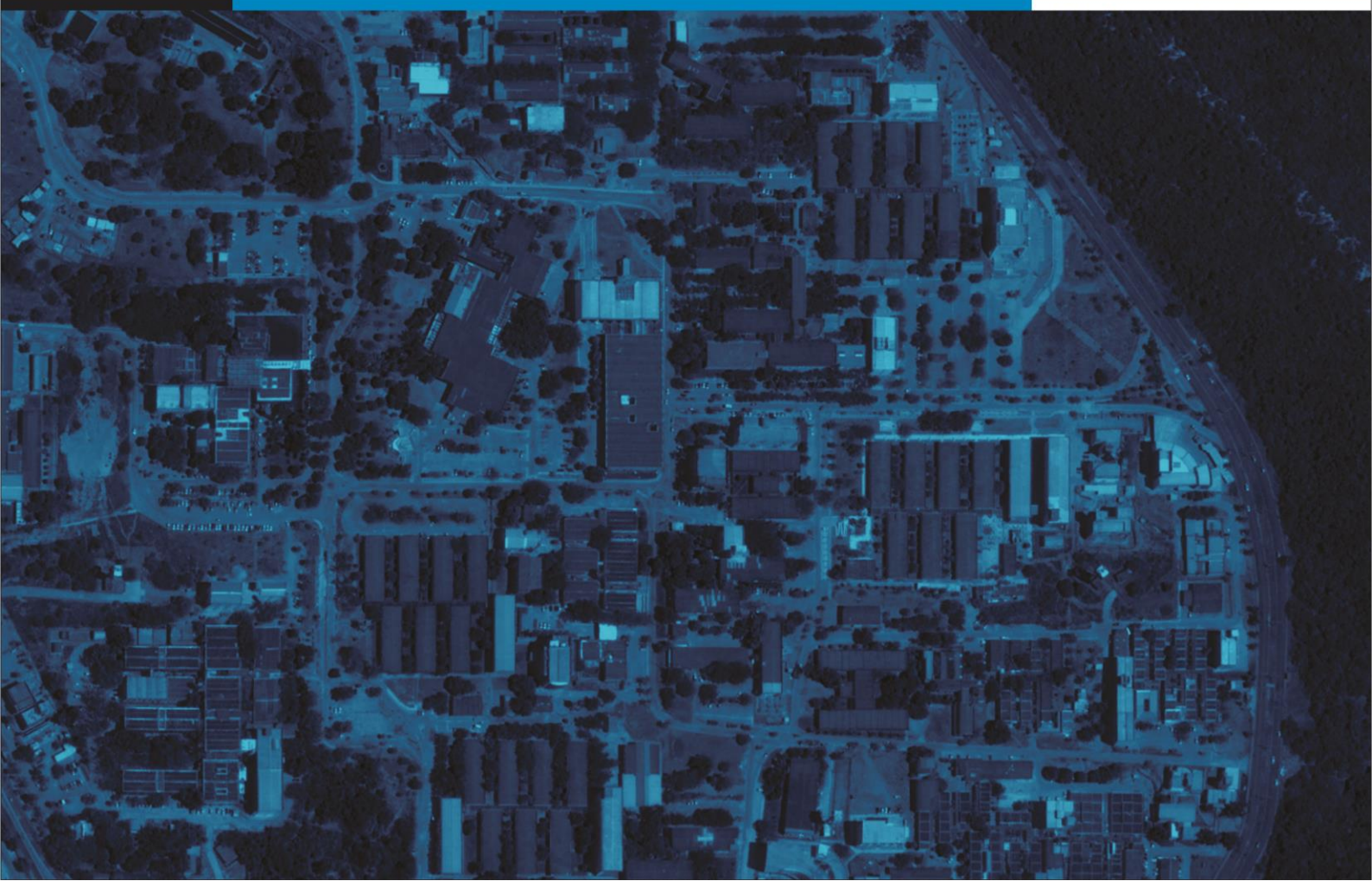
UFRN
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

# PROJETO DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL COM ÊNFASE NA MELHORIA E IMPLEMENTAÇÃO DOS AMBIENTES LABORATORIAIS

## ESTUDO DO MAPEAMENTO E LEVANTAMENTO DE DADOS SOBRE AMBIENTES LABORATORIAIS

## PARTE 03





**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**
**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE**

# PROJETO DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL COM ÊNFASE NA MELHORIA E IMPLEMENTAÇÃO DOS AMBIENTES LABORATORIAIS

## META 03
## ESTUDO DO MAPEAMENTO E LEVANTAMENTO DE DADOS SOBRE AMBIENTES LABORATORIAIS

*PARTE 03*

**Natal/RN**
**JANEIRO DE 2018**

PROJETO DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL COM ÊNFASE NA
**MELHORIA E IMPLEMENTAÇÃO DOS AMBIENTES LABORATORIAIS**

## EQUIPE TÉCNICA


Luiz Pedro de Araújo
**Superintendente de Infraestrutura**
**Coordenador do Projeto**

Eng. Cássio Freire Câmara
**Vice-Coordenador do Projeto**

Carlos Eduardo Lins Onofre;
Cristina Horie;
Erivan Romão de Lima;
Kiza Maria Alves da Silva;
Laura Maria Pessoa Batista Alves;
Luciana Fernandes de A. Farias;
Maria das Graças X. Sampaio;
Maria Mabel dos Santos Costa;
Maria Natalícia Nogueira;
Pedro Mitzcun Coutinho;
Tiago Martins Cortez;
Willian Ricarte Dantas.

# APRESENTAÇÃO

A equipe técnica do Projeto de Desenvolvimento Institucional com Ênfase na Melhoria e Implementação dos Ambientes Laboratoriais da UFRN vem desenvolvendo, recentemente, as atividades voltadas especificamente ao cumprimento da Meta 03. De acordo com o texto do Projeto, o objetivo desta meta é "verificar as necessidades laboratoriais da UFRN para o futuro", através do "estudo do Mapeamento e Levantamento realizados nas metas 1 e 2, no intuito de apontar as necessidades futuras. (Elaboração de relatório/diagnóstico)".

Na primeira meta – que englobou o mapeamento e diagnóstico dos ambientes laboratoriais da UFRN – foi enviado um questionário eletrônico aos responsáveis pelos laboratórios, cujas respostas trouxeram um perfil preliminar dos ambientes com base nas percepções dos usuários. Até o fechamento da organização destes dados, foram recebidas 286 respostas válidas[1], recebidas entre 21 de agosto e 20 de setembro de 2015.

Durante a avaliação das respostas dos questionários (Meta 03), uma série de informações importantes foram levantadas e analisadas. Esta avaliação das respostas possibilitou a divisão dos laboratórios em três grupos: Grupo 01, questionários que indicaram potenciais riscos prioritários de segurança ligados ao espaço construído; Grupo 02, questionários que indicaram problemas com potenciais danos à edificação em médio e longo prazo; Grupo 03, questionários que indicaram inadequações ergonômicas e inconvenientes funcionais que não apresentam riscos imediatos à segurança. Foi decidido, com base na análise citada, que os laboratórios do Grupo 01 seriam visitados por equipes técnicas multidisciplinares, e os laboratórios dos Grupos 02 e 03 por bolsistas de graduação ligados ao Projeto.

Até o fechamento deste documento foram visitados e elaborados relatórios referentes a 110 dos 123 questionários do Grupo 01[2], pelas equipes de técnicos lotados na Superintendência de Infraestrutura da UFRN (INFRA-UFRN). Os relatórios decorrentes das visitas trarão análises de aspectos ligados à acessibilidade, funcionalidade, análise intuitiva das condições de conforto ambiental, condições estruturais, condições das instalações hidrossanitárias, condições das instalações elétricas, condições de segurança, e outros aspectos particularmente pertinentes à qualidade dos ambientes.

Com relação às visitas realizadas aos ambientes laboratoriais dos Grupos 02 e 03, os bolsistas dos cursos de Arquitetura e Urbanismo e Engenharia Civil lotados na INFRA-UFRN visitaram 128 laboratórios do total de 163[3], e o resultado foi apresentado no Relatório Meta 03-Parte 02, de abril de 2017. Alguns dos ambientes não puderam ser visitados por motivos diversos,

[1] Ver apêndice 01 para explicação sobre atualização do número total de laboratórios.
[2] Ver apêndice 01 para explicação sobre atualização do número de laboratórios do Grupo 01.
[3] Ver apêndice 01 para explicação sobre atualização do número de laboratórios dos Grupos 02 e 03.

tais como: falta de contato com os responsáveis, ambientes em reforma ou transferidos, por exemplo. As visitas dos bolsistas observaram uma menor quantidade de critérios que as dos profissionais, uma vez que não foram realizadas por equipes multidisciplinares.

É pretendido como os passos seguintes do Projeto: 1) Atualização do mapeamento e diagnóstico dos laboratórios, com o reenvio do questionário para os responsáveis pelos laboratórios que não o responderam à época do desenvolvimento da Meta 01; 2) Continuidade da análise dos laboratórios, com base nas respostas esperadas; 3) Novas tentativas de visita dos laboratórios do conjunto da primeira fase que não foram contemplados (Ver Apêndice 02).

# Índice

*Relatórios de Visita a Ambientes Laboratoriais – Parte 03*

## Biblioteca Central Zila Mamede
Setor de Restauração da BCZM

## Centro de Biociências
Laboratório de Biologia Molecular de Doenças Infeciosas e do Câncer
Laboratório de Computação Científica (CB)
Laboratório de Química e Função de Proteínas Bioativas
Laboratório de Simulação Computacional
Laboratório de Répteis e Anfíbios

## Centro de Ciências da Saúde
Laboratório de Análise de Alimentos
Laboratório de Biodinâmica/ Laboratório do Movimento Humano
Laboratório de Bioquímica da Nutrição

## Centro de Ciências da Saúde – Faculdade de Farmácia
Laboratório de Química Farmacêutica
Laboratório de Tecnologia e Biotecnologia Farmacêutica
Laboratório de Citologia

## Centro de Ciências da Saúde – Faculdade de Odontologia
Laboratório de Microbiologia Oral
Laboratório Multidisciplinar II

## Centro de Ciências Exatas e da Terra
Laboratório de Análises Estratigráficas
Laboratório de Caracterização do Petróleo
Laboratório de Computação Científica em Geofísica
Laboratório de Eletroquímica e Corrosão
Laboratório de Eletroquímica e Nanopartículas
Laboratório de Ensino de Matemática
Laboratório de Espectrometria de Fluorescência de Raio-X
Laboratório de Físico-Química (Ensino)
Laboratório de Membranas e Coloides
Laboratório de Pesquisa em Ensino de Física e Astronomia
Laboratório de Pesquisa em Ensino de Química Linus Pauling
Laboratório de Química de Coordenação e Polímeros
Laboratório de Química Verde
Laboratório de Radioatividade Natural
Laboratório de Sistemas em Chip LASIC
Oficina de Equipamentos Geofísicos

## Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes
Atelier de Expressão Bidimensional
Atelier de Expressão Tridimensional
Laboratório de Experimentação em História Social

Laboratório de Geoprocessamento e Cartografia
Laboratório de Gestão de Políticas Públicas

## Centro de Educação
Laboratório de Tecnologia Educacional

## Centro de Tecnologia
Laboratório de Águas
Laboratório de Análises Físico-Químicas e Microbiológicas
Laboratório de Automação
Laboratório de Avaliação e Medição em Petróleo
Laboratório de Biomassas e Biocombustíveis
Laboratório de Bioprocessos
Laboratório de CAD e CAM para Vestuário
Laboratório de Eletrônica
Laboratório de Transferência de Calor

## Escola Agrícola de Jundiaí
Laboratório de Agroindústria
Laboratório de Análise e Pesquisa em Sementes
Laboratório de Ecologia Florestal
Laboratório de Genética de Melhoramentos
Laboratório de Manutenção de Equipamentos de Informática e Eletrônica
Laboratório de Sementes Florestais
Laboratório de Solos e Nutrição
Laboratório de Tecnologia da Madeira
Unidade de Processamento de Frutas e Hortaliças

## Escola de Ciências e Tecnologia
Laboratório de Eletrotécnica
Laboratório de Química

## Escola de Música da UFRN
Auditório Onofre Lopes

## Instituto Metrópole Digital
Laboratório de Sistemas Embarcados(nPITI)

# Relatório de Visita Técnica

## Setor de Restauração da Biblioteca Central Zila Mamede

**Localização:**

Subsolo da Biblioteca Central Zila Mamede. Campus Universitário Central.

**Dia e Horário da visita:**

1º de novembro de 2017, entre 08h10min e 09h30min.

### 1 DESCRIÇÃO GERAL DOS AMBIENTES

O Setor de Restauração da Biblioteca Central Zila Mamede tem área útil total de 78,5m$^2$. É formado por quatro ambientes:

| **Ambiente: Sala de execução das atividades de restauro** | |
|---|---|
| Figura 01: Sala de execução das atividades de restauro  | |
| **Descrição Geral:** Ambiente com mesas, bancadas, armários, cubas metálicas, mesas de apoio. | |
| **Área Útil (A.U)** | 38,1m$^2$<br>*6,08x6,27m* |
| **Área de Abertura Útil a Ambiente Externo (A.A.E)** | 1,61m$^2$<br>*Uma janela de 2,94x0,55m* |
| **Razão A.A.E/A.U** | 1/23,6 |
| **Pé-Direito** | 2,92m |
| **Largura livre do vão de entrada** | 0,85m |
| **Revestimento do Piso** | Placas vinílicas |
| **Revestimento da Parede** | Tinta aparentemente comum |
| **Teto** | Laje aparente pintada de branco |

| **Ambiente: Arquivo** | |
|---|---|
| Figura 02: Arquivo<br><br> | |
| **Descrição Geral:** Ambiente com armário arquivo e estantes com livros. | |
| **Área Útil (A.U)** | 20,5m²<br>*2,53x2,14m + 3,83x3,94m* |
| **Área de Abertura Útil a Ambiente Externo (A.A.E)** | 3,76m²<br>*Uma janela de 2,95x0,55m e uma janela de 3,89x0,55m* |
| **Razão A.A.E/A.U** | 1/5,4 |
| **Pé-Direito** | 2,94m |
| **Largura livre do vão de entrada** | 0,86m |
| **Revestimento do Piso** | Placas vinílicas |
| **Revestimento da Parede** | Tinta aparentemente comum |
| **Teto** | Laje aparente pintada de branco |

| **Ambiente: Banheiro** | |
|---|---|
| Figura 03: Banheiro<br> | |
| **Descrição Geral:** Banheiro comum com sanitário, lavatório e chuveiro. | |
| **Área Útil (A.U)** | 2,3m²<br>*1,16x2,02m* |
| **Área de Abertura Útil a Ambiente Externo (A.A.E)** | 0,73m²<br>*Cobogós: 30 aberturas de 0,09x0,27m* |
| **Razão A.A.E/A.U** | 1/3,15 |
| **Pé-Direito** | 2,96m |
| **Largura livre do vão de entrada** | 0,57m |
| **Revestimento do Piso** | Placas cerâmicas |
| **Revestimento da Parede** | Placas cerâmicas até certo ponto e tinta aparentemente comum até o teto |
| **Teto** | Laje aparente pintada de branco |

| **Ambiente: Chefia do Setor de Restauração** | |
|---|---|
| Figura 04: Chefia do Setor  | |
| **Descrição Geral:** Ambiente com mesas, gaveteiros de apoio, e estante. | |
| **Área Útil (A.U)** | 17,6m² *4,43x3,98m* |
| **Área de Abertura Útil a Ambiente Externo (A.A.E)** | 1,62m² *Uma janela de 2,95x0,55m* |
| **Razão A.A.E/A.U** | 1/10,8 |
| **Pé-Direito** | 2,92m |
| **Largura livre do vão de entrada** | 0,855m |
| **Revestimento do Piso** | Placas vinílicas |
| **Revestimento da Parede** | Tinta aparentemente comum |
| **Teto** | Laje aparente pintada de branco |

## 2 ACESSIBILIDADE

A referência normativa para a avaliação do item acessibilidade é a NBR 9050/2015 - *Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos*, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

### 2.1 ACESSOS E CIRCULAÇÕES

O acesso à Biblioteca Central Zila Mamede pode ser feito através de uma rampa ou degraus, que vencem um desnível de 0,35m. A rampa possui dois lances, o primeiro com 8,6% de inclinação, e o segundo com 8% de inclinação. A rampa deve ter inclinação máxima de 8,33%, de acordo com a NBR, portanto, o primeiro trecho encontra-se ligeiramente mais inclinado que o prescrito[1]. O corrimão da rampa possui alturas de 0,70m e 0,92, conforme indicado pela NBR. O guarda-corpo não possui fechamentos laterais. A porta à qual a rampa se dirige possui vão livre de 0,94m, suficiente para a passagem de uma pessoa em cadeira de rodas, de acordo com a NBR. Há um vão especial para passagem de pessoa com deficiência, próximo à entrada interna, que é mantido

[1] Deve-se levar em consideração a possibilidade de pequenas imprecisões de medição à ocasião do levantamento *in loco*.

fechado e supostamente é aberto quando solicitado a um funcionário da recepção. Há uma plataforma no térreo que leva ao subsolo, pavimento onde se encontra o Setor de Restauração. A escada que leva do térreo ao subsolo não possui corrimão conforme as NBR 9050/2015, sendo o mesmo simples, e a guarda possui entre 0,87m e 0,93m (medido em pontos diferentes da escada), situação inferior às alturas previstas pelas normas técnicas[2]. O corredor que leva ao Setor possui largura de 1,99m, sendo medidos 1,80m nos pontos mais estreitos; esta largura é suficiente para passagem de pessoa em cadeira de rodas.

## 2.2 LAYOUT E MOBILIÁRIO

O ambiente de entrada do laboratório possui porta com vão livre de 0,85m, largura compatível com o mínimo estabelecido em 0,80m pela NBR 9050. A NBR estabelece, para postos de trabalho acessíveis a pessoas em cadeira de rodas: superfície de trabalho em faixa de altura de 0,75m a 0,85m, altura mínima inferior livre de 0,73m, e profundidade mínima de 0,50m.

| **Ambiente: Sala de execução das atividades de restauro** | | | |
|---|---|---|---|
| **Mobiliário** | **Altura da superfície de trabalho** | **Altura inferior livre** | **Profundidade livre** |
| **Mesa 01 (principal)** | 0,83m | 0,79m | 0,33m ("trava" inferior) |
| **Mesa 02 (principal)** | 0,83m | 0,80m | 0,19m (base inferior) |
| **Mesa 03 (apoio)** | 0,69m | 0,67m | 0,38m |
| **Mesa 04 (apoio)** | 0,81m | 0,66m | 0,24m |
| **Mesa 05(apoio)** | 0,75m | 0,72m | 0,21m |
| **Bancada 01 (apoio)** | 0,91m | 0,87m | 0 |
| **Bancada 02 (cubas)** | 0,92m | 0,87m *(aproveitamento comprometido pelas cubas e tubulação de água fria)* | 0,80m *(aproveitamento comprometido pelas cubas e tubulação de água fria)* |
| **Observações sobre o layout do ambiente:** Para uma pessoa em cadeira de rodas, é possível realizar o giro completo no início do ambiente, próximo à porta, e na parte oposta da sala, próximo ao visor do depósito, se desconsideradas as cadeiras que acompanham uma das mesas principais. É possível o deslocamento retilíneo entre as mesas principais, se desconsideradas as cadeiras. Também é possível o deslocamento retilíneo nas circulações periféricas da sala, assim como é possível rotação de 180° entre uma das mesas principais e a bancada com as cubas. | | | |

| **Ambiente: Chefia do Setor de Restauração** | | | |
|---|---|---|---|
| **Mobiliário** | **Altura da superfície de trabalho** | **Altura inferior livre** | **Profundidade livre** |
| **Mesa 01** | 0,73m | 0,71m | 0,53m |
| **Mesa 02 (apoio)** | 0,73m | 0,63m | 0 |
| **Mesa 03** | 0,75m | 0,63m | 0,52m |
| **Observações sobre o layout do ambiente:** Para uma pessoa em cadeira de rodas, é possível realizar o giro completo na área do ambiente anterior aos birôs – como em uma situação de atendimento. | | | |

| **Ambiente: Arquivo** |
|---|
| **Observações sobre o layout do ambiente:** O arquivo não possui superfícies de trabalho horizontais. Para uma pessoa em cadeira de rodas, é possível rotação em 180° na área anterior às estantes, mas não haveria espaço suficiente para deslocamento entre as estantes. |

[2] NBR 9077 ABNT: Saídas de Emergência em Edifícios; Instrução Técnica n° 11 Bombeiros do Estado de São Paulo (Usado como parâmetro no Rio Grande do Norte); NBR 14718/2008 ABNT: Guarda-corpos para edificação.

### 2.3 SINALIZAÇÃO

Há sinalização tátil de piso na rampa de entrada e escadas da BCZM. Não foi observada a sinalização tátil de piso na plataforma. Não foi detectada sinalização tátil vertical no laboratório ou no acesso ao mesmo. Há sinalização visual de identificação da porta do laboratório e dos banheiros. Não foram identificados dispositivos de alarmes sonoros nos banheiros. Não há sinalização dos degraus da escada.

### 2.4 BANHEIROS

Existe um banheiro feminino e um banheiro masculino com entradas independentes, próximos ao setor, sinalizados como acessíveis.

**Banheiro Feminino**

Figura 05: Banheiro Feminino do Térreo da BCZM



Parâmetros de Referência ABNT para banheiros de bacia com **caixa acoplada, para adultos**:
Dimensões gerias da cabine: *Permite giro de 360°, com 1,5m de diâmetro. (Há tolerância de 1,50x1,20m livres em reformas)*
Vão livre mínimo da porta da cabine: *0,80m.*
Barra da porta da cabine: *h= 0,90m; comp. mín.: 0,40m.*
Altura do lavatório: *0,78m a 0,80m.*
Altura da barra do lavatório: *Acompanhar altura do lavatório.*
Comprimento da barra lateral mínimo: *0,80m.*
Comprimento da barra posterior mínimo: *0,80m.*
Comprimento da barra vertical mínimo: *0,70m.*
Distância entre a face da bacia e papeleira: *0,20m.*
Sinalização: *Visual, Tátil e Sonora.*
(A) Altura da barra horizontal lateral: *0,75m.*
(A1) Altura máxima da barra posterior: *0,89m.*
(B) Distância entre eixo da bacia e face da barra lateral: *0,40m.*
(C) Altura da bacia com o assento: *0,46m*
(D)Distância entre eixo da bacia e extremidade da barra posterior voltada para a parede adjacente: *0,30m.*
(E) Distância entre face da bacia e extremidade externa da barra lateral: *0,50m.*

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Dimensões gerais da Cabine** | 1,50x1,91m (não permite giro completo) | **Comprimento Barra lateral** | 0,80m | **A**<br>**A1** | 0,75m<br>0,88m |
| **Vão livre da porta da cabine** | 0,83m | **Comprimento Barra posterior** | 0,80m | **B** | 0,39m |
| **Barra da porta da cabine** | H=0,90m<br>Compr.= 0,40m | **Comprimento Barra Vertical** | Sem barra | **C** | 0,47m |
| **Altura do lavatório** | 0,81m | **Distância entre face da bacia e papeleira** | 0,13m | **D** | 0,32m |
| **Altura da barra do lavatório** | Sem barra | **Sinalização** | Apenas visual | **E** | 0,45m |

**Banheiro Masculino**

Figura 06: Banheiro Masculino do Térreo da BCZM



Parâmetros de Referência ABNT para banheiros de bacia com **caixa acoplada, para adultos**:
Dimensões gerias da cabine: *Permite giro de 360°, com 1,5m de diâmetro. (Há tolerância de 1,50x1,20m livres em reformas)*
Vão livre mínimo da porta da cabine: *0,80m.*
Barra da porta da cabine: *h= 0,90m; comp. mín.: 0,40m.*
Altura do lavatório: *0,78m a 0,80m.*
Altura da barra do lavatório: *Acompanhar altura do lavatório.*
Comprimento da barra lateral mínimo: *0,80m.*
Comprimento da barra posterior mínimo: *0,80m.*
Comprimento da barra vertical mínimo: *0,70m.*
Distância entre a face da bacia e papeleira: *0,20m.*
Sinalização: *Visual, Tátil e Sonora.*
(A) Altura da barra horizontal lateral: *0,75m.*
(A1) Altura máxima da barra posterior: *0,89m.*
(B) Distância entre eixo da bacia e face da barra lateral: *0,40m.*
(C) Altura da bacia com o assento: *0,46m*
(D)Distância entre eixo da bacia e extremidade da barra posterior voltada para a parede adjacente: *0,30m.*
(E) Distância entre face da bacia e extremidade externa da barra lateral: *0,50m.*

| **Continuação Banheiro Masculino** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Dimensões gerais da Cabine** | 1,48x1,91m (não permite giro completo) | **Comprimento Barra lateral** | 0,80m | **A**<br>**A1** | 0,75m<br>0,86m |
| **Vão livre da porta da cabine** | 0,82m | **Comprimento Barra posterior** | 0,80m | **B** | 0,35m |
| **Barra da porta da cabine** | H=0,90m<br>Compr.=0,40m | **Comprimento Barra Vertical** | Sem barra | **C** | 0,46m |
| **Altura do lavatório** | 0,80m | **Distância entre face da bacia e papeleira** | 0,13m | **D** | 0,30m |
| **Altura da barra do lavatório** | Sem barra | **Sinalização** | Apenas visual | **E** | 0,44m |

## 3 CONDIÇÕES GERAIS DE FUNCIONAMENTO E CONFORTO AMBIENTAL[3]

O Capítulo IV Código de Obras e Edificações de Natal estabelece que os ambientes de uso prolongado devem ter área de superfície da abertura voltada para o exterior (destinada à insolação, iluminação e ventilação) com no mínimo um sexto da área do compartimento, e que ambientes cuja legislação própria os permite não possuir ventilação e iluminação naturais devem ser dotados de iluminação e ventilação artificiais – exceto corredores e halls com área inferior a cinco metros quadrados e áreas de depósitos e despensas. Foi observado, portanto, que o laboratório necessita de ajustes para cumprimento deste item, já que as aberturas da sala de execução das atividades de restauro e da chefia do setor não possuem dimensões compatíveis com a proporção exigida.

Foi relatado que o laboratório necessita de novas mesas, uma vez que as existentes são antigas e estão contaminadas com cupins. Também foi comentado que o espaço é insuficiente para as atividades pedagógicas eventuais que ocorrem no setor. A iluminação artificial é aparentemente satisfatória. Os aparelhos condicionadores de ar estavam funcionando. Não foi percebida melhora ou piora da qualidade do som da palavra falada no interior do ambiente durante a visita, em nenhum dos ambientes, tampouco interferência de ruídos externos.

Embora o laboratório tenha sido considerado em bom estado, ressaltamos que algumas patologias foram identificadas e devem ser tratadas. Como principal não conformidade, destacamos a existência de diversas fissuras e infiltrações que comprometem não só o espaço físico do laboratório, como também as atividades desenvolvidas nele (Figuras 07 e 08). Os revestimentos de piso e teto estão em bom estado. Já o revestimento nas paredes encontra-se comprometido devido as infiltrações relatadas (Figura 08). A responsável pelo laboratório destacou a necessidade de um sistema de segurança para o ambiente, pois nele encontram-se armazenados exemplares únicos e de fácil acesso. Não foram evidenciadas proteções nas esquadrias ou monitoramento eletrônico.

[3] Os relatos sobre condições de conforto ambiental são com base em percepções do avaliador, no momento da visita *in loco*, e não refletem medidas precisas, feitas com os instrumentos e metodologias necessários a uma análise completa. O laboratório estava em uso por quatro pessoas no momento da visita.

Figura 07: Fissuras e infiltrações



Figura 08: Revestimento da parede, infiltrações



## 4 INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS E DRENAGEM PLUVIAL

O objetivo desse item é apresentar uma proposta de procedimento sistemático para eventuais medidas corretivas ou até de caráter preventivo, consolidando-o via sua aplicação como necessidade de intervenção preventiva e/ou restauradora, fazendo uma análise crítica da Edificação quanto às suas patologias apresentadas em alguns pontos como medidas de Segurança e Prevenção contra acidentes.

Na sala de Restauração, existem sinais de infiltrações em alguns pontos, devido a rodapés úmidos e sob as esquadrias existentes. As pias não dispõem de sifonamento adequado causando mau cheiro nas instalações, além de não ter o sifão em cada uma das pias, elas foram ligadas em série, facilitando assim a propagação do odor. Existe também um ponto de infiltração devido à instalação do dreno de ar condicionado. A professora responsável pelo laboratório solicita para que acrescentem um ponto a mais de água dentro do ambiente para facilitar a limpeza do material.

Figura 09: Infiltração próxima ao piso, devido ao rodapé úmido.



Figura 10: Pias sem sifonamento e ligadas em série.



Figura 11: Patologia na alvenaria, devido à instalação do dreno de ar condicionado.



### 4.1 MEDIDAS MITIGADORAS

1. Corrigir os problemas causados pelas infiltrações seguindo a ABNT NBR10844 - Instalações de Drenagem pluvial, fazer a manutenção periódica das instalações evitando desgastes e problemas futuros;

2. Recomenda-se a manutenção e ajuste adequado para o sifonamento das pias existentes, evitando assim odor, bem como colocar tampas nos ralos e caixas sifonadas existentes.

Após visita, conclui-se que a edificação em pauta necessita de uma revisão quanto as suas instalações Hidrossanitárias e drenagem pluvial.

## 5 INSTALAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO

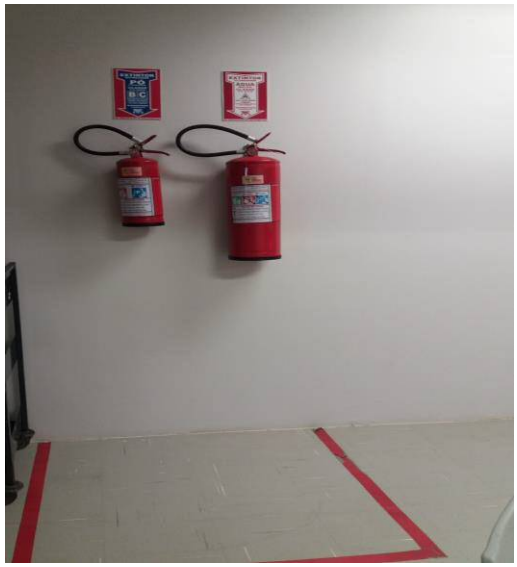
O objetivo desse item é fazer uma análise crítica da Edificação quanto às medidas de Segurança e Prevenção Contra Incêndio e Pânico do Estado do Rio Grande do Norte, seguindo as exigências e recomendações do Corpo de Bombeiros, que visam garantir os meios necessários ao combate a incêndio, evitar ou minimizar a propagação do fogo, facilitar as ações de socorro e assegurar a evacuação segura dos ocupantes das edificações. Para isso se faz necessário que a edificação seja reestruturada, para atender os requisitos mínimos exigidos pelo CBM (Corpo de Bombeiros Militar) já que se trata de uma edificação existente.

Não existem extintores dentro do laboratório. Apesar de existir uma dupla de extintores dentro da biblioteca, deve-se analisar sua cobertura em relação ao laboratório, já que existem várias bancadas no interior do mesmo. Foi verificada a existência de luminárias de emergência dentro do laboratório.

Figura 12: Luminária de emergência dentro do laboratório



Figura 13: Extintores dentro da biblioteca, próximos ao laboratório



### 5.1 MEDIDAS MITIGADORAS

1. Distribuir Extintores em toda a edificação conforme Código de Segurança e Prevenção Contra Incêndio e Pânico do RN ou IT 21(Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo Corpo de Bombeiros do RN e fazer a manutenção periódica nos cilindros, obedecendo à data de validade e utilização;

2. Distribuir luminárias de Emergência de acordo com IT-18 (Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo Corpo de Bombeiros do RN;

3. Fixar as sinalizações de emergência conforme IT-20 (Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo corpo de bombeiros do RN;

Após visita, conclui-se que a edificação em pauta necessita da elaboração de projetos de Proteção e Combate a Incêndio visando atender as medidas de segurança, sinalização e Prevenção Contra Incêndio e Pânico, envolvendo dessa forma um conjunto de dispositivos capazes de atingir os seguintes objetivos:

- Minimizar a incidência de incêndios;
- Detectar o incêndio ainda no seu início;
- Evitar a propagação do incêndio;
- Garantir o escape seguro de seus ocupantes;
- Facilitar as ações de combate ao incêndio e o salvamento de pessoas.

## 6 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E CABEAMENTO

A análise das instalações elétricas e cabeamento, tomou por base protocolos de visita norteados pelas normas técnicas vigentes no país, dentre as quais podemos destacar:

- ABNT NBR 5410/2004 – Instalações elétricas em baixa tensão;
- ABNT NBR 14565/2015 – Cabeamento estruturado para edifícios comerciais e data centers;
- ABNT NBR 14136 – Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20A /250 V em corrente alternada – Padronização;
- ABNT NBR 14936 – Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo – Adaptadores – Requisitos específicos;

### 6.1 Instalações em geral (Elétrica / Cabeamento)

1. A responsável não soube informar a classificação do Setor de Restauração quanto ao risco;

2. Algumas tomadas elétricas possuíam identificação bem como, não possuem sinais de curto circuito; existem problemas de queda de energia no prédio;

3. As tomadas elétricas do laboratório seguem o novo padrão brasileiro;

4. As luminárias e lâmpadas do laboratório encontram-se em bom estado de conservação;

5. Os interruptores possuem bom estado de conservação e encontram-se bem fixados nas paredes, porém não há identificação dos mesmos;

6. A quantidade de tomadas de cabeamento foi considerada suficiente pela responsável que acompanhou a visita.

Figura 14: Iluminação do laboratório vista de um modo geral, em bom estado



### 6.2 QUADROS ELÉTRICOS

1. O quadro elétrico estava sem identificação, localizado fora do laboratório;

2. Não haviam diagramas uni ou multifilares dos quadros, tampouco quadros de cargas, dificultando o entendimento quanto a quadros a montante e/ou a jusante desses quadros.

### 6.3 DIRETRIZES

a) É de extrema importância que seja feito, pelo departamento de Segurança no Trabalho da UFRN, um mapeamento e avaliação da classificação de risco referente ao laboratórios, incluindo toda a biblioteca, a fim de que medidas de prevenção contra acidentes, incêndios, manutenção, armazenamento de materiais e descarte de resíduos, sejam tomadas e de forma a nortear projetos e obras que por ventura venham a interferir na infraestrutura do espaço físico dos laboratórios, especificando assim os materiais mais adequados;

b) Deve ser feito um levantamento a fim de identificar todas as tomadas e referenciá-las aos seus respectivos circuitos. O mesmo deve ocorrer com os circuitos de iluminação, identificando os interruptores e referenciando-os aos seus respectivos circuitos;

c) É necessário um levantamento de cargas e equipamentos no laboratório de forma a redimensionar a quantidade e o dimensionamento de tomadas e circuitos, evitando dessa forma a utilização de extensões. Em referência aos adaptadores fixados de forma errada aos plugues de alguns equipamentos, faz-se necessária a substituição dos mesmos por outros que possam suprir a deficiência de fixação encontrada e estejam de acordo com a NBR 14936.

| | |
|---|---|
| **Carlos Eduardo Lins Onofre**<br>Assessor de Avaliação Institucional | **Luciana Fernandes de A. Farias**<br>Engenheira Civil |
| **Maria das Graças X. Sampaio**<br>Engenheira Civil | **Maria Mabel dos Santos Costa**<br>Engenheira Civil |

# Relatório de Visita Técnica

## Laboratório de Biologia Molecular de Doenças Infecciosas e do Câncer

**Localização:**

Pavimento Térreo – Departamento de Microbiologia e Parasitologia - Centro de Biociências, Campus Universitário Central.

**Dia e Horário da visita:**

02 de março de 2017, entre 9:30h e 10:30h.

## 1. OBJETIVOS

Identificar o estado de conservação dos ambientes laboratoriais, no que tange à estrutura física. Esta identificação envolve a observação de critérios relacionados às estruturas, instalações prediais, patologias de infiltração, umidade e vazamentos oriundos de tubulações, como também, verificar a disposição dos equipamentos de prevenção e combate a incêndio e pânico, condições de funcionamento, acessibilidade e segurança dos ambientes.

Também descrever sobre as qualidades, integridade e de normatização do sistema, bem como as medidas corretivas que devem ser adotadas buscando adequar as instalações às normas regulamentadoras.

### 1.1. ARQUITETURA

#### 1.1.1. Descrição Geral dos Ambientes

O Laboratório de Biologia Molecular de Doenças Infecciosas e do Câncer está inserido na edificação nº 213 (Centro de Biociências) na Zona 02 do Campus Central da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) - (Figura 1). O Laboratório de Biologia Molecular de Doenças Infecciosas e do Câncer é formado 02 ambientes (Figura 2). No laboratório 1 o acesso se dá por meio de uma porta de giro simples, em madeira laminada na cor branca, com folha de 0,90 x 2,10 m, com maçaneta tipo alavanca. (Figura 3) que comunica com corredor da circulação principal do prédio. E no laboratório 2 por porta convencional em madeira laminada na cor cinza, com folha de 0,80 x 2,10 m, com maçaneta tipo alavanca.

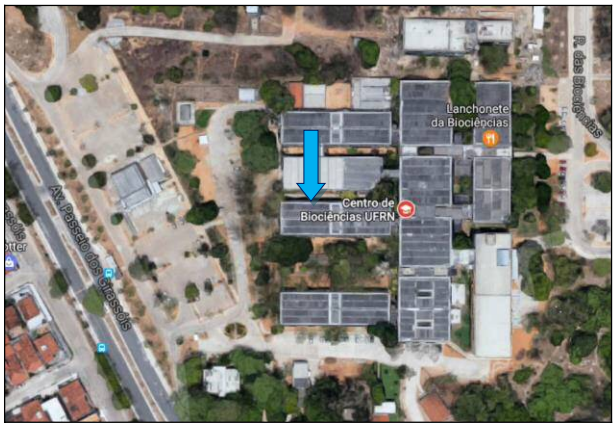



**Figura 1:** Vista em perspectiva do "Laboratório de Biologia Molecular de Doenças Infecciosas e do Câncer"

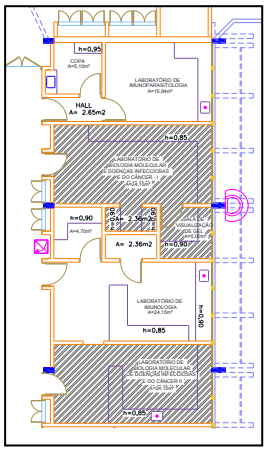


**Figura 2:** Planta baixa da localização do Laboratório



**Figura 3:** Portas de acesso do Laboratório

O laboratório 01 tem uma área útil (Figura 2) de 24,15m$^2$ cada um, piso granilite, laje pintada, alvenarias pintadas com tinta comum.

As circulações são amplas, mas há um estreitamento na parte central do laboratório impossibilitando a circulação em todos os ambientes. O laboratório não dispõe de sinalização tátil ou visual. As bancadas são altas para cadeirantes.

O laboratório sofre com falta de espaço para armazenar reagentes e outros materiais. O revestimento da bancada foi trocado por laca branco, e adequaram a altura das mesmas para atividades desenvolvidas para usuários em pé ou cadeira alta (h=90 cm). Os armários são em madeira MDF com revestimento branco, porém o ideal seriam portas de material translúcido. Sem problema na climatização, mas desprezam a iluminação natural em suas atividades.

O laboratório possui 04 janelas de correr de vidro com caixa de alumínio. Não utiliza de ventilação ou iluminação natural. Foi relatado que o laboratório não tem problemas frequentes com o aparelho de ar condicionado, e faz-se necessário as atividades em baixas temperaturas.

Enfrentaram problemas com odores e escorpião, logo vedaram as saídas de água (ralos), solucionando a problemática, mas geraram um problema para a limpeza adequada do laboratório sem local para o escoamento das águas.

O pé-direito de todos os ambientes mede 3,45m, com laje, piso granilite, paredes revestidas com laminado. Além das bancadas revestidas com laminado, os ambientes possuem, armário, bancada em inox com cuba, geladeiras, freezer. Os ambientes são iluminados por lâmpadas fluorescentes, climatizados por aparelho condicionador de ar.



**Figura 4:** Vistas internas do Laboratório de Biologia Molecular de Doenças Infecciosas e do Câncer

O laboratório 02 tem uma área útil (Figura 2) de 24,15m$^2$ cada um, piso granilite, laje pintada, alvenarias pintadas com tinta comum e laminado até altura de 2,10m.

A acumulação de mobiliário dentro do laboratório e a estreita passagem após a porta de acesso não permite a circulação de cadeirantes. O laboratório não dispõe de sinalização tátil ou visual. A bancada principal para experimentos é alta (87 cm). Não há sinalização tátil ou visual. As circulações internas variam de 1,60m a 0,56 m.

O laboratório sofre com falta de espaço para armazenar reagentes e outros materiais. O revestimento cerâmico da bancada central está desgastado e desnivelado. Não há armários em baixo das bancadas, e o improviso é notável. A maioria dos objetos e elementos metálicos do espaço estão oxidados dado o tempo do uso.

O laboratório possui 03 janelas de correr de vidro com caixa de alumínio, e uma divisória – sala dos professores – transpassa uma janela. Não utiliza de ventilação ou iluminação natural. Foi relatado que o laboratório não tem problemas frequentes com o aparelho de ar condicionado, e faz-se necessário as atividades em baixas temperaturas.



**Figura 5:** Vistas internas do Laboratório 02

### 1.1.2. Acessibilidade

#### 1.1.2.1. Acessos e Circulações

O Acesso 1 ao CB encontra-se no mesmo nível da rua, sendo, inclusive, o acesso em frente às vagas de estacionamento para portadores de deficiência e idosos. Há um grande saguão subsequente a esta entrada, utilizado como área de convivência, onde há a presença de mesas e bancos, bem como apresenta uma plataforma elevatória para circulação vertical. Neste saguão há, inclusive, a presença de banheiros masculino e feminino, sendo 5 cabines, das quais uma dimensões adaptadas, não estando as barras de apoios de acordo com a nova legislação em vigor. Os deslocamentos verticais presentes nos corredores seguintes são apenas através de escada.

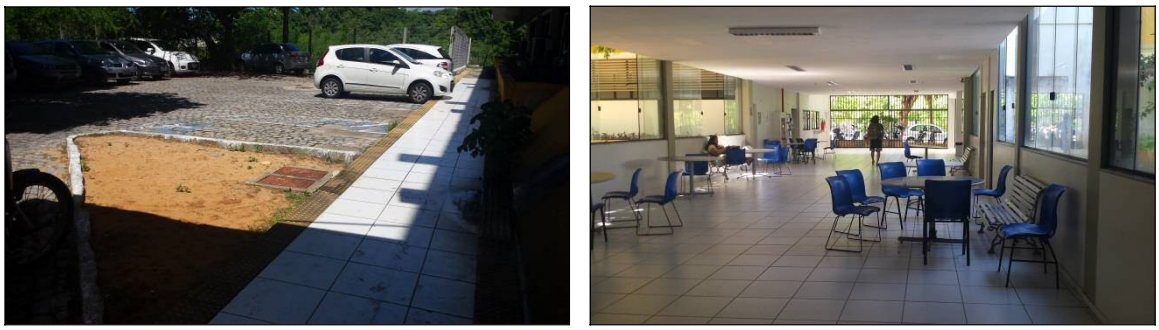


**Figura 6:** Acesso 1

Acesso principal do edifício do Centro de Biociências (CB) consiste em uma escadaria, a qual encontra-se com degraus e corrimãos em desacordo com a NBR9050. Para os casos de pessoas que não possam utilizar escadas, há uma entrada a partir do subsolo do CB que permite acesso sem degraus, através do estacionamento próximo ao Departamento de Morfologia, caso o usuário chegue de carro ao local. Não há rota acessível entre o ponto de ônibus mais próximo e o edifício do CB.



**Figura 7:** Acesso principal

O acesso principal do edifício do Centro de Biociências (CB) consiste em uma escadaria, a qual encontra-se com degraus e corrimãos em desacordo com a NBR9050. Para os casos de pessoas que não possam utilizar escadas, há uma entrada a partir do subsolo do CB que permite acesso sem degraus, através do estacionamento próximo ao Departamento de Morfologia, caso o usuário chegue de carro ao local. Não há rota acessível entre o ponto de ônibus mais próximo e o edifício do CB. No subsolo, a partir do anexo, há vaga acessível, mas seria necessária a construção de uma rampa para vencimento do desnível entre faixa de transferência e o nível da entrada. Há um acesso sem degraus no térreo, a partir do estacionamento próximo ao anel viário, entretanto seriam necessários ajustes no nivelamento do piso e delimitação adequada de vagas para que se torne acessível.



**Figura 8:** Acesso principal do CB e vista do hall da plataforma no anexo

As escadas dos blocos originais do CB, no geral, encontram conflitos com a NBR 9050, como bocéis muito profundos, guarda-corpos baixos, e corrimãos de apoios simples e sem sinalização, fora dos padrões estabelecidos. Para usuários que não podem utilizar escadas, há três plataformas no edifício: duas circulam entre o subsolo e o terceiro e último pavimento, enquanto uma delas promove elevação entre o subsolo e o térreo. Não há rampas conectando pavimentos.

O corredor adjacente à plataforma mais próxima ao laboratório tem 2,36m de largura livres, o que permitiria acesso à pessoa em cadeira de rodas. O corredor do CB que leva ao Bloco D mede 2,24m de largura (sendo 2,10m de largura nos pontos mais estreitos). O corredor do Bloco D tem largura de 1,98m e é separado da circulação do CB por duas portas de folha dupla: uma de madeira cuja folha maior tem 0,77m de vão livre, o que é incompatível com a exigência de 0,80m da NBR (as duas folhas abertas formam 1,50m de vão livre); e uma de vidro, a qual apenas uma das folhas poderia ser aberta à ocasião da visita, por haver uma caixa de madeira como obstáculo ao giro da outra folha; a folha aberta media 0,92m de vão livre, o que permite passagem de pessoa em cadeira de rodas. A porta do laboratório tem vão suficientemente largo para acesso por pessoa em cadeira de rodas.

#### 1.1.2.2. Mobiliário

Vista interna do acesso principal. As paredes foram revestidas com laca branca para segurança dos bolsistas ao realizar experimentos.

As circulações do laboratório são:

- Acesso principal: 1,13;
- Acesso principal até a bancada central: 3,60 metro;
- Bancada central e lateral: 0,88 m
- Banca central e pia: 1,63;

Logo, um cadeirante não consegue acessar todos os espaços do ambiente laboratorial.

Vista da bancada posterior com caixas armazenadas na circulação, o responsável destacou que não é uma prática constante, mas reclama da necessidade guardar material sobre os armários superiores.

O laboratório é bastante organizado e com mobiliário novo, entretanto seria mais adequado as portas dos armários em material translúcido.

O problema funcional mais grave, é a necessidade de abrir as portas dos armários, e adentrar-se para poder manusear experimentos.

Também falta espaço para armazenar materiais e regentes.

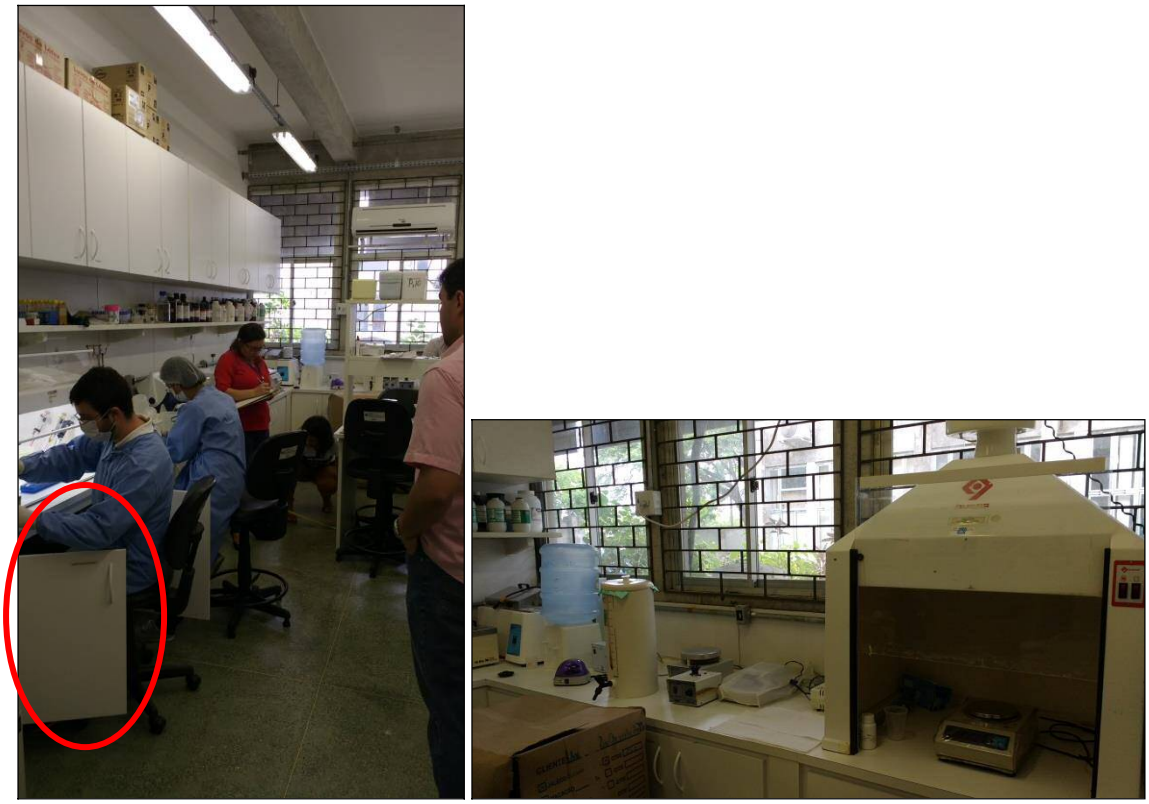


**Figura 9:** Mobiliários do Laboratório 1

No ambiente da Sala de Visualização os Reagentes abertos com armazenagem inadequada devido à falta de espaço no laboratório para este fim.

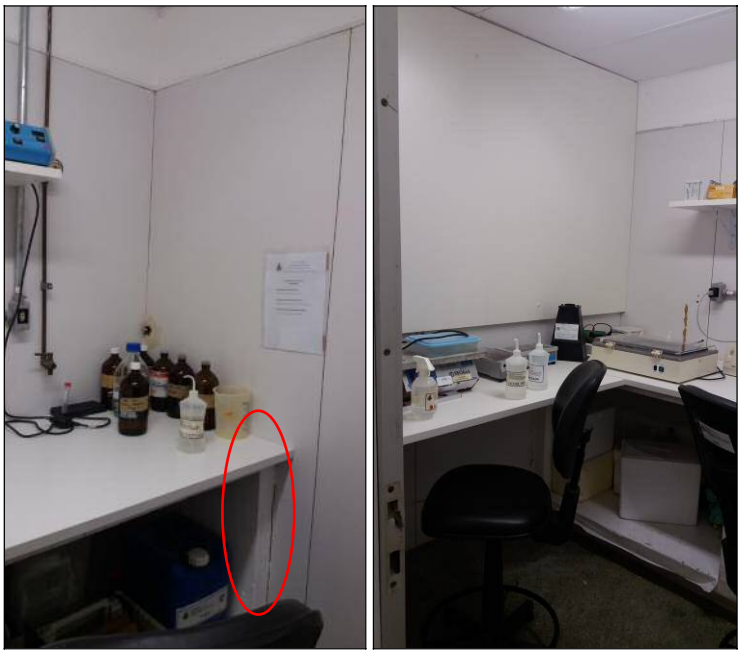


**Figura 10:** Sala de visualização

No ambiente da Sala de Medição a circulação dentro do ambiente não possui espaço para rotação da cadeira e não há mobiliário acessível disponível. Não há sinalização tátil ou visual.

O espaço é pequeno para a copa e estações de trabalho dos bolsistas. As cadeiras estão inadequadas, bastante altas para as mesas disponíveis.

Não há janelas para entrada/saída de ar ou iluminação natural, e não possui ar condicionado.

Utilizada para inúmeras funções: pesquisa dos alunos, armazena material escolar dos mesmo, informações de manuseio, e ainda a balança para a umidade do ar condicionado não influenciar nos reagentes.



**Figura 11:** Sala de medição

No Laboratório 2 a pia está muito baixa, com vazamentos e falta de espaço para armazenar destiladores. Também a falta de espaço favorece a posição inadequada do lixo.





**Figura 12:** laboratório 2

O Laboratório no geral não possui móveis adaptados, assim como também não há bancadas acessíveis. As prateleiras não são sinalizadas segundo recomendações da NBR9050/2015.

#### 1.1.2.3. Sinalização

Não foi detectada sinalização tátil vertical ou de piso nos laboratórios ou nos acessos aos mesmos. Há sinalização visual de identificação do laboratório na porta de entrada, assim como há sinalização visual nas portas das salas dos professores. Não há sinalização nas portas dos banheiros, assim como também não há dispositivo de sinalização sonora nas cabines dos mesmos. O estacionamento possui apenas uma sinalização horizontal para a vaga acessível, o que torna a sinalização da vaga desconforme à norma NBR 9050/2015.

#### 1.1.2.4. Banheiros

Foram avaliados os banheiros do pavimento que possuíssem cabines de dimensões diferenciadas e barras (supostamente acessíveis), abertos ao público em geral, mais próximos ao laboratório. No pavimento térreo existem dois pares de banheiros com cabines de dimensões diferenciadas: um par no edifício original do Centro de Biociências, e outro na ampliação recente. Os banheiros mais próximos ao laboratório em questão são os do edifício original. À época da instalação dos banheiros não estava vigente a NBR em sua versão atual.

Para o banheiro feminino:

- Há cabine de dimensões diferenciadas no banheiro, porém sem entrada independente; Segundo a NBR, a entrada independente a banheiros acessíveis é importante para casos de acompanhantes de gênero oposto à pessoa com deficiência;

- As barras horizontais das portas apresentam desconformidades de comprimento (0.38m) e, no caso da porta de entrada do banheiro, da altura de instalação (1,00m);

- Uma das cabines comuns foi medida como amostra e a sua porta tem vão livre de 0,55m, inferior ao mínimo estabelecido pela Norma (0,60m);

- Papeleira da cabine de dimensões diferenciadas com afastamento inferior a 0,20m em relação à face da bacia sanitária;

- Bacia sanitária com abertura frontal, sem barra vertical reta, e com as barras horizontais lateral e posterior instaladas com distâncias diferentes às estabelecidas pela NBR: Distância entre o

eixo da bacia e a face da barra horizontal lateral de 0,44m; distância entre a face da bacia e o fim do comprimento da barra horizontal lateral de 0,46m; distância entre o eixo da bacia e o fim do comprimento da barra horizontal posterior de 0,33m;

- Descarga com dispositivo de acionamento quebrado e altura de eixo superior a 1,00m (h=1,08m);
- Pia rebaixada sem barras de apoio, sem torneira com acionamento por alavanca;
- Distância do eixo do chuveiro até a parede lateral diferente de 0,45m (0,47m).



**Figura 13:** Vistas do banheiro feminino (Fotos: Lara Cavalcanti)

Para o banheiro masculino:

- Há cabine de dimensões diferenciadas no banheiro, porém sem entrada independente; Segundo a NBR, a entrada independente a banheiros acessíveis é importante para casos de acompanhantes de gênero oposto à pessoa com deficiência;
- A barra horizontal da porta de entrada do banheiro instalada a altura superior a 0,90m (1,00m);
- Uma das cabines comuns foi medida como amostra e a sua porta tem vão livre de 0,55m, inferior ao mínimo estabelecido pela Norma (0,60m);
- Papeleira da cabine de dimensões diferenciadas com afastamento inferior a 0,20m em relação à face da bacia sanitária;
- Bacia sanitária com abertura frontal, sem barra vertical reta, e com as barras horizontais lateral e posterior instaladas com distâncias diferentes às estabelecidas pela NBR: Distância entre o eixo da bacia e a face da barra horizontal lateral de 0,43m; distância entre a face da bacia e o fim do comprimento da barra horizontal lateral de 0,46m; distância entre o eixo da bacia e o fim do comprimento da barra horizontal posterior de 0,33m;
- Descarga com dispositivo de acionamento quebrado e altura de eixo superior a 1,00m (h=1,07m);

- Pia rebaixada sem barras de apoio e sem torneira com acionamento por alavanca;
- Distância do eixo do chuveiro até a parede lateral diferente de 0,45m (0,50m).



**Figura 14:** Vistas do banheiro masculino

### 1.1.3. Condições Gerais de Funcionamento e Conforto Ambiental[1]

Segundo responsável pelo laboratório, o mobiliário não é compatível com as atividades nele desempenhadas, principalmente as cadeiras no laboratório 02.

A iluminação no ambiente é boa.

A ventilação artificial é boa.

No horário da visita o laboratório estava em uso parcialmente, a percepção da qualidade do som era regular. Não foram feitas medições desse parâmetro, por falta de equipamentos apropriados.

Os banheiros disponíveis para o laboratório encontram-se na área coletiva do Departamento e os mesmos não estão em conformidades com as normas técnicas, NBR9050/2015 e Código de Obras e Edificações de Natal.

[1] Os relatos sobre condições de conforto ambiental são com base em percepções do avaliador, no momento da visita *in loco*, e não refletem medidas precisas, feitas com os instrumentos e metodologias necessários a uma análise completa.

## 1.2. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, SPDA, CABEAMENTO ESTRUTURADO E SEGURANÇA ELETRÔNICA.

### 1.2.1. Disposições Gerais

As partes vivas expostas dos circuitos e dos equipamentos elétricos deverão ser protegidas contra acidentes, seja por um invólucro protetor, seja pela sua colocação fora do alcance normal de pessoas não qualificadas.

As partes de equipamento elétrico que, em operação normal, possam produzir faíscas deverão possuir uma proteção incombustível protetora e ser efetivamente separado de todo material combustível.

Em lugares úmidos ou normalmente molhados, nos expostos às intempéries, onde o material possa sofrer ação dos agentes corrosivos de qualquer natureza, deverão ser usados métodos de instalação adequados e materiais destinados especialmente a essa finalidade.

Os eletricistas e seus auxiliares deverão ser tecnicamente capacitados para a execução dos trabalhos de instalação, devendo os mesmos seguir o projeto elaborado da melhor maneira possível.

### 1.2.2. Levantamento em Campo

#### 1.2.2.1. Instalações Elétricas

1. Foi realizado teste e o interruptor está funcionando adequadamente;
2. O interruptor modelo antigo e com sinais de desgaste;
3. O interruptor não está identificado com seu respectivo circuito;
4. As maiorias das tomadas estão no padrão novo;
5. Não existe a identificação dos circuitos;
6. Os funcionários ainda continuam usando equipamento com plug antigo fazendo uma adaptação Foram encontradas luminárias com lâmpadas queimadas;
7. Foram encontradas luminárias com lâmpadas queimadas;
8. Realizamos medições para ver a condições do nível de iluminamento. Em vários trechos com baixo nível de iluminamento;
9. O nível de tensão se encontra adequada para atender todos os equipamentos e computadores. V = 221 v (tomadas 220 v);

10. Todas as tomadas estão aterradas;
11. O quadro elétrico não se encontra identificado;
12. Os disjuntores não estão identificados adequadamente;
13. Não foram encontrados diagramas e quadros de cargas dentro dos quadros elétricos;
14. O quadro geral não existe DR e DPS para proteger suas instalações e pessoas;
15. Foi impossível identificar quais são circuitos de força, luz, específicos e ar-condicionado;
16. O quadro elétrico novo e perfeita condições;
17. O laboratório não utiliza nobreak;

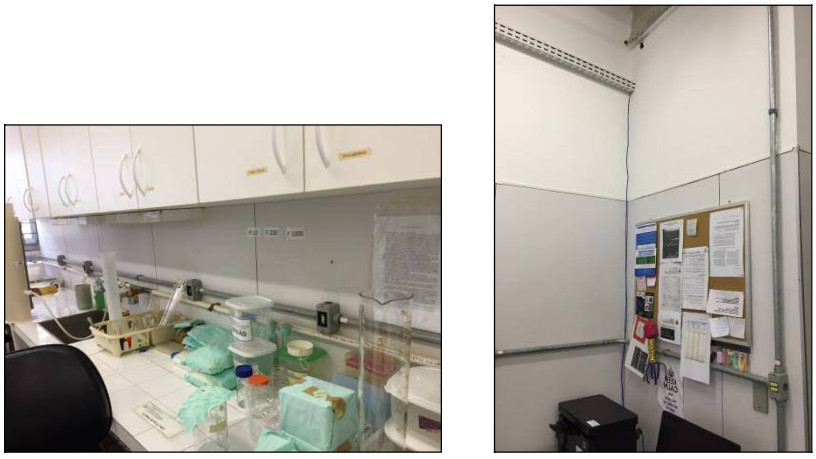


**Figura 15:** Tomadas no piso no padrão novo e interruptor.



**Figura 16:** - Luminária fechada fixada em perfilado



**Figura 17:** Quadros elétrico do laboratório

#### 1.2.2.2. Cabeamento Estruturado e Segurança Eletrônica

1. Haverá a necessidade de mais pontos de lógica;
2. As tomadas de lógica estão ótimo estado de funcionamento;
3. Não foi encontrado o Rack que atende todo o laboratório;

#### 1.2.2.3. Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas – SPDA

1. O local onde se encontra o laboratório precisará de uma manutenção de todo sistema de SPDA.

### 1.2.3. Medidas para serem adotadas

1. De acordo com a visita técnica no Laboratório de Biologia Molecular de Doenças Infecciosas e do Câncer - CB foi averiguado existe a necessidade de projetos complementares de engenharia, tais como: instalações elétricas, SPDA, cabeamento estruturado.
2. O laboratório deverá adotar os seguintes procedimentos necessários, tais como:
    a) Deverão ser reavaliadas as locações dos maquinários apresentando um novo layout;
    b) Substituir as tomadas antigas para novo padrão brasileiro;
    c) Todas as tomadas deverão ser identificadas;
    d) Todos os interruptores deverão ser identificados;
    e) Os quadros elétricos de acordo com NR-10 deverão ser identificados e também deve conter diagramas e quadros de cargas;
    f) Instalação DR no quadro elétrico com intuito de evitar choque elétrico proveniente de uma fuga de corrente;
    g) No quadro geral do prédio instalar Dispositivo contra Surto – DPS;
    h) Não obstruir o acesso aos quadros elétricos;
    i) Instalação de Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas – SPDA no prédio onde fica o laboratório;
    j) Melhorar a malha de Aterramento;
    k) Melhorar a iluminação do local que se encontra precária para realização dos serviços dos funcionários;
    l) Retirar todo tipo de “gambiarras” e instalações antigas
    m) Não serão permitidas “gambiarras” para instalação de tomadas elétrica bem como a de logica;

n) Os maquinários e equipamentos terão que se adequar as tomadas do novo padrão brasileiro e não ao contrario.

## 1.3. PATOLOGIAS DO LABORATÓRIO

### 1.3.1. Estruturas

#### 1.3.1.1. Estruturas de concreto armado

a) Constatou-se a presença de ferragens expostas e um baixo grau de oxidação.



**Figura 18:** Ferragem exposta.

Para atender as deficiências dos itens mencionados acima serão necessários os seguintes serviços:

1. Demolição, apicoamento ou corte do concreto segregado, bem como o bota-fora do material proveniente desta retirada;
2. Lixamento ou escovação com o objetivo de promover a limpeza e remover totalmente o material oxidado;
3. Recuperação estrutural com recomposição e proteção das armaduras com a aplicação de tinta com alto teor de zinco e injeção de argamassa para reparos estruturais ou qualquer outro produto que garanta a remoção de toda a ferrugem impregnada na seção das peças;

### 1.3.2. Instalações hidrossanitárias e combate a incêndio

#### 1.3.2.1. Instalações hidrossanitárias e Drenagem de Águas Pluviais

O objetivo desse item é apresentar uma proposta de procedimento sistemático para eventuais medidas corretivas ou até de caráter preventivo, consolidando-o via sua aplicação como necessidade de intervenção preventiva e/ou restauradora, fazendo uma análise crítica da Edificação quanto às suas patologias apresentadas em alguns pontos como medidas de Segurança e Prevenção contra acidentes.

LABORATÓRIO I

a) Infiltração na viga decorrente do dreno do ar condicionado do pavimento superior que está pingando na face da viga, **ver Figura 19**;
b) Os ralos foram vedados com o intuito de acabarem com o mau cheiro e a presença de insetos como escorpiões provenientes desses ralos, **ver Figura 20;**
c) Constatamos a presença de cupim no ambiente, **ver Figura 21**;

LABORATÓRIO II

d) Infiltração na laje, provavelmente proveniente do dreno do ar condicionado do pavimento superior, visto que o mesmo encontra-se pingando na face externa próximo a área que apresenta a infiltração, **ver Figura 22**;



**Figura 19:** Viga com infiltração



**Figura 20:** Ralo vedado



**Figura 21:** Presença de cupim.



**Figura 22:** Infiltração na laje

Para atender as deficiências dos itens mencionados acima serão necessário os seguintes serviços:

a) Direcionar o dreno através de tubulação para uma caixa de seixos/brita;
b) Colocar tampa cega no ralo;

c) Providenciar dedetização do ambiente;
d) Direcionar o dreno através de tubulação para uma caixa de seixos/brita

#### 1.3.2.2. Proteção e Combate à Incêndio

A finalidade desse item é apresentar uma proposta de procedimento sistemático para eventuais medidas corretivas ou até de caráter preventivo, consolidando-o via sua aplicação e/ou restauradora, fazendo uma análise crítica da Edificação quanto às medidas de Segurança e Prevenção Contra Incêndio e Pânico.

As exigências e recomendações do Corpo de Bombeiros visam garantir os meios necessários ao combate a incêndio, evitar ou minimizar a propagação do fogo, facilitar as ações de socorro e assegurar a evacuação segura dos ocupantes das edificações.

O laboratório está dentro da área de atendimento de extintores que estão instalados na circulação, no entanto não verificamos outros sistemas de combate a incêndio como luminárias de emergência, sinalização de emergência e Hidrantes, **ver Figura 23**.



**Figura 23:** Extintores que atendem ao laboratório

Para atender as deficiências dos itens mencionados acima serão necessário os seguintes serviços:

1. Distribuir Extintores em toda a edificação conforme Código de Segurança e Prevenção Contra Incêndio e Pânico do RN ou IT 21(Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo Corpo de Bombeiros do RN e fazer a manutenção periódica nos cilindros, obedecendo à data de validade e utilização;

2. Distribuir luminárias de Emergência de acordo com IT-18 (Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo Corpo de Bombeiros do RN;

3. Fixar as sinalizações de emergência conforme IT-20 (Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo corpo de bombeiros do RN;

4. Fazer a prevenção dos Hidrantes existentes assim como distribuí-los de forma estratégica que em qualquer ponto, o operador não percorra mais de 30 metros para alcança-los;

5. O prédio de Biociências necessita de uma manutenção e adequação as Normas e Sinalização do Corpo de Bombeiros, além da atualização para uso de sprinklers (Chuveiros automáticos), de proteção contra incêndio, devido a sua área atual, conforme Processo de número 230770482322013-83 e 230770126762011-19, solicitando atualização da arquitetura.

### 1.3.3. Serviços diversos

a) No Laboratório 02 todos os rejuntes devem ser trocados por rejunte epóxi, no Laboratório 01 resolveram esse problema aplicando o laminado sobre toda a bancada, ver figura 24;
b) Falta fechamento inferior das bancadas com portas, ver figura 25;
c) Piso granilite em bom estado, ver figura 26;



**Figura 24:** bancada com revestimento cerâmico e rejunte comum.




**Figura 25:** Falta fechamento com portas



**Figura 26:** Piso granilite

## 2. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se considerar que o estado do laboratório é ruim para as adequações das instalações físicas à acessibilidade. De forma imediata, pode-se destacar a necessidade de averiguar os problemas encontrados na cobertura e estrutura para que sejam resolvidos os problemas de infiltração. Para o restante do Laboratório considera-se que o estado é bom, necessitando apenas de mais espaço físico para armazenar adequadamente os materiais.

Na parte elétrica deverão ser realizadas medidas preventivas e projetos. Se as medidas não forem adotadas acarretará choque elétrico, perdas de vidas e de equipamentos.

Os serviços detalhados com todos os itens necessários só serão identificados com o novo projeto de arquitetura e complementares que posteriormente venham a acontecer após a análise e liberação dos serviços.

## 3. REFERÊNCIA NORMATIVA

NBR-5419/2015 - Sistema de Proteção Contra Descarga Atmosférica;
NBR-5410/2004 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
Código de Segurança e Prevenção contra Incêndio e Pânico do Estado do Rio Grande do Norte;
NR-10 – Ministério do Trabalho;
Norma Técnica Brasileira NBR-14136 (Padronização de Plugues e tomadas);
ABNT NBR 14565:2015 Cabeamento estruturado para edifícios comerciais e data centers;
NBR 8995-1-Iluminação de ambientes de trabalho Parte 1: Interior;
Normas da Companhia de Energia Elétrica – COSERN;
ABNT NBR 9050:2015 Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;
Código de Obras e Edificações de Natal;

Cristina Horie
Engenheira Civil

Maria Natalícia Nogueira
Engenheira Civil

Pedro Mitzcun Coutinho
Engenheiro Civil

William Ricarte Dantas
Engenheiro Eletricista

# Relatório de Visita Técnica

# Laboratório de Computação Científica

**Localização:**

1º Pavimento – Departamento de Biofísica e Farmacologia - Bloco D - Centro de Biociências, Campus Universitário Central.

**Dia e Horário da visita:**

02 de março de 2017, entre 10:30h e 11:00h.

## 1. OBJETIVOS

Identificar o estado de conservação dos ambientes laboratoriais, no que tange à estrutura física. Esta identificação envolve a observação de critérios relacionados às estruturas, instalações prediais, patologias de infiltração, umidade e vazamentos oriundos de tubulações, como também, verificar a disposição dos equipamentos de prevenção e combate a incêndio e pânico, condições de funcionamento, acessibilidade e segurança dos ambientes.

Também descrever sobre as qualidades, integridade e de normatização do sistema, bem como as medidas corretivas que devem ser adotadas buscando adequar as instalações às normas regulamentadoras.

### 1.1. ARQUITETURA

#### 1.1.1. Descrição Geral dos Ambientes

O Laboratório de Computação Científica está inserido na edificação nº 213 (Centro de Biociências) na Zona 02 do Campus Central da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) - (Figura 1). O acesso ao Laboratório de Computação Científica se dá por meio de uma porta de giro de abertura de 0,90 de largura livre em madeira *mdf* em cinza com maçaneta em alavanca. Dado a ampliação das salas dos professores, o corredor de acesso direto ao laboratório foi reduzido de 1.05 m para 0,89 m, tornando o laboratório inacessível. (Figura 3) que comunica diretamente com a circulação principal do prédio.

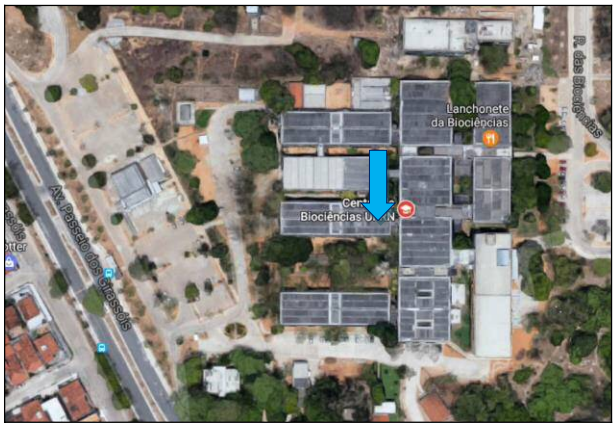



**Figura 1:** Vista em perspectiva do "Laboratório de Computação Científica"

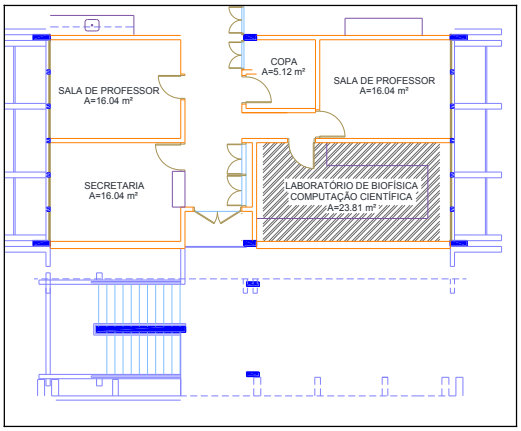



**Figura 2:** Planta baixa da localização do Laboratório



**Figura 3:** Portas de acesso do Laboratório

O laboratório possui dimensões adequadas para circulação, mas não apresenta mobília em condições de acessibilidade adequadas para uso.

Laboratório foi projetado com bancadas com altura de 0,75 m (mais 0,03m de espessura) para utilização de computadores. É utilizado por 15 bolsistas, além de professores, e alguns alunos, havendo a necessidade de mais professores e espaços físico.

Dado a utilização dos computados e aquecimento das máquinas faz-se necessário a utilização de ventilação artificial por ar-condicionado, que já quebrou diversas vezes. A sala é escura e não possui um bom isolamento acústico, porém dado o baixo ruído do entorno não atrapalha o desenvolvimento de atividades.

A sala possui forro de PVC, e a altura do chão até esta forração é de 3,05 m.



**Figura 4:** Vistas internas do Laboratório de Computação Científica



**Figura 5:** Vistas internas do Laboratório de Computação Científica

O laboratório possui três janelas (Figura 4), totalizando uma área de abertura de 5,25m$^2$ o que está acima do recomendado pelo Código de Obras e Edificações de Natal, o qual considera a razão de 1/6 entre área útil e abertura à área externa, o que nesse caso, o mínimo deveria ser uma área de abertura de 3,97m$^2$, vê-se que essa abertura é insuficiente para atender a recomendação do Código de Obras e Edificações de Natal.

O pé-direito de todos os ambientes mede 3,05m, com forro de pvc, piso cerâmico, paredes internas pintadas com tinta fosca.

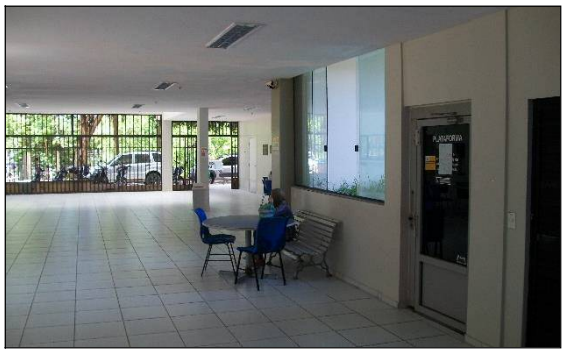
## Acessibilidade

### 1.1.1.1. Acessos e Circulações

O acesso principal do edifício do Centro de Biociências (CB) consiste em uma escadaria, a qual encontra-se com degraus e corrimãos em desacordo com a NBR9050. Para os casos de pessoas que não possam utilizar escadas, há uma entrada a partir do subsolo do CB que permite acesso sem degraus, através do estacionamento próximo ao Departamento de Morfologia, caso o usuário chegue de carro ao local. Não há rota acessível entre o ponto de ônibus mais próximo e o edifício do CB. No subsolo, a partir do anexo, há vaga acessível, mas seria necessária a construção de uma rampa para vencimento do desnível entre faixa de transferência e o nível da entrada. Há um acesso sem degraus no térreo, a partir do estacionamento próximo ao anel viário, entretanto seriam necessários ajustes no nivelamento do piso e delimitação adequada de vagas para que se torne acessível.

**Figura 6:** Acesso principal do CB e vista do hall da plataforma no anexo





As escadas dos blocos originais do CB, no geral, encontram conflitos com a NBR 9050, como bocéis muito profundos, guarda-corpos baixos, e corrimãos de apoios simples e sem sinalização, fora dos padrões estabelecidos. Para usuários que não podem utilizar escadas, há três plataformas no edifício: duas circulam entre o subsolo e o terceiro e último pavimento, enquanto uma delas promove elevação entre o subsolo e o térreo. Não há rampas conectando pavimentos.

O corredor adjacente à plataforma mais próxima ao laboratório tem 2,36m de largura livres, o que permitiria acesso à pessoa em cadeira de rodas. O corredor do CB que leva ao Bloco D mede 2,24m de largura (sendo 2,10m de largura nos pontos mais estreitos). O corredor do Bloco D tem largura de 1,98m e é separado da circulação do CB por duas portas de folha dupla: uma de madeira cuja folha maior tem 0,77m de vão livre, o que é incompatível com a exigência de 0,80m da NBR (as duas folhas abertas formam 1,50m de vão livre); e uma de vidro, a qual apenas uma das folhas poderia ser aberta à ocasião da visita, por haver uma caixa de madeira como obstáculo ao giro da

outra folha; a folha aberta media 0,92m de vão livre, o que permite passagem de pessoa em cadeira de rodas.

#### 1.1.1.2. Mobiliário

O laboratório possui bancadas de granitos para a recepção dos computadores, não adequadas para serem utilizadas como estações de trabalho, sua altura é de 75 centímetros, logo, acessível para cadeirantes. Ver figura 7.



**Figura 7:** Mobiliários

As cadeiras utilizadas para trabalho nas bancadas e nos computadores são cadeiras fixas, inadequadas para o uso.

Os dois ambientes do Laboratório de Computação Científica não possuem móveis adaptados, assim como também não há bancadas acessíveis. As prateleiras não são sinalizadas segundo recomendações da NBR9050/2015.

#### 1.1.1.3. Sinalização

Não foi detectada sinalização tátil vertical ou de piso nos laboratórios ou nos acessos aos mesmos. Há sinalização visual de identificação do laboratório na porta de entrada, assim como há sinalização visual nas portas das salas dos professores. Não há sinalização nas portas dos banheiros, assim como também não há dispositivo de sinalização sonora nas cabines dos mesmos. Não há mapa visual do Laboratório de Computação Científica. O estacionamento possui apenas uma

sinalização horizontal para a vaga acessível, o que torna a sinalização da vaga desconforme à norma NBR 9050/2015.

#### 1.1.1.4. Banheiros

Foram avaliados os banheiros do pavimento que possuíssem cabines de dimensões diferenciadas e barras (supostamente acessíveis), abertos ao público em geral, mais próximos ao laboratório. No pavimento térreo existem dois pares de banheiros com cabines de dimensões diferenciadas: um par no edifício original do Centro de Biociências, e outro na ampliação recente. Os banheiros mais próximos ao laboratório em questão são os do edifício original. À época da instalação dos banheiros não estava vigente a NBR em sua versão atual.

Para o banheiro feminino:

- Há cabine de dimensões diferenciadas no banheiro, porém sem entrada independente; Segundo a NBR, a entrada independente a banheiros acessíveis é importante para casos de acompanhantes de gênero oposto à pessoa com deficiência;
- As barras horizontais das portas apresentam desconformidades de comprimento (0.38m) e, no caso da porta de entrada do banheiro, da altura de instalação (1,00m);
- Uma das cabines comuns foi medida como amostra e a sua porta tem vão livre de 0,55m, inferior ao mínimo estabelecido pela Norma (0,60m);
- Papeleira da cabine de dimensões diferenciadas com afastamento inferior a 0,20m em relação à face da bacia sanitária;
- Bacia sanitária com abertura frontal, sem barra vertical reta, e com as barras horizontais lateral e posterior instaladas com distâncias diferentes às estabelecidas pela NBR: Distância entre o eixo da bacia e a face da barra horizontal lateral de 0,44m; distância entre a face da bacia e o fim do comprimento da barra horizontal lateral de 0,46m; distância entre o eixo da bacia e o fim do comprimento da barra horizontal posterior de 0,33m;
- Descarga com dispositivo de acionamento quebrado e altura de eixo superior a 1,00m (h=1,08m);
- Pia rebaixada sem barras de apoio, sem torneira com acionamento por alavanca;
- Distância do eixo do chuveiro até a parede lateral diferente de 0,45m (0,47m).



**Figura 8:** Vistas do banheiro feminino (Fotos: Lara Cavalcanti)

Para o banheiro masculino:

- Há cabine de dimensões diferenciadas no banheiro, porém sem entrada independente; Segundo a NBR, a entrada independente a banheiros acessíveis é importante para casos de acompanhantes de gênero oposto à pessoa com deficiência;
- A barra horizontal da porta de entrada do banheiro instalada a altura superior a 0,90m (1,00m);
- Uma das cabines comuns foi medida como amostra e a sua porta tem vão livre de 0,55m, inferior ao mínimo estabelecido pela Norma (0,60m);
- Papeleira da cabine de dimensões diferenciadas com afastamento inferior a 0,20m em relação à face da bacia sanitária;
- Bacia sanitária com abertura frontal, sem barra vertical reta, e com as barras horizontais lateral e posterior instaladas com distâncias diferentes às estabelecidas pela NBR: Distância entre o eixo da bacia e a face da barra horizontal lateral de 0,43m; distância entre a face da bacia e o fim do comprimento da barra horizontal lateral de 0,46m; distância entre o eixo da bacia e o fim do comprimento da barra horizontal posterior de 0,33m;
- Descarga com dispositivo de acionamento quebrado e altura de eixo superior a 1,00m (h=1,07m);
- Pia rebaixada sem barras de apoio e sem torneira com acionamento por alavanca;
- Distância do eixo do chuveiro até a parede lateral diferente de 0,45m (0,50m).



**Figura 9:** Vistas do banheiro masculino

### 1.1.2. Condições Gerais de Funcionamento e Conforto Ambiental[1]

Segundo responsável pelo laboratório, o mobiliário não é compatível com as atividades nele desempenhadas.

A iluminação e ventilação naturais no ambiente são boas. Conforme descrito anteriormente a área de abertura à área externa está de acordo com a recomendada pelo Código de Obras e Edificações de Natal.

No horário da visita o laboratório não estava em uso, a percepção da qualidade do som era boa, assim como o isolamento em relação ao ruído externo. Não foram feitas medições desse parâmetro, por falta de equipamentos apropriados.

Os banheiros disponíveis para o laboratório encontram-se na área coletiva do Departamento e os mesmos não estão em conformidades com as normas técnicas, NBR9050/2015 e Código de Obras e Edificações de Natal.

## 1.2. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, SPDA, CABEAMENTO ESTRUTURADO E SEGURANÇA ELETRÔNICA.

### 1.2.1. Disposições Gerais

As partes vivas expostas dos circuitos e dos equipamentos elétricos deverão ser protegidas contra acidentes, seja por um invólucro protetor, seja pela sua colocação fora do alcance normal de pessoas não qualificadas.

As partes de equipamento elétrico que, em operação normal, possam produzir faíscas deverão possuir uma proteção incombustível protetora e ser efetivamente separado de todo material combustível.

Em lugares úmidos ou normalmente molhados, nos expostos às intempéries, onde o material possa sofrer ação dos agentes corrosivos de qualquer natureza, deverão ser

[1] Os relatos sobre condições de conforto ambiental são com base em percepções do avaliador, no momento da visita *in loco*, e não refletem medidas precisas, feitas com os instrumentos e metodologias necessários a uma análise completa.

usados métodos de instalação adequados e materiais destinados especialmente a essa finalidade.

Os eletricistas e seus auxiliares deverão ser tecnicamente capacitados para a execução dos trabalhos de instalação, devendo os mesmos seguir o projeto elaborado da melhor maneira possível.

### 1.2.2. Levantamento em Campo

#### 1.2.2.1. Instalações Elétricas

1. Foi realizado teste e o interruptor esta funcionando adequadamente;
2. O interruptor não esta identificado com seu respectivo circuito;
3. As maiorias das tomadas estão no padrão novo conforme a NBR-14136;
4. Não existe a identificação dos circuitos;

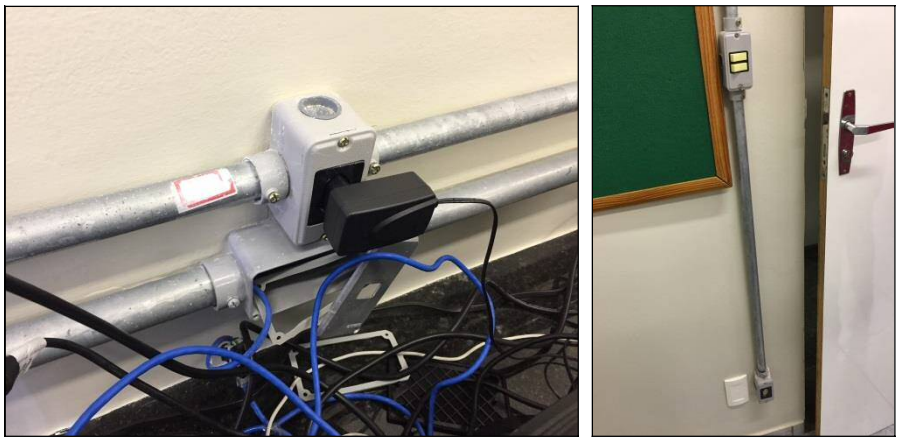


**Figura 10:** Falta de organização dos cabos e localização do interruptor.



**Figura 11:** Luminária existente no Laboratório.

5. Realizamos medições para ver a condições do nível de iluminamento. Em vários trechos com ótimo nível de iluminamento;

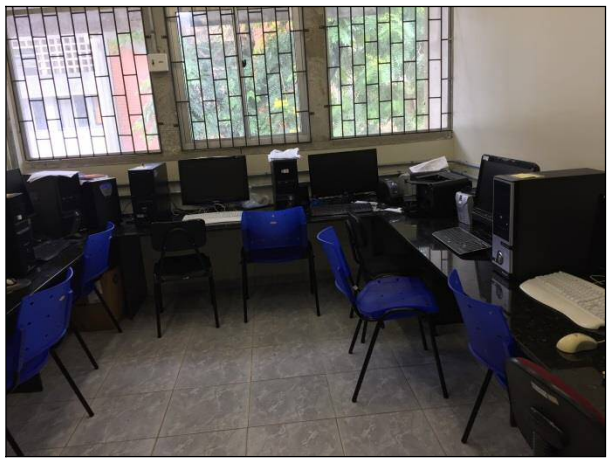


**Figura 12:** Instalação de um estabilizador para atender os computadores

5. O nível de tensão se encontra adequada para atender todos os equipamentos e computadores. V = 224 V (tomadas 220 V);
6. Todas as tomadas estão aterradas;
7. O quadro elétrico não se encontra identificado;
8. Os disjuntores não estão identificados adequadamente;
9. Não foram encontrados diagramas e quadros de cargas dentro dos quadros elétricos;
10. O quadro geral não existe DR e DPS para proteger suas instalações e pessoas;
11. Foi impossível identificar quais são circuitos de força, luz, específicos e ar-condicionado;
12. O quadro elétrico novo e perfeita condições;
13. O laboratório não utiliza nobreak;
14. O professor reclama na constante queda de energia e suas oscilações.

#### 1.2.2.2. Cabeamento Estruturado e Segurança Eletrônica

1. Haverá a necessidade de mais pontos de lógica;
2. As tomadas de lógica estão ótimo estado de funcionamento;
3. Não foi encontrado o Rack que atende todo o laboratório;

#### 1.2.2.3. Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas – SPDA

1. O local onde se encontra o laboratório precisará de uma manutenção de todo sistema de SPDA.

### 1.2.3. Medidas adotadas

1. Conforme a visita técnica no Laboratório de Biofísica Computação Científica foi averiguada que recentemente aconteceu uma reforma em suas instalações.
2. O laboratório deverá adotar os seguintes procedimentos paliativos:
    a) Deverão ser reavaliadas as locações dos maquinários apresentando um novo layout;
    b) Todas as tomadas deverão ser identificadas;
    c) Todos os interruptores deverão ser identificados;
    d) Os quadros elétricos de acordo com NR-10 deverão ser identificados e também deve conter diagramas e quadros de cargas;
    e) Instalação DR no quadro elétrico com intuito de evitar choque elétrico proveniente de uma fuga de corrente;
    f) No quadro geral do prédio instalar Dispositivo contra Surto – DPS;
    g) Não obstruir o acesso aos quadros elétricos;
    h) Instalação de Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas – SPDA no prédio onde fica o laboratório;
    i) Retirar todo tipo de “gambiarras” e instalações antigas;
    j) Necessita de mais pontos de logica;
    k) Não serão permitidas “gambiarras” para instalação de tomadas elétrica bem como a de logica;
    l) Melhorar todo sistema de energia do CB devido a constante queda energia e oscilações.

## 1.3. PATOLOGIAS DO LABORATÓRIO

### 1.3.1. Instalações hidrossanitárias e combate a incêndio

#### 1.3.1.1. Instalações hidrossanitárias e Drenagem de Águas Pluviais

No momento da visita não foi possível identifica as infiltrações mencionada pelo professor, pois segundo ele eram infiltrações no piso e este tinha sido trocado recentemente. O mesmo relatou que existe um herbário em baixo do laboratório e que quando ocorria essas infiltrações, esse herbário estava funcionando. No entanto hoje encontra-se desativado e as infiltrações não aprecem mais.

Para atender as deficiências dos itens mencionados acima serão necessário os seguintes serviços:

Recomendamos verificar se tem relação desse herbário com as infiltrações, visto que o laboratório de Computação Científica encontra-se no piso superior a ele. Caso tenha relação aconselhamos uma análise técnica para determinar o tipo de impermeabilização.

#### 1.3.1.2. Proteção e Combate à Incêndio

A finalidade desse item é apresentar uma proposta de procedimento sistemático para eventuais medidas corretivas ou até de caráter preventivo, consolidando-o via sua aplicação e/ou restauradora, fazendo uma análise crítica da Edificação quanto às medidas de Segurança e Prevenção Contra Incêndio e Pânico.

As exigências e recomendações do Corpo de Bombeiros visam garantir os meios necessários ao combate a incêndio, evitar ou minimizar a propagação do fogo, facilitar as ações de socorro e assegurar a evacuação segura dos ocupantes das edificações.

O laboratório está dentro da área de atendimento de extintores que estão instalados na circulação, no entanto não verificamos outros sistemas de combate a incêndio como luminárias de emergência, sinalização de emergência e Hidrantes.

Para atender as deficiências dos itens mencionados acima serão necessário os seguintes serviços:

1. Distribuir Extintores em toda a edificação conforme Código de Segurança e Prevenção Contra Incêndio e Pânico do RN ou IT 21(Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo Corpo de Bombeiros do RN e fazer a manutenção periódica nos cilindros, obedecendo à data de validade e utilização;

2. Distribuir luminárias de Emergência de acordo com IT-18 (Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo Corpo de Bombeiros do RN;

3. Fixar as sinalizações de emergência conforme IT-20 (Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo corpo de bombeiros do RN;

4. Fazer a prevenção dos Hidrantes existentes assim como distribuí-los de forma estratégica que em qualquer ponto, o operador não percorra mais de 30 metros para alcança-los;

5. O prédio de Biociências necessita de uma manutenção e adequação as Normas e Sinalização do Corpo de Bombeiros, além da atualização para uso de sprinklers (Chuveiros automáticos), de proteção contra incêndio, devido a sua área atual, conforme Processo de número 230770482322013-83 e 230770126762011-19, solicitando atualização da arquitetura.

## 2. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se considerar que o estado do laboratório é regular para as adequações das instalações físicas à acessibilidade.

Na parte elétrica necessitarão a realização de medidas paliativas para melhor funcionamento do sistema. Se as medidas não forem adotadas acarretará choque elétrico, perdas de vidas e de equipamentos.

Os serviços detalhados com todos os itens necessários só serão identificados com o novo projeto de arquitetura e complementares que posteriormente venham a acontecer após a análise e liberação dos serviços.

## 3. REFERÊNCIA NORMATIVA

NBR-5419/2015 - Sistema de Proteção Contra Descarga Atmosférica;
NBR-5410/2004 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
Código de Segurança e Prevenção contra Incêndio e Pânico do Estado do Rio Grande do Norte;
NR-10 – Ministério do Trabalho;
Norma Técnica Brasileira NBR-14136 (Padronização de Plugues e tomadas);
ABNT NBR 14565:2015 Cabeamento estruturado para edifícios comerciais e data centers;
NBR 8995-1-Iluminação de ambientes de trabalho Parte 1: Interior;
Normas da Companhia de Energia Elétrica – COSERN;
ABNT NBR 9050:2015 Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;
Código de Obras e Edificações de Natal;

Cristina Horie
Engenheira Civil

Maria Natalícia Nogueira
Engenheira Civil

Pedro Mitzcun Coutinho
Engenheiro Civil

William Ricarte Dantas
Engenheiro Eletricista

# Relatório de Visita Técnica

## Laboratório de Química e Função de Proteínas Bioativas

**Localização:**

Primeiro Pavimento – Bloco C - Departamento de Bioquímica - Centro de Biociências, Campus Universitário Central.

**Dia e Horário da visita:**

02 de março de 2017, entre 8:30h e 9:30h.

## 1. OBJETIVOS

Identificar o estado de conservação dos ambientes laboratoriais, no que tange à estrutura física. Esta identificação envolve a observação de critérios relacionados às estruturas, instalações prediais, patologias de infiltração, umidade e vazamentos oriundos de tubulações, como também, verificar a disposição dos equipamentos de prevenção e combate a incêndio e pânico, condições de funcionamento, acessibilidade e segurança dos ambientes.

Também descrever sobre as qualidades, integridade e de normatização do sistema, bem como as medidas corretivas que devem ser adotadas buscando adequar as instalações às normas regulamentadoras.

### 1.1. ARQUITETURA

#### 1.1.1. Descrição Geral dos Ambientes

O Laboratório de Química e Função de Proteínas Bioativas está inserido na edificação nº 213 (Centro de Biociências) na Zona 02 do Campus Central da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) - (Figura 1). O Laboratório de Química e Função de Proteínas Bioativas é formado por 02(duas) salas separadas. Os acessos se dão por meio de uma porta de giro de abertura de 0,80 de largura livre (Figura 3) que comunica com a circulação principal do prédio.




**Figura 1:** Vista em perspectiva do "Laboratório de Química e Função de Proteínas Bioativas"

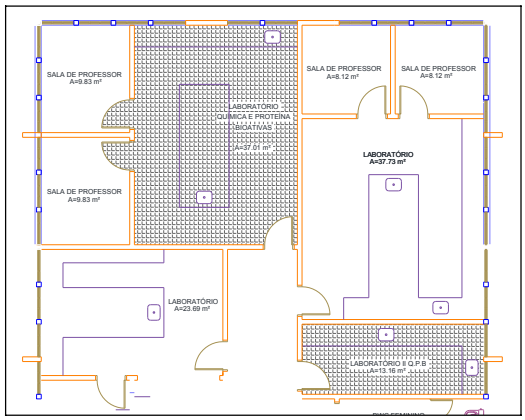



**Figura 2:** Planta baixa da localização do Laboratório



**Figura 3:** Portas de acesso do Laboratório I e II respectivamente

O laboratório I tem a área útil (Figura 2) de 37,01m$^2$ e o laboratório II tem a área útil de 13,16m$^2$ , ambos tem o piso granilite, laje pintada, alvenarias pintadas com tinta comum.



**Figura 4:** Vistas internas do Laboratório de Química e Função de Proteínas Bioativas.

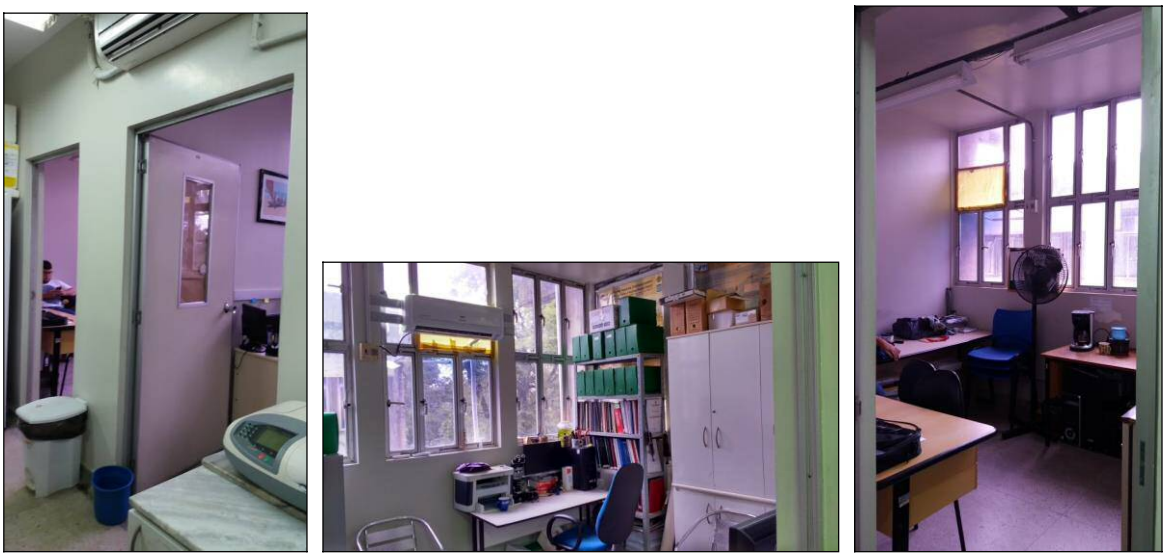


**Figura 5:** Vistas das salas dos professores e alunos anexo ao laboratório

O Laboratório I possui janelas para a área externa (Figura 5), totalizando uma área de abertura aproximada de 6,31m² o que está acima do recomendado pelo Código de Obras e Edificações de Natal, o qual considera a razão de 1/6 entre área útil e abertura à área externa, o que nesse caso, o mínimo deveria ser uma área de abertura de 6,17m², vê-se que essa abertura é suficiente para atender a recomendação do Código de Obras e Edificações de Natal.

O pé-direito de todos os ambientes mede 2,90m, com laje, piso granilite, paredes externas pintadas com tinta epóxi. Além das bancadas em granito, os ambientes possuem, armário, bancada em inox com cuba, geladeiras, freezer. Os ambientes são iluminados por lâmpadas fluorescentes, climatizados por aparelho condicionador de ar.



**Figura 6:** Vista interna do Laboratório II

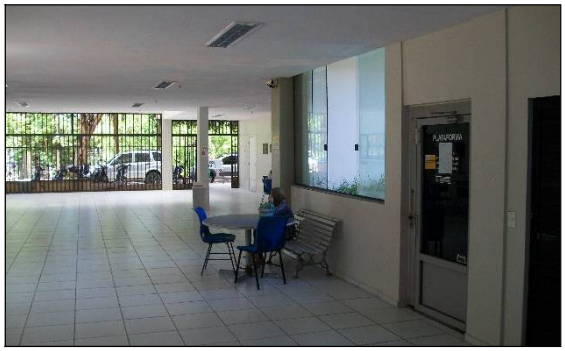
## 1.1.2. Acessibilidade

### 1.1.2.1. Acessos e Circulações

O acesso principal do edifício do Centro de Biociências (CB) consiste em uma escadaria, a qual encontra-se com degraus e corrimãos em desacordo com a NBR9050. Para os casos de pessoas que não possam utilizar escadas, há uma entrada a partir do subsolo do CB que permite acesso sem degraus, através do estacionamento próximo ao Departamento de Morfologia, caso o usuário chegue de carro ao local. Não há rota acessível entre o ponto de ônibus mais próximo e o edifício do CB. No subsolo, a partir do anexo, há vaga acessível, mas seria necessária a construção de uma rampa para vencimento do desnível entre faixa de transferência e o nível da entrada. Há um acesso sem degraus no térreo, a partir do estacionamento próximo ao anel viário, entretanto seriam necessários ajustes no nivelamento do piso e delimitação adequada de vagas para que se torne acessível.

**Figura 7:** Acesso principal do CB e vista do hall da plataforma no anexo





As escadas dos blocos originais do CB, no geral, encontram conflitos com a NBR 9050, como bocéis muito profundos, guarda-corpos baixos, e corrimãos de apoios simples e sem sinalização, fora dos padrões estabelecidos. Para usuários que não podem utilizar escadas, há três plataformas no edifício: duas circulam entre o subsolo e o terceiro e último pavimento, enquanto uma delas promove elevação entre o subsolo e o térreo. Não há rampas conectando pavimentos.

O corredor adjacente à plataforma mais próxima ao laboratório tem 2,33m de largura livres, o que permitiria acesso à pessoa em cadeira de rodas. O corredor do Bloco M tem largura de 2,24m (sendo 2,12m de largura nos pontos mais estreitos) em um dos seus lados e 2,22m (sendo 2,10m de largura nos pontos mais estreitos) no outro.

### 1.1.2.2. Mobiliário

O laboratório I possui bancadas em alvenaria com tampo de granito, torre das bancadas em alvenaria e granito. Esta bancada é perto da porta de acesso principal, com armários em mdf brancos, inadequados para o uso no laboratório, pois se faz necessário observar o interior do armário sem abrir a porta, devido o manuseio de reagentes.

A estufa, centrífugas e vidrarias, faltam de espaço na bancada, faz necessário a utilização de um banco alto pela bolsista, ver figura 8.

Devido a falta de espaço e armários para armazenamento gera-se um aglomerado de isopores, materiais de alunos, de maneira inadequada.

No ambiente da Sala de Professores e alunos, ver Figura 5, a circulação dentro do ambiente não possui espaço para rotação da cadeira e não há mobiliário acessível disponível. O espaço é pequeno para as três estações de trabalho (1ª sala), falta espaço para pesquisa, e computadores. Usado também para armazenagem de bibliografia improvisada. Na 2ª sala o espaço também é pequeno para a copa e estações de trabalho dos bolsistas. As cadeiras estão inadequadas, bastante altas para as mesas disponíveis.



**Figura 8:** Mobiliários - laboratório I

No laboratório II as condições de funcionamento são as seguintes**:** as pias possuem vazamento devido ao desgaste proveniente da lavagem de vidrarias, mas a iluminação e infraestrutura fixa do ambiente estão em bom estado. É utilizado como um depósito por consequência da ausência destes espaços no centro, o que prejudica o fluxo de pessoas dedico o acúmulo de materiais.

As bancadas estão locadas como previsto no projeto original, porém trocaram o topo de bancada de concreto por granito, pois é mais adequado para limpeza. A bancada suspensa em relação ao chão, 10 centímetros, facilitando a limpeza do laboratório, ver figura 9.

Ver figura 9, a porta com os obstáculos de entrada.



**Figura 9:** Mobiliários – laboratório II

O Laboratório não possuem móveis adaptados, assim como também não há bancadas acessíveis, pouco espaço para circulação. As prateleiras não são sinalizadas segundo recomendações da NBR9050/2015.

### 1.1.2.3. Sinalização

Não foi detectada sinalização tátil vertical ou de piso nos laboratórios ou nos acessos aos mesmos. Há sinalização visual de identificação do laboratório na porta de entrada, assim como há sinalização visual nas portas das salas dos professores. Não há sinalização nas portas dos banheiros, assim como também não há dispositivo de sinalização sonora nas cabines dos mesmos. Não há mapa visual do Laboratório de Botânica Sistemática. O estacionamento possui apenas uma sinalização horizontal para a vaga acessível, o que torna a sinalização da vaga desconforme à norma NBR 9050/2015.

### 1.1.2.4. Banheiros

O Laboratório de Química possui banheiro com dimensões diferenciadas, porém não atende aos requisitos de acessibilidade previstos na NBR 9050:2015 para os seguintes itens:

1. QUANTIFICAÇÃO E CARACTERÍSTICAS:
   1.1 Ausência de sinalização de emergência

2. PORTA DO BWC:
   2.1 Ausência de barra horizontal;

2.2 Ausência de sinalização tátil e/ou sonora;
2.3 Ausência de maçaneta tipo alavanca;
2.4 Portas das cabines em vidro jateado com maçaneta inadequada;

3. BACIA SANITÁRIA:
   3.1 Altura da bacia sem assento abaixo da dimensão mínima de 0,43m (Altura sem assento= 39cm);
   3.2 Ausência de barra reta vertical e horizontal junto à bacia sanitária;
   3.3 Distância do eixo central do vaso sanitário até a extremidade próxima da parede da barra horizontal sobre o vaso diferente de 0,30m (Distância=0,11m);
   3.4 Portas de acesso a cabine com vão livre inferior a 90 cm (Largura=0,83m);

4. PIA:
   4.1 Altura da pia superior a 0,8 m (Altura=0,90m);
   4.2 Não possui barras de apoio vertical ou horizontal;
   4.3 Torneira inadequada, não possui fechamento automático.

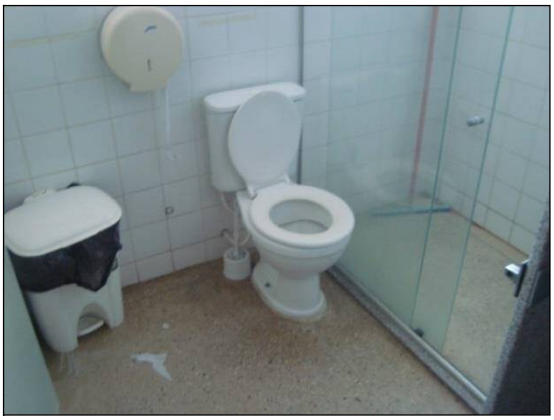


**Figura 10:** Sanitário sem as barras de apoio e muito próximos do box do chuveiro.



**Figura 11:** Corredor no banheiro. Todas as portas para os sanitários são de vidro jateado e possuem maçaneta de abertura inadequada

.



**Figura 12:** Pia com altura inadequada

### 1.1.3. Condições Gerais de Funcionamento e Conforto Ambiental[1]

É notável o pouco espaço para o armazenamento dos materiais utilizados no laboratório. Muita vidraria com componentes químicos armazenados inadequadamente. Possui um registro de incêndio em seu histórico, dado a armazenagem incorreta de reagentes.

A iluminação no ambiente é boa.

A ventilação artificial não é regular.

No horário da visita o laboratório estava em uso parcialmente, a percepção da qualidade do som era regular, assim como o isolamento em relação ao ruído externo. Não foram feitas medições desse parâmetro, por falta de equipamentos apropriados.

Os banheiros disponíveis para o laboratório não estão em conformidades com as normas técnicas, NBR9050/2015 e Código de Obras e Edificações de Natal.

## 1.2. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, SPDA, CABEAMENTO ESTRUTURADO E SEGURANÇA ELETRÔNICA.

### 1.2.1. Disposições Gerais

As partes vivas expostas dos circuitos e dos equipamentos elétricos deverão ser protegidas contra acidentes, seja por um invólucro protetor, seja pela sua colocação fora do alcance normal de pessoas não qualificadas.

As partes de equipamento elétrico que, em operação normal, possam produzir faíscas deverão possuir uma proteção incombustível protetora e ser efetivamente separado de todo material combustível.

Em lugares úmidos ou normalmente molhados, nos expostos às intempéries, onde o material possa sofrer ação dos agentes corrosivos de qualquer natureza, deverão ser usados métodos de instalação adequados e materiais destinados especialmente a essa finalidade.

---

[1] Os relatos sobre condições de conforto ambiental são com base em percepções do avaliador, no momento da visita *in loco*, e não refletem medidas precisas, feitas com os instrumentos e metodologias necessários a uma análise completa.

Os eletricistas e seus auxiliares deverão ser tecnicamente capacitados para a execução dos trabalhos de instalação, devendo os mesmos seguir o projeto elaborado da melhor maneira possível.

### 1.2.2. Levantamento em Campo

#### 1.2.2.1. Instalações Elétricas

1. Foi realizado teste e o interruptor esta funcionando adequadamente;
2. O interruptor modelo antigo e com sinais de desgaste;
3. O interruptor não está identificado com seu respectivo circuito;
4. As maiorias das tomadas não estão em conformidade com a NBR-14136;
5. Não foi detectando a existência de identificação dos circuitos nas tomadas;
6. Os funcionários ainda continuam usando equipamento com plug antigo fazendo uma adaptação ou utilizando “T” por falta de novos pontos elétricos no seu local de trabalho;



**Figura 13:** Tomadas em banca no padrão antigo.



**Figura 14:** Luminária com lâmpadas queimadas

7. Foram encontradas luminárias com lâmpadas queimadas;



**Figura 15:** Luminária abertas para ambiente de laboratório.

8. O tipo de luminária instalada não é apropriado para ambiente de Laboratório com manuseio de produtos químicos;
9. Realizamos medições para ver a condições do nível de iluminamento. Em vários trechos detectamos um ótimo nível de iluminamento;
10. O nível de tensão se encontra adequada para atender todos os equipamentos e computadores. V = 219 v(tomadas 220 v);
11. Todas as tomadas estão aterradas;
12. O quadro elétrico não se encontra identificado;
13. Os disjuntores não estão identificados adequadamente;
14. Não foram encontrados diagramas e quadros de cargas dentro dos quadros elétricos;
15. O quadro geral não existe DR e DPS para proteger suas instalações e pessoas;
16. Foi impossível identificar quais são circuitos de força, luz, específicos e ar-condicionado;
17. Os módulos de disjuntores estão abertos que poderá acarretar em choque elétrico pelo contato direto;
18. O laboratório não utiliza nobreak;

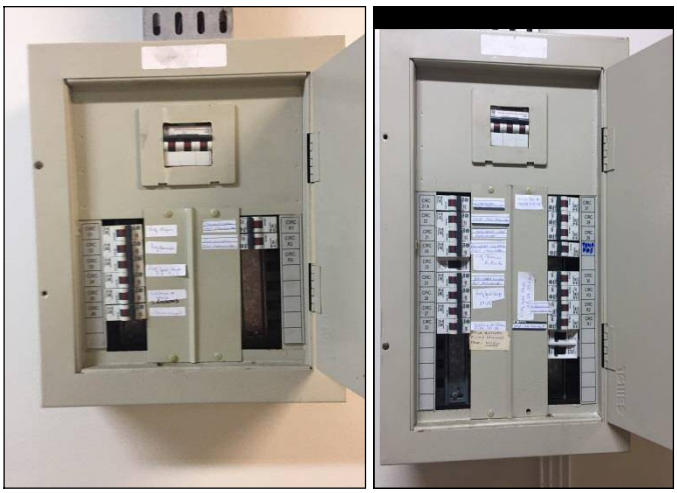


**Figura 16:** Quadros elétrico do laboratório

#### 1.2.2.2. Cabeamento Estruturado e Segurança Eletrônica

1. Não existe a necessidade de mais pontos de lógica;
2. As tomadas de lógica estão ótimo estado de funcionamento, mas foram encontrados vários cabos de logica aparente;
3. Não foi encontrado o Rack que atende todo o laboratório;

#### 1.2.2.3. Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas – SPDA

1. O local necessita de uma restruturação no seu sistema de SPDA.

### 1.2.3. Medidas adotadas

1. De acordo com a visita técnica no Laboratório de Química e Função de Proteínas Bioativas constatou a necessidade de projetos complementares de engenharia na parte elétrica e de logica exceto projeto de SPDA. É de suma importância que o Laboratório se adeque a norma regulamentadora NR-10.
2. O laboratório deverá adotar os seguintes procedimentos importantes:
    a) Substituir as tomadas antigas para novo padrão brasileiro;
    b) Todas as tomadas deverão ser identificadas;
    c) Todos os interruptores deverão ser identificados;
    d) Os quadros elétricos de acordo com NR-10 deverão ser identificados e também deve conter diagramas e quadros de cargas;
    e) Instalação DR no quadro elétrico com intuito de evitar choque elétrico proveniente de uma fuga de corrente;
    f) No quadro geral do prédio instalar Dispositivo contra Surto – DPS;
    g) Não obstruir o acesso aos quadros elétricos;
    h) Instalação de Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas – SPDA no prédio onde fica o laboratório;
    i) Fechamentos dos módulos de disjuntores no quadro elétrico que estão abertos;
    j) Remoção de todas as tomadas que estão desativadas;
    k) Retirar todo tipo de “gambiarras” e instalações antigas;
    l) Não serão permitidas “gambiarras” para instalação de tomadas elétrica bem como a de logica;
    m) Os maquinários e equipamentos terão que se adequar as tomadas do novo padrão brasileiro e não ao contrario.

## 1.3. PATOLOGIAS DO LABORATÓRIO

### 1.3.1. Instalações hidrossanitárias e combate a incêndio

#### 1.3.1.1. Instalações hidrossanitárias e Drenagem de Águas Pluviais

O objetivo desse item é apresentar uma proposta de procedimento sistemático para eventuais medidas corretivas ou até de caráter preventivo, consolidando-o via sua aplicação como necessidade de intervenção preventiva e/ou restauradora, fazendo uma análise crítica da Edificação quanto às suas patologias apresentadas em alguns pontos como medidas de Segurança e Prevenção contra acidentes.

**a)** Verificou vazamento na tubulação de esgoto das pias dos laboratórios I e II, **ver Figura 17 e 18;**



**Figura 17:** Pia do laboratório I



**Figura 18:** Pia do laboratório II

Para atender as deficiências dos itens mencionados acima será necessário o seguinte serviço:

a) Recomendamos a troca da tubulação e conexões, visto que o vazamento é decorrente do tempo de uso.

#### 1.3.1.2. Proteção e Combate à Incêndio

A finalidade desse item é apresentar uma proposta de procedimento sistemático para eventuais medidas corretivas ou até de caráter preventivo, consolidando-o via sua aplicação e/ou restauradora, fazendo uma análise crítica da Edificação quanto às medidas de Segurança e Prevenção Contra Incêndio e Pânico.

As exigências e recomendações do Corpo de Bombeiros visam garantir os meios necessários ao combate a incêndio, evitar ou minimizar a propagação do fogo, facilitar as ações de socorro e assegurar a evacuação segura dos ocupantes das edificações.

O laboratório está dentro da área de atendimento de extintores que estão instalados na circulação, no entanto não verificamos outros sistemas de combate a incêndio como luminárias de emergência, sinalização de emergência e Hidrantes, ver figura 19;



**Figura 19:** Extintor próximo ao laboratório

Para atender as deficiências dos itens mencionados acima serão necessário os seguintes serviços:

1. Distribuir Extintores em toda a edificação conforme Código de Segurança e Prevenção Contra Incêndio e Pânico do RN ou IT 21(Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo Corpo de Bombeiros do RN e fazer a manutenção periódica nos cilindros, obedecendo à data de validade e utilização;

2. Distribuir luminárias de Emergência de acordo com IT-18 (Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo Corpo de Bombeiros do RN;

3. Fixar as sinalizações de emergência conforme IT-20 (Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo corpo de bombeiros do RN;

4. Fazer a prevenção dos Hidrantes existentes assim como distribuí-los de forma estratégica que em qualquer ponto, o operador não percorra mais de 30 metros para alcança-los;

5. O prédio de Biociências necessita de uma manutenção e adequação as Normas e Sinalização do Corpo de Bombeiros, além da atualização para uso de sprinklers (Chuveiros automáticos), de proteção contra incêndio, devido a sua área atual, conforme Processo de número 230770482322013-83 e 230770126762011-19, solicitando atualização da arquitetura.

### 1.3.3. Serviços diversos

1. Instalar uma nova prateleira na torre da bancada central, que está quebrada;
2. Trocar os laminados dos armários de madeira;
3. Instalar mais tomadas de energia para retirar os fios que estão no meio da circulação;

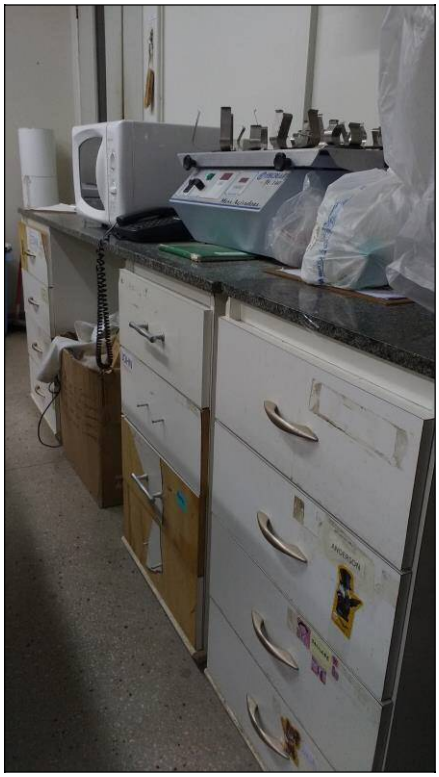


**Figura 20:** Armário danificado



**Figura 21:** Falta de armários

## 2. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se considerar que o estado do laboratório é regular para as adequações das instalações físicas à acessibilidade. De forma imediata, pode-se destacar a necessidade de mobiliário adequado para o armazenamento dos materiais utilizados no laboratório, melhorando a circulação do mesmo.

Mediante no que foi constatado na parte elétrica deverão ser realizadas medidas preventivas e projetos. Se as recomendações não forem adotadas acarretará choque elétrico, perdas de vidas e de equipamentos.

A edificação em pauta necessita da elaboração de um projeto de Proteção e Combate a incêndio visando atender as medidas de segurança, sinalização e Prevenção Contra Incêndio e Pânico, além de manutenção nas Instalações Elétricas, Estrutura e Cobertura.

Os serviços detalhados com todos os itens necessários só serão identificados com o novo projeto de arquitetura e complementares que posteriormente venham a acontecer após a análise e liberação dos serviços.

## 3. REFERÊNCIA NORMATIVA

NBR-5419/2015 - Sistema de Proteção Contra Descarga Atmosférica;
NBR-5410/2004 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
Código de Segurança e Prevenção contra Incêndio e Pânico do Estado do Rio Grande do Norte;
NR-10 – Ministério do Trabalho;
Norma Técnica Brasileira NBR-14136 (Padronização de Plugues e tomadas);
ABNT NBR 14565:2015 Cabeamento estruturado para edifícios comerciais e data centers;
NBR 8995-1-Iluminação de ambientes de trabalho Parte 1: Interior;
Normas da Companhia de Energia Elétrica – COSERN;
ABNT NBR 9050:2015 Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;
Código de Obras e Edificações de Natal;

Cristina Horie
Engenheira Civil

Maria Natalícia Nogueira
Engenheira Civil

Pedro Mitzcun Coutinho
Engenheiro Civil

William Ricarte Dantas
Engenheiro Eletricista

# Relatório de Visita Técnica

# Laboratório de Simulação Computacional

**Localização:**

1º Pavimento – Departamento de Biofísica e Farmacologia - Bloco A - Centro de Biociências, Campus Universitário Central.

**Dia e Horário da visita:**

02 de março de 2017, entre 11:00h e 11:30h.

## 1. OBJETIVOS

Identificar o estado de conservação dos ambientes laboratoriais, no que tange à estrutura física. Esta identificação envolve a observação de critérios relacionados às estruturas, instalações prediais, patologias de infiltração, umidade e vazamentos oriundos de tubulações, como também, verificar a disposição dos equipamentos de prevenção e combate a incêndio e pânico, condições de funcionamento, acessibilidade e segurança dos ambientes.

Também descrever sobre as qualidades, integridade e de normatização do sistema, bem como as medidas corretivas que devem ser adotadas buscando adequar as instalações às normas regulamentadoras.

### 1.1. ARQUITETURA

#### 1.1.1. Descrição Geral dos Ambientes

O Laboratório de Simulação Computacional está inserido na edificação nº 213 (Centro de Biociências) na Zona 02 do Campus Central da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) - (Figura 1). O acesso ao Laboratório de Simulação Computacional se dá por meio de duas portas de giro de abertura com 1,60m de largura livre em madeira (Figura 3) que comunica diretamente com a circulação principal do prédio. E dentro do laboratório existe a sala do servidor com uma porta de giro de 0,90 m de largura.

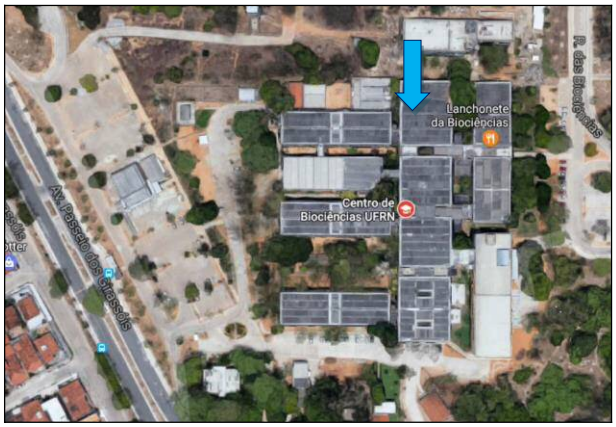



**Figura 1:** Vista em perspectiva do "Laboratório de Simulação Computacional"

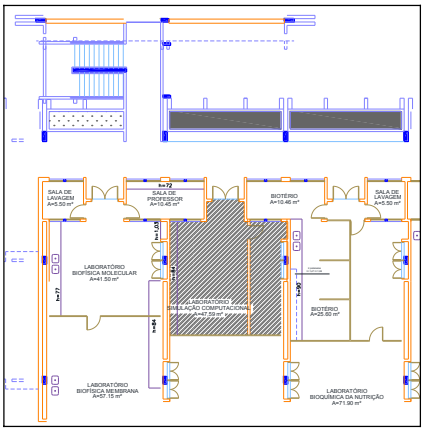


**Figura 2:** Planta baixa da localização do Laboratório

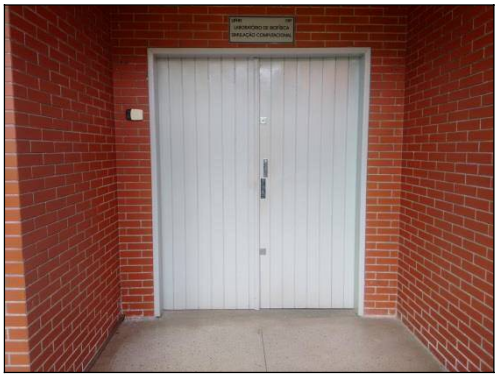




**Figura 3:** Porta de acesso do Laboratório e Sala do servidor

O laboratório possui dimensões adequadas para circulação, mas não apresenta mobília em condições de acessibilidade adequadas para uso.

Apesar de ser um laboratório para utilização de computadores, o ambiente foi projetado com bancadas experimentais com altura de 0,85 m (mais 0,05m de espessura, totalizando 0,90 m) e largura de 0,45, o que dificulta o uso do ambiente para o fim proposto, tendo em vista que com o computador a largura de trabalho fica em torno de 0,25 m e são necessárias cadeiras adaptadas para que o operador fique mais elevado.

A sala possui forro de PVC, e a altura do chão até esta forração é de 2,80 m.

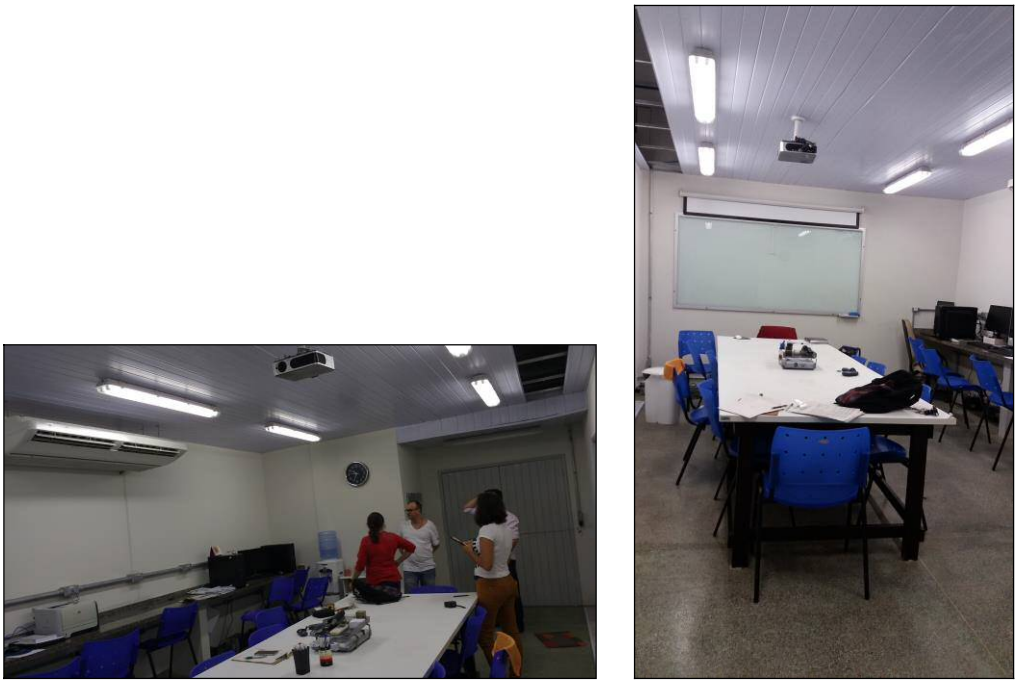


**Figura 4:** Vistas internas do Laboratório de Simulação Computacional



**Figura 5:** Vistas internas da sala do servidor

O laboratório não possui janelas, somente as portas que tem a área útil de abertura para parte externa de 3,36m$^2$, está fora do recomendado pelo Código de Obras e Edificações de Natal, o qual considera a razão de 1/6 entre área útil e abertura à área externa, o que nesse caso, o mínimo deveria ser uma área de abertura de 7,92m$^2$, vê-se que essa abertura é insuficiente para atender a recomendação do Código de Obras e Edificações de Natal.

O pé-direito de todos os ambientes mede 2,80m, com forro de pvc, piso granilite, paredes internas em placas de gesso pintadas.

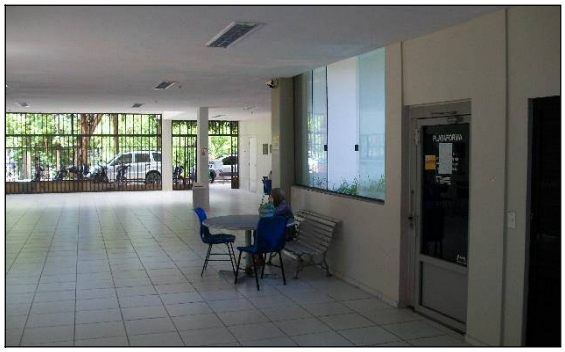
## Acessibilidade

### 1.1.1.1. Acessos e Circulações

O acesso principal do edifício do Centro de Biociências (CB) consiste em uma escadaria, a qual encontra-se com degraus e corrimãos em desacordo com a NBR9050. Para os casos de pessoas que não possam utilizar escadas, há uma entrada a partir do subsolo do CB que permite acesso sem degraus, através do estacionamento próximo ao Departamento de Morfologia, caso o usuário chegue de carro ao local. Não há rota acessível entre o ponto de ônibus mais próximo e o edifício do CB. No subsolo, a partir do anexo, há vaga acessível, mas seria necessária a construção de uma rampa para vencimento do desnível entre faixa de transferência e o nível da entrada. Há um acesso sem degraus no térreo, a partir do estacionamento próximo ao anel viário, entretanto seriam necessários ajustes no nivelamento do piso e delimitação adequada de vagas para que se torne acessível.

**Figura 6:** Acesso principal do CB e vista do hall da plataforma no anexo





As escadas dos blocos originais do CB, no geral, encontram conflitos com a NBR 9050, como bocéis muito profundos, guarda-corpos baixos, e corrimãos de apoios simples e sem sinalização, fora dos padrões estabelecidos. Para usuários que não podem utilizar escadas, há três plataformas no edifício: duas circulam entre o subsolo e o terceiro e último pavimento, enquanto uma delas promove elevação entre o subsolo e o térreo. Não há rampas conectando pavimentos.

O corredor adjacente à plataforma mais próxima ao laboratório tem 2,36m de largura livres, o que permitiria acesso à pessoa em cadeira de rodas. O corredor do CB que leva ao Bloco D mede 2,24m de largura (sendo 2,10m de largura nos pontos mais estreitos). O corredor do Bloco D tem largura de 1,98m e é separado da circulação do CB por duas portas de folha dupla: uma de madeira cuja folha maior tem 0,77m de vão livre, o que é incompatível com a exigência de 0,80m da NBR (as duas folhas abertas formam 1,50m de vão livre); e uma de vidro, a qual apenas uma das folhas

poderia ser aberta à ocasião da visita, por haver uma caixa de madeira como obstáculo ao giro da outra folha; a folha aberta media 0,92m de vão livre, o que permite passagem de pessoa em cadeira de rodas.

#### 1.1.1.2. Mobiliário

O laboratório possui bancadas de granitos para a recepção dos computadores, não adequadas para serem utilizadas como estações de trabalho, sua altura é de 90 centímetros. Ver figura 7.



**Figura 7:** Mobiliários

As Cadeiras foram adaptadas para uso em bancada, não sendo estas as ideais. A altura da cadeira convencional (esquerda) é 0,45 m e é ideal para que o usuário consiga apoiar os pés no chão. Entretanto, com a mesa de trabalho de altura superior, foi necessário encomendar uma cadeira de altura maior, com 0,60m, que permite o uso da bancada, entretanto fica desconfortável por não permitir o total apoio dos pés no chão, ver figura 08.



**Figura 8:** Mobiliários

Há ainda uma mesa ao centro da sala, que apresenta dimensões mais adequadas de trabalho, tendo 1,00 m de largura e 0,75m de altura, porém não adequada, pois existe um travamento no pé da mesa impossibilitando acomodar as cadeiras, ver figura 9.

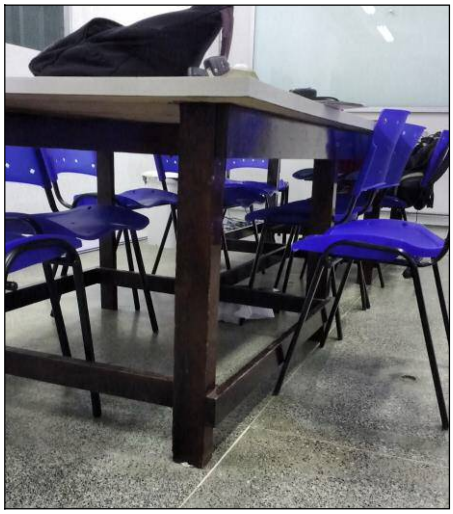


**Figura 9:** Mesa central

As cadeiras utilizadas para trabalho nas bancadas e nos computadores são cadeiras fixas, inadequadas para o uso.

Os dois ambientes do Laboratório de Simulação Computacional não possuem móveis adaptados, assim como também não há bancadas acessíveis. As prateleiras não são sinalizadas segundo recomendações da NBR9050/2015.

#### 1.1.1.3. Sinalização

Não foi detectada sinalização tátil vertical ou de piso nos laboratórios ou nos acessos aos mesmos. Há sinalização visual de identificação do laboratório na porta de entrada, assim como há sinalização visual nas portas das salas dos professores. Não há sinalização nas portas dos banheiros, assim como também não há dispositivo de sinalização sonora nas cabines dos mesmos. Não há mapa visual do Laboratório de Simulação Computacional. O estacionamento possui apenas uma sinalização horizontal para a vaga acessível, o que torna a sinalização da vaga desconforme à norma NBR 9050/2015.

#### 1.1.1.4. Banheiros

Foram avaliados os banheiros do pavimento que possuíssem cabines de dimensões diferenciadas e barras (supostamente acessíveis), abertos ao público em geral, mais próximos ao laboratório. No pavimento térreo existem dois pares de banheiros com cabines de dimensões diferenciadas: um par no edifício original do Centro de Biociências, e outro na ampliação recente.

Os banheiros mais próximos ao laboratório em questão são os do edifício original. À época da instalação dos banheiros não estava vigente a NBR em sua versão atual.

Para o banheiro feminino:

- Há cabine de dimensões diferenciadas no banheiro, porém sem entrada independente; Segundo a NBR, a entrada independente a banheiros acessíveis é importante para casos de acompanhantes de gênero oposto à pessoa com deficiência;
- As barras horizontais das portas apresentam desconformidades de comprimento (0.38m) e, no caso da porta de entrada do banheiro, da altura de instalação (1,00m);
- Uma das cabines comuns foi medida como amostra e a sua porta tem vão livre de 0,55m, inferior ao mínimo estabelecido pela Norma (0,60m);
- Papeleira da cabine de dimensões diferenciadas com afastamento inferior a 0,20m em relação à face da bacia sanitária;
- Bacia sanitária com abertura frontal, sem barra vertical reta, e com as barras horizontais lateral e posterior instaladas com distâncias diferentes às estabelecidas pela NBR: Distância entre o eixo da bacia e a face da barra horizontal lateral de 0,44m; distância entre a face da bacia e o fim do comprimento da barra horizontal lateral de 0,46m; distância entre o eixo da bacia e o fim do comprimento da barra horizontal posterior de 0,33m;
- Descarga com dispositivo de acionamento quebrado e altura de eixo superior a 1,00m (h=1,08m);
- Pia rebaixada sem barras de apoio, sem torneira com acionamento por alavanca;
- Distância do eixo do chuveiro até a parede lateral diferente de 0,45m (0,47m).



**Figura 10:** Vistas do banheiro feminino (Fotos: Lara Cavalcanti)

Para o banheiro masculino:

- Há cabine de dimensões diferenciadas no banheiro, porém sem entrada independente; Segundo a NBR, a entrada independente a banheiros acessíveis é importante para casos de acompanhantes de gênero oposto à pessoa com deficiência;

- A barra horizontal da porta de entrada do banheiro instalada a altura superior a 0,90m (1,00m);
- Uma das cabines comuns foi medida como amostra e a sua porta tem vão livre de 0,55m, inferior ao mínimo estabelecido pela Norma (0,60m);
- Papeleira da cabine de dimensões diferenciadas com afastamento inferior a 0,20m em relação à face da bacia sanitária;
- Bacia sanitária com abertura frontal, sem barra vertical reta, e com as barras horizontais lateral e posterior instaladas com distâncias diferentes às estabelecidas pela NBR: Distância entre o eixo da bacia e a face da barra horizontal lateral de 0,43m; distância entre a face da bacia e o fim do comprimento da barra horizontal lateral de 0,46m; distância entre o eixo da bacia e o fim do comprimento da barra horizontal posterior de 0,33m;
- Descarga com dispositivo de acionamento quebrado e altura de eixo superior a 1,00m (h=1,07m);
- Pia rebaixada sem barras de apoio e sem torneira com acionamento por alavanca;
- Distância do eixo do chuveiro até a parede lateral diferente de 0,45m (0,50m).



**Figura 11:** Vistas do banheiro masculino

### 1.1.2. Condições Gerais de Funcionamento e Conforto Ambiental[1]

[1] Os relatos sobre condições de conforto ambiental são com base em percepções do avaliador, no momento da visita *in loco*, e não refletem medidas precisas, feitas com os instrumentos e metodologias necessários a uma análise completa.

Segundo responsável pelo laboratório, o mobiliário não é compatível com as atividades nele desempenhadas.

A iluminação e ventilação naturais no ambiente não são boas. Conforme descrito anteriormente a área de abertura à área externa não está de acordo com a recomendada pelo Código de Obras e Edificações de Natal. Existe apenas a iluminação e ventilação artificial.

No horário da visita o laboratório não estava em uso, a percepção da qualidade do som era boa, assim como o isolamento em relação ao ruído externo, porém o usuário informou que durante o trabalho os equipamentos da sala do servidor geram muito ruído, foi instalada a parede de gesso para amenizar os ruídos. Não foram feitas medições desse parâmetro, por falta de equipamentos apropriados.

A sala apresenta temperatura abaixo da confortável, mas é necessário devido ao funcionamento dos servidores. Além disso, o ambiente não tem uso continuamente, sendo mais para situações de manutenção.

Os banheiros disponíveis para o laboratório encontram-se na área coletiva do Departamento e os mesmos não estão em conformidades com as normas técnicas, NBR9050/2015 e Código de Obras e Edificações de Natal.

## 1.2. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, SPDA, CABEAMENTO ESTRUTURADO E SEGURANÇA ELETRÔNICA.

### 1.2.1. Disposições Gerais

As partes vivas expostas dos circuitos e dos equipamentos elétricos deverão ser protegidas contra acidentes, seja por um invólucro protetor, seja pela sua colocação fora do alcance normal de pessoas não qualificadas.

As partes de equipamento elétrico que, em operação normal, possam produzir faíscas deverão possuir uma proteção incombustível protetora e ser efetivamente separado de todo material combustível.

Em lugares úmidos ou normalmente molhados, nos expostos às intempéries, onde o material possa sofrer ação dos agentes corrosivos de qualquer natureza, deverão ser usados métodos de instalação adequados e materiais destinados especialmente a essa finalidade.

Os eletricistas e seus auxiliares deverão ser tecnicamente capacitados para a execução dos trabalhos de instalação, devendo os mesmos seguir o projeto elaborado da melhor maneira possível.

### 1.2.2. Levantamento em Campo

#### 1.2.2.1. Instalações Elétricas

1. Foi realizado teste e o interruptor está funcionando adequadamente;
2. O interruptor não está identificado com seu respectivo circuito;
3. As maiorias das tomadas estão no padrão novo conforme a NBR-14136;
4. Não existe a identificação dos circuitos;



**Figura 12:** Tomada no novo padrão e interruptor.



**Figura 13:** Luminária existente no Laboratório.

5. Realizamos medições para ver a condições do nível de iluminamento. Em vários trechos com um baixo nível de iluminamento;
6. O nível de tensão se encontra adequada para atender todos os equipamentos e computadores. V = 223 v (tomadas 220 v);
7. Todas as tomadas estão aterradas;
8. O quadro elétrico não se encontra identificado;
9. Os disjuntores não estão identificados adequadamente;
10. Não foram encontrados diagramas e quadros de cargas dentro dos quadros elétricos;
11. O quadro geral não existe DR e DPS para proteger suas instalações e pessoas;

12. Foi impossível identificar quais são circuitos de força, luz, específicos e ar-condicionado;
13. O quadro elétrico novo e perfeita condições;
14. O laboratório não utiliza nobreak;
15. O professor reclama na constante queda de energia e suas oscilações.



**Figura 14:** Instalação dos servidores e localização do Rack



**Figura 15:** Quadro que atende o Laboratório

### 1.2.2.2. Cabeamento Estruturado e Segurança Eletrônica

1. Haverá a necessidade de mais pontos de lógica;
2. As tomadas de lógica estão ótimo estado de funcionamento;
3. Foi encontrado o Rack e a sala do servidor, no qual necessita de organização dos cabos e melhoria em sua infraestrutura;



**Figura 16:** Pontos de Lógica

#### 1.2.2.3. Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas – SPDA

1. O local onde se encontra o laboratório necessitará de uma manutenção de todo sistema de SPDA.

### 1.2.3. Medidas a serem adotadas

1. Conforme a visita técnica no Laboratório de Biofísica Simulação Computacional foi averiguada que recentemente aconteceu uma reforma em suas instalações.
2. O laboratório deverá adotar os seguintes procedimentos paliativos:
    a) Todas as tomadas deverão ser identificadas;
    b) Todos os interruptores deverão ser identificados;
    c) Os quadros elétricos de acordo com NR-10 deverão ser identificados e também deve conter diagramas e quadros de cargas;
    d) Instalação DR no quadro elétrico com intuito de evitar choque elétrico proveniente de uma fuga de corrente;
    e) No quadro geral do prédio instalar Dispositivo contra Surto – DPS;
    f) Não obstruir o acesso aos quadros elétricos;
    g) Instalação de Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas – SPDA no prédio onde fica o laboratório;
    h) Retirar todo tipo de “gambiarras” e instalações antigas;
    i) Necessita de mais pontos de logica;
    j) Não serão permitidas “gambiarras” para instalação de tomadas elétrica bem como a de logica;
    k) Recomenda uma revisão em toda parte cabeada da Sala do servidor e uma organização de forma segura e adequada;
    l) Melhorar todo sistema de energia do CB devido a constante queda energia e oscilações.

## 1.3. PATOLOGIAS DO LABORATÓRIO

### 1.3.1. Instalações hidrossanitárias e combate a incêndio

O objetivo desse item é apresentar uma proposta de procedimento sistemático para eventuais medidas corretivas ou até de caráter preventivo, consolidando-o via sua aplicação como necessidade de intervenção preventiva e/ou restauradora, fazendo

uma análise crítica da Edificação quanto às suas patologias apresentadas em alguns pontos como medidas de Segurança e Prevenção contra acidentes.

#### 1.3.1.1. Instalações hidrossanitárias e Drenagem de Águas Pluviais

Constatamos problemas com o dreno do ar condicionado onde a água está saindo da tubulação que interligam a condensadora e a evaporadora, e não da tubulação do dreno, **ver figura 17.**



**Figura 17:** Vazamento na instalação do Split.

Para atender as deficiências dos itens mencionados acima serão necessário os seguintes serviços:

Recomendamos que verifiquem a instalação do dreno do ar condicionado e refaça a instalação de forma correta dando destino adequado para essa água drenada do ar condicionado, pois não localizamos o destino desse dreno fora da edificação.

#### 1.3.1.2. Proteção e Combate à Incêndio

As exigências e recomendações do Corpo de Bombeiros visam garantir os meios necessários ao combate a incêndio, evitar ou minimizar a propagação do fogo, facilitar as ações de socorro e assegurar a evacuação segura dos ocupantes das edificações.

O laboratório está dentro da área de atendimento de extintores que estão instalados na circulação, no entanto não verificamos outros sistemas de combate a incêndio como luminárias de emergência, sinalização de emergência e Hidrantes.

Para atender as deficiências dos itens mencionados acima serão necessário os seguintes serviços:

1. Distribuir Extintores em toda a edificação conforme Código de Segurança e Prevenção Contra Incêndio e Pânico do RN ou IT 21(Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo Corpo de Bombeiros do RN e fazer a manutenção periódica nos cilindros, obedecendo à data de validade e utilização;

2. Distribuir luminárias de Emergência de acordo com IT-18 (Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo Corpo de Bombeiros do RN;

3. Fixar as sinalizações de emergência conforme IT-20 (Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo corpo de bombeiros do RN;

4. Fazer a prevenção dos Hidrantes existentes assim como distribuí-los de forma estratégica que em qualquer ponto, o operador não percorra mais de 30 metros para alcança-los;

5. O prédio de Biociências necessita de uma manutenção e adequação as Normas e Sinalização do Corpo de Bombeiros, além da atualização para uso de sprinklers (Chuveiros automáticos), de proteção contra incêndio, devido a sua área atual, conforme Processo de número 230770482322013-83 e 230770126762011-19, solicitando atualização da arquitetura.

### 1.3.2. Serviços diversos

a. Forro de PVC deve ser revisado, alguns locais já estão quebrados;
b. Instalar fechadura com senha para segurança do local, solicitado pelo usuário;
c. Após revisão do vazamento do ar condicionado, deve ser feito nova pintura da sala;
d. Mesa central deve ser revisada para o encaixe adequado das cadeiras;
e. Bancada lateral retirar para instalar na altura correta para o uso do laboratório.



**Figura 18:** Forro danificado

## 2. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se considerar que o estado do laboratório é regular para as adequações das instalações físicas à acessibilidade.

Na parte elétrica necessitarão a realização de medidas paliativas para melhor funcionamento do sistema. Se as medidas não forem adotadas acarretará choque elétrico, perdas de vidas e de equipamentos.

Após visita, conclui-se que a edificação em pauta necessita da elaboração de um projeto de Proteção e Combate a incêndio visando atender as medidas de segurança, sinalização e Prevenção Contra Incêndio e Pânico

Os serviços detalhados com todos os itens necessários só serão identificados com o novo projeto de arquitetura e complementares que posteriormente venham a acontecer após a análise e liberação dos serviços.

## 3. REFERÊNCIA NORMATIVA

NBR-5419/2015 - Sistema de Proteção Contra Descarga Atmosférica;
NBR-5410/2004 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
Código de Segurança e Prevenção contra Incêndio e Pânico do Estado do Rio Grande do Norte;
NR-10 – Ministério do Trabalho;
Norma Técnica Brasileira NBR-14136 (Padronização de Plugues e tomadas);
ABNT NBR 14565:2015 Cabeamento estruturado para edifícios comerciais e data centers;
NBR 8995-1-Iluminação de ambientes de trabalho Parte 1: Interior;
Normas da Companhia de Energia Elétrica – COSERN;
ABNT NBR 9050:2015 Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;
Código de Obras e Edificações de Natal;

| | |
|---|---|
| Cristina Horie<br>Engenheira Civil | Maria Natalícia Nogueira<br>Engenheira Civil |
| Pedro Mitzcun Coutinho<br>Engenheiro Civil | William Ricarte Dantas<br>Engenheiro Eletricista |

# Relatório de Visita Técnica

## Laboratório de Répteis e Anfíbios

**Localização:**

Térreo (2º Pavimento) do Centro de Biociências, Bloco E. Campus Universitário Central.

**Dia e Horário da visita:**

09 de junho de 2016, entre 10h15min e 10h45min.

### 1 DESCRIÇÃO GERAL DOS AMBIENTES

O Laboratório de Répteis e Anfíbios (Figura 01) do Departamento de Botânica e Zoologia (DBEZ) do Centro de Biociências (CB) divide-se em três ambientes: uma área principal com 2,24x7,40m (16,5m$^2$) e duas áreas de depósito, sendo uma com 3,41x2,25m (7,6m$^2$) e outra com 2,27x3,28m (7,4m$^2$), totalizando uma área útil de 31,5m$^2$. O ambiente principal tem pé-direito de 2,40m, o primeiro depósito 3,50m e o segundo depósito 2,49m. Em todos os ambientes o piso é em granilite, no ambiente principal há forro de PVC e nos depósitos não há forro. O ambiente principal é mobiliado com birôs (superfície de trabalho a 0,76m de altura, e altura livre de 0,73m) acompanhados de cadeiras estofadas com encosto, prateleiras altas e armários. Os depósitos possuem estantes, armários e geladeira, entretanto, nesses espaços, naturalmente há uma grande quantidade de materiais estocados. Um deles, em particular, estoca baldes utilizados nas atividades de campo do laboratório. No ambiente principal há uma superfície envidraçada, de 2,24x2,40m (5,3m$^2$), resultando em uma razão de 1/3 em relação à área do ambiente. Em um dos depósitos há duas janelas que somam 3m$^2$, resultando em uma razão de 1/2,5 em relação à área do ambiente. O segundo depósito não possui abertura para área externa.

Figura 01: Vistas do ambiente principal do laboratório (esq.) e primeiro depósito (dir.)



É importante ressaltar que o presente relatório refere-se à situação do laboratório no dia 09 de junho de 2016. Entretanto, em ocasião de uma visita posterior ao Centro de Biociências para um objetivo distinto (no dia 01/07/2016), a equipe técnica observou que o Laboratório de Répteis e Anfíbios estava passando por uma reforma (não foi detectado processo referente à obra na Superintendência de Infraestrutura da UFRN). Portanto, a situação espacial aqui relatada encontra-se parcialmente descaracterizada.

## 2 ACESSIBILIDADE

A referência normativa para a avaliação do item acessibilidade é a NBR 9050/2015 - *Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos*, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

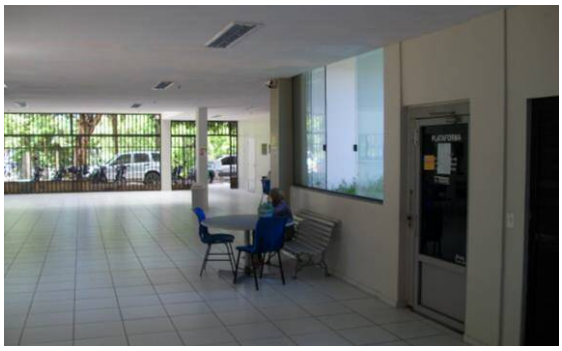
Ressalta-se que as medidas apresentadas neste item estão sujeitas a ligeiras imprecisões, devido a variações de fabricantes ou deformações dos instrumentos de medição (trenas) utilizados.

### 2.1 ACESSOS E CIRCULAÇÕES

O acesso principal do edifício do Centro de Biociências (CB) (Figura 02) consiste em uma escadaria, a qual encontra-se com degraus e corrimãos em desacordo com a NBR9050. Para os casos de pessoas que não possam utilizar escadas, há uma entrada a partir do subsolo do CB que permite acesso sem degraus, através do estacionamento próximo ao Departamento de Morfologia, caso o usuário chegue de carro ao local. Não há rota acessível entre o ponto de ônibus mais próximo e o edifício do CB. No subsolo, a partir do anexo, há vaga acessível, mas seria necessária a construção de uma rampa para vencimento do desnível entre faixa de transferência e o nível da entrada. Há um acesso sem degraus no térreo, a partir do estacionamento próximo ao anel viário, entretanto seriam necessários ajustes no nivelamento do piso e delimitação adequada de vagas para que se torne acessível.

Figura 02: Acesso principal do CB e vista do hall da plataforma no anexo





As escadas dos blocos originais do CB, no geral, encontram conflitos com a NBR 9050, como bocéis muito profundos, guarda-corpos baixos, e corrimãos de apoios simples e sem sinalização,

fora dos padrões estabelecidos. Para usuários que não podem utilizar escadas, há três plataformas no edifício: duas circulam entre o subsolo e o terceiro e último pavimento, enquanto uma delas promove elevação entre o subsolo e o térreo. Não há rampas conectando pavimentos.

O corredor adjacente à plataforma mais próxima ao laboratório tem 2,36m de largura livres, o que permitiria acesso à pessoa em cadeira de rodas. O corredor do Bloco E tem largura de 2,00m (e quando medido a partir de um dos pilares, 1,61m) e é separado do hall da plataforma e escada por uma porta dupla cuja folha maior tem 0,72m de vão livre, o que é incompatível com a exigência de 0,80m da NBR; as duas folhas abertas formam 1,42m de vão livre.

### 2.2 LAYOUT E MOBILIÁRIO

A porta de acesso ao laboratório tem 0,74m de vão livre, incompatível com Norma, que estabelece vão livre mínimo de 0,80m. As portas de acesso aos depósitos também possuem dimensões abaixo da indicada, com 0,77m e 0,78m. A largura da circulação no ambiente principal é de 1,10m, considerando que as mesas têm tampos de 0,73m e os armários ocupam uma faixa de cerca de 40cm, o que possibilita deslocamento retilíneo, mas não favorece a rotação em 90° por usuários em cadeira de rodas – se não forem considerados os espaços livres abaixo das mesas. Entretanto, há um espaço de 2,33m sem mesas logo na entrada do laboratório, cuja área livre viabilizaria giro de cadeira de rodas em 360°. As alturas das mesas, cujas superfícies de trabalho ficam a 0,76m de altura, com área livre inferior de 0,73m de altura, são compatíveis com o uso por pessoa em cadeira de rodas. Há cadeiras com encosto, estofamento e regulagem de altura. As áreas de depósito, além de não possuírem vão de entrada de acordo com a Norma, são repletas de materiais.

### 2.3 SINALIZAÇÃO

Não foi detectada sinalização tátil vertical ou de piso no laboratório ou no acesso ao mesmo. Há sinalização visual de identificação da porta do laboratório. Há sinalização visual de identificação do DBEZ. Há mapa visual do CB no hall central, no segundo pavimento, e sinalização direcional e informativa visual parcial nos corredores. Não foram identificados dispositivos de alarmes sonoros nos banheiros.

### 2.4 BANHEIROS

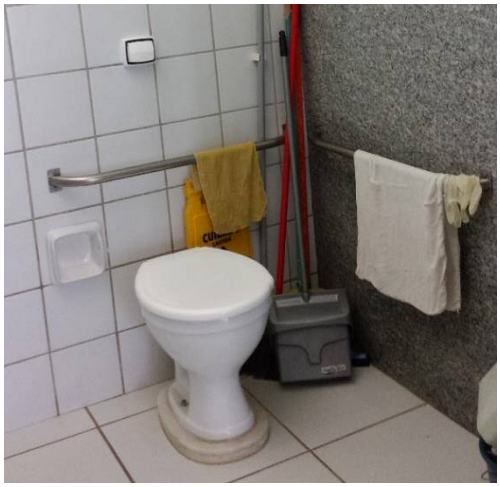
Foram avaliados em julho de 2016 os banheiros do pavimento que possuíssem cabines de dimensões diferenciadas e barras (supostamente acessíveis), abertos ao público em geral, mais próximos ao laboratório. No pavimento térreo existem dois pares de banheiros com cabines de dimensões diferenciadas: um par no edifício original do Centro de Biociências, e outro na ampliação recente. Os banheiros mais próximos ao laboratório em questão são os da ampliação recente. À época da instalação dos banheiros não estava vigente a NBR em sua versão atual.

Para o banheiro feminino (Figura 03):

- Há cabine de dimensões diferenciadas no banheiro, porém sem entrada independente; Segundo a NBR, a entrada independente a banheiros acessíveis é importante para casos de acompanhantes de gênero oposto à pessoa com deficiência;
- Não há barras horizontais nas portas de entrada ao banheiro ou à cabine de dimensões diferenciadas.
- Uma das cabines comuns foi medida como amostra e a sua porta tem vão livre de 0,55m, inferior ao mínimo estabelecido pela Norma (0,60m);
- Papeleira da cabine de dimensões diferenciadas com afastamento inferior a 0,20m em relação à face da bacia sanitária;
- O layout da cabine de dimensões diferenciadas não permite giro completo (360°) de cadeira de rodas;
- Bacia sanitária sem barra vertical reta, com altura do assento de 0,47m, e com as barras horizontais lateral e posterior instaladas com distâncias diferentes às estabelecidas pela NBR: Distância entre o eixo da bacia e a face da barra horizontal lateral de 0,34m; distância entre a face da bacia e o fim do comprimento da barra horizontal lateral de 0,31m; distância entre o eixo da bacia e o fim do comprimento da barra horizontal posterior de 0,265m;
- Altura do eixo do dispositivo de acionamento de descarga superior a 1,00m (h=1,10m);
- Pia sem barras de apoio, sem torneira com acionamento por alavanca; e cuba com superfície superior maior que 0,80m (Altura=0,81m).

Figura 03: Vistas do banheiro feminino (Fotos: Lara Cavalcanti)





Para o banheiro masculino (Figura 04):

- Há cabine de dimensões diferenciadas no banheiro, porém sem entrada independente; Segundo a NBR, a entrada independente a banheiros acessíveis é importante para casos de acompanhantes de gênero oposto à pessoa com deficiência;

- Não há barras horizontais nas portas de entrada ao banheiro ou à cabine de dimensões diferenciadas.
- Uma das cabines comuns foi medida como amostra e a sua porta tem vão livre de 0,52m, inferior ao mínimo estabelecido pela Norma (0,60m);
- Mictórios sem barras;
- Papeleira da cabine de dimensões diferenciadas com afastamento inferior a 0,20m em relação à face da bacia sanitária;
- O layout da cabine de dimensões diferenciadas não permite giro completo (360°) de cadeira de rodas;
- Bacia sanitária sem barra vertical reta, e com as barras horizontais lateral e posterior instaladas com distâncias diferentes às estabelecidas pela NBR: Distância entre o eixo da bacia e a face da barra horizontal lateral de 0,36m; distância entre a face da bacia e o fim do comprimento da barra horizontal lateral de 0,46m; distância entre o eixo da bacia e o fim do comprimento da barra horizontal posterior de 0,36m;
- Altura do eixo do dispositivo de acionamento de descarga superior a 1,00m (h=1,10m);
- Pia sem barras de apoio, sem torneira com acionamento por alavanca; e cuba com superfície superior maior que 0,80m (Altura=0,81m).

Figura 04: Vistas do banheiro masculino





## 3 CONDIÇÕES GERAIS DE FUNCIONAMENTO E CONFORTO AMBIENTAL[1]

O ambiente principal é predominantemente linear. Possui iluminação natural, dado que toda a parede do fundo da sala é constituída por uma janela, a qual, no horário da visita, estava bem sombreada pelo beiral/elementos de proteção solar do edifício/vegetação. Pelo fato de a janela do fundo da sala não poder ser aberta, provavelmente dado o desnível em relação ao exterior, o ambiente tem o aparelho condicionador de ar como única opção de controle de temperatura. Ainda

[1] Os relatos sobre condições de conforto ambiental são com base em percepções do avaliador, no momento da visita *in loco*, e não refletem medidas precisas, feitas com os instrumentos e metodologias necessários a uma análise completa. O laboratório não estava em uso no momento da visita.

a respeito da superfície envidraçada/janela do ambiente principal, recomenda-se, por razões de segurança, que no plano da abertura seja construído um peitoril ou instalado guarda-corpo (através de projeto). Dessa maneira, além de mais seguro, a janela poderia ser aberta, dotando o ambiente de ventilação natural conforme exigido pelo Código de Obras e Edificações de Natal.

O primeiro depósito conta com janelas, as quais promovem iluminação natural, e têm possibilidade de abertura. Além de tanto, há um aparelho condicionador de ar no ambiente. O segundo depósito não possui aberturas para o exterior ou aparelhos para controle de temperatura. De acordo com o Código de Obras e Edificações de Natal, áreas destinadas a depósito são dispensadas de iluminação e ventilação naturais.

Quanto ao isolamento acústico, não foi detectado ruído incômodo advindo da circulação ou do exterior, mas deve-se considerar que o edifício não contava com grande circulação de pessoas no momento. Não foi percebida melhora ou piora da qualidade do som da palavra falada no interior do ambiente durante a visita, em nenhum dos ambientes.

Segundo o professor responsável, o laboratório necessita de mais áreas de estocagem e espaço para lavagem.

## 4 ESTRUTURA

O laboratório de Répteis e Anfíbios - DBEZ localiza-se no prédio do centro de Biociências do Campus Central, uma edificação antiga que necessita de muitas manutenções, principalmente na sua cobertura, uma vez que se têm notado recorrentemente patologias relacionadas a infiltrações oriundas da cobertura devido à deficiência do sistema de impermeabilização, que não promove uma estanqueidade adequada. Nota-se que a situação é mais agravada nos trechos da cobertura onde existem domos em fibrocimento, estes, apesar de terem sido projetados com a função de promover a exaustão dos laboratórios, mas que devido a várias modificações arquitetônicas sofridas ao longo dos anos na edificação, perderam essa função se tornando um dos principais meios causadores de infiltrações por águas pluviais.

Foram detectadas infiltrações no interior do laboratório, também se observou a perfuração em vigas, para passagem de instalações elétricas, o que aparenta ter sido feito sem muito critério técnico, sem estudo e verificação do projeto estrutural antigo. A equipe não teve acesso ao projeto estrutural, mas alerta-se aqui para o cuidado que se deve ter na execução de furos em elementos estruturais, que não devem ser feitos de forma aleatória, tendo em vista sua interferência direta no desempenho dos elementos, seja na deformação, no número de fissuras e até abertura destas.

Os furos devem ser executados respeitando as recomendações de normativos, com tamanhos e posição adequados, limitando-se também seu número por peça.

Na área externa ao laboratório, no prédio do Centro de Biociências, reforçando ao que foi dito anteriormente, existe grande necessidade de reparos estruturais tendo em vista que foram detectados em diversos pontos, nas circulações inclusive, presença de ferragens expostas, elevado grau de oxidação das armaduras, infiltrações nos elementos estruturais e perfurações em vigas para passagem de tubulação (é preciso projeto estrutural antigo para verificar os locais destes furos e sua interferência no sistema estrutural).

Figura 05: Infiltrações no laboratório.



Algumas das causas mais comuns de patologias em obras de edificações são por consequência de falta de manutenção ao longo do tempo e da umidade. A NBR 5674 define manutenção como o conjunto de atividades a serem desempenhadas para conservar ou recuperar a capacidade funcional de uma edificação e de suas partes constituintes de forma a atender as necessidades e segurança dos usuários. Repise-se aqui a importância de se fazer com urgência a recuperação estrutural e outras manutenções em todo prédio do CB, principalmente na cobertura e sistema de impermeabilização, tendo em vista a interferência direta na segurança das pessoas que utilizam os laboratórios diariamente, entre estudantes, professores, técnicos e servidores.

De um modo geral, as patologias não têm sua origem concentrada em fatores isolados, mas sofrem influência de um conjunto de variáveis, assim sendo, a realização de um diagnóstico detalhado deve ser motivo de atenção, uma vez que as falhas podem se manifestar de imediato, mesmo antes da edificação estar na fase de operação, ou anos após o uso. O sucesso no tratamento das patologias estará sempre vinculado à correta identificação da causa.

### 4.1 MEDIDAS MITIGADORAS

1. Antes de tudo, deve-se proteger a estrutura contra a umidade. Nessas condições, a condutibilidade elétrica do concreto é baixa. Qualquer umidade aumenta a condutibilidade elétrica do concreto, é importante que seja feita manutenção em todo sistema de impermeabilização da edificação, e revisão de toda cobertura antiga do CB, de forma a promover uma adequada estanqueidade, em especial deve se dar uma correta destinação das águas pluviais.
2. Verificar a partir do projeto estrutural da edificação a interferência dos furos nos elementos estruturais, e, se for o caso, promover reforço das peças que tiverem sofrido interferência no desempenho.

## 5 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, DE CABEAMENTO, SPDA E MONITORAMENTO

A visita técnica tomou por base protocolos de visita elaborados por especialistas das mais diversas áreas técnicas sempre norteados pelas normas técnicas vigentes no país, dentre as quais podemos destacar:

- ABNT NBR 5419/2015 – Sistemas de Proteção contra Descargas Atmosféricas;
- ABNT NBR 5410/2004 – Instalações elétricas em baixa tensão;
- ABNT NBR 8995-1 – Iluminação de ambientes de trabalho. Parte 1 – Interior;
- ABNT NBR 14565/2015 – Cabeamento estruturado para edifícios comerciais e data centers;
- ABNT NBR 14136 – Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20A /250 V em corrente alternada – Padronização;
- ABNT NBR 14936 – Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo – Adaptadores – Requisitos específicos;

Os seguintes parâmetros foram identificados durante a visita:

- **Referente às instalações em geral (Elétrica / Cabeamento / SPDA):**

1. Os professores não souberam informar a classificação do laboratório quanto ao risco;
2. As tomadas elétricas não possuem identificação. Também não foram encontrados sinais de curto circuito;
3. As tomadas elétricas do laboratório encontram-se em desconformidade com as normas atuais, conforme estipulado pela NBR 14136, porém devido alguns equipamentos não possuírem o plugue no mesmo padrão, faz-se necessária a utilização de adaptadores para que os equipamentos possam funcionar corretamente **(ver foto)**;
4. Não são necessárias tomadas em padrão diferenciado do brasileiro;
5. Conforme relato dos usuários, existe uma necessidade de maior quantidade de tomadas;

6. No laboratório em questão não há instalação de tomadas no piso e nem tomadas à prova de explosão;
7. As luminárias e lâmpadas do laboratório encontram-se em bom estado de conservação, porém no dia da visita algumas lâmpadas se encontravam apagadas (possivelmente queimadas) ;
8. Não há luminárias à prova de explosão no laboratório;
9. Os interruptores apesar do bom estado de conservação e fixação não possuíam identificação e em um dos casos foi verificado que o mesmo encontrava-se inacessível devido altura de instalação **(ver foto)**;
10. O nível de iluminamento, conforme percepção do professor responsável foi considerado satisfatório, porém foram medidos aproximadamente **210 lux (em bancadas de trabalho)**, o que encontra-se em **desacordo** com a NBR 8995-1 que recomenda para esse tipo de ambiente o mínimo de 500 lux;
11. Foram encontradas fiações expostas de tomadas de telefonia **(ver foto)**;
12. As tomadas RJ45 (cabeamento) não possuem identificação e possuem quantidade insuficiente;
13. O laboratório possui sinal de wi-fi favorável devido roteador próprio;
14. Não existe controle de acesso às dependências do laboratório e tal controle não é visto como necessário pelos responsáveis do laboratório;
15. O laboratório possui necessidade de utilização de No breaks estabilizados apenas para uso em computadores;
16. O laboratório não é atendido pelo gerador do Centro de Biociências;
17. Não foi possível verificar a existência de SPDA na região do CB onde o laboratório está inserido;
18. O laboratório possui apenas um condicionador de ar para atender aos seus três ambientes;
19. Durante a visita a tensão medida nas tomadas elétricas foi de 223,20 V e o aterramento das tomadas foi considerado satisfatório, não havendo no laboratório nenhum equipamento com alta sensibilidade que exija um valor específico de resistência de terra;

- **Referente aos Quadros Elétricos:**

1. Não foi possível identificar quais quadros elétricos atendiam o laboratório, visto que os mais próximos não apresentavam qualquer tipo de identificação que fizesse menção ao laboratório em questão e os usuários não sabiam informar;

Figura 06: Utilização de adaptador em tomada.



Figura 07: Interruptor instalado em altura em desconformidade com as normas.



Figura 08: Fiação de telecomunicações sem proteção mecânica.



Como solução aos pontos apresentados seguem abaixo as seguintes diretrizes:

a) É de extrema importância que seja feita pelo departamento de Segurança no Trabalho da UFRN um mapeamento e avaliação da classificação de risco referente aos laboratórios e que essa avaliação seja de conhecimento dos responsáveis e usuários dos laboratórios a fim de que medidas de prevenção contra acidentes, incêndios, manutenção, armazenamento de materiais e descarte de resíduos, sejam tomadas e de forma a nortear projetos e obras que porventura venham a interferir na infraestrutura do espaço físico dos laboratórios, especificando assim os materiais mais adequados para o laboratório;
b) Deve ser feito um levantamento a fim de identificar todas as tomadas e referenciá-las aos seus respectivos circuitos. O mesmo deve ocorrer com os circuitos de iluminação, identificando os interruptores e referenciando-os aos seus respectivos circuitos;
c) É necessário um levantamento de cargas e equipamentos no laboratório de forma a redimensionar a quantidade e o dimensionamento de tomadas e circuitos, evitando dessa forma a utilização de extensões. Em referência aos adaptadores, faz-se necessária a avaliação para analisar se os mesmos encontram-se de acordo com a NBR 14936;

d) Para que o laboratório seja readequado ao que tange a NBR 8995-1 quanto ao nível de iluminamento, deve ser feito um redimensionamento da iluminação;
e) No tocante às tomadas de cabeamento é necessária a instalação de pontos conforme as necessidades do laboratório e que estes sejam devidamente identificados com adesivos autocolantes adequados para esse fim;
f) Dentro do levantamento de equipamentos e cargas do laboratório é importante definir a necessidade do mesmo quanto à utilização de No Breaks estabilizados em relação à quantidade e especificações técnicas (potência, tensão de entrada, tensão de saída, autonomia, etc);
g) É necessária uma inspeção criteriosa e um parecer acerca da necessidade de projeto e execução de Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas;
h) É de extrema importância que todos os quadros elétricos sejam mapeados e devidamente identificados, bem como permaneçam desobstruídos e que os usuários dos laboratórios possam identificar facilmente qual quadro o atende para em caso de sinistro poder interromper o fornecimento de energia mais rapidamente. Os quadros também devem apresentar a identificação de todos os disjuntores, bem como a ilustração de diagramas uni ou multifilares, além de quadro de cargas;
i) É necessária a instalação de DR's e/ou DPS conforme orientações normativas para cada caso;
j) É preciso também prover proteção contra contato acidental aos barramentos dos quadros;

As desconformidades apontadas não oferecem riscos diretos à vida e integridade física dos usuários dessas instalações, porém diante do exposto, faz-se necessária uma reforma (baseada em projetos) que contemple os pontos listados acima e mais algum outro que possa vir a ser notado até a elaboração dos projetos.

No referente às instalações elétricas, de cabeamento e SPDA, o laboratório pode continuar sendo utilizado até que seja feita a reforma citada, porém alguns pontos devem ser solucionados o mais brevemente possível, como a verificação dos adaptadores, identificação de tomadas e circuitos e identificação dos quadros elétricos que atendem ao laboratório.

_____
**Carlos Eduardo Lins Onofre**
Assessor de Avaliação Institucional

_____
**Kleber Antônio Leite Lopes**
Engenheiro Eletricista

_____
**Maria Mabel dos Santos Costa**
Engenheira Civil

# Relatório de Visita Técnica

## Laboratório de Análise de Alimentos

**Localização:**

1º andar do Departamento de Nutrição. Campus Universitário Central.

**Dia e Horário da visita:**

31 de agosto de 2017, entre 09h55min e 10h20min.

### 1 DESCRIÇÃO GERAL DOS AMBIENTES

O Laboratório de Análise de Alimentos do Departamento de Nutrição, do Centro de Ciências da Saúde, tem área útil total de 77,41m². É formado por quatro ambientes:

| **Ambiente: Sala Principal** | |
|---|---|
| Figura 01: Sala Principal  | |
| **Descrição Geral:** Ambiente com bancadas, refrigeradores, birô, lavatório, pia metálica, capela e equipamentos diversos. | |
| **Área Útil (A.U)** | 58,07m²<br>*2,86x2,42m + 5,91x7,11m + 3,50x2,61m* |
| **Área de Abertura Útil a Ambiente Externo (A.A.E)** | 3,87m²<br>*18 janelas de 0,50x0,43m* |
| **Razão A.A.E/A.U** | 1/15 |
| **Pé-Direito** | 2,64m |
| **Largura livre do vão de entrada** | Porta dupla com vão livre de 1,23m quando totalmente aberta; folha mantida aberta com 0,60m de vão livre. |
| **Revestimento do Piso** | Placas Cerâmicas |
| **Revestimento da Parede** | Tinta aparentemente lavável |
| **Teto** | Forro em placas removíveis |

| **Ambiente: Reagentes** | |
|---|---|
| Figura 02: Sala de Reagentes  | |
| **Descrição Geral:** Ambiente com prateleiras em granito engastadas nas paredes, com produtos químicos. | |
| **Área Útil (A.U)** | 6,5m² *2,27x2,86m* |
| **Área de Abertura Útil a Ambiente Externo (A.A.E)** | - |
| **Razão A.A.E/A.U** | - |
| **Pé-Direito** | 2,64m |
| **Largura livre do vão de entrada** | 0,735m |
| **Revestimento do Piso** | Placas Cerâmicas |
| **Revestimento da Parede** | Tinta aparentemente lavável |
| **Teto** | Forro em placas removíveis |

| **Ambiente: Equipamentos** | |
|---|---|
| Figura 03: Sala de Equipamentos  | |
| **Descrição Geral:** Ambiente com bancadas, armários aéreos e equipamentos diversos. | |
| **Área Útil (A.U)** | 7,8m² *3,47x2,26m* |
| **Área de Abertura Útil a Ambiente Externo (A.A.E)** | - |
| **Razão A.A.E/A.U** | - |
| **Pé-Direito** | 2,59m |
| **Largura livre do vão de entrada** | 0,735m |
| **Revestimento do Piso** | Placas Cerâmicas |
| **Revestimento da Parede** | Tinta aparentemente lavável |
| **Teto** | Forro em placas removíveis |

| **Ambiente: Higienização** | |
|---|---|
| Figura 04: Sala de Higienização<br> | |
| **Descrição Geral:** Ambiente com bancada periférica e destilador. | |
| **Área Útil (A.U)** | 5,04m²<br>*2,24x2,25m* |
| **Área de Abertura Útil a Ambiente Externo (A.A.E)** | 1,93m²<br>*Nove janelas de 0,50x0,43m* |
| **Razão A.A.E/A.U** | 1/2,6 |
| **Pé-Direito** | 2,64m |
| **Largura livre do vão de entrada** | 0,73m |
| **Revestimento do Piso** | Placas Cerâmicas |
| **Revestimento da Parede** | Tinta aparentemente lavável |
| **Teto** | Forro em placas removíveis |

## 2 ACESSIBILIDADE

A referência normativa para a avaliação do item acessibilidade é a NBR 9050/2015 - *Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos*, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

### 2.1 ACESSOS E CIRCULAÇÕES

O acesso à entrada principal do Departamento de Nutrição pode ser feita, pelo usuário que estaciona na vaga reservada a pessoa com deficiência, por um trecho de calçada de 1,30m de largura, que transforma-se em uma área mais ampla de aproximadamente 2,00x200m, antes de transformar-se na calçada de 1,50m de largura em frente à porta (Figura 05). A porta do Departamento é em vidro, dupla, e deixada totalmente aberta; a largura livre do vão resultante é de 1,85m. O corredor da entrada que leva às circulações verticais, que possibilitam o acesso ao laboratório, possui 2,15m de largura. A escada (Figura 06) possui degraus com espelhos, no geral, de 18cm[1], e corrimãos com alturas de 0,92m/0,93m e 0,73m medidos em dois pontos diferentes (a NBR estabelece 0,92m e 0,70m). Há um pequeno hall de 1,60m de largura entre a escada e um corredor com 2,34m de largura, o qual leva ao corredor do laboratório, que possui 2,20m de

[1] Foram medidos dois em cada lance da escada, sendo observadas variações de milímetros entre eles, que em alguns casos chegavam próximo aos 19cm. A NBR9050 estabelece 18cm como a altura máxima de um degrau.

largura. Há uma plataforma no mesmo hall citado, ao lado da escada, mas a mesma encontra-se desativada.

Figura 05: Acesso pela vaga reservada



Figura 06: Escada do DNUT/DSC/GESC



Foi constatado, portanto, que as larguras das circulações do trajeto entre o hall de entrada e o laboratório são suficientes para passagem do módulo de referência (que tem como base as pessoas em cadeiras de rodas), pelos padrões de acessibilidade da NBR; entretanto, a falta de funcionamento da plataforma inviabilizaria o acesso por pessoas que não podem utilizar a escada.

## 2.2 LAYOUT E MOBILIÁRIO

O ambiente de entrada do laboratório possui porta com vão livre de 0,60m (folha mantida aberta de uma porta dupla de 1,36m de largura), dimensão incompatível com a NBR 9050, que estabelece que pelo menos uma das folhas possua vão livre de 0,80m. A NBR estabelece, para postos de trabalho acessíveis a pessoas em cadeira de rodas: superfície de trabalho em faixa de altura de 0,75m a 0,85m, altura mínima inferior livre de 0,73m, e profundidade mínima de 0,50m.

| **Ambiente: Principal** | | | |
|---|---|---|---|
| **Mobiliário** | **Altura da superfície de trabalho** | **Altura inferior livre** | **Profundidade livre** |
| **Bancada 01** | 0,895m | - | - |
| **Bancada 02** | 0,885m | - | - |
| **Bancada 03** | 0,89m | - | - |
| **Mesa** | 0,75/0,715m | 0,70 | 0,37 |
| **Observações sobre o layout do ambiente:**<br>A porta de entrada ao ambiente é incompatível com a NBR9050. Há possibilidade de giro em 360° por pessoa em cadeira de rodas nas extremidades do cômodo. Há possibilidade de rotações em 90° e 180° entre as bancadas centrais e na área inicial do laboratório, junto à porta, se desconsiderados os assentos. Há possibilidade de deslocamento retilíneo nas circulações periféricas das bancadas, próximas às paredes. Não há possibilidade de circulação de pessoa em cadeiras de rodas entre as bancadas em ilha e a bancada periférica. | | | |

| **Ambiente: Reagentes** |
|---|
| **Observações sobre o layout do ambiente:**<br>A porta de entrada ao ambiente é incompatível com a NBR9050. Há espaço livre suficiente para manobras em 360° por pessoas em cadeiras de rodas na área central do ambiente. |

| **Ambiente: Equipamentos** | | | |
|---|---|---|---|
| **Mobiliário** | **Altura da superfície de trabalho** | **Altura inferior livre** | **Profundidade livre** |
| **Bancada** | 0,91m | - | - |
| **Observações sobre o layout do ambiente:**<br>A porta de entrada ao ambiente é incompatível com a NBR9050. Há espaço livre suficiente para manobras em 360° por pessoas em cadeiras de rodas na área central do ambiente. | | | |

| **Ambiente: Higienização** | | | |
|---|---|---|---|
| **Mobiliário** | **Altura da superfície de trabalho** | **Altura inferior livre** | **Profundidade livre** |
| **Bancada** | 0,90m | - | - |
| **Observações sobre o layout do ambiente:**<br>A porta de entrada ao ambiente é incompatível com a NBR9050. Há espaço livre suficiente para manobras em 360° por pessoas em cadeiras de rodas na área central do ambiente, se desconsiderados os assentos. | | | |

### 2.3 SINALIZAÇÃO

Foi observada a existência de sinalização tátil de piso nas escadas que levam à circulação do laboratório, sinalização visual e tátil vertical nos banheiros acessíveis do pavimento e sinalização visual direcional na circulação, com menção ao laboratório. Há sinalização visual de identificação da porta do laboratório. Não foi observada sinalização tátil de identificação do laboratório. Não há sinalização visual dos degraus da escada.

### 2.4 BANHEIROS

Existem banheiros sinalizados como acessíveis no pavimento do laboratório. Os mesmos estavam trancados no momento da visita.

## 3 CONDIÇÕES GERAIS DE FUNCIONAMENTO E CONFORTO AMBIENTAL[2]

O Capítulo IV Código de Obras e Edificações de Natal estabelece que os ambientes de uso prolongado devem ter área de superfície da abertura voltada para o exterior (destinada à insolação, iluminação e ventilação) com no mínimo um sexto da área do compartimento, e que ambientes cuja legislação própria os permite não possuir ventilação e iluminação naturais devem ser dotados de iluminação e ventilação artificiais – exceto corredores e halls com área inferior a cinco metros quadrados e áreas de depósitos e despensas. Foi observado, portanto, que o laboratório necessita de ajustes para cumprimento deste item, já que há ambientes sem aberturas ou com aberturas que não possuem dimensões compatíveis com a proporção exigida.

Foi relatado que o laboratório necessita de uma área maior para comportar todos os usuários e equipamentos (Figura 07). A iluminação artificial é aparentemente satisfatória, mas foram percebidas algumas lâmpadas sem funcionar. Os aparelhos condicionadores de ar estavam funcionando, mas foi relatado que o da sala de equipamentos vaza água. Não foi percebida melhora ou piora da qualidade do som da palavra falada no interior do ambiente durante a visita, em nenhum dos ambientes, tampouco interferência de ruídos externos.

[2] Os relatos sobre condições de conforto ambiental são com base em percepções do avaliador, no momento da visita *in loco*, e não refletem medidas precisas, feitas com os instrumentos e metodologias necessários a uma análise completa. O laboratório não estava em uso no momento da visita.

Embora o laboratório tenha sido considerado em bom estado, ressaltamos que algumas patologias foram identificadas e devem ser tratadas para o seu funcionamento. Como principal não conformidade, destacamos o uso de material não apropriado para a tubulação de gás dentro do laboratório, evidenciando uma situação de risco grave e em desacordo com as normas técnicas. Também foram observadas áreas molhadas muito próximas a equipamentos elétricos, bem como bancadas sobrecarregadas com equipamentos (Figura 08).

Figura 07: Falta de espaço e bancadas sobrecarregadas.



Figura 08: Área molhada muito próxima a equipamentos elétricos.




Em relação às áreas dos ambientes, segundo o Código de Obras e Edificações de Natal, locais de estudo e trabalho devem ter no mínimo 10m$^2$, dimensão mínima de 2,6m e pé-direito mínimo de 2,5m. No caso, o laboratório cumpre a exigência parcialmente.

## 4 ESTRUTURA

Visualmente não foram detectadas no interior do laboratório fissuras ou trincas estruturais, ferragens expostas, ou outras patologias que pudessem comprometer sistema estrutural, entretanto, verificaram-se fissuras no revestimento próximo a pia existente.

Figura 09: Fissuras no revestimento da pia existente.



As fissuras em revestimentos podem ter origem devido a fatores diversos dentre os quais podemos destacar os produtos de baixa qualidade, aplicação errada do revestimento e fatores internos e externos da argamassa.

Nas argamassas de revestimento a incidência de fissuras, sem que haja movimentação e/ou fissuração da base (estrutura em concreto, alvenaria), ocorre devido a fatores relativos à execução do revestimento argamassado, solicitações higrotérmicas, e principalmente por retração hidráulica da argamassa.

### 4.1 MEDIDAS MITIGADORAS

1. As fissuras superficiais geralmente são corrigidas com selantes elásticos e existem no mercado até mesmo tintas especiais que são capazes de tolerar deformações sem fissurar.

## 5 INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS E DRENAGEM PLUVIAL

O objetivo desse item é apresentar uma proposta de procedimento sistemático para eventuais medidas corretivas ou até de caráter preventivo, consolidando-o via sua aplicação como necessidade de intervenção preventiva e/ou restauradora, fazendo uma análise crítica da

Edificação quanto às suas patologias apresentadas em alguns pontos como medidas de Segurança e Prevenção contra acidentes.

Quando chove, há um vazamento de água que escorre pelas esquadrias (Figura 11), também há problemas com infiltração, proveniente da cobertura. Quanto às instalações hidrossanitárias, em uma pia o esgotamento sanitário não está de acordo com a norma ABNT NBR – 8160 Sistemas Prediais de Esgoto Sanitário – Projeto e Execução (Figura 08), dessa forma, o laboratório necessita de prevenções e correções das Instalações de Drenagem Pluvial e Instalações hidrossanitárias.

Também foi observado que o dreno de ar condicionado da sala de equipamentos, está entupido precisando fazer manutenção, evitando assim a danificação no aparelho.

Figura 10: Pia com sifonamento inadequado causando mau cheiro.



Figura 11 Quando chove, a água escorre através das esquadrias.



### 5.1 MEDIDAS MITIGADORAS

1. Corrigir os problemas causados pela ação do tempo na edificação, seguindo a ABNT NBR – 8160 Sistemas Prediais de Esgoto Sanitário – Projeto e Execução, fazer a manutenção periódica das instalações evitando desgastes e problemas futuros;
2. Corrigir os problemas causados pelas infiltrações seguindo a ABNT NBR10844 - Instalações de Drenagem pluvial, fazer a manutenção periódica das instalações evitando desgastes e problemas futuros;

## 6 INSTALAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO E GASES (G.L.P E MEDICINAIS)

O objetivo desse item é fazer uma análise crítica da Edificação quanto às medidas de Segurança e Prevenção Contra Incêndio e Pânico do Estado do Rio Grande do Norte, seguindo as exigências e recomendações do Corpo de Bombeiros, que visam garantir os meios necessários ao combate a incêndio, evitar ou minimizar a propagação do fogo, facilitar as ações de socorro e assegurar a

evacuação segura dos ocupantes das edificações. Para isso se faz necessário que a edificação seja reestruturada, para atender pelo menos os requisitos mínimos exigidos pelo CBM (Corpo de Bombeiros Militar) já que se trata de uma edificação existente.

Existem extintores na área externa próximo ao laboratório (Figura 12), porém é recomendado analisar a edificação como um todo para verificar o grau de risco adaptando-a a Norma do CBM.

Existem luminárias de emergência dentro e fora do laboratório, mas falta sinalização de indicação das rotas de fuga na edificação.

O laboratório é novo, mas apesar disso, existem várias inconformidades com a Norma de Gases Especiais e G.L.P. A tubulação de G.L.P sai da casa de gás, localizada na área externa, em ferro galvanizado, conforme Norma específica. Essa tubulação entra no laboratório em condições adequadas. Entretanto, em uma reforma recente, houve a necessidade de adequação de mais pontos de gases, e o material da tubulação foi alterado (Figuras 13 e 14). Essa nova tubulação não está de acordo com a norma.

Também encontramos um cilindro para gás especial, dentro do laboratório (Figuras 15 e 16).

Figura 12: Uma dupla de extintores AP-10L e PQS-4Kg, nas proximidades do laboratório



Figura 13: Tubulação para gás G.L.P, conforme NBR-15526.



Figura 14: Tubulação de GLP não conforme a Norma.



Figura 15: Cilindro de gás medicinal, armazenado dentro do laboratório.




Figura 16: Cilindro de gás medicinal, armazenado dentro do laboratório.



### 6.1 MEDIDAS MITIGADORAS

1. Distribuir Extintores em toda a edificação conforme Código de Segurança e Prevenção Contra Incêndio e Pânico do RN ou IT 21(Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo Corpo de Bombeiros do RN e fazer a manutenção periódica nos cilindros, obedecendo à data de validade e utilização;

2. Distribuir luminárias de Emergência de acordo com IT-18 (Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo Corpo de Bombeiros do RN;

3. Fixar as sinalizações de emergência conforme IT-20 (Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo corpo de bombeiros do RN;

4. Seguir as Normas de Segurança para gás combustível:

   NBR 13523, NBR 15526 e NBR 15514, NBR 12.188, ANVISA RDC 50, ISSO 7396-1, ISSO 7396-2 e ASME B31.3.

Após visita, conclui-se que a edificação em pauta necessita da elaboração de um projeto de adequação as instalações de Proteção e Combate a Incêndio e Gases visando atender as medidas de segurança, sinalização e Prevenção Contra Incêndio e Pânico, envolvendo dessa forma um conjunto de dispositivos capazes de atingir os seguintes objetivos:

- Minimizar a incidência de incêndios;
- Detectar o incêndio ainda no seu início;
- Evitar a propagação do incêndio;

- Garantir o escape seguro de seus ocupantes;
- Facilitar as ações de combate ao incêndio e o salvamento de pessoas.

## 7 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E CABEAMENTO

A análise das instalações elétricas e cabeamento tomaram por base protocolos de visita norteados pelas normas técnicas vigentes no país, dentre as quais podemos destacar:

- ABNT NBR 5419/2015 – Sistemas de Proteção contra Descargas Atmosféricas;
- ABNT NBR 5410/2004 – Instalações elétricas em baixa tensão;
- ABNT NBR 14565/2015 – Cabeamento estruturado para edifícios comerciais e data centers;
- ABNT NBR 14136 – Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20A /250 V em corrente alternada – Padronização;
- ABNT NBR 14936 – Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo – Adaptadores – Requisitos específicos.

### 7.1 Instalações em geral (Elétrica / Cabeamento)

1. O responsável não soube informar a classificação do laboratório quanto ao risco;

2. As tomadas elétricas possuem identificação (Figura 17).

3. As tomadas elétricas do laboratório seguem o novo padrão brasileiro estipulado pela NBR 14136 (Figura 18).

4. As luminárias e lâmpadas do laboratório encontram-se em bom estado de conservação (Figura 19);

5. Os interruptores possuem bom estado de conservação e encontram-se bem fixados na parede, porém não há identificação dos mesmos;

Figura 17: Tomadas aparente identificadas.




Figura 18: Tomadas identificadas e obedecendo o novo padrão brasileiro.



Figura 19: Luminárias do Laboratório



**QUADROS ELÉTRICOS**

1. O quadro elétrico está localizado dentro do laboratório, com a indicação do número de cada circuito e sua referência Conforme (Figura 20 e 21);

2. Não havia diagramas uni ou multifilares dos quadros, nem tampouco quadros de cargas.

Figura 20: Tomadas aparente identificadas.



Figura 21: Tomadas identificadas e obedecendo o novo padrão brasileiro.



**7.2 DIRETRIZES**

a) O laboratório encontra-se em perfeito estado de conservação para as instalações elétricas, apenas é recomendado à revisão do quadro ou das cargas para uma futura ampliação ou reforma.

| | |
|---|---|
| **Carlos Eduardo Lins Onofre**<br>Assessor de Avaliação Institucional | **Luciana Fernandes de A. Farias**<br>Engenheira Civil |
| **Maria das Graças X. Sampaio**<br>Engenheira Civil | **Maria Mabel dos Santos Costa**<br>Engenheira Civil |

# Relatório de Visita Técnica

## Laboratório de Movimento Humano

**Localização:**

Térreo do Departamento de Educação Física (Ampliação). Campus Universitário Central.

**Dia e Horário da visita:**

24 de agosto de 2017, entre 14h50min e 15h20min.

### 1 DESCRIÇÃO GERAL DOS AMBIENTES

O Laboratório de Movimento Humano (atualmente identificado como Laboratório de Biodinâmica) do Departamento de Educação Física do Centro de Ciências da Saúde é formado por um único ambiente, que possui área útil de 99,7m² (11,14x8,95m), pé-direito de 3,27m ou 3,44m (variável em relação a uma viga), e duas janelas voltadas a áreas externas, uma com 0,80x10,0m e outra com 0,80x2,03m, totalizando 9,6m² de área útil de abertura a ambiente externo. A razão entre área de abertura a ambiente externo e área útil é de 1/10,3. O piso é em manta vinílica, as paredes com pintura fosca aparentemente comum, e o teto com revestimento acústico (aparentemente celulose mineralizada). Há porta dupla de 1,78m entre este ambiente e o corredor do Departamento de Educação Física, e a folha mantida aberta possui vão livre de 0,82m (acesso ao laboratório). O laboratório conta com equipamentos diversos, birôs, armários, e ambiente separado por cortina.

Figura 01: Laboratório de Movimento Humano.



## 2 ACESSIBILIDADE

A referência normativa para a avaliação do item acessibilidade é a NBR 9050/2015 - *Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos*, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

### 2.1 ACESSOS E CIRCULAÇÕES

O acesso ao pavimento térreo do Departamento de Educação Física (ampliação) ocorre por escada ou rampa, uma vez que o mesmo encontra-se rebaixado em relação à calçada. A rampa possui 1,22m de largura, corrimão com alturas de 0,73m e 0,93m (a NBR estabelece 0,70m e 0,92m), e guarda-corpo com 1,10m de altura[1]. O guarda-corpo não possui fechamentos laterais nos padrões normatizados[2] (como gradil). O corredor de acesso ao laboratório, adjacente ao hall de entrada, possui 2,95m de largura – suficiente para passagem de pessoa em cadeira de rodas.

### 2.2 LAYOUT E MOBILIÁRIO

O ambiente de entrada do laboratório possui porta com vão livre de 0,82m, compatível com o mínimo estabelecido em 0,80m pela NBR 9050. O layout do ambiente, com a disposição atual de mobiliário, permite manobras por pessoas em cadeiras de rodas em praticamente toda sua extensão, principalmente por ser um espaço flexível, dotado basicamente de equipamentos e algum mobiliário móvel disposto em um espaço amplo. A NBR estabelece, para postos de trabalho acessíveis a pessoas em cadeira de rodas: superfície de trabalho em faixa de altura de 0,75m a 0,85m, altura mínima inferior livre de 0,73m, e profundidade mínima de 0,50m. No laboratório há quatro birôs, sendo dois com altura de superfície de trabalho de 0,745m e dois com 0,75m; todos com altura inferior livre de 0,72m e três com profundidade inferior livre de 0,50m e um com 0,48m. O mobiliário do ambiente, segundo um dos usuários responsáveis, é insuficiente para as necessidades observadas – sendo preciso mais armários e assentos.

### 2.3 SINALIZAÇÃO

Não foi detectada sinalização tátil vertical ou de piso no laboratório ou acesso ao mesmo. Há sinalização tátil de piso na rampa externa e escadas externa e internas, entretanto, na rampa externa foi observada divergência no posicionamento do piso tátil em relação à NBR 16537/2016;

[1] Não foi possível medir a inclinação da rampa, dada à vegetação existente em sua lateral.

[2] Neste caso, as normas de referência são, além da NBR9050/2015, a NBR 9077 ABNT: Saídas de Emergência em Edifícios; Instrução Técnica n° 11 Bombeiros do Estado de São Paulo (Usado como parâmetro no Rio Grande do Norte) e NBR 14718/2008 ABNT: Guarda-corpos para edificação.

já o piso tátil da escada externa precisa ter peças repostas. Há sinalização visual de identificação na porta do laboratório. Não foram identificados dispositivos de alarmes sonoros.

### 2.4 BANHEIROS

Não há banheiros acessíveis no pavimento do laboratório. Não há plataforma elevatória/elevador ou rampa nas circulações do térreo que levem aos banheiros dos demais pavimentos. Há espaço destinado para uma plataforma ou elevador próximo à escada.

## 3 CONDIÇÕES GERAIS DE FUNCIONAMENTO E CONFORTO AMBIENTAL[3]

O Capítulo IV Código de Obras e Edificações de Natal estabelece que os ambientes de uso prolongado devem ter área de superfície da abertura voltada para o exterior (destinada à insolação, iluminação e ventilação) com no mínimo um sexto da área do compartimento, e que ambientes cuja legislação própria os permite não possuir ventilação e iluminação naturais devem ser dotados de iluminação e ventilação artificiais – exceto corredores e halls com área inferior a cinco metros quadrados e áreas de depósitos e despensas. Foi observado, portanto, que o laboratório necessita de ajustes para cumprimento deste item, já que as aberturas não possuem dimensões compatíveis com a proporção exigida.

O laboratório necessita de revisão nas instalações elétricas e de lógica, uma vez que foram observados pontos que não funcionavam, e/ou em mau estado, ocasionando sobrecarga nos pontos em funcionamento (Figura 02). A iluminação artificial é aparentemente satisfatória. Os aparelhos condicionadores de ar estavam funcionando. Não foi percebida melhora ou piora da qualidade do som da palavra falada no interior do ambiente durante a visita, em nenhum dos ambientes, tampouco interferência de ruídos externos. Foi relatada pelo usuário presente na hora da visita a necessidade de bobonas apropriadas para acondicionamento e coleta de resíduos biológicos.

Figura 02: Existem diversas tomadas executadas, porém sem funcionar.



[3] Os relatos sobre condições de conforto ambiental são com base em percepções do avaliador, no momento da visita *in loco*, e não refletem medidas precisas, feitas com os instrumentos e metodologias necessários a uma análise completa. O laboratório não estava em uso no momento da visita.

Foram identificadas infiltrações (Figura 03), e umidade e mofo no piso em manta vinílica, com diversos pontos escuros ou mal acabados (Figura 04). Também foram observadas, no piso, juntas com problemas de execução (a ser retomado no item 4). Existe isolamento acústico no teto, porém nas paredes não.

Figura 03: Infiltrações comprometendo o revestimento das paredes e pontos elétricos.



Figura 04: Juntas com problemas de execução



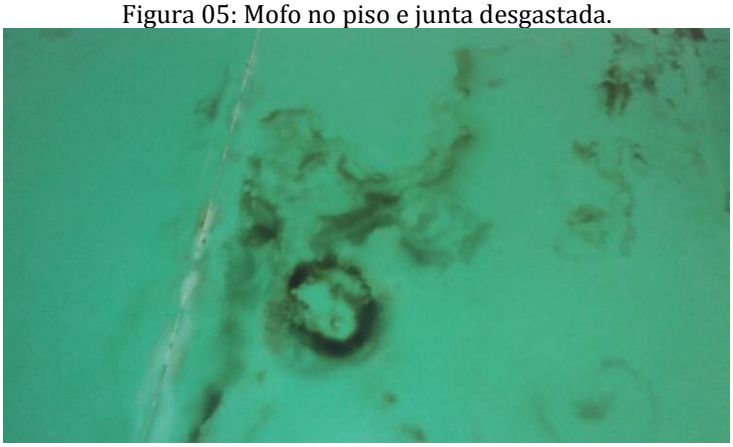
## 4 ESTRUTURA

O Laboratório de Movimento Humano localiza-se no prédio da Ampliação do Departamento de Educação Física, uma obra inaugurada em novembro de 2013, que por ser uma edificação relativamente nova, apresenta boas condições físicas. Visualmente não foram detectadas no interior do laboratório fissuras ou trincas estruturais, ferragens expostas, ou outras patologias que pudesse comprometer sistema estrutural.

No piso em manta vinílica foi observada presença mofo, como comentado no Item 3, provavelmente ocasionado pela falta de uma boa impermeabilização ou ausência de manutenção da mesma nas camadas regularização de piso e contrapiso. Destaca-se que quaisquer irregularidades na execução do contrapiso poderão se refletir no piso após sua instalação, por isso é extremamente necessário um teste de umidade para instalação de pisos vinílicos em cada ambiente onde o produto será instalado, pois se houver umidade poderão ocorrer bolhas embaixo do piso após a sua instalação e gerar mofo no local, acarretando problemas a saúde dos usuários, que é o que está ocorrendo no caso em comento.

Além do mofo observa-se que as juntas executadas no piso estão danificadas, o que pode também ser em decorrência da umidade, pois a mesma tende a fazer com que os pisos colados se descolem e se danifiquem, podendo deformá-los permanentemente.

Figura 05: Mofo no piso e junta desgastada.



### 4.1 MEDIDAS MITIGADORAS

1. Recomenda-se remoção do piso danificado, demolir a camada de regularização caso seja necessário para nivelamento do piso, aplicar argamassa impermeabilizante, tendo o cuidado de deixá-la nivelada, fazer teste de umidade e recompor o piso vinílico, observando todas as recomendações do fabricante.

## 5 INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS E DRENAGEM PLUVIAL

O objetivo desse item é apresentar uma proposta de procedimento sistemático para eventuais medidas corretivas ou até de caráter preventivo, consolidando-o via sua aplicação como necessidade de intervenção preventiva e/ou restauradora, fazendo uma análise crítica da Edificação quanto às suas patologias apresentadas em alguns pontos como medidas de Segurança e Prevenção contra acidentes.

Como mencionado anteriormente, existem pontos de umidade em baixo das esquadrias dentro do laboratório (Figura 06), que podem ter origem tanto em falhas na execução da mesma, como também falta de manutenção do sistema de impermeabilização, tendo em vista que a manutenção periódica das vedações é essencial, pois o ressecamento de componentes e acessórios da caixilharia ocorre com a ação do tempo. Recomendamos identificar qual o tipo de patologia existente e sua imediata recuperação evitando assim danos a estrutura do laboratório.

O professor responsável pelo laboratório pede a instalação de uma pia, bem como a construção de um depósito que possa armazenar o lixo contaminado até seu descarte.

Figura 06: Infiltrações na esquadria



### 5.1 MEDIDAS MITIGADORAS

1. Corrigir os problemas causados pela ação do tempo na edificação, seguindo a ABNT NBR – 8160 Sistemas Prediais de Esgoto Sanitário – Projeto e Execução, fazer a manutenção periódica das instalações evitando desgastes e problemas futuros;
2. Com relação às esquadrias deve-se verificar se não existem falhas construtivas ou fendas entre a esquadria e a alvenaria. Outra recomendação é checar a qualidade dos materiais usados na vedação, ou se eles estão ressecados, então se deve remover o que estiver desgastado, com posterior aplicação de silicone estrutural, para corrigir os pontos de infiltração.
3. A instalação de uma pia é fundamental para atender as necessidades do laboratório.

## 6 INSTALAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO E GASES (G.L.P E MEDICINAIS)

O objetivo desse item é fazer uma análise crítica da Edificação quanto às medidas de Segurança e Prevenção Contra Incêndio e Pânico do Estado do Rio Grande do Norte, seguindo as exigências e recomendações do Corpo de Bombeiros, que visam garantir os meios necessários ao combate a incêndio, evitar ou minimizar a propagação do fogo, facilitar as ações de socorro e assegurar a evacuação segura dos ocupantes das edificações. Para isso se faz necessário que a edificação seja reestruturada, para atender pelo menos os requisitos mínimos exigidos pelo CBM (Corpo de Bombeiros Militar) já que se trata de uma edificação existente.

Existem extintores na área externa próximo ao laboratório, porém é recomendado analisar a edificação como um todo para verificar o grau de risco adaptando-a a Norma do CBM.

Não existem luminárias de emergência dentro ou fora do laboratório, bem como sinalização de indicação das rotas de fuga na edificação.

No laboratório há um cilindro para gases especiais. Segundo a norma do Corpo de Bombeiros, é recomendado o armazenamento desses gases fora do local de utilização, evitando acidentes e risco de explosão (Figura 07).

Figura 07: Cilindro de gases especiais no interior do laboratório.



## 6.1 MEDIDAS MITIGADORAS

1. Distribuir Extintores em toda a edificação conforme Código de Segurança e Prevenção Contra Incêndio e Pânico do RN ou IT 21(Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo Corpo de Bombeiros do RN e fazer a manutenção periódica nos cilindros, obedecendo à data de validade e utilização;

2. Distribuir luminárias de Emergência de acordo com IT-18 (Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo Corpo de Bombeiros do RN;

3. Fixar as sinalizações de emergência conforme IT-20 (Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo corpo de bombeiros do RN;

Após visita, conclui-se que a edificação em pauta necessita da elaboração de um projeto de Proteção e Combate a Incêndio e Gases G.L.P e Especiais, visando atender as medidas de segurança, sinalização e Prevenção Contra Incêndio e Pânico, envolvendo dessa forma um conjunto de dispositivos capazes de atingir os seguintes objetivos:

- Minimizar a incidência de incêndios;

- Detectar o incêndio ainda no seu início;
- Evitar a propagação do incêndio;
- Garantir o escape seguro de seus ocupantes;
- Facilitar as ações de combate ao incêndio e o salvamento de pessoas.

## 7 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E CABEAMENTO

A análise das instalações elétricas e cabeamento tomaram por base protocolos de visita norteados pelas normas técnicas vigentes no país, dentre as quais podemos destacar:

- ABNT NBR 5419/2015 – Sistemas de Proteção contra Descargas Atmosféricas;
- ABNT NBR 5410/2004 – Instalações elétricas em baixa tensão;
- ABNT NBR 14565/2015 – Cabeamento estruturado para edifícios comerciais e data centers;
- ABNT NBR 14136 – Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20A /250 V em corrente alternada – Padronização;
- ABNT NBR 14936 – Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo – Adaptadores – Requisitos específicos.

### 7.1 Instalações em geral (Elétrica / Cabeamento)

1. O responsável não soube informar a classificação do laboratório quanto ao risco;

2. As tomadas elétricas possuem identificação, em sua maioria (Figura 08).

3. As tomadas elétricas do laboratório seguem o novo padrão brasileiro estipulado pela NBR 14136. (Figura 08).

4. As luminárias e lâmpadas do laboratório (Figura 09) são adequadas ao seu uso e encontram-se em bom estado de conservação;

5. Os interruptores estão identificados e apresentam bom estado de conservação;

6. Houve uma reforma no laboratório e constatou-se que pontos de lógica não funcionam, assim como a canaleta de tomadas colocada durante a reforma.

7. A quantidade de pontos elétricos e de lógica são satisfatórios ao uso do laboratório.

Figura 08: Tomadas na alvenaria identificadas e as tomadas da canaleta sem identificação



Figura 09: Luminárias em bom estado de conservação e atendem bem ao laboratório.



**QUADROS ELÉTRICOS**

1. O quadro elétrico é novo (Figura 10), e os circuitos estão identificados e numerados. Como houve queda de energia dentro do laboratório, seria recomendado a atualização das cargas, já que o laboratório funciona com máquinas de altas potências.

2. Não havia diagramas uni ou multifilares dos quadros, tampouco quadros de cargas, dificultando o entendimento quanto a quadros a montante e/ou a jusante desses quadros.

Figura 10: Quadro de cargas dentro do laboratório, novo em bom estado de conservação.




Figura 11: Visão geral dos equipamentos dentro do laboratório





**7.2 DIRETRIZES**

a) É de extrema importância que seja feita, pelo departamento de Segurança no Trabalho da UFRN, um mapeamento e avaliação da classificação de risco referente aos laboratórios, incluindo toda a edificação a fim de que medidas de prevenção contra acidentes, incêndios, manutenção, armazenamento de materiais e descarte de resíduos, sejam tomadas e de forma a nortear projetos e obras que por ventura venham a interferir na infraestrutura do espaço físico dos laboratórios, especificando assim os materiais mais adequados para o laboratório;

b) Deve ser feito um levantamento a fim de identificar todas as tomadas e referenciá-las aos seus respectivos circuitos. O mesmo deve ocorrer com os circuitos de iluminação, identificando os interruptores e referenciando-os aos seus respectivos circuitos;

c) É necessário um levantamento de cargas e equipamentos no laboratório de forma a redimensionar a quantidade e o dimensionamento de tomadas e circuitos, evitando dessa forma a utilização de extensões.

d) Esse laboratório necessita de um projeto e adequação das instalações elétricas ao seu uso.

| | |
|---|---|
| **Carlos Eduardo Lins Onofre**<br>Assessor de Avaliação Institucional | **Luciana Fernandes de A. Farias**<br>Engenheira Civil |
| **Maria das Graças X. Sampaio**<br>Engenheira Civil | **Maria Mabel dos Santos Costa**<br>Engenheira Civil |

# Relatório de Visita Técnica

## Laboratório de Bioquímica da Nutrição

**Localização:**

1º Andar do Departamento de Nutrição. Campus Universitário Central.

**Dia e Horário da visita:**

31 de agosto de 2017, entre 09h20min e 09h50min.

### 1 DESCRIÇÃO GERAL DOS AMBIENTES

O Laboratório de Bioquímica da Nutrição, do Departamento de Nutrição, Centro de Ciências da Saúde, tem área útil total de 50,8m². É formado por três ambientes:

| **Ambiente: Sala Principal** | |
|---|---|
| Figura 01: Sala Principal  | |
| **Descrição Geral:** Ambiente com bancadas em ilha e periféricas, armários aéreos, birô, capela e pia com cuba metálica. | |
| **Área Útil (A.U)** | 43,3m²<br>*5,81x2,39m + 4,11x6,50m + 1,65x1,67m* |
| **Área de Abertura Útil a Ambiente Externo (A.A.E)** | 5,8m²<br>*27 janelas de 0,50x0,43m* |
| **Razão A.A.E/A.U** | 1/7,4 |
| **Pé-Direito** | 2,66m |
| **Largura livre do vão de entrada** | Porta dupla de 1,36m, folha mantida aberta de 0,62m de vão livre. |
| **Revestimento do Piso** | Placas Cerâmicas |
| **Revestimento da Parede** | Tinta aparentemente lavável |
| **Teto** | Forro em placas removíveis |

| **Ambiente: Sala de equipamentos** | |
|---|---|
| Figura 02: Sala de equipamentos<br> | |
| **Descrição Geral:** Ambiente com refrigeradores para armazenamento. | |
| **Área Útil (A.U)** | 3,8m²<br>*2,27x1,67* |
| **Área de Abertura Útil a Ambiente Externo (A.A.E)** | - |
| **Razão A.A.E/A.U** | - |
| **Pé-Direito** | 2,61m |
| **Largura livre do vão de entrada** | 0,72m |
| **Revestimento do Piso** | Placas Cerâmicas |
| **Revestimento da Parede** | Tinta aparentemente lavável |
| **Teto** | Forro em placas removíveis |

| **Ambiente: Sala de estudo** | |
|---|---|
| Figura 03: Sala de estudo<br> | |
| **Descrição Geral:** Ambiente com mesa circular (acompanhada de cadeiras). | |
| **Área Útil (A.U)** | 3,7m²<br>*2,26x1,67m* |
| **Área de Abertura Útil a Ambiente Externo (A.A.E)** | 3,98m²<br>*Nove janelas de 0,59x0,56m mais três janelas fixas de 0,59x0,57m* |
| **Razão A.A.E/A.U** | 1/0,92 |
| **Pé-Direito** | 2,6m |
| **Largura livre do vão de entrada** | 0,74m |
| **Revestimento do Piso** | Placas Cerâmicas |
| **Revestimento da Parede** | Tinta aparentemente lavável |
| **Teto** | Forro em placas removíveis |

## 2 ACESSIBILIDADE

A referência normativa para a avaliação do item acessibilidade é a NBR 9050/2015 - *Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos*, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

### 2.1 ACESSOS E CIRCULAÇÕES

O acesso à entrada principal do Departamento de Nutrição pode ser feita, pelo usuário que estaciona na vaga reservada a pessoa com deficiência, por um trecho de calçada de 1,30m de largura, que transforma-se em uma área mais ampla de aproximadamente 2,00x200m, antes de transformar-se na calçada de 1,50m de largura em frente à porta (Figura 04). A porta do Departamento é em vidro, dupla, e deixada totalmente aberta; a largura livre do vão resultante é de 1,85m. O corredor da entrada que leva às circulações verticais, que possibilitam o acesso ao laboratório, possui 2,15m de largura. A escada (Figura 05) possui degraus com espelhos, no geral, de 18cm[1], e corrimãos com alturas de 0,92m/0,93m e 0,73m medidos em dois pontos diferentes (a NBR estabelece 0,92m e 0,70m). Há um pequeno hall de 1,60m de largura entre a escada e um corredor com 2,34m de largura, o qual leva ao corredor do laboratório, que possui 2,20m de largura. Há uma plataforma no mesmo hall citado, ao lado da escada, mas a mesma encontra-se desativada.

Figura 04: Acesso pela vaga reservada



Figura 05: Escada do DNUT/DSC/GESC



Foi constatado, portanto, que as larguras das circulações do trajeto entre o hall de entrada e o laboratório são suficientes para passagem do módulo de referência (que tem como base as pessoas em cadeiras de rodas), de acordo com os padrões de acessibilidade da NBR; entretanto, a falta de funcionamento da plataforma inviabilizaria o acesso por pessoas que não podem utilizar a escada.

### 2.2 LAYOUT E MOBILIÁRIO

O ambiente de entrada do laboratório possui porta com vão livre de 0,62m (folha mantida aberta de uma porta dupla de 1,36m de largura), dimensão incompatível com a NBR 9050, que

[1] Foram medidos dois em cada lance da escada, sendo observadas variações de milímetros entre eles, que em alguns casos chegavam próximo aos 19cm. A NBR9050 estabelece 18cm como a altura máxima de um degrau.

estabelece que pelo menos uma das folhas possua vão livre de 0,80m. A NBR estabelece, para postos de trabalho acessíveis a pessoas em cadeira de rodas: superfície de trabalho em faixa de altura de 0,75m a 0,85m, altura mínima inferior livre de 0,73m, e profundidade mínima de 0,50m.

| **Ambiente: Sala Principal** | | | |
|---|---|---|---|
| **Mobiliário** | **Altura da superfície de trabalho** | **Altura inferior livre** | **Profundidade livre** |
| **Bancada 01** | 0,905 | - | - |
| **Bancada 02** | 0,885 | - | - |
| **Bancada 03** | 0,885 | - | - |
| **Bancada 04** | 0,905 | - | - |
| **Mesa** | 0,765 | 0,66 | 0,345 |
| **Observações sobre o layout do ambiente:**<br>A porta de entrada ao ambiente é incompatível com a NBR9050. Não há espaço nos padrões da Norma para rotação em 90° no trecho de entrada da sala, devido à distância da bancada. É possível fazer trajetos em linha reta e rotações de 90° e 180° em grande parte do ambiente, exceto na circulação entre a bancada em ilha e a parede oposta à entrada e no nicho onde se encontra a capela e a pia. | | | |

| **Ambiente: Sala de Equipamentos** |
|---|
| **Observações sobre o layout do ambiente:**<br>A porta de entrada ao ambiente é incompatível com a NBR9050. Não é possível circulação de pessoas em cadeiras de rodas no local com a atual disposição do mobiliário (geladeiras). |

| **Ambiente: Sala de estudo** | | | |
|---|---|---|---|
| **Mobiliário** | **Altura da superfície de trabalho** | **Altura inferior livre** | **Profundidade livre** |
| **Mesa** | 0,73 | 0,71 | 0,45 |
| **Observações sobre o layout do ambiente:**<br>A porta de entrada ao ambiente é incompatível com a NBR9050. Não é possível circulação de pessoas em cadeiras de rodas no local com a atual disposição do mobiliário (mesa circular). | | | |

### 2.3 SINALIZAÇÃO

Foi observada a existência de sinalização tátil de piso nas escadas que levam à circulação do laboratório, sinalização visual e tátil vertical nos banheiros acessíveis do pavimento e sinalização visual direcional na circulação, com menção ao laboratório. Há sinalização visual de identificação da porta do laboratório. Não foi observada sinalização tátil de identificação do laboratório. Não há sinalização visual dos degraus da escada.

### 2.4 BANHEIROS

Existem banheiros sinalizados como acessíveis no pavimento do laboratório. Os mesmos estavam trancados no momento da visita.

## 3 CONDIÇÕES GERAIS DE FUNCIONAMENTO E CONFORTO AMBIENTAL[2]

O Capítulo IV Código de Obras e Edificações de Natal estabelece que os ambientes de uso prolongado devem ter área de superfície da abertura voltada para o exterior (destinada à insolação,

[2] Os relatos sobre condições de conforto ambiental são com base em percepções do avaliador, no momento da visita *in loco*, e não refletem medidas precisas, feitas com os instrumentos e metodologias necessários a uma análise completa. O laboratório estava sendo usado por duas pessoas no momento da visita.

iluminação e ventilação) com no mínimo um sexto da área do compartimento, e que ambientes cuja legislação própria os permite não possuir ventilação e iluminação naturais devem ser dotados de iluminação e ventilação artificiais – exceto corredores e halls com área inferior a cinco metros quadrados e áreas de depósitos e despensas. Foi observado, portanto, que o laboratório necessita de ajustes para cumprimento deste item, já que as aberturas não possuem dimensões compatíveis com a proporção exigida no ambiente principal.

Embora o laboratório tenha sido considerado em bom estado, ressaltamos que algumas patologias foram identificadas e devem ser tratadas. Os revestimentos de piso e teto se encontram em bom estado, contudo foram evidenciados diversos pontos de infiltrações nas paredes (Figura 06), comprometendo todo o revestimento do ambiente laboratorial. Foi identificado desgaste no alumínio das janelas, provavelmente ocasionado pela proximidade da esquadria com o local de manipulação de produtos químicos.

Figura 06: Infiltrações



Foi relatado que o laboratório necessita de mais espaço para disposição de equipamentos, especialmente superfícies de bancada (Figura 07). Entre estes problemas, existe uma capela nova destinada ao laboratório, mas falta espaço e instalações preparadas para seu funcionamento. Também foi relatada que a falta de espaços para acomodação das pernas configura incômodo

quando é necessário o trabalho sentado nas bancadas, assim como a falta de encosto nos bancos pode representar prejuízo ergonômico aos usuários. Também foi relatada a necessidade de mobiliário adequado para postos de trabalho sentado com computador. Há possibilidade de iluminação e ventilação naturais no ambiente principal e sala de estudos. A iluminação artificial é aparentemente insatisfatória. Os aparelhos condicionadores de ar estavam funcionando. Não foi percebida melhora ou piora da qualidade do som da palavra falada no interior do ambiente durante a visita, em nenhum dos ambientes, tampouco interferência de ruídos externos.

Figura 07: Alguns equipamentos do laboratório



Em relação às áreas dos ambientes, segundo o Código de Obras e Edificações de Natal, locais de estudo e trabalho devem ter no mínimo 10m$^2$, dimensão mínima de 2,6m e pé-direito mínimo de 2,5m. No caso, o laboratório cumpre a exigência parcialmente.

## 4 ESTRUTURA

Visualmente, não foram detectadas no interior do laboratório fissuras ou trincas estruturais, ferragens expostas, ou outras patologias que pudesse comprometer sistema estrutural.

Verificou-se fissuras no revestimento próximo a pia existente e também descascamento da pintura em alguns locais, isto geralmente acontece quando a superfície a ser pintada está empoeirada ou com partes soltas, tais como: caiação e reboco novo não lixado.

Também se detectou umidade abaixo das esquadrias, que pode ter origem tanto em falhas na execução da mesma, como também falta de manutenção do sistema de impermeabilização, tendo em vista que a manutenção periódica das vedações é essencial, pois o ressecamento de componentes e acessórios da caixilharia ocorre com a ação do tempo, ao longo dos anos.

Figura 08: Infiltrações na esquadria.



### 4.1 MEDIDAS MITIGADORAS

1. Com relação às esquadrias deve-se verificar se não existem falhas construtivas ou fendas entre a esquadria e a alvenaria. Outra recomendação é checar a qualidade dos materiais usados na vedação, ou se eles estão ressecados, então se deve remover o que estiver desgastado, com posterior aplicação de silicone estrutural, para corrigir os pontos de infiltração.
2. Refazer a pintura lembrando-se que quando a tinta for aplicada em paredes já pintadas anteriormente, e que estão em boas condições, é necessário limpar bem a superfície, lixar e só depois passar a nova demão de tinta. Caso a parede apresente más condições, a tinta antiga deve ser completamente removida e, a seguir, proceder como se fosse uma superfície nova.
3. Recomenda-se refazer o revestimento no entorno da pia;

## 5 INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS E DRENAGEM PLUVIAL

O objetivo desse item é apresentar uma proposta de procedimento sistemático para eventuais medidas corretivas ou até de caráter preventivo, consolidando-o via sua aplicação como necessidade de intervenção preventiva e/ou restauradora, fazendo uma análise crítica da Edificação quanto às suas patologias apresentadas em alguns pontos como medidas de Segurança e Prevenção contra acidentes.

Como mencionado, existem pontos de infiltração dentro do laboratório (Figura 09 e 10), essas infiltrações não são causadas pela cobertura, talvez essa patologia, venha através do revestimento externo da edificação.

Figura 09: Problemas patológicos no meio da alvenaria, identifica-los e trata-los.



Figura 10: Atrás do ar condicionado, teve um problema com infiltração proveniente da cobertura, mas que foi resolvido.



### 5.1 MEDIDAS MITIGADORAS

1. Corrigir os problemas causados pelas infiltrações seguindo a ABNT NBR10844 - Instalações de Drenagem pluvial, fazer a manutenção periódica das instalações evitando desgastes e problemas futuros ou causados por outras patologias existentes na edificação.

## 6 INSTALAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO E GASES (G.L.P E MEDICINAIS)

O objetivo desse item é fazer uma análise crítica da Edificação quanto às medidas de Segurança e Prevenção Contra Incêndio e Pânico do Estado do Rio Grande do Norte, seguindo as exigências e recomendações do Corpo de Bombeiros, que visam garantir os meios necessários ao combate a incêndio, evitar ou minimizar a propagação do fogo, facilitar as ações de socorro e assegurar a evacuação segura dos ocupantes das edificações. Para isso se faz necessário que a edificação seja reestruturada, para atender pelo menos os requisitos mínimos exigidos pelo CBM (Corpo de Bombeiros Militar) já que se trata de uma edificação existente.

Existem extintores na área externa próximo ao laboratório (Figura 11), porém é recomendado analisar a edificação como um todo para verificar o grau de risco adaptando-a a Norma do CBM.

Não existem luminárias de emergência dentro ou fora do laboratório, bem como sinalização de indicação das rotas de fuga na edificação, mas na área externa próximo ao laboratório há um chuveiro lava-olhos (Figura 12).

No laboratório há tubulação para gás G.L.P, para utilização de Bico de Bunsen, no entanto o responsável disse que não faz experimentos com o uso do gás. Essa tubulação está em conformidade no a norma do Corpo de Bombeiros (Figura 13).

Figura 11: Extintores de AP-10L e PQS – 04Kg nas proximidades do laboratório.

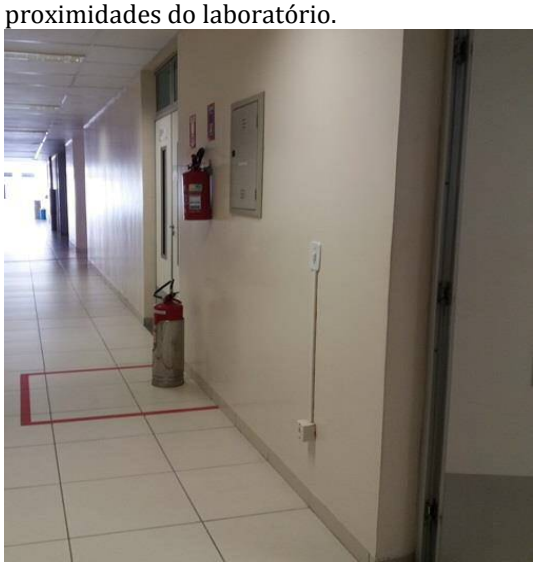


Figura 12: Chuveiro Lava-olhos próximo ao laboratório

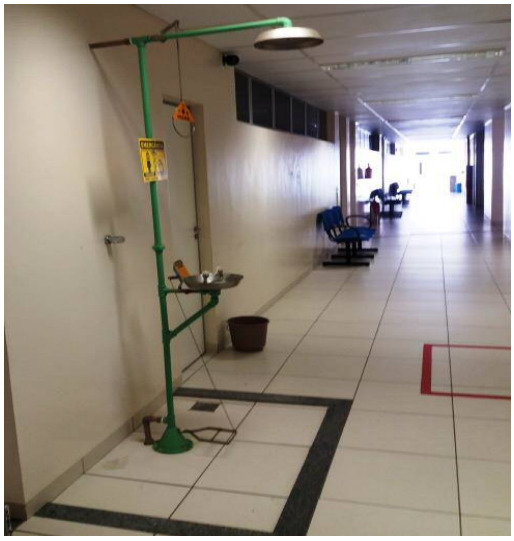


Figura 13: Ponto de Gás G.L.P sobre a bancada para utilização do Bico de Bunsen.



### 6.1 MEDIDAS MITIGADORAS

1. Distribuir Extintores em toda a edificação conforme Código de Segurança e Prevenção Contra Incêndio e Pânico do RN ou IT 21(Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo Corpo de Bombeiros do RN e fazer a manutenção periódica nos cilindros, obedecendo à data de validade e utilização;

2. Distribuir luminárias de Emergência de acordo com IT-18 (Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo Corpo de Bombeiros do RN;

3. Fixar as sinalizações de emergência conforme IT-20 (Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo corpo de bombeiros do RN;

Após visita, conclui-se que a edificação em pauta necessita da elaboração de um projeto de Proteção e Combate a Incêndio visando atender as medidas de segurança, sinalização e Prevenção Contra

Incêndio e Pânico, envolvendo dessa forma um conjunto de dispositivos capazes de atingir os seguintes objetivos:

- Minimizar a incidência de incêndios;
- Detectar o incêndio ainda no seu início;
- Evitar a propagação do incêndio;
- Garantir o escape seguro de seus ocupantes;
- Facilitar as ações de combate ao incêndio e o salvamento de pessoas.

## 7 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E CABEAMENTO

A análise das instalações elétricas e cabeamento tomaram por base protocolos de visita norteados pelas normas técnicas vigentes no país, dentre as quais podemos destacar:

- ABNT NBR 5419/2015 – Sistemas de Proteção contra Descargas Atmosféricas;
- ABNT NBR 5410/2004 – Instalações elétricas em baixa tensão;
- ABNT NBR 14565/2015 – Cabeamento estruturado para edifícios comerciais e data centers;
- ABNT NBR 14136 – Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20A /250 V em corrente alternada – Padronização;
- ABNT NBR 14936 – Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo – Adaptadores – Requisitos específicos.

### 7.1 Instalações em geral (Elétrica / Cabeamento)

1. O professor não soube informar a classificação do laboratório quanto ao risco;

2. As tomadas elétricas não possuem identificação, em sua maioria (Figura 14)

3. As tomadas elétricas do laboratório seguem o novo padrão brasileiro estipulado pela NBR 14136 (Figura 14).

4. As luminárias e lâmpadas do laboratório (Figura 15) são adequadas ao seu uso e encontram-se em bom estado de conservação;

5. Os interruptores não estão identificados, mas, apresentam bom estado de conservação;

6. Os pontos elétricos e de lógica são insuficientes para o laboratório, segundo o responsável.

Figura 14: Tomada sem identificação, mas seguindo o novo padrão da Norma.



Figura 15: Luminárias em bom estado de conservação e atendem bem ao laboratório.



## 7.2 QUADROS ELÉTRICOS

1. Os quadros elétricos estavam sem o número do circuito e identificação. O quadro fica na parte externa ao laboratório (Figura 16);

2. Não havia também diagramas uni ou multifilares dos quadros, nem tampouco quadros de cargas, dificultando o entendimento quanto a quadros a montante e/ou a jusante desses quadros.

Figura 16: Quadro de cargas fora da área do laboratório, novo em bom estado de conservação.



### 7.3 DIRETRIZES

a) É de extrema importância que seja feito, pelo departamento de Segurança no Trabalho da UFRN, um mapeamento e avaliação da classificação de risco referente aos laboratórios, incluindo toda a edificação a fim de que medidas de prevenção contra acidentes, incêndios, manutenção, armazenamento de materiais e descarte de resíduos, sejam tomadas e de forma a nortear projetos e obras que por ventura venham a interferir na infraestrutura do espaço físico dos laboratórios, especificando assim os materiais mais adequados para o laboratório;

b) Deve ser feito um levantamento a fim de identificar todas as tomadas e referenciá-las aos seus respectivos circuitos. O mesmo deve ocorrer com os circuitos de iluminação, identificando os interruptores e referenciando-os aos seus respectivos circuitos;

c) É necessário um levantamento de cargas e equipamentos no laboratório de forma a redimensionar a quantidade e o dimensionamento de tomadas e circuitos, evitando dessa forma a utilização de extensões. Em referência aos adaptadores fixados de forma errada aos plugues de alguns equipamentos, faz-se necessária a substituição dos mesmos por outros que possam suprir a deficiência de fixação encontrada e estejam de acordo com a NBR 14936.

d) O responsável pelo laboratório pediu para que uma tomada industrial fosse relocada para a instalação da nova capela (Figura 17)

Figura 17: Tomada elétrica industrial, ao lado da capela antiga.



e) Esse laboratório necessita de um projeto e adequação das instalações elétricas ao seu uso.

**Carlos Eduardo Lins Onofre**
Assessor de Avaliação Institucional

**Luciana Fernandes de A. Farias**
Engenheira Civil

**Maria das Graças X. Sampaio**
Engenheira Civil

**Maria Mabel dos Santos Costa**
Engenheira Civil

# Relatório de Visita Técnica

## Laboratório de Química Farmacêutica

**Localização:**

2º andar da Faculdade de Farmácia. Centro de Ciências da Saúde. Av. Gen. Gustavo de Farias, S/N, Petrópolis, Natal-RN.

**Dia e Horário da visita:**

16 de março de 2017, entre 09h30min e 10h00min.

### 1 DESCRIÇÃO GERAL DOS AMBIENTES

O Laboratório de Química Farmacêutica do Departamento de Farmácia, do Centro de Ciências da Saúde, tem área útil total de 92,7m$^2$. É formado por três ambientes:

1) Ambiente principal (Figura 01), com bancadas, armários, refrigeradores, cuba independente, bebedouro de coluna, e equipamentos diversos; Este ambiente possui pé-direito de 2,80m, área útil de 74,8m$^2$ (8,96x7,79m e 3,04x1,67m), e duas janelas de 1,43x0,92m com bandeiras fixas de 1,43x0,26m, totalizando 3,36m$^2$ de área de superfície da abertura voltada para o exterior. A razão entre área de superfície da abertura voltada para o exterior e área útil é de 1/20,7. O piso é em revestimento cerâmico, as paredes em pintura aparentemente comum e em revestimentos laminados de divisórias de madeira prensada, e o teto em laje aparente pintada de branco. Há porta dupla entre este ambiente e o corredor da Faculdade de Farmácia, folha mantida aberta com vão livre de 0,80m (acesso ao laboratório; há um birô impedindo o giro da outra folha), e largura total de 1,61m; há também portas entre este ambiente e os demais.

Figura 01: Ambiente principal do Laboratório de Química Farmacêutica.

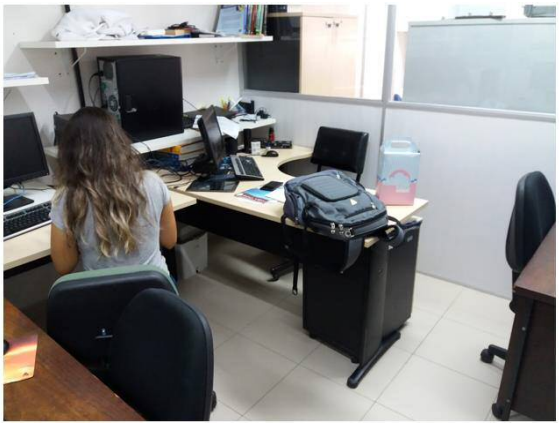


2) Sala dos alunos (Figura 02), com birôs, prateleiras e mesa de apoio; Este ambiente possui pé-direito de 2,80m, e área útil de 8,9m$^2$ (2,99x2,98m). O piso é em revestimento cerâmico, as

paredes em pintura aparentemente comum e em revestimentos laminados de divisórias de madeira prensada, e o teto em laje aparente pintada de branco. Há porta entre este ambiente e o laboratório principal, com vão livre de 0,75m.

3) Gabinete dos docentes (Figura 02), com birôs, armário, prateleiras; Este ambiente possui pé-direito de 2,80m, área útil de 9,0m$^2$ (2,99x3,04m), e uma janela de 1,42x0,90m com bandeira fixa de 1,42x0,29m, totalizando 1,69m$^2$ de área de superfície da abertura voltada para o exterior. A razão entre área de superfície da abertura voltada para o exterior e área útil é de 1/5,3. O piso é em revestimento cerâmico, as paredes em pintura aparentemente comum e em revestimentos laminados de divisórias de madeira prensada, e o teto em laje aparente pintada de branco. Há porta entre este ambiente e o laboratório principal, com vão livre de 0,75m.

Figura 02: Sala dos alunos e gabinete dos docentes do Laboratório de Química Farmacêutica.





## 2 ACESSIBILIDADE

A referência normativa para a avaliação do item acessibilidade é a NBR 9050/2015 - *Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos*, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

Ressalta-se que as medidas apresentadas neste item estão sujeitas a ligeiras imprecisões, devido a variações de fabricantes ou deformações dos instrumentos de medição (trenas) utilizados.

### 2.1 ACESSOS E CIRCULAÇÕES

Em seu pavimento térreo, a Faculdade de Farmácia possui duas entradas, uma aparentemente principal (pela presença da recepção), e outra a partir do estacionamento central do Centro de Ciências da Saúde.

A entrada principal possui uma escada de quatro degraus e uma rampa (Figura 03). Foi constatado que a escada não se encontra de acordo com as prescrições da Norma, pois não possui corrimãos, e cada um de seus degraus possui espelhos com alturas diferentes, variando de 0,15m a

0,20m (além da inconsistência nas alturas, extrapola as medidas mínima e máxima de 0,16m e 0,18m), e não possui sinalização tátil. A rampa, que vence um desnível de 0,72m, possui 5,87m de comprimento, resultando em uma inclinação de 12,2%, acima da inclinação de 8,3% máxima prescrita pela Norma. O patamar inicial, de 0,80x1,27m, não permite rotação em 90° por uma pessoa em cadeira de rodas. A rampa não possui sinalização tátil. O patamar no ponto mais alto é largo o suficiente para giro completo em cadeira de rodas. A porta da entrada principal é dupla e corrediça, sendo que uma de suas folhas possui 0,90m de vão livre útil (largura total de 1,85m), o que permite a passagem de uma pessoa em cadeira de rodas.

Figura 03: Escada e rampa da entrada principal da Faculdade de Farmácia.



A entrada a partir do estacionamento central do Centro de Ciências da Saúde é feita exclusivamente a partir de degraus, não sendo apropriada, por exemplo, para pessoa em cadeira de rodas. Cada um dos degraus possui espelho de 0,165m de altura. Não há rota acessível que conecte ao edifício um ponto de ônibus, calçada externa ou vaga acessível demarcada no piso.

A circulação vertical da Faculdade de Farmácia compreende um elevador (quebrado à ocasião do fechamento do relatório) e uma escada. Foram medidos, por amostragem, os espelhos de doze degraus da caixa de escada do edifício (três em cada lance de escada dos pavimentos habitados) e alturas das barras dos corrimãos. Foram observados degraus com espelhos de alturas variáveis, quando se espera consistência dessas medidas. Também foi constatado que quatro dos doze espelhos medidos tinham altura acima da máxima normatizada (0,18m). Dos quatro pontos de corrimãos medidos, três possuíam barras com alturas diferentes das estabelecidas pela Norma (0,70m e 0,92m). Também foi constatado que em algumas extremidades dos corrimãos não há prolongamento paralelo ao piso.

O Laboratório de Química Farmacêutica localiza-se em um corredor com 3,05m de largura entre paredes e 2,63m de largura entre pilares (medido por uma amostra), o que, segundo a NBR9050, permite circulação de pessoas em cadeiras de rodas. Há armários no corredor, que diminuem sua largura útil.

## 2.2 LAYOUT E MOBILIÁRIO

O ambiente de entrada do laboratório possui porta com vão livre de 0,80m, compatível com a largura estabelecida pela NBR 9050; entretanto, o espaço que resta à frente da porta, para rotação da cadeira de rodas, considerando o sentido do giro e a presença do birô, parece insuficiente para um fluxo confortável. O layout do ambiente, com a disposição atual de mobiliário, permite rotação em 90° entre as bancadas centrais, que possuem 1,41m e 1,40m de distância entre si; entretanto, não é possível rotações em 90° nas circulações periféricas, exceto em alguns pontos sem mobiliário na parede que contém a porta de entrada, ao longo do laboratório. Na circulação da parede oposta à da porta de entrada, há pilares que impedem a circulação em linha reta neste eixo. Na sala de estudos, por haver uma distância de 0,50m entre o birô situado na entrada e a mesa de apoio para impressora, não há possibilidade de ingresso de pessoa em cadeira de rodas; entre os móveis deste ambiente não há espaço para rotação em 90° de pessoa em cadeira de rodas. O gabinete de professores, com a disposição dos móveis, também não permite rotação em 90°.

A NBR estabelece, para postos de trabalho acessíveis a pessoas em cadeira de rodas: superfície de trabalho em faixa de altura de 0,75m a 0,85m, altura mínima inferior livre de 0,73m, e profundidade mínima de 0,50m. O laboratório principal possui três bancadas em ilha e duas bancadas periféricas formando um “L”, com alturas de superfícies de trabalho que variam entre 0,89m e 0,905m, sem alturas inferiores úteis – exceto dois boxes com altura inferior livre de 0,81m e profundidade inferior útil de 0,44m; há ainda neste ambiente três birôs, sendo um com altura de superfície de trabalho de 0,77m, altura inferior livre de 0,73m e profundidade inferior útil de 0,34m; o segundo com altura de superfície de trabalho de 0,74m, altura inferior livre de 0,715m e profundidade inferior útil de 0,45m; e o terceiro com altura de superfície de trabalho de 0,75m, e profundidade impedida por respaldo. O gabinete dos docentes possui dois birôs com alturas de superfície de trabalho de 0,73m, altura inferior livre de 0,70m e profundidades inferiores úteis de 0,44m. Na sala dos alunos há um birô semelhante aos das salas dos professores, mais três birôs distintos, com alturas de superfície de trabalho que variam entre 0,725m e 0,74m, alturas inferiores livres que variam entre 0,70m e 0,71m e profundidades inferiores úteis que variam entre 0,44m e 0,62m.

Muitos dos assentos disponíveis no ambiente principal, apesar de estofados e de material de fácil limpeza, não possuem encosto, o que pode ser desconfortável ao usuário caso necessite utilizar o mobiliário por um longo período de tempo. Também foi percebido que o layout da sala de alunos não parece ser funcional o bastante para as dimensões da área em relação ao número de mesas e cadeiras dispostas.

## 2.3 SINALIZAÇÃO

Há sinalização visual do departamento na fachada do edifício. Não foi detectada sinalização tátil vertical ou de piso no laboratório ou no acesso ao mesmo. Há sinalização visual de identificação da porta do laboratório. Não foram identificados dispositivos de alarmes sonoros nos banheiros.

## 2.4 BANHEIROS

No segundo andar da Faculdade de Farmácia há apenas um banheiro com dimensões diferenciadas e barras, com intenção de ser acessível (Figura 04). Foram percebidas algumas desatualizações/inadequações em relação NBR9050/2015, entre elas:

- Não há barras horizontais nas portas de entrada;
- Os vão livre da porta de entrada (0,78m) é ligeiramente inferior à largura mínima estabelecida pela Norma (0,80m);
- Não há papeleira;
- O layout do banheiro não permite giro completo de cadeira de rodas, principalmente por haver um pilar com largura de 0,20m que saca 0,17m no lado menor do interior de 1,56x1,81m.
- Bacia sanitária sem barra vertical reta, e com as barras horizontais lateral e posterior instaladas com medidas diferentes às estabelecidas pela NBR, por exemplo: distância entre o eixo da bacia e a face da barra horizontal lateral de 0,455m; Distância entre a face da bacia e o fim do comprimento da barra horizontal lateral de 0,11m; distância entre o eixo da bacia e o fim do comprimento da barra horizontal posterior de 0,44m;
- Pia sem barras de apoio; cuba com superfície superior maior que 0,80m (Altura=0,86m);
- Desnível de 2cm para acesso ao hall do banheiro, sem tratamento.

Figura 04: Banheiro unissex do segundo andar.



Há sinalização visual do departamento na fachada do edifício. Não foi detectada sinalização tátil vertical ou de piso no laboratório ou no acesso ao mesmo. Há sinalização visual de identificação da porta do laboratório. Não foram identificados dispositivos de alarmes sonoros nos banheiros.

## 3 CONDIÇÕES GERAIS DE FUNCIONAMENTO E CONFORTO AMBIENTAL[1]

A iluminação artificial é aparentemente satisfatória, apesar de terem sido detectadas lâmpadas queimadas. A temperatura do ambiente principal no momento da visita estava desconfortavelmente elevada. Foi relatado que o aparelho condicionador de ar costuma dar defeito. Não foi percebida melhora ou piora da qualidade do som da palavra falada no interior do laboratório durante a visita, em nenhum dos ambientes, tampouco interferência de ruídos externos, entretanto, foi relatado à equipe que o ruído da capela, quando ligada, é incômodo.

O Capítulo IV Código de Obras e Edificações de Natal estabelece que os ambientes de uso prolongado devem ter área de superfície da abertura voltada para o exterior (destinada à insolação, iluminação e ventilação) com no mínimo um sexto da área do compartimento, e que ambientes cuja legislação própria os permite não possuir ventilação e iluminação naturais devem ser dotados de iluminação e ventilação artificiais – exceto corredores e halls com área inferior a cinco metros quadrados e áreas de depósitos e despensas. Foi observado, portanto, que o laboratório necessita de ajustes para cumprimento deste item, já que a sala dos alunos não possui ventilação ou iluminação naturais, assim como as aberturas do laboratório principal que não possuem dimensões compatíveis com a proporção exigida.

Em relação às áreas dos ambientes, segundo o Código de Obras e Edificações de Natal, locais de estudo e trabalho devem ter no mínimo 10m$^2$, dimensão mínima de 2,6m e pé-direito mínimo de 2,5m. No caso, o laboratório cumpre a exigência parcialmente.

## 4 ESTRUTURA

O laboratório de Química Farmacêutica localiza-se no prédio da Faculdade de Farmácia e visualmente não foram detectadas no interior do laboratório patologias como: ferragens expostas, trincas ou fissuras estruturais, destacamento de concreto.

Com relação às infiltrações, foi relatado pelo técnico responsável do laboratório que as mesmas cessaram após reforma da cobertura do prédio.

[1] Os relatos sobre condições de conforto ambiental são com base em percepções do avaliador, no momento da visita *in loco*, e não refletem medidas precisas, feitas com os instrumentos e metodologias necessários a uma análise completa. O laboratório estava em uso por duas pessoas no momento da visita.

Recomenda-se evitar infiltrações não somente no interior do laboratório como também em toda a edificação. A Faculdade de Farmácia é uma construção antiga situada em uma região exposta à atmosfera marinha, cuja classe de agressividade ambiental é III, conforme a NBR 6118/2014. De acordo com HELENE (1997), a agressividade do meio ambiente está relacionada às ações físicas e químicas que atuam sobre as estruturas de concreto, independente das ações mecânicas e deve levar em consideração o macro e micro clima a qual está inserida. Aqui se faz pertinente destacar que a edificação é muito próxima ao litoral, sendo que qualquer patologia estrutural existente, principalmente no caso de exposição de ferragens, tende a ser agravada, uma vez que o ataque dos íons de cloreto, presentes na brisa marinha, atinge rapidamente as armaduras, comprometendo a integridade estrutural.

A cobertura da edificação passou por recente reforma, o que melhorou em muito as infiltrações existentes oriundas de águas pluviais, no entanto, na fachada e no interior do laboratório ainda existem muitas tubulações aparentes de drenagem de aparelhos de ar condicionado, que favorecem o surgimento de umidade.

### 4.1 MEDIDAS MITIGADORAS

1. Antes de tudo, deve-se proteger a estrutura contra a umidade, com constantes manutenções na cobertura da edificação e sistema de impermeabilização.
2. Com relação à área externa ao laboratório, como dito anteriormente, a edificação se situa em região litorânea e como tal se faz imprescindível constantes manutenções e até mesmo reparos de forma a garantir a integridade do sistema estrutural. Neste sentido, nos pontos da edificação onde se faça necessária recuperação recomenda-se:
    - Demolição, apicoamento ou corte do concreto segregado, bem como o bota-fora do material proveniente desta retirada;
    - Lixamento ou escovação com o objetivo de promover a limpeza e remover totalmente o material oxidado;
    - Recuperação estrutural com recomposição e proteção das armaduras com a aplicação de tinta com alto teor de zinco e injeção de argamassa para reparos estruturais ou qualquer outro produto que garanta a remoção de toda a ferrugem impregnada na seção das peças;
    - Caso as armaduras apresentem um determinado grau de corrosão, a ser definido pela empresa especialista em recuperação de estruturas, tais armaduras deverão ser substituídas por novas barras de aço;
3. Sugere-se revisão das instalações de drenagem de ar condicionado de forma a evitar infiltrações na estrutura do prédio, tendo em vista que qualquer umidade aumenta a

condutibilidade elétrica do concreto. A intensidade da corrosão das armaduras está diretamente relacionada com a umidade, em outras palavras, um grau crítico de umidade é fundamental para o início da corrosão.

## 5 INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS E DRENAGEM PLUVIAL

O objetivo desse item é apresentar uma proposta de procedimento sistemático para eventuais medidas corretivas ou até de caráter preventivo, consolidando-o via sua aplicação como necessidade de intervenção preventiva e/ou restauradora, fazendo uma análise crítica da Edificação quanto às suas patologias apresentadas em alguns pontos como medidas de Segurança e Prevenção contra acidentes.

O Laboratório necessita de prevenções e correções das Instalações Hidrossanitárias, pois o sifonamento das pias não está de acordo com a Norma. Havia um problema relacionado às infiltrações provenientes da cobertura, mas que foram sanados após uma reforma na cobertura.

### 5.1 MEDIDAS MITIGADORAS

1. Recomenda-se a manutenção e ajuste adequado para o sifonamento da pia existente, evitando assim odor, bem como fazer manutenção da torneira existente.

Após visita, conclui-se que a edificação em pauta necessita de uma revisão quanto as suas instalações hidrossanitárias.

## 6 INSTALAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO E GASES (G.L.P E MEDICINAIS)

O objetivo desse item é fazer uma análise crítica da Edificação quanto às medidas de Segurança e Prevenção Contra Incêndio e Pânico do Estado do Rio Grande do Norte, seguindo as exigências e recomendações do Corpo de Bombeiros, que visam garantir os meios necessários ao combate a incêndio, evitar ou minimizar a propagação do fogo, facilitar as ações de socorro e assegurar a evacuação segura dos ocupantes das edificações. Para isso se faz necessário que a edificação seja reestruturada, para atender aos requisitos mínimos exigidos pelo CBM (Corpo de Bombeiros Militar) já que se trata de uma edificação existente.

Não existem os extintores dentro do laboratório, mas há extintores próximos a ele na área externa.

Existem tubulações de gás G.L.P dentro do laboratório, mas o gás não era utilizado pelo professor à época da visita.

### 6.1 MEDIDAS MITIGADORAS

1. Distribuir Extintores em toda a edificação conforme Código de Segurança e Prevenção Contra Incêndio e Pânico do RN ou IT 21(Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo Corpo de Bombeiros do RN e fazer a manutenção periódica nos cilindros, obedecendo à data de validade e utilização;

2. Distribuir luminárias de Emergência de acordo com IT-18 (Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo Corpo de Bombeiros do RN;

3. Fixar as sinalizações de emergência conforme IT-20 (Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo corpo de bombeiros do RN;

4. Seguir as Normas de Segurança para gás combustível:

   NBR 13523, NBR 15526 e NBR 15514

Após visita, conclui-se que a edificação em pauta necessita da elaboração de um projeto de Proteção e Combate a Incêndio e Gases (G.L.P e Gás Medicinal) visando atender as medidas de segurança, sinalização e Prevenção Contra Incêndio e Pânico, envolvendo dessa forma um conjunto de dispositivos capazes de atingir os seguintes objetivos:

- Minimizar a incidência de incêndios;
- Detectar o incêndio ainda no seu início;
- Evitar a propagação do incêndio;
- Garantir o escape seguro de seus ocupantes;
- Facilitar as ações de combate ao incêndio e o salvamento de pessoas.

## 7 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E CABEAMENTO

A análise das instalações elétricas e cabeamento, tomou por base protocolos de visita norteados pelas normas técnicas vigentes no país, dentre as quais podemos destacar:

- ABNT NBR 5419/2015 – Sistemas de Proteção contra Descargas Atmosféricas;
- ABNT NBR 5410/2004 – Instalações elétricas em baixa tensão;
- ABNT NBR 14565/2015 – Cabeamento estruturado para edifícios comerciais e data centers;
- ABNT NBR 14136 – Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20A /250 V em corrente alternada – Padronização;

- ABNT NBR 14936 – Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo – Adaptadores – Requisitos específicos;

### 7.1 Instalações em geral (Elétrica / Cabeamento)

1. O professor não soube informar a classificação do laboratório quanto ao risco;

2. As tomadas elétricas não possuem identificação, mas, se encontram em bom estado de conservação, não possuem sinais de curto circuito;

3. As tomadas elétricas do laboratório seguem em sua maioria, seguem o novo padrão brasileiro estipulado pela NBR 14136;

4. As luminárias e lâmpadas do laboratório encontram-se em bom estado de conservação (Figura 05);

5. Os interruptores encontram-se em bom estado de conservação, mas não há identificação dos mesmos;

6. Não existe controle de acesso às dependências do laboratório e tal controle não é visto como necessário pelos responsáveis do laboratório.

Figura 05: Iluminação e tomadas em bom estado de conservação.



### 7.2 QUADROS ELÉTRICOS

1. Os quadros elétricos estavam sem identificados, localizados na parede externa da entrada do Laboratório;

2. Não haviam também diagramas uni ou multifilares dos quadros, nem tampouco quadros de cargas, dificultando o entendimento quanto a quadros a montante e/ou a jusante desses quadros;

### 7.3 DIRETRIZES

a) É de extrema importância que seja feito, pelo departamento de Segurança no Trabalho da UFRN, um mapeamento e avaliação da classificação de risco referente ao biotério e que essa

avaliação seja de conhecimento dos responsáveis e usuários dos laboratórios a fim de que medidas de prevenção contra acidentes, incêndios, manutenção, armazenamento de materiais e descarte de resíduos, sejam tomadas e de forma a nortear projetos e obras que por ventura venham a interferir na infraestrutura do espaço físico dos laboratórios, especificando assim os materiais mais adequados para o laboratório;

b) Deve ser feito um levantamento a fim de identificar todas as tomadas e referenciá-las aos seus respectivos circuitos. O mesmo deve ocorrer com os circuitos de iluminação, identificando os interruptores e referenciando-os aos seus respectivos circuitos;

c) É necessário um levantamento de cargas e equipamentos no laboratório de forma a redimensionar a quantidade e o dimensionamento de tomadas e circuitos, evitando dessa forma a utilização de extensões. Em referência aos adaptadores fixados de forma errada aos plugues de alguns equipamentos, faz-se necessária a substituição dos mesmos por outros que possam suprir a deficiência de fixação encontrada e estejam de acordo com a NBR 14936.

| | |
|---|---|
| **Carlos Eduardo Lins Onofre**<br>Assessor de Avaliação Institucional | **Luciana Fernandes de A. Farias**<br>Engenheira Civil |
| **Maria das Graças X. Sampaio**<br>Engenheira Civil | **Maria Mabel dos Santos Costa**<br>Engenheira Civil |

# Relatório de Visita Técnica

## Laboratório de Tecnologia e Biotecnologia Farmacêutica - TECBIOFAR

**Localização:**

2º Andar da Faculdade de Farmácia. Centro de Ciências da Saúde. Av. Gen. Gustavo de Farias, S/N, Petrópolis, Natal-RN.

**Dia e Horário da visita:**

16 de março de 2017, entre 10h10min e 10h50min.

### 1 DESCRIÇÃO GERAL DOS AMBIENTES

O Laboratório de Tecnologia e Biotecnologia Farmacêutica - TECBIOFAR do Departamento de Farmácia do Centro de Ciências da Saúde tem área útil total de 102,9m$^2$. É formado por seis ambientes:

1) Laboratório principal, com bancadas, armários aéreos, capelas, mesas e equipamentos diversos. Este ambiente possui pé-direito de 2,79m, área útil de 69,3m$^2$ (8,88x7,08m e 1,71x3,77m), e três janelas: uma de 0,68x0,87m, uma de 0,68x0,86m e uma que não pôde ser medida, pro estar impedida pela capela, mas deduz-se que seja semelhante às demais do laboratório, estimando-se 1,76m$^2$ de área de superfície da abertura voltada para o exterior. A razão entre área de superfície da abertura voltada para o exterior estimada e área útil é de 1/39,3. O piso é em revestimento cerâmico, as paredes em pintura aparentemente comum ou em divisórias de PVC, e o teto em laje aparente pintada de branco. Há porta entre este ambiente e os demais do laboratório. A porta de entrada do ambiente é dupla, com largura de 1,60m, com vão livre da folha mantida aberta de 0,76m (Acesso ao laboratório. Não foi possível abrir a porta completamente, pela presença de equipamento no giro).

Figura 01: Ambiente principal do TECBIOFAR



2) Sala de refrigeradores, com refrigeradores, mesa de suporte e equipamentos diversos. Este ambiente possui pé-direito de 2,78m, área útil de 07m² (4,22x1,67m), e janelas que não puderam ser medidas por haver diversos equipamentos na frente. O piso é em revestimento cerâmico, as paredes em pintura aparentemente comum ou em divisórias de PVC, e o teto em laje aparente pintada de branco. Há porta entre este ambiente e o laboratório principal, com vão livre de 0,71m.

3) Copa, com mesa, refrigerador, bancada, armário aéreo e bebedouro de coluna. Este ambiente possui pé-direito de 2,78m, área útil de 6,2m² (1,66x3,78m), e quatro janelas de 0,68x0,87, totalizando 2,36m² de área de superfície da abertura voltada para o exterior. A razão entre área de superfície da abertura voltada para o exterior e área útil é de 1/2,6. O piso é em revestimento cerâmico, as paredes em pintura aparentemente comum ou em divisórias de PVC, e o teto em laje aparente pintada de branco. Há porta entre este ambiente e o laboratório principal, com vão livre de 0,71m.

Figura 02: Sala de refrigeradores e copa

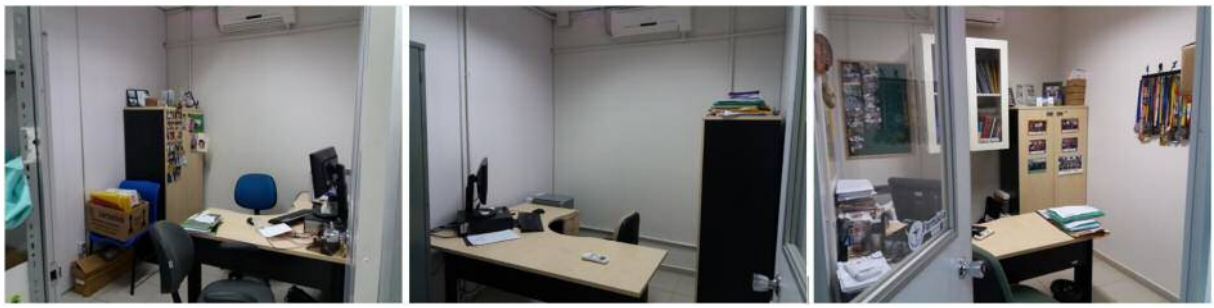


4) Gabinete de docente (Figura 03), com armários e birô. Este ambiente possui pé-direito de 2,78m, e área útil de 6,6m² (2,28x2,93m). O piso é em revestimento cerâmico, as paredes em pintura aparentemente comum ou em divisórias de PVC, e o teto em laje aparente pintada de branco. Há porta entre este ambiente e o laboratório principal, com vão livre de 0,71m.

5) Gabinete de docente (Figura 03), com armários e birô. Este ambiente possui pé-direito de 2,78m, e área útil de 6,9m² (2,36x2,93m). O piso é em revestimento cerâmico, as paredes em pintura aparentemente comum ou em divisórias de PVC, e o teto em laje aparente pintada de branco. Há porta entre este ambiente e o laboratório principal, com vão livre de 0,71m.

6) Gabinete de docente (Figura 03), com armários, armário aéreo e birô. Este ambiente possui pé-direito de 2,78m, e área útil de 6,9m² (2,38x2,93m). O piso é em revestimento cerâmico, as paredes em pintura aparentemente comum ou em divisórias de PVC, e o teto em laje aparente pintada de branco. Há porta entre este ambiente e o laboratório principal, com vão livre de 0,73m.

Figura 03: Gabinetes dos docentes do TECBIOFAR



## 2 ACESSIBILIDADE

A referência normativa para a avaliação do item acessibilidade é a NBR 9050/2015 - *Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos*, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

Ressalta-se que as medidas apresentadas neste item estão sujeitas a ligeiras imprecisões, devido a variações de fabricantes ou deformações dos instrumentos de medição (trenas) utilizados.

### 2.1 ACESSOS E CIRCULAÇÕES

Em seu pavimento térreo, a Faculdade de Farmácia possui duas entradas, uma aparentemente principal (pela presença da recepção), e outra a partir do estacionamento central do Centro de Ciências da Saúde.

A entrada principal possui uma escada de quatro degraus e uma rampa (Figura 04). Foi constatado que a escada não se encontra de acordo com as prescrições da Norma, pois não possui corrimãos, e cada um de seus degraus possui espelhos com alturas diferentes, variando de 0,15m a 0,20m (além da inconsistência nas alturas, extrapola as medidas mínima e máxima de 0,16m e 0,18m), e não possui sinalização tátil. A rampa, que vence um desnível de 0,72m, possui 5,87m de comprimento, resultando em uma inclinação de 12,2%, acima da inclinação de 8,3% máxima prescrita pela Norma. O patamar inicial, de 0,80x1,27m, não permite rotação em 90° por uma pessoa em cadeira de rodas. A rampa não possui sinalização tátil. O patamar no ponto mais alto é largo o suficiente para giro completo em cadeira de rodas. A porta da entrada principal é dupla e corrediça, sendo que uma de suas folhas possui 0,90m de vão livre útil (largura total de 1,85m), o que permite a passagem de uma pessoa em cadeira de rodas.

A entrada a partir do estacionamento central do Centro de Ciências da Saúde é feita exclusivamente a partir de degraus, não sendo apropriada, por exemplo, para pessoa em cadeira de rodas. Cada um dos degraus possui espelho de 0,165m de altura. Não há rota acessível que conecte ao edifício um ponto de ônibus, calçada externa ou vaga acessível demarcada no piso.

Figura 04: Escada e rampa da entrada principal da Faculdade de Farmácia.



A circulação vertical da Faculdade de Farmácia compreende um elevador (quebrado à ocasião do fechamento do relatório) e uma escada. Foram medidos, por amostragem, os espelhos de doze degraus da caixa de escada do edifício (três em cada lance de escada dos pavimentos habitados) e alturas das barras dos corrimãos. Foram observados degraus com espelhos de alturas variáveis, quando se espera consistência dessas medidas. Também foi constatado que quatro dos doze espelhos medidos tinham altura acima da máxima normatizada (0,18m). Dos quatro pontos de corrimãos medidos, três possuíam barras com alturas diferentes das estabelecidas pela Norma (0,70m e 0,92m). Também foi constatado que em algumas extremidades dos corrimãos não há prolongamento paralelo ao piso.

O Laboratório de Tecnologia e Biotecnologia Farmacêutica localiza-se em um corredor com 3,05m de largura entre paredes e 2,63m de largura entre pilares (medido por uma amostra), o que, segundo a NBR9050, permite circulação de pessoas em cadeiras de rodas. Há armários no corredor, que diminuem sua largura útil.

## 2.2 LAYOUT E MOBILIÁRIO

O ambiente de entrada do laboratório possui porta com vão livre de 0,76m, incompatível com a NBR 9050 – não foi possível medir a outra folha da porta completamente aberta, para comparação. As circulações do ambiente, com a disposição atual do mobiliário, permitem, no geral, o deslocamento retilíneo. As rotações em 90° são possíveis entre as duas bancadas em ilha; o espaço entre a última bancada em ilha e as salas de professores permite rotação em 360°. A sala com refrigeradores e a copa não permitem rotação a 90° por pessoa em cadeira de rodas. Em dois gabinetes de docentes é possível rotação em 90° de cadeira de rodas apenas à frente do birô, à entrada (se desconsiderada a cadeira que fica em frente ao móvel); o gabinete restante não permite rotação em 90°. Nenhuma das portas internas tem vão livre largo o suficiente para módulo de cadeira de rodas de acordo com a NBR.

A NBR estabelece, para postos de trabalho acessíveis a pessoas em cadeira de rodas: superfície de trabalho em faixa de altura de 0,75m a 0,85m, altura mínima inferior livre de 0,73m, e profundidade mínima de 0,50m. Três das bancadas do laboratório principal possuem 0,90m de

altura de superfície de trabalho, e uma delas, periférica e com cubas, 0,92m. Estas bancadas não possuem altura inferior livre. No ambiente há também dois birôs em cantos separados, com alturas de superfície de trabalho de 0,74m e 0,715m, alturas inferiores livres de 0,72m e 0,70m, e profundidades inferiores úteis de 0,73m e 0,60m - respectivamente. Ainda no laboratório principal, uma combinação de três mesas servem como estação de trabalhos sentado para os usuários. As mesas têm alturas de superfície de trabalho de 0,76m, 0,74m e 0,75m; alturas inferiores livres de 0,725m, 0,71m e 0,73m; e profundidades inferiores úteis de 0,45m, 0,54m e 0,485 – respectivamente. A copa possui uma mesa com altura de superfície de trabalho de 0,74m, altura inferior livre de 0,725m e profundidade inferior útil de 0,37m; há também, neste ambiente, uma bancada com cuba metálica com altura de superfície de trabalho de 0,885m e sem altura inferior livre. Os birôs dos gabinetes dos professores são idênticos, e possuem alturas de superfície de trabalho de 0,73m, alturas inferiores livres de 0,705m e profundidades inferiores úteis de 0,40m.

Muitos dos assentos disponíveis no ambiente principal, apesar de estofados e de material de fácil limpeza, não possuem encosto, o que pode ser desconfortável ao usuário caso necessite utilizar o mobiliário por um longo período de tempo.

### 2.3 SINALIZAÇÃO

Há sinalização visual do departamento na fachada do edifício. Não foi detectada sinalização tátil vertical ou de piso no laboratório ou no acesso ao mesmo. Há sinalização visual de identificação da porta do laboratório. Não foram identificados dispositivos de alarmes sonoros nos banheiros.

### 2.4 BANHEIROS

No segundo andar da Faculdade de Farmácia há apenas um banheiro com dimensões diferenciadas e barras, com intenção de ser acessível (Figura 05). Foram percebidas algumas desatualizações/inadequações em relação NBR9050/2015, entre elas:

- Não há barras horizontais nas portas de entrada;
- Os vão livre da porta de entrada (0,78m) é ligeiramente inferior à largura mínima estabelecida pela Norma (0,80m);
- Não há papeleira;
- O layout do banheiro não permite giro completo de cadeira de rodas, principalmente por haver um pilar com largura de 0,20m que saca 0,17m no lado menor do interior de 1,56x1,81m.
- Bacia sanitária sem barra vertical reta, e com as barras horizontais lateral e posterior instaladas com medidas diferentes às estabelecidas pela NBR, por exemplo: distância entre o eixo da bacia e a face da barra horizontal lateral de 0,455m; Distância entre a face da bacia e o fim do comprimento da barra horizontal lateral de 0,11m; distância entre o eixo da bacia e o fim do comprimento da barra horizontal posterior de 0,44m;

- Pia sem barras de apoio; cuba com superfície superior maior que 0,80m (Altura=0,86m);
- Desnível de 2cm para acesso ao hall do banheiro, sem tratamento.

Figura 05: Banheiro unissex do segundo andar.



## 3 CONDIÇÕES GERAIS DE FUNCIONAMENTO E CONFORTO AMBIENTAL[1]

O laboratório necessita, segundo seu responsável, de mesas e cadeiras. Também foi relatado que seria necessária uma separação da área de estudos da área de experimentos, assim como um isolamento mais adequado dos gabinetes dos professores, uma vez que é insalubre trabalhar constantemente em contato com o ar do ambiente de experimentos. Também foi constatada a necessidade de mais espaço para acondicionamento adequado de materiais. Foi relatado ainda que a área do laboratório é incompatível com o número de usuários.

Segundo o responsável, há aparelhos condicionadores de ar quebrados no laboratório. A iluminação artificial aparentemente é satisfatória, entretanto, foram observadas lâmpadas queimadas. Não foi percebida melhora ou piora da qualidade do som da palavra falada no interior do laboratório durante a visita, em nenhum dos ambientes, tampouco interferência de ruídos externos.

O Capítulo IV Código de Obras e Edificações de Natal estabelece que os ambientes de uso prolongado devem ter área de superfície da abertura voltada para o exterior (destinada à insolação, iluminação e ventilação) com no mínimo um sexto da área do compartimento, e que ambientes cuja legislação própria os permite não possuir ventilação e iluminação naturais devem ser dotados de iluminação e ventilação artificiais – exceto corredores e halls com área inferior a cinco metros quadrados e áreas de depósitos e despensas. Foi observado, portanto, que o laboratório necessita

[1] Os relatos sobre condições de conforto ambiental são com base em percepções do avaliador, no momento da visita *in loco*, e não refletem medidas precisas, feitas com os instrumentos e metodologias necessários a uma análise completa. O laboratório estava em uso por seis pessoas no momento da visita.

de ajustes para cumprimento deste item, já que muitos ambientes não possuem ventilação ou iluminação naturais, assim como há ambiente com aberturas que não possuem dimensões compatíveis com a proporção exigida.

Em relação às áreas dos ambientes, segundo o Código de Obras e Edificações de Natal, locais de estudo e trabalho devem ter no mínimo $10m^2$, dimensão mínima de 2,6m e pé-direito mínimo de 2,5m. No caso, o laboratório cumpre a exigência parcialmente.

## 4 ESTRUTURA

O laboratório de Tecnologia e Biotecnologia Farmacêutica localiza-se no prédio da Faculdade de Farmácia e visualmente não foram detectadas ferragens expostas, trincas ou fissuras estruturais, destacamento de concreto, ou outras patologias mais graves. Entretanto, foram identificadas infiltrações no teto, provavelmente oriundas da cobertura.

Figura 06: Infiltrações na laje.



Recomenda-se evitar infiltrações não somente no interior do laboratório como também em toda a edificação. A Faculdade de Farmácia é uma construção antiga situada em uma região exposta à atmosfera marinha, cuja classe de agressividade ambiental é III, conforme a NBR 6118/2014. De acordo com HELENE (1997), a agressividade do meio ambiente está relacionada às ações físicas e químicas que atuam sobre as estruturas de concreto, independente das ações mecânicas e deve levar em consideração o macro e micro clima a qual está inserida. Aqui se faz pertinente destacar que a edificação é muito próxima ao litoral, sendo que qualquer patologia estrutural existente, principalmente no caso de exposição de ferragens, tende a ser agravada, uma vez que o ataque dos íons de cloreto, presentes na brisa marinha, atinge rapidamente as armaduras, comprometendo a integridade estrutural.

A cobertura da edificação passou por recente reforma, o que melhorou em muito as infiltrações existentes oriundas de águas pluviais, no entanto, na fachada e no interior do laboratório ainda

existem muitas tubulações aparentes de drenagem de aparelhos de ar condicionado, que favorecem o surgimento de umidade.

### 4.1 MEDIDAS MITIGADORAS

1. Antes de tudo, deve-se proteger a estrutura contra a umidade, com constantes manutenções na cobertura da edificação e sistema de impermeabilização.
2. Com relação à área externa ao laboratório, como dito anteriormente, a edificação se situa em região litorânea e como tal se faz imprescindível constantes manutenções e até mesmo reparos de forma a garantir a integridade do sistema estrutural. Neste sentido, nos pontos da edificação onde se faça necessária recuperação recomenda-se:
    - Demolição, apicoamento ou corte do concreto segregado, bem como o bota-fora do material proveniente desta retirada;
    - Lixamento ou escovação com o objetivo de promover a limpeza e remover totalmente o material oxidado;
    - Recuperação estrutural com recomposição e proteção das armaduras com a aplicação de tinta com alto teor de zinco e injeção de argamassa para reparos estruturais ou qualquer outro produto que garanta a remoção de toda a ferrugem impregnada na seção das peças;
    - Caso as armaduras apresentem um determinado grau de corrosão, a ser definido pela empresa especialista em recuperação de estruturas, tais armaduras deverão ser substituídas por novas barras de aço;
3. Sugere-se revisão das instalações de drenagem de ar condicionado de forma a evitar infiltrações na estrutura do prédio, tendo em vista que qualquer umidade aumenta a condutibilidade elétrica do concreto. A intensidade da corrosão das armaduras está diretamente relacionada com a umidade, em outras palavras, um grau crítico de umidade é fundamental para o início da corrosão.

## 5 INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS E DRENAGEM PLUVIAL

O objetivo desse item é apresentar uma proposta de procedimento sistemático para eventuais medidas corretivas ou até de caráter preventivo, consolidando-o via sua aplicação como necessidade de intervenção preventiva e/ou restauradora, fazendo uma análise crítica da Edificação quanto às suas patologias apresentadas em alguns pontos como medidas de Segurança e Prevenção contra acidentes.

O Laboratório necessita de prevenções e correções das Instalações Hidrossanitárias e Drenagem Pluvial em algumas de suas áreas. Não existe sifonamento na pia. Também constatamos infiltrações dentro do laboratório, provenientes da cobertura (Figura 07).

Figura 07: Infiltração no teto, devido as águas de chuva.



### 5.1 MEDIDAS MITIGADORAS

1. Corrigir os problemas causados pelas infiltrações que pode ser proveniente da cobertura seguindo a ABNT NBR10844 - Instalações Prediais de Águas Pluviais, relacionada a cada item, fazer a manutenção periódica das instalações evitando desgastes e problemas futuros;

Após visita, conclui-se que a edificação em pauta necessita de uma revisão quanto as suas instalações hidrossanitária e drenagem pluvial, visando atender as medidas de segurança.

## 6 INSTALAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO E GASES (G.L.P E MEDICINAIS)

O objetivo desse item é fazer uma análise crítica da Edificação quanto às medidas de Segurança e Prevenção Contra Incêndio e Pânico do Estado do Rio Grande do Norte, seguindo as exigências e recomendações do Corpo de Bombeiros, que visam garantir os meios necessários ao combate a incêndio, evitar ou minimizar a propagação do fogo, facilitar as ações de socorro e assegurar a evacuação segura dos ocupantes das edificações. Para isso se faz necessário que a edificação seja reestruturada, para atender aos requisitos mínimos exigidos pelo CBM (Corpo de Bombeiros Militar) já que se trata de uma edificação existente.

Não existem os extintores dentro do laboratório, mas há extintores próximos a ele.

Existe tubulação de gás G.L.P. e não está em conformidade com a norma em relação ao seu material (Figura 08).

Figura 08: Tubulação de gás G.L.P dentro do laboratório.



## 6.1 MEDIDAS MITIGADORAS

1. Distribuir Extintores em toda a edificação conforme Código de Segurança e Prevenção Contra Incêndio e Pânico do RN ou IT 21(Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo Corpo de Bombeiros do RN e fazer a manutenção periódica nos cilindros, obedecendo à data de validade e utilização;

2. Distribuir luminárias de Emergência de acordo com IT-18 (Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo Corpo de Bombeiros do RN;

3. Fixar as sinalizações de emergência conforme IT-20 (Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo corpo de bombeiros do RN;

4. Seguir as Normas de Segurança para gás combustível:

   NBR 13523, NBR 15526 e NBR 15514

Após visita, conclui-se que a edificação em pauta necessita da elaboração de um projeto de Proteção e Combate a Incêndio e Gases (G.L.P e Gás Medicinal) visando atender as medidas de segurança, sinalização e Prevenção Contra Incêndio e Pânico, envolvendo dessa forma um conjunto de dispositivos capazes de atingir os seguintes objetivos:

- Minimizar a incidência de incêndios;
- Detectar o incêndio ainda no seu início;
- Evitar a propagação do incêndio;
- Garantir o escape seguro de seus ocupantes;

- Facilitar as ações de combate ao incêndio e o salvamento de pessoas.

## 7 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E CABEAMENTO

A análise das instalações elétricas e cabeamento, tomou por base protocolos de visita norteados pelas normas técnicas vigentes no país, dentre as quais podemos destacar:

- ABNT NBR 5419/2015 – Sistemas de Proteção contra Descargas Atmosféricas;
- ABNT NBR 5410/2004 – Instalações elétricas em baixa tensão;
- ABNT NBR 14565/2015 – Cabeamento estruturado para edifícios comerciais e data centers;
- ABNT NBR 14136 – Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20A /250 V em corrente alternada – Padronização;
- ABNT NBR 14936 – Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo – Adaptadores – Requisitos específicos;

### 7.1 Instalações em geral (Elétrica / Cabeamento)

1. O responsável não soube informar a classificação do laboratório quanto ao risco;

2. As tomadas elétricas não possuem identificação, e se encontram em bom estado de conservação, não possuem sinais de curto circuito.

3. As tomadas elétricas do laboratório em sua maioria, não seguem o novo padrão brasileiro estipulado pela NBR 14136;

4. As luminárias e lâmpadas do laboratório encontram-se em bom estado de conservação (Figura 09);

5. Os interruptores estão em bom estado de conservação, mas não há identificação dos mesmos;

6. Não existe controle de acesso às dependências do laboratório e tal controle não é visto como necessário pelos responsáveis do laboratório.

Figura 09: Luminárias e Lâmpadas do laboratório.



### 7.2 DIRETRIZES

a) É de extrema importância que seja feito, pelo departamento de Segurança no Trabalho da UFRN, um mapeamento e avaliação da classificação de risco referente ao biotério e que essa avaliação seja de conhecimento dos responsáveis e usuários dos laboratórios a fim de que medidas de prevenção contra acidentes, incêndios, manutenção, armazenamento de materiais e descarte de resíduos, sejam tomadas e de forma a nortear projetos e obras que por ventura venham a interferir na infraestrutura do espaço físico dos laboratórios, especificando assim os materiais mais adequados para o laboratório;

b) Deve ser feito um levantamento a fim de identificar todas as tomadas e referenciá-las aos seus respectivos circuitos. O mesmo deve ocorrer com os circuitos de iluminação, identificando os interruptores e referenciando-os aos seus respectivos circuitos;

c) É necessário um levantamento de cargas e equipamentos no laboratório de forma a redimensionar a quantidade e o dimensionamento de tomadas e circuitos, evitando dessa forma a utilização de extensões. Em referência aos adaptadores fixados de forma errada aos plugues de alguns equipamentos, faz-se necessária a substituição dos mesmos por outros que possam suprir a deficiência de fixação encontrada e estejam de acordo com a NBR 14936.

**Carlos Eduardo Lins Onofre**
Assessor de Avaliação Institucional

**Luciana Fernandes de A. Farias**
Engenheira Civil

**Maria das Graças X. Sampaio**
Engenheira Civil

**Maria Mabel dos Santos Costa**
Engenheira Civil

# Relatório de Visita Técnica

# LABORATÓRIO DE CITOLOGIA CLÍNICA

**Localização:** Primeiro Andar (3º Pavimento) da Faculdade de Farmácia, Centro de Ciências da Saúde - UFRN

**Dia e Horário da visita:** Dia 02 de Julho de 2016

## 1 Descrição Geral do Ambiente

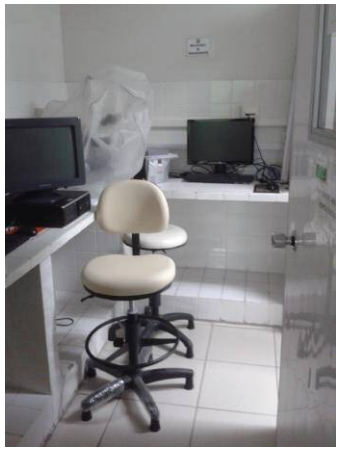
O Laboratório de Citologia é formado por sete ambientes, usados para pesquisas e onde são ministradas as aulas desta disciplina. São eles: Laboratório, Sala de Microscopia, sala de Lavagem e preparo de reagentes, sala de coloração, sala de estudos, sala de Pré –PCR e Sala de adição e extração de DNA.

O ambiente 01 é o laboratório tem 27,47m$^2$ de área útil. O laboratório tem acesso por uma circulação de onde uma porta (0,79m x 2,10m) dá acesso direto ao laboratório e dentro do laboratório estão outras quatro portas de acesso as salas de microscopia e de extração e adição de DNA e outros dois ambientes der sala de professores. No ambiente do laboratório não ha janelas ou aberturas para ventilação e iluminação. O pé-direito do ambiente mede 2,70m, com teto em laje pintada de branco neve. O piso é em cerâmica 40cm x 40cm, conservação. As paredes são revestidas com azulejos brancos 15cm x 15cm até a altura de 1,50m e pintadas com tinta fosca branco gelo do revestimento ao teto. No ambiente há bancadas com bases e tampos em alvenaria revestidos com azulejos brancos 0,15x0,15m. Embora as bancadas sejam de material lavável , elas possuem frestas que são inapropriadas para o uso em laboratórios. É climatizado por aparelho condicionador de ar e iluminado por lâmpadas fluorescentes.

Figuras 01: Vista geral do Laboratório.



Figuras 02: Microscopia.



O ambiente 02 é a sala de Microscopia, tem 4,38m$^2$ de área útil. Esta sala tem acesso por dentro do laboratório por uma porta (0,79m x 2,10m). No ambiente do microscopia não ha janelas ou aberturas para ventilação e iluminação. O pé-direito do ambiente mede 2,70m, com teto em laje pintada de branco neve. O piso é em cerâmica 40cm x 40cm, bege, que está em bom estado de conservação. As paredes são revestidas com azulejos brancos 15cm x 15cm até a altura de 1,50m e pintadas com tinta fosca branco gelo do revestimento ao teto. No ambiente há bancadas com

bases e tampos em alvenaria revestidos com azulejos brancos 0,15x0,15m. Embora as bancadas sejam de material lavável, elas possuem frestas que são inapropriadas para o uso em laboratórios. É climatizado por aparelho condicionador de ar e iluminado por lâmpadas fluorescentes.

O ambiente 03 é a sala de Lavagem e preparo de reagentes, tem 11,83m$^2$ de área útil. Esta sala tem acesso por dentro da sala de microscopia por uma porta (0,79m x 2,10m). Nesta sala não há janelas ou aberturas para ventilação e iluminação natural. Há apenas visores de vidro entre a sala de lavagem e preparo e as salas de pré-PCR e de extração e adição de DNA. As paredes são revestidas com azulejos brancos 15cm x 15cm até a altura de 1,50m e pintadas com tinta fosca branco gelo do revestimento ao teto. O pé-direito do ambiente mede 2,70m, com teto em laje pintada de branco neve. O piso é em cerâmica 40cm x 40cm, bege, que está em bom estado de conservação. No ambiente há bancadas com bases e tampos em alvenaria revestidos com azulejos brancos 0,15x0,15m. Embora as bancadas sejam de material lavável, elas possuem frestas que são inapropriadas para o uso em laboratórios. É climatizado por aparelho condicionador de ar e iluminado por lâmpadas fluorescentes

Figuras 03: Lavagem e preparo de reagentes.



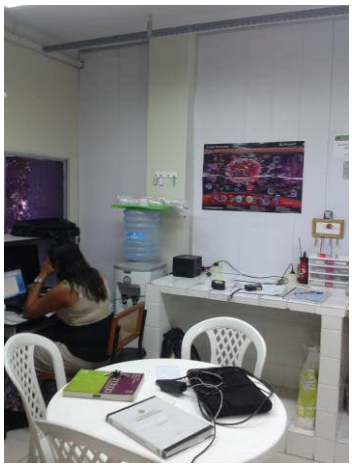
Figuras 04: Sala de Coloracão



O ambiente 04 é a sala de Coloração que tem 6,21m$^2$ de área útil. Esta sala tem acesso por dentro da sala de lavagem e preparo de reagentes por uma porta (0,79m x 2,10m). Nesse ambiente há quatro janelas de vidro, todas com abertura e visão para o exterior do prédio, duas janelas medindo 0,78mx0,92m e duas medindo 0,85x0,92mm, totalizando 3,00m$^2$ de área de abertura para ventilação e iluminação natural o que resulta na razão 1/2 da área útil do ambiente, atendendo ao mínimo de 1/6 exigido pelo Código de Obras e Edificações de Natal. As paredes são revestidas com azulejos brancos 15cm x 15cm até a altura de 1,50m e pintadas com tinta fosca branco gelo do revestimento ao teto. O pé-direito do ambiente mede 2,70m, com teto em laje pintada de branco neve. O piso é em cerâmica 40cm x 40cm, bege, que está em bom estado de conservação. No ambiente há bancadas com bases e tampos em alvenaria revestidos com azulejos brancos 0,15x0,15m. Embora as bancadas sejam de material lavável , elas possuem frestas que são inapropriadas para o uso em laboratórios. É climatizado por aparelho condicionador de ar e iluminado por lâmpadas fluorescentes

O ambiente 05 é a sala de Estudos que tem 13,49m$^2$ de área útil. Esta sala tem acesso por dentro da sala de lavagem e preparo de reagentes por uma porta (0,79m x 2,10m). Nesse ambiente há três janelas de vidro, todas com abertura e visão para o exterior do prédio, as janelas medem 0,85x0,92m, totalizando 2,35m$^2$ de área de abertura para ventilação e iluminação natural o que resulta na razão 1/5 da área útil do ambiente, atendendo ao mínimo de 1/6 exigido pelo Código de Obras e Edificações de Natal. As paredes são revestidas com azulejos brancos 15cm x 15cm até a altura de 1,50m e pintadas com tinta fosca branco gelo do revestimento ao teto. O pé-direito do ambiente mede 2,70m, com teto em laje pintada de branco neve. O piso é em cerâmica 40cm x 40cm, bege, que está em bom estado de conservação. No ambiente há bancadas com bases e tampos em alvenaria revestidos com azulejos brancos 0,15x0,15m. Embora as bancadas sejam de material lavável , elas possuem frestas que são inapropriadas para o uso em laboratórios. É climatizado por aparelho condicionador de ar e iluminado por lâmpadas fluorescentes

Figuras 05: Sala de Estudos.



Figuras 06: Sala de DNA.



Figuras 07: Sala de Pré-PCR



O ambiente 06 é a sala de Extração e Adição de DNA. A sala tem 4,10m$^2$ de área útil e tem acesso por dentro do laboratório por uma porta (0,79m x 2,10m). Nesta sala não há janelas ou aberturas para ventilação e iluminação natural. Há apenas visores de vidro entre a sala de lavagem e preparo e as salas de Pré-PCR e de Extração e Adição de DNA. Duas das paredes são de alvenaria revestidas com azulejos brancos 15cm x 15cm até a altura de 1,10m e a partir da alvenaria até o teto são divisórias de PVC com visores de vidro. As outras paredes são em divisórias de PVC O pé-direito do ambiente mede 2,70m, com teto em laje pintada de branco neve. O piso é em cerâmica 40cm x 40cm, bege, que está em bom estado de conservação. No ambiente há bancadas com bases e tampos em alvenaria revestidos com azulejos brancos 0,15x0,15m. Embora as bancadas sejam de material lavável, elas possuem frestas que são inapropriadas para o uso em laboratórios. É climatizado por aparelho condicionador de ar e iluminado por lâmpadas fluorescentes.

O ambiente 07 é a sala de Pré-PCR. A sala tem 3,92m$^2$ de área útil e tem acesso por dentro da sala de extração e Adição de DNA (0,79m x 2,10m). Nesta sala não há janelas ou aberturas para ventilação e iluminação natural. Há apenas visores de vidro entre a sala de lavagem e preparo e as

salas de pré-PCR e de extração e adição de DNA. Duas das paredes são de alvenaria revestidas com azulejos brancos 15cm x 15cm até a altura de 1,10m e a partir da alvenaria até o teto são divisórias de PVC com visores de vidro. As outras paredes são em divisórias de PVC O pé-direito do ambiente mede 2,70m, com teto em laje pintada de branco neve. O piso é em cerâmica 40cm x 40cm, bege, que está em bom estado de conservação. No ambiente há bancadas com bases e tampos em alvenaria revestidos com azulejos brancos 0,15x0,15m. Embora as bancadas sejam de material lavável, elas possuem frestas que são inapropriadas para o uso em laboratórios. É climatizado por aparelho condicionador de ar e iluminado por lâmpadas fluorescentes

## 2. Acessibilidade

### 2.1 Acesso e Circulações

O acesso ao prédio da Faculdade de Farmácia dar-se por duas entradas. Uma frontal e outra lateral. A frontal por uma escadaria com degraus em desacordo com a norma específica; fórmula de Blondel; com espelhos baixos (16cm) e pisos extensos (49cm) e sem corrimão e guarda corpo. Essa escada leva a uma circulação onde existe outro desnível a ser vencido até a circulação de acesso a recepção, onde estão localizados o elevador e a escada de acessos aos demais pavimentos. Para vencer esse desnível interno há uma escada e uma rampa, a escada em desacordo com a fórmula de Blondel, com espelhos baixos (15cm) e pisos extensos (30cm) e a rampa com inclinação de 8% compatível com a NBR 9050, ambas com corrimão que atende a NBR 9050/2015, porém sem guarda-corpo. A entrada lateral ao prédio é feita por uma escadaria e uma rampa que dão acesso da calçada até a recepção. Tanto na rampa quanto na escadaria seus dimensionamentos, inclinação, guarda-corpo e corrimão não atendem a NBR 9050/2015. A escada tem espelhos baixos (13cm) e pisos extensos (32cm) em desacordo com a fórmula de Blondel. A rampa tem 5m para vencer um desnível de 60cm, quando de acordo com norma NBR 9050/2015 deveria ter no mínimo 7,20m para atender o máximo 8% de inclinação exigidos.

O acesso até o laboratório, que fica no primeiro andar, pode ser feito por escada ou por elevador, o que permitiria acesso à pessoa em cadeira de rodas, caso o elevador estivesse em funcionamento. A escada tem fechamento lateral, tem espelho de 18cm e piso de 30cm, fora das recomendações da NBR 9050/2015, com corrimão nas alturas estabelecidas pela NBR 9050/2015 , porém sem corrimão nos patamares.

A porta de acesso ao laboratório, tem 0,79m de largura não atendendo a NBR 9050 que estabelece um vão livre mínimo de 80cm de largura.

Em relação as circulações, todas as que integram a rota ao laboratório são amplas, variando entre 2,80m e 3,50m, mesmo nos corredores que estão parcialmente ocupados por móveis a circulação permite os deslocamentos e giros totais de cadeiras de rodas.

No interior do laboratório, as portas, os espaços entre as bancadas e as circulações não permitem o acesso e circulação de pessoa em cadeira de roda.

### 2.2 Mobiliário

O mobiliário deste laboratório é formado por bancadas e bancos. As alturas das bancadas são de 91cm estando em desacordo com a norma para pessoas que trabalham sentadas. Não há bancadas adaptadas pra pessoas cadeirantes nem com mobilidade reduzida. A base de alvenaria das bancadas e os armários impossibilitam a aproximação de bancos e cadeiras de rodas. Os bancos não possuem encostos ou regulagens de altura. . O laboratório passará por uma reforma para adequação das bancada para permitir a aproximação de bancos e cadeiras e para atender as necessidades especiais de uma professora.

### 2.3 Sinalização

Não foi detectada sinalização tátil vertical ou de piso ou sonora no laboratório. Apenas placas de identificação visual nas portas.

### 2.4 Banheiros

No pavimento onde o laboratório esta instalado não há banheiro adaptado.

## 3. Condições Gerais de Funcionamento e Conforto Ambiental[1]

De acordo com o relato dos responsáveis pelo laboratório tanto a área do laboratório quanto a quantidade do mobiliário e de equipamentos são incompatíveis com o número de usuários e as atividades desempenhadas, sendo os professores obrigados a dividir as turmas em duas ou três turmas menores para que todos os alunos possam utilizar o laboratório. As bancadas e paredes que são revestidas com azulejos são incompatíveis com as atividades desempenhadas, pois, deveriam ter revestimentos lisos e sem frestas para evitar o acúmulo e proliferação de microrganismos.

O piso do laboratório também é incompatível ,pois, apresenta frestas quando deveria ser liso, lavável e sem frestas.

[1] Os relatos sobre condições de conforto ambiental são com base em percepções do avaliador, no momento da visita *in loco*, e de relatos dos responsáveis pelo laboratório e não refletem medidas precisas, feitas com os instrumentos e metodologias necessários a uma análise completa.

A sensação de conforto dentro do laboratório é ruim. A iluminação e ventilação natural são insuficientes, ficando o laboratório inutilizável em caso de desabastecimento de energia elétrica para iluminação e ventilação artificial. No momento da análise os aparelhos de ar condicionado estavam funcionando e a iluminação artificial é satisfatória.

Figuras 08: Bancadas sobrecarregadas



A pequena quantidade de armários sobrecarrega as bancadas que ficariam livres caso os armários existissem.

Em relação aos ruídos, o laboratório não sofre interferência dos ruídos externos. Não foi possível avaliar os ruídos internos, pois o laboratório não estava em funcionamento no momento da visita, porém relatos dos responsáveis pelo laboratório dizem que internamente o uso de mais de um ambiente ao mesmo tempo geram trocas de som entre os ambientes.

## 4. Analise das Instalações Hidráulicas

### 4.1 Descrição da Visita

Em visita técnica realizada por uma equipe de Engenheiros da SIN/UFRN ao laboratório de Citologia, localizado no Prédio de Farmácia, que tem como responsável a professora Janaina Cristiana de Oliveira. Foram verificados no local os seguintes problemas e não conformidades com as normas vigentes:

* Problemas Relativos ao laboratório:

3.1- Instalações Hidrossanitárias inadequadas/improvisadas para destilador.

3.2- Laboratório não coberto por proteção de extintores.

3.3- Ausência de iluminação de emergência nas circulações do laboratório.

3.4- Acondicionamento inadequado de produtos químicos sob as bancadas.

* Problemas relativos à edificação:

3.5 - Rotas de saída de emergência sem sinalização de segurança.

3.6 - Edificação com insuficiência de Luminárias de emergência.

3.7 - Insuficiência de Extintores para Combate Incêndio da edificação, não atendendo aos locais dentro das distâncias máximas operacionais determinadas em norma.

3.8- Ausência de sistema de combate incêndio por Hidrantes.

3.9- Ausência de sistema de combate incêndio por Chuveiros Automáticos (Sprinklers).

3.10- Caixa de Reguladores de Gás na edificação sem ventilação adequada exigida por norma.

3.11- Ausência de Corrimãos nos patamares da escada.

3.12- Extintores com prazos de recarga vencidos.

### 4.2 Medidas Corretivas

4.1- Prover reforma no local para atender as adequações no sistema hidrossanitário.
4.2- Necessidade de revisão do projeto de Prevenção e Combate Incêndio para redistribuição e complementação de Extintores para a edificação.
4.3- Prever Iluminação de Emergência para Laboratório no local a ser definido em revisão do projeto de Combate Incêndio.
4.4- Prover local adequado com portas e prateleiras incombustíveis para produtos químicos.
4.5- Necessidade de Projeto de Sinalização de Segurança para a edificação.
4.6- Necessidade de revisão da distribuição das luminárias de emergência no projeto de Combate Incêndio.
4.7- Necessidade de revisão do Projeto de Prevenção e Combate Incêndio para redistribuição e complementação de Extintores para a edificação.
4.9- Prover sistema de Hidrantes na revisão do projeto de Combate Incêndio da edificação.
4.9- Prover sistema de Sprinklers na revisão do projeto de Combate Incêndio da edificação.
4.10- Revisão do projeto de Rede de Gás GLP incluindo as colunas de ventilação para as caixas dos reguladores atendendo a norma NBR:15526.
4.11- Prover complementação do corrimão para atender também aos patamares da escada.
4.12- Prover plano de manutenção periódica do sistema de Combate Incêndio incluindo os extintores e demais equipamentos de proteção da edificação.

## 5. Analise das Instalações Elétricas

### 5.1 Normas Aplicáveis

Norma Técnica Brasileira NBR-5410 (Instalações Elétricas em Baixa Tensão),

Norma Técnica Brasileira NBR-14136 (Padronização de Plugues e tomadas),

NR – 10 (Segurança em Instalações e Segurança em Eletricidade).

### 5.2 Situações de não Conformidades

Durante a inspeção e coleta das informações, a responsável pelo laboratório nos alertou sobre os pontos de tomadas elétricas insuficientes, quedas de energia frequentes, número de pontos de telecomunicação insuficientes (internet/telefone) e mostrou os equipamentos que funcionam em situações precárias e de não conformidade com o sistema de trabalho e formas de utilização, nos quais apresentamos nas imagens a seguir:

**Figura 01:** Quadro sobrecarregado, sem identificação padrão e sem diagramas unifilares.



**Figura 02:** Necessidade de substituição do padrão X (antigo) por canaletas de alumínio.



**Figura 03:** Fios expostos e emendados.



**Figura 04:** Necessidade de tomadas para equipamentos específicos



**Figura 05:** Necessidade de instalação de tomadas elétricas e de lógica para os computadores.

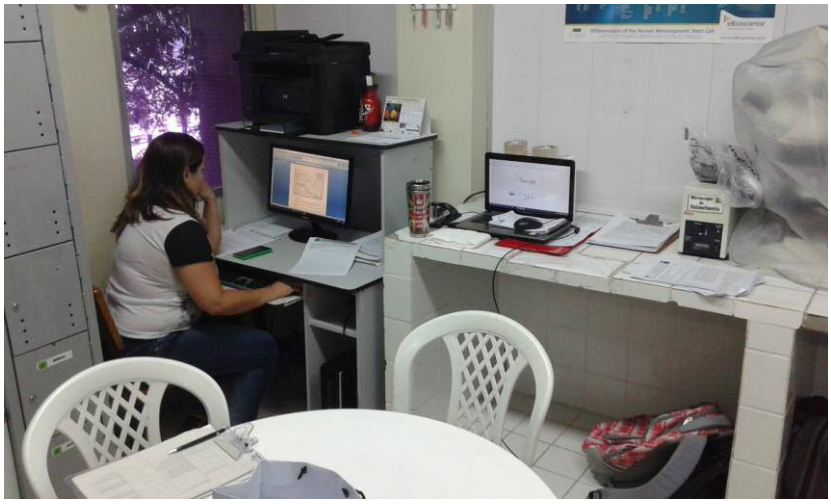


**Figura 06:** Queda de tensão (216 V).



**Figura 07:** Rack sobrecarregado.



## 6.0 Análise Geral

### 6.1 Situações de não Conformidades

Foram evidenciadas diversas não conformidades durante a visita técnica, dentre os quais destacamos a inadequada rede de Gás GLP e de prevenção e combate Incêndio para a edificação, incluindo falta de manutenções nos sistemas funcionais. Revestimento das bancadas bastante deteriorados e sobrecarga de tomadas elétricas. O espaço insuficiente para funcionamento do laboratório também foi evidenciado como crítico, resultando em um ambiente desconfortável e propício a desenvolver sinistros. Atentando que neste laboratório trabalha um servidor PNE e que o local não se enquadra nas normas de acessibilidade para que o mesmo possa desenvolver suas atividades.

## 6.2 CONCLUSÃO

Diante das não conformidades técnicas construtivas apresentadas e principalmente a falta de espaço suficiente para a finalidade deste laboratório, de uma maneira global classificamos este laboratório como passível de acidentes. É verificada a necessidade de Revisões em projetos de Rede de Gás GLP e de Prevenção e combate Incêndio para a edificação, incluindo manutenções nos sistemas funcionais da edificação.

Necessidade de redimensionamento dos circuitos e substituição do quadro de distribuição, instalações inadequadas colocando funcionários e patrimônio em risco.

Necessidade de instalação de mais tomadas elétricas e de lógica, regularização das situações com fios expostos e extensões existentes, afixação dos diagramas unifilares no quadro de distribuição.

Em decorrência desses problemas, sugerimos uma reforma em toda estrutura do Laboratório de Citologia Clínica, incluindo :

- Ampliação da área do laboratório;

- Revisão em toda rede elétrica;

- Revestimento das bancadas;

- Adequar o laboratório para PNE – Portadores de Necessidades Especiais;

- Revisões em projetos de Rede de Gás GLP e de Prevenção e combate Incêndio.

- Elaboração dos projetos elétricos e de lógica com as devidas correções e instalação de novos pontos, redimensionamento dos circuitos para atender aos equipamentos novos e existentes.

- Retirada de todas as gambiaras existentes, tomadas e substituição do sistema(X) por canaletas (tipo dutotec), além de redimensionamento e substituição do rack de informática.

**Ana Carolina Diogenes Capistrano**
Arquiteto e Urbanista –Mat 2835

**Andrew de Galvão Moura**
Engenheiro Civil – Mat 2492

**Marcone Marques da Silva**
Engenheiro Eletricista – Mat 3647

**Luciana Fernandes de Azevedo Farias**
Engenheiro Civil – Mat 4083

**Kênia Silva de Macedo Modesto**
Engenheira Civil – Mat 4082

# Relatório de Visita Técnica

## Laboratório de Microbiologia Oral

**Localização:**

Subsolo do Departamento de Odontologia da UFRN. Av. Sen. Salgado Filho, 1787, Lagoa Nova, Natal.

**Dia e Horário da visita:**

14 de setembro de 2017, entre 09h20min e 10h15min.

### 1 DESCRIÇÃO GERAL DOS AMBIENTES

O Laboratório de Microbiologia Oral do Departamento de Odontologia (DOD) do Centro de Ciências da Saúde tem área útil total de 58,3m$^2$. É formado por seis ambientes:

1) Corredor, sem mobiliário. Este ambiente possui pé-direito de 2,78m, área útil de 8,2m$^2$ (1,41x5,83m). O piso possui revestimento cerâmico, as paredes são pintadas com tinta aparentemente comum, e o teto em laje aparente pintada de branco. Há porta entre este ambiente e a circulação do DOD, com vão livre de 0,76m (acesso ao laboratório) e com o ambiente principal, com vão livre de 0,76m.

2) Ambiente principal, com bancadas em ilha e periféricas, cuba cerâmica, capela e equipamentos diversos. Este ambiente possui pé-direito de 2,77m, e área útil de 24,3m$^2$ (5,55x4,38m). O piso possui revestimento cerâmico, as paredes revestimento cerâmico, e a partir de certa altura pintadas com tinta aparentemente comum, e o teto em laje aparente pintada de branco. Há comunicação entre este ambiente e os demais do laboratório, exceto sala de lavagem.

Figura 01: Corredor e Ambiente Principal.




3) Ambiente com geladeiras. Este ambiente possui pé-direito de 2,78m, área útil de 3,51m$^2$ (2,01x1,75m) e duas janelas que totalizam 0,56m$^2$ de área de superfície da abertura voltada para o exterior (cada uma de 0,70x0,40m). A razão entre área de abertura a ambiente externo e área útil é

de 1/6,2. O piso possui revestimento cerâmico, as paredes revestimento cerâmico, e a partir de certa altura pintadas com tinta aparentemente comum, e o teto em laje aparente pintada de branco.

4) Sala de lavagem, com estufa de secagem e pia metálica. Este ambiente possui pé-direito de 2,80m, área útil de 4,05m$^2$ (1,74x2,33m) e duas janelas que totalizam 0,72m$^2$ de área de superfície da abertura voltada para o exterior (cada uma de 0,70x0,52m). A razão entre área de abertura a ambiente externo e área útil é de 1/5,6. O piso possui revestimento cerâmico, as paredes revestimento cerâmico, e a partir de certa altura pintadas com tinta aparentemente comum, e o teto em laje aparente pintada de branco. Há vão entre este ambiente e sala de geladeiras, com largura livre de 0,775.

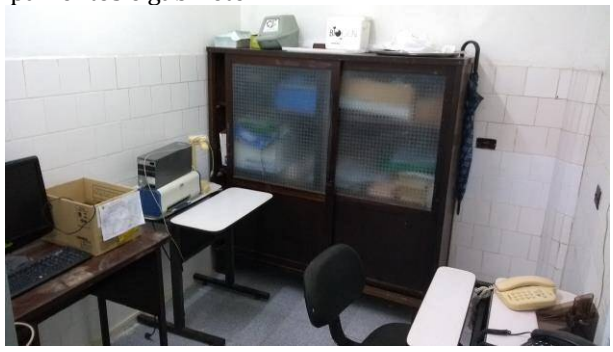
Figura 02: Ambiente com geladeiras e sala de lavagem.




5) Sala com equipamentos, com bancadas, capela, estufa, autoclave, armários, e equipamentos diversos. Este ambiente possui pé-direito de 2,77m, área útil de 13,07m$^2$ (5,23x2,50m) e duas janelas que totalizam 0,67m$^2$ de área de superfície da abertura voltada para o exterior (uma com 0,70x0,48m e outra com 0,70x0,49m). A razão entre área de abertura a ambiente externo e área útil é de 1/19,5. O piso possui revestimento cerâmico, as paredes revestimento cerâmico, e a partir de certa altura pintadas com tinta aparentemente comum, e o teto em laje aparente pintada de branco.

6) Gabinete, com mesas e armário. Este ambiente possui pé-direito de 2,76m e área útil de 5,2m$^2$ (2,11x2,49m). O piso possui revestimento cerâmico, as paredes revestimento cerâmico, e a partir de certa altura pintadas com tinta aparentemente comum, e o teto em laje aparente pintada de branco. Há vão entre este ambiente e o ambiente principal, com largura livre de 0,78m.

Figura 03: Sala com equipamentos e gabinete.

## 2 ACESSIBILIDADE

A referência normativa para a avaliação do item acessibilidade é a NBR 9050/2015 - *Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos*, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

### 2.1 ACESSOS E CIRCULAÇÕES

O acesso ao pavimento térreo do Departamento de Odontologia é feito por uma rampa de 13,70m de comprimento e desnível estimado[1] em 1,21m – o que resulta em uma inclinação estimada em 8,8%, ligeiramente superior à máxima de 8,33% estabelecida pela Norma. Há corrimãos com barras de altura 0,70m e 0,92m, mas não há guarda-corpos laterais, que seriam necessários, considerando a dimensão do desnível. A porta de entrada do edifício é dupla; a folha móvel, mantida aberta, possui vão livre de 0,77m; a porta completamente aberta possui vão livre de 1,51m. A norma estabelece que, em portas duplas, pelo menos uma das folhas possua vão livre mínimo de 0,80m quando aberta. O Departamento possui um hall de entrada amplo, e a escada que leva ao laboratório é separada do mesmo por uma porta com vão livre de 0,84m.

A escada que leva ao subsolo, onde fica o laboratório, não possui corrimãos, sinalização visual ou tátil, e seus degraus possuem alturas variáveis em alguns pontos. Não há rampa ou elevador de acesso a este pavimento. O corredor que leva ao laboratório possui largura de 1,16m (com ponto de menor vão de 0,78m) e comprimento de 14,65m, além de haver um hall de 4,52m de comprimento onde encontra-se a entrada. Para corredores de comprimento superior a 10m a NBR prescreve largura mínima de 1,50m.

### 2.2 LAYOUT E MOBILIÁRIO

O ambiente de entrada do laboratório possui porta com vão livre de 0,76m, largura incompatível com o mínimo estabelecido em 0,80m pela NBR 9050. A NBR estabelece, para postos de trabalho acessíveis a pessoas em cadeira de rodas: superfície de trabalho em faixa de altura de 0,75m a 0,85m, altura mínima inferior livre de 0,73m, e profundidade mínima de 0,50m.

[1] Pelas condições de inclinação do terreno e diferenças de cotas verticais entre os possíveis pontos de referência, o desnível foi estimado pelo princípio da semelhança entre triângulos, utilizando com um trecho da rampa como referência. A diferença na inclinação pode ser consequência de pequenas imprecisões no levantamento.

| **Ambiente: Principal** | | | |
|---|---|---|---|
| **Mobiliário** | **Altura da superfície de trabalho** | **Altura inferior livre** | **Profundidade livre** |
| **Bancada 01** *Trecho 01* | 0,74m | 0,68m | - |
| **Bancada 01** *Trecho 02* | 0,75m | 0,69m | - |
| **Bancada 02** | 0,80m | 0,75m | 0,83m |
| **Bancada 03** | 0,80m | 0,75m | 0,83m |
| **Capela** | 0,76m | 0,71m | 0,81m |
| **Observações sobre o layout do ambiente:** A porta de entrada do ambiente tem largura inferior à mínima estabelecida pela NBR. O layout do ambiente, permite rotações em 90° e 180° para pessoas em cadeiras de rodas entre as duas bancadas em ilha (caso não haja bancos no espaço) e retilíneo entre as bancadas em ilha (02 e 03) e as paredes. Não permite rotação nem movimento retilíneo nas áreas próximas à bancada periférica (01). Permite aproximação retilínea à capela. | | | |

| **Ambiente: Sala de lavagem** | | | |
|---|---|---|---|
| **Mobiliário** | **Altura da superfície de trabalho** | **Altura inferior livre** | **Profundidade livre** |
| **Bancada 01** *Trecho com estufa* | 0,90m | - | - |
| **Bancada 01** | 0,905m | - | - |
| **Bancada 02** *Parte com pia* | 0,905m | - | - |
| **Observações sobre o layout do ambiente:** O vão de entrada do ambiente tem largura inferior à mínima estabelecida pela NBR. O espaço interno, entre a bancada e a parede, permite rotação em 90°, mas não permite giro completo de cadeira de rodas. | | | |

| **Ambiente: Sala com equipamentos** | | | |
|---|---|---|---|
| **Mobiliário** | **Altura da superfície de trabalho** | **Altura inferior livre** | **Profundidade livre** |
| **Bancada 01** | 0,89 | - | - |
| **Bancada 02** | 0,85m | 0,80m | 0,70m |
| **Observações sobre o layout do ambiente:** O ambiente permite giro completo de cadeira de rodas na área anterior à segunda bancada, e em movimento retilíneo na área posterior a segunda bancada, após a autoclave. | | | |

| **Ambiente: Gabinete** | | | |
|---|---|---|---|
| **Mobiliário** | **Altura da superfície de trabalho** | **Altura inferior livre** | **Profundidade livre** |
| **Mesa 01** | 0,74m | 0,715m | 0,50m |
| **Mesa 02** | 0,69m | 0,67m | 0,50m |
| **Mesa 03** | 0,685m | 0,66m | 0,18m |
| **Observações sobre o layout do ambiente:** O vão de entrada do ambiente tem largura inferior à mínima estabelecida pela NBR. Se afastada ou suprimida a mesa de apoio para o telefone (03), seria possível fazer manobra em 90° dentro da sala. | | | |

## 2.3 SINALIZAÇÃO

Não foi detectada sinalização tátil vertical ou de piso no laboratório ou no acesso ao mesmo, salvo na rampa de entrada do edifício do DOD. Não há sinalização visual de identificação da porta do laboratório. Não foram identificados dispositivos de alarmes sonoros nos banheiros. Não há sinalização visual nos degraus da escada.

## 2.4 BANHEIROS

Há um lavabo unissex com características que indicam intenção de acessibilidade no pavimento do laboratório. Para acessar o lavabo a partir do laboratório devem ser atravessados três

corredores, fazendo-se duas rotações de 90° ao longo do percurso entre eles, assim como é necessário passar por uma copa. O primeiro corredor possui largura de 1,16m (com ponto de menor vão de 0,78m), o segundo 1,65m, e o terceiro, considerando armários instalados no espaço, variam de 0,84m em pontos críticos a 1,32m em trechos mais largos. A copa possui vão de entrada de 0,80m, e o layout dos móveis no espaço possibilita um vão de passagem de 0,57m - portanto, há pontos inferiores à largura mínima estabelecida pelo módulo de referência de pessoa em cadeira de rodas, de 0,80m. A porta entre o segundo e o terceiro corredor possui 0,80m e há um desnível de aproximadamente 03cm sem tratamento entre as duas circulações (a NRB estabelece que deve haver tratamento em desníveis entre 0,5 e 02cm). Há ainda, no início do terceiro eixo de circulação, uma porta de vão livre de 0,90m.

## Banheiro Unissex

Figura 04: Banheiro unissex



Parâmetros de Referência ABNT para banheiros de bacia com **caixa acoplada, para adultos**:
Dimensões gerias da cabine: *Permite giro de 360°, com 1,5m de diâmetro. (Há tolerância de 1,50x1,20m livres em reformas)*
Vão livre mínimo da porta da cabine: *0,80m.*
Barra da porta da cabine: *h= 0,90m; comp. mín.: 0,40m.*
Altura do lavatório: *0,78m a 0,80m.*
Altura da barra do lavatório: *Acompanhar altura do lavatório.*
Comprimento da barra lateral mínimo: *0,80m.*
Comprimento da barra posterior mínimo: *0,80m.*
Comprimento da barra vertical mínimo: *0,70m.*
Distância entre a face da bacia e papeleira: *0,20m.*
Sinalização: *Visual, Tátil e Sonora.*
(A) Altura da barra horizontal lateral: *0,75m.*
(A1) Altura máxima da barra posterior: *0,89m.*
(B) Distância entre eixo da bacia e face da barra lateral: *0,40m.*
(C) Altura da bacia com o assento: *0,46m*
(D)Distância entre eixo da bacia e extremidade da barra posterior voltada para a parede adjacente: *0,30m.*
(E) Distância entre face da bacia e extremidade externa da barra lateral: *0,50m.*

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Dimensões gerais da Cabine** | 1,98X1,54m (não permite giro completo – abertura da porta aliada com papeleira) | **Comprimento Barra lateral** | 0,90m | **A**<br>**A1** | 0,90m<br>0,90m |
| **Vão livre da porta da cabine** | 0,75m | **Comprimento Barra posterior** | 0,58m | **B** | 0,40m |
| **Barra da porta da cabine** | 0,30m h=1m | **Comprimento Barra Vertical** | Sem barra | **C** | 0,50m |
| **Altura do lavatório** | 0,88m | **Distância entre face da bacia e papeleira** | 0,03m | **D** | 0,32m |
| **Altura da barra do lavatório** | 0,86m | **Sinalização** | Sem sinalização | **E** | 0,33m |

## 3 CONDIÇÕES GERAIS DE FUNCIONAMENTO E CONFORTO AMBIENTAL[2]

O Capítulo IV Código de Obras e Edificações de Natal estabelece que os ambientes de uso prolongado devem ter área de superfície da abertura voltada para o exterior (destinada à insolação, iluminação e ventilação) com no mínimo um sexto da área do compartimento, e que ambientes cuja legislação própria os permite não possuir ventilação e iluminação naturais devem ser dotados de iluminação e ventilação artificiais – exceto corredores e halls com área inferior a cinco metros quadrados e áreas de depósitos e despensas. Foi observado, portanto, que o laboratório necessita de ajustes para cumprimento deste item, já que o gabinete e o corredor inicial não possuem ventilação ou iluminação naturais, e o ambiente principal só tem essa possibilidade indiretamente – porque as paredes dos ambientes vizinhos, com janelas, não vão até o teto. Além disso, as aberturas da sala com equipamentos não tem dimensão compatível com a proporção estabelecida pela legislação.

Foi percebido cheiro de mofo no ambiente, o que pode ser um indicativo de problemas com umidade excessiva e/ou falta de exposição suficiente à iluminação e ventilação naturais. Os materiais de acabamentos das bancadas, por apresentarem rejuntes e azulejos quebrados (Figura 05), não favorecem a higienização – sendo preferíveis superfícies lisas, impermeáveis e monolíticas. Os assentos não possuem encosto ou acolchoamento. A iluminação artificial é aparentemente insatisfatória. Não foi percebida melhora ou piora da qualidade do som da palavra falada no interior do ambiente durante a visita, em nenhum dos ambientes, tampouco interferência de ruídos externos.

Figura 05: Revestimentos



[2] Os relatos sobre condições de conforto ambiental são com base em percepções do avaliador, no momento da visita *in loco*, e não refletem medidas precisas, feitas com os instrumentos e metodologias necessários a uma análise completa. O laboratório não estava em uso no momento da visita.

Foi notada também falta de manutenção nos espaços para armazenamento, sendo observada a estocagem de materiais em locais com mofo/bolor. As paredes e bancadas são revestidas com azulejos e em todas foram identificadas deteriorações, comprometendo o uso de equipamentos, o que pode prejudicar o andamento das atividades. O mau cheiro proveniente do retorno das instalações hidrossanitárias, torna o ambiente insalubre e desconfortável. Não evidenciamos sistema de exaustão no ambiente. Exaustores mecânicos para ventilação são importantes para funcionamento de um ambiente como o laboratório visitado, pois contribuem para a qualidade do ar quando há o uso de eventuais substâncias tóxicas durante as aulas e pesquisas. Foram identificadas sérias patologias quanto a infiltrações, umidade e vazamentos em toda área do laboratório (Figura 07). As tomadas elétricas não possuem identificação e encontram-se em péssimo estado de conservação, muitas encontram-se soltas nas paredes e bancadas, bem como a maioria segue o padrão antigo (Figura 08). As luminárias e lâmpadas do laboratório encontram-se em bom estado de conservação, porém necessitam de manutenção. Evidenciamos fiação exposta, o quadro elétrico sem identificação e fora da Norma. Diante das não conformidades técnicas construtivas apresentadas, de uma maneira global, classificamos este laboratório como crítico e passível de acidentes graves. Alguns dos problemas serão detalhados nos itens seguintes.

Figura 06: Instalações Hidráulicas



Figura 07: Infiltrações



Figura 08: Instalações Elétricas



Em relação às áreas dos ambientes, segundo o Código de Obras e Edificações de Natal, locais de estudo e trabalho devem ter no mínimo 10m$^2$, dimensão mínima de 2,6m e pé-direito mínimo de 2,5m. No caso, o laboratório cumpre a exigência parcialmente.

## 4 INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS E DRENAGEM PLUVIAL

O objetivo desse item é apresentar uma proposta de procedimento sistemático para eventuais medidas corretivas ou até de caráter preventivo, consolidando-o via sua aplicação como necessidade de intervenção preventiva e/ou restauradora, fazendo uma análise crítica da Edificação quanto às suas patologias apresentadas em alguns pontos como medidas de Segurança e Prevenção contra acidentes.

Existem vários pontos de infiltração dentro do laboratório (Figuras 09 e 10), essas infiltrações possivelmente são causadas pela cobertura e devido à umidade existente no ambiente.

O laboratório apresenta problemas decorrentes da inexistência de um sistema de exaustão e aparente insuficiência na troca de ar natural, como já citado. O esgotamento sanitário não está de acordo com a Norma, e há mau cheiro no laboratório proveniente das más condições da instalação de esgoto e excesso de umidade (Figura 13). Dessa forma, o laboratório necessita de prevenções e correções das Instalações de Drenagem Pluvial e Instalações Hidrossanitárias.

Figuras 09 e 10: Manchas de Infiltrações presentes no forro e parede

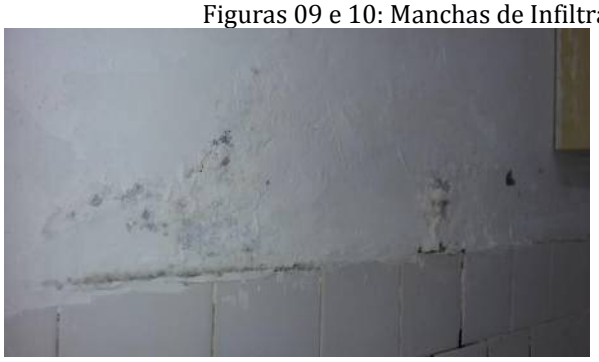




Figura 11: Manchas de Infiltrações no forro e parede



Figura 12: Visão geral do laboratório



Figura 13: Esgoto da pia, sem sifão e ainda com um tubo aberto exposto proliferando a mau cheiro.



### 4.1 MEDIDAS MITIGADORAS

1. Corrigir os problemas causados pelas infiltrações seguindo a ABNT NBR10844 - Instalações de Drenagem pluvial, fazer a manutenção periódica das instalações evitando desgastes e problemas futuros ou causados por outras patologias existentes na edificação;

2. Recomenda-se a manutenção e correção periódica das instalações hidráulicas, sanitárias e drenagem pluvial;

3. Correção/Prevenção dos problemas patológicos existentes no ambiente;

Após visita, conclui-se que a edificação em pauta necessita de uma revisão quanto as suas instalações de um modo geral.

## 5 INSTALAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO E GASES (G.L.P E MEDICINAIS)

O objetivo desse item é fazer uma análise crítica da Edificação quanto às medidas de Segurança e Prevenção Contra Incêndio e Pânico do Estado do Rio Grande do Norte, seguindo as exigências e recomendações do Corpo de Bombeiros, que visam garantir os meios necessários ao combate a incêndio, evitar ou minimizar a propagação do fogo, facilitar as ações de socorro e assegurar a evacuação segura dos ocupantes das edificações. Para isso se faz necessário que a edificação seja reestruturada, para atender pelo menos os requisitos mínimos exigidos pelo CBM (Corpo de Bombeiros Militar) já que se trata de uma edificação existente.

Não existem extintores na área externa próximo ao laboratório, porém é recomendado analisar a edificação como um todo para verificar o grau de risco adaptando-a a Norma do CBM, fazendo sua aplicação quanto às medidas de segurança.

Não existem luminárias de emergência dentro do laboratório ou fora dele, bem como sinalização de indicação das rotas de fuga na edificação (Figura 14).



Figura 14 (ao lado): Circulação principal sem equipamentos de Incêndio.

### 5.1 MEDIDAS MITIGADORAS

1. Lançar Extintores em toda a edificação conforme Código de Segurança e Prevenção Contra Incêndio e Pânico do RN ou IT 21(Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo Corpo de Bombeiros do RN e fazer a manutenção periódica nos cilindros, obedecendo à data de validade e utilização;

2. Distribuir luminárias de Emergência de acordo com IT-18 (Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo Corpo de Bombeiros do RN;

3. Fixar as sinalizações de emergência conforme IT-20 (Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo corpo de bombeiros do RN;

Após visita, conclui-se que a edificação em pauta necessita da elaboração de um projeto de Proteção e Combate a Incêndio visando atender as medidas de segurança, sinalização e Prevenção Contra Incêndio e Pânico, envolvendo dessa forma um conjunto de dispositivos capazes de atingir os seguintes objetivos:

- Minimizar a incidência de incêndios;
- Detectar o incêndio ainda no seu início;
- Evitar a propagação do incêndio;
- Garantir o escape seguro de seus ocupantes;
- Facilitar as ações de combate ao incêndio e o salvamento de pessoas.

## 6 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E CABEAMENTO

A análise das instalações elétricas e cabeamento tomaram por base protocolos de visita norteados pelas normas técnicas vigentes no país, dentre as quais podemos destacar:

- ABNT NBR 5419/2015 – Sistemas de Proteção contra Descargas Atmosféricas;
- ABNT NBR 5410/2004 – Instalações elétricas em baixa tensão;
- ABNT NBR 14565/2015 – Cabeamento estruturado para edifícios comerciais e data centers;
- ABNT NBR 14136 – Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20A /250 V em corrente alternada – Padronização;
- ABNT NBR 14936 – Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo – Adaptadores – Requisitos específicos.

### 6.1 Instalações em geral (Elétrica / Cabeamento)

1. As tomadas elétricas não possuem identificação;

2. As tomadas elétricas do laboratório seguem o padrão antigo da Norma e estão em péssimas condições de uso (Figura 15).

3. As luminárias e lâmpadas do laboratório (Figura 16) não adequadas ao seu uso e encontram-se em péssimo estado de conservação;

4. Os interruptores não estão identificados, e não apresentam bom estado de conservação;

5. Há uma insuficiência de pontos elétricos e não existem pontos de lógica para o laboratório, segundo o professor responsável.

Figura 15: Tomada sem identificação, com fios pendurados e seguindo o modelo antigo.



Figura 16: Ambiente com pouca iluminação, calhas antigas apresentando ferrugem.



**QUADROS ELÉTRICOS**

1. Os quadros elétricos estavam sem o número do circuito e identificação. O quadro fica na parte interna do laboratório e está em estado bastante crítico a suas instalações (Figura 17);

2. Não havia também diagramas uni ou multifilares dos quadros, nem tampouco quadros de cargas, dificultando o entendimento quanto a quadros a montante e/ou a jusante desses quadros.

Figura 17: Eletroduto que alimenta o quadro e vista frontal dele.



**6.2 DIRETRIZES**

a) É de extrema importância que seja feito, pelo departamento de Segurança no Trabalho da UFRN, um mapeamento e avaliação da classificação de risco referente aos laboratórios, incluindo toda a edificação a fim de que medidas de prevenção contra acidentes, incêndios, manutenção, armazenamento de materiais e descarte de resíduos, sejam tomadas e de forma a nortear projetos e obras que por ventura venham a interferir na infraestrutura do espaço físico dos laboratórios, especificando assim os materiais mais adequados para o laboratório;

b) Deve ser feito um levantamento a fim de identificar todas as tomadas e referenciá-las aos seus respectivos circuitos. O mesmo deve ocorrer com os circuitos de iluminação, identificando os interruptores e referenciando-os aos seus respectivos circuitos;

c) É necessário um levantamento de cargas e equipamentos no laboratório de forma a redimensionar a quantidade e o dimensionamento de tomadas e circuitos, evitando dessa forma a utilização de extensões. Em referência aos adaptadores fixados de forma errada aos plugues de alguns equipamentos, faz-se necessária a substituição dos mesmos por outros que possam suprir a deficiência de fixação encontrada e estejam de acordo com a NBR 14936.

d) Esse laboratório necessita de um projeto e adequação das instalações elétricas ao seu uso.

**e) As instalações elétricas estão em estado crítico, a alimentação do quadro com fios expostos em situação de risco bem como a má conservação dessa instalação, podem acarretar sérios problemas de risco ao seu usuário e levar a ocorrência de um eventual sinistro, recomendamos a imediata reforma e adequação dessas instalações.**

**Carlos Eduardo Lins Onofre**
Assessor de Avaliação Institucional

**Luciana Fernandes de A. Farias**
Engenheira Civil

**Maria das Graças X. Sampaio**
Engenheira Civil

# Relatório de Visita Técnica

## Laboratório Multidisciplinar II

**Localização:**

Térreo do Departamento de Odontologia da UFRN. Av. Sen. Salgado Filho, 1787, Lagoa Nova, Natal.

**Dia e Horário da visita:**

12 de setembro de 2017, entre 15h30min e 16h15min.

### 1 DESCRIÇÃO GERAL DOS AMBIENTES

O Laboratório Multidisciplinar II do Departamento Odontologia do Centro de Ciências da Saúde tem área útil total de 100,2m². É formado por dois ambientes:

| **Ambiente: Sala Principal** | |
|---|---|
| Figura 01: Sala Principal  | |
| **Descrição Geral:** Ambiente com estações de trabalho em granito e metal, contínuas, com manequins fixos e refletores, bancada, armários, prateleiras e mesas de apoio. | |
| **Área Útil (A.U)** | 96,9m²<br>*10,7x8,36m + 7,12x1,05m* |
| **Área de Abertura Útil a Ambiente Externo (A.A.E)** | 9,8m²<br>*Quatro janelas de 1,00x0,72 + Uma janela de 0,98x0,72 + Uma janela de 1,03x0,72 + Uma janela fixa de 6,75x0,81* |
| **Razão A.A.E/A.U** | 1/9,8 |
| **Pé-Direito** | 2,82m |
| **Largura livre do vão de entrada** | 0,76m |
| **Revestimento do Piso** | Placas cerâmicas |
| **Revestimento da Parede** | Placas cerâmicas parcialmente e tinta aparentemente comum até o teto |
| **Teto** | Laje aparente pintada de branco |

| **Ambiente: Sala de Raio-X** | |
|---|---|
| Figura 02: Sala de Raio-X  | |
| **Descrição Geral:** Ambiente com aparelho de raio-x e estante. | |
| **Área Útil (A.U)** | 3,38m² *1,20x2,82* |
| **Área de Abertura Útil a Ambiente Externo (A.A.E)** | - |
| **Razão A.A.E/A.U** | - |
| **Pé-Direito** | 2,82m |
| **Largura livre do vão de entrada** | 0,76m |
| **Revestimento do Piso** | Placas cerâmicas |
| **Revestimento da Parede** | Placas cerâmicas parcialmente e tinta aparentemente comum até o teto |
| **Teto** | Laje aparente pintada de branco |

## 2 ACESSIBILIDADE

A referência normativa para a avaliação do item acessibilidade é a NBR 9050/2015 - *Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos*, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

### 2.1 ACESSOS E CIRCULAÇÕES

O acesso ao pavimento térreo do Departamento de Odontologia é feito por uma rampa de 13,70m de comprimento e desnível estimado[1] em 1,21m – o que resulta em uma inclinação estimada em 8,8%, ligeiramente superior à máxima de 8,33% estabelecida pela Norma. Há corrimãos com barras de altura 0,70m e 0,92m, mas não há guarda-corpos laterais, que seriam necessários, considerando a dimensão do desnível. A porta de entrada do edifício é dupla; a folha móvel, mantida aberta, possui vão livre de 0,77m; a porta completamente aberta possui vão livre de 1,51m. A norma estabelece que, em portas duplas, pelo menos uma das folhas possua vão livre mínimo de 0,80m quando aberta. O Departamento possui um hall de entrada amplo, e os

[1] Pelas condições de inclinação do terreno e diferenças de cotas verticais entre os possíveis pontos de referência, o desnível foi estimado pelo princípio da semelhança entre triângulos, utilizando com um trecho da rampa como referência. A diferença na inclinação pode ser consequência de pequenas imprecisões no levantamento.

corredores que levam ao laboratório são separados do mesmo por uma porta com vão livre de 0,84m. Os dois corredores que levam ao laboratório (contíguos, formando ângulo de 90° entre si), possuem larguras de 1,64m e 2,22m – suficientes para passagem de pessoa em cadeira de rodas.

## 2.2 LAYOUT E MOBILIÁRIO

O ambiente de entrada do laboratório possui porta com vão livre de 0,76m, largura incompatível com o mínimo estabelecido em 0,80m pela NBR 9050. A NBR estabelece, para postos de trabalho acessíveis a pessoas em cadeira de rodas: superfície de trabalho em faixa de altura de 0,75m a 0,85m, altura mínima inferior livre de 0,73m, e profundidade mínima de 0,50m.

| **Ambiente: Sala Principal** | | | |
|---|---|---|---|
| **Mobiliário** | **Altura da superfície de trabalho** | **Altura inferior livre** | **Profundidade livre** |
| **Bancada** | 0,905m | - | - |
| **Estação de Trabalho 01** | 0,755 | 0,735 | - |
| **Estação de Trabalho 02** | 0,735 | 0,74 | - |
| **Estação de Trabalho 03** | 0,76 | 0,74 | - |
| **Estação de Trabalho 04** | 0,76 | 0,74 | - |
| **Mesa de apoio** | 0,78 | 0,63 | 0,595 |
| **Observações sobre o layout do ambiente:** O ambiente permite, para pessoas em cadeiras de rodas, trajetos retilíneos e rotações em 180° na circulação contígua à bancada periférica, até o ponto onde há um birô próximo ao raio-x (onde o vão restante é inferior à largura estabelecida pela NBR para passagem). Há espaço para rotações em 360° entre as estações de trabalho. | | | |

Não há postos de trabalho com superfícies horizontais na sala de raio-x. Neste ambiente também não há espaço suficiente para rotação de pessoa em cadeiras de rodas caso haja outra pessoa ou qualquer peça de mobiliário no interior.

## 2.3 SINALIZAÇÃO

Não foi detectada sinalização tátil vertical ou de piso no laboratório ou no acesso ao mesmo, salvo na rampa de entrada do edifício do DOD. Na porta do laboratório, a sinalização visual que indica o seu nome completo ocorre no título de um quadro de horários em papel. Não foram identificados dispositivos de alarmes sonoros nos banheiros.

## 2.4 BANHEIROS

No mesmo pavimento do laboratório há um banheiro feminino e um banheiro masculino com sanitários que possuem barras, características indicativas de intenção de acessibilidade. Os sanitários localizam-se em cabines dentro de banheiros comuns. A NBR 9050/2015 prescreve que um banheiro acessível devem ter entrada independente – o que não ocorre nos casos observados. No banheiro masculino, a porta de entrada principal do banheiro comum tem vão livre de 0,75m no banheiro masculino e 0,75m no banheiro feminino, ambas inferiores às normatizadas.

## Banheiro Masculino Térreo DOD

Figura 03: Banheiro Masculino Térreo DOD



Parâmetros de Referência ABNT para banheiros de bacia com **caixa acoplada, para adultos**:
Dimensões gerias da cabine: *Permite giro de 360°, com 1,5m de diâmetro. (Há tolerância de 1,50x1,20m em reformas)*
Vão livre mínimo da porta da cabine: *0,80m.*
Barra da porta da cabine: *h= 0,90m; comp. mín.: 0,40m.*
Altura do lavatório: *0,78m a 0,80m.*
Altura da barra do lavatório: *Acompanhar altura do lavatório.*
Comprimento da barra lateral mínimo: *0,80m.*
Comprimento da barra posterior mínimo: *0,80m.*
Comprimento da barra vertical mínimo: *0,70m.*
Distância entre a face da bacia e papeleira: *0,20m.*
Sinalização: *Visual, Tátil e Sonora.*
(A) Altura da barra horizontal lateral: *0,75m.*
(A1) Altura máxima da barra posterior: *0,89m.*
(B) Distância entre eixo da bacia e face da barra lateral: *0,40m.*
(C) Altura da bacia com o assento: *0,46m*
(D)Distância entre eixo da bacia e extremidade da barra posterior voltada para a parede adjacente: *0,30m.*
(E) Distância entre face da bacia e extremidade externa da barra lateral: *0,50m.*

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Dimensões gerais da Cabine** | 1,31mx1,52m (não permite giro completo) | **Comprimento Barra lateral** | 0,78m | **A**<br>**A1** | 0,87m<br>0,87m |
| **Vão livre da porta da cabine** | 0,72m | **Comprimento Barra posterior** | 0,78m | **B** | 0,365m |
| **Barra da porta da cabine** | - | **Comprimento Barra Vertical** | - | **C** | 0,43m |
| **Altura do lavatório** | 0,90m<br>*Sem espaço para aproximação de PCR* | **Distância entre face da bacia e papeleira** | 0,30m | **D** | 0,36m |
| **Altura da barra do lavatório** | - | **Sinalização** | Visual apenas WC masculino comum | **E** | 0,20m |

## Banheiro Feminino Térreo DOD

Figura 04: Banheiro Feminino Térreo DOD



Parâmetros de Referência ABNT para banheiros de bacia com **caixa acoplada, para adultos**:
Dimensões gerias da cabine: *Permite giro de 360°, com 1,5m de diâmetro. (Há tolerância de 1,50x1,20m livres em reformas)*
Vão livre mínimo da porta da cabine: *0,80m.*
Barra da porta da cabine: *h= 0,90m; comp. mín.: 0,40m.*
Altura do lavatório: *0,78m a 0,80m.*
Altura da barra do lavatório: *Acompanhar altura do lavatório.*
Comprimento da barra lateral mínimo: *0,80m.*
Comprimento da barra posterior mínimo: *0,80m.*
Comprimento da barra vertical mínimo: *0,70m.*
Distância entre a face da bacia e papeleira: *0,20m.*
Sinalização: *Visual, Tátil e Sonora.*
(A) Altura da barra horizontal lateral: *0,75m.*
(A1) Altura máxima da barra posterior: *0,89m.*
(B) Distância entre eixo da bacia e face da barra lateral: *0,40m.*
(C) Altura da bacia com o assento: *0,46m*
(D)Distância entre eixo da bacia e extremidade da barra posterior voltada para a parede adjacente: *0,30m.*
(E) Distância entre face da bacia e extremidade externa da barra lateral: *0,50m.*

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Dimensões gerais da Cabine** | 1,79X1,50m (não permite giro completo) | **Comprimento Barra lateral** | 0,77m | **A**<br>**A1** | 0,88m<br>0,89m |
| **Vão livre da porta da cabine** | 0,71m | **Comprimento Barra posterior** | 0,77m | **B** | 0,50m |
| **Barra da porta da cabine** | - | **Comprimento Barra Vertical** | - | **C** | 0,425m |
| **Altura do lavatório** | 0,905m<br>*Pia comum ao banheiro geral* | **Distância entre face da bacia e papeleira** | 0 | **D** | 0,40m |
| **Altura da barra do lavatório** | - | **Sinalização** | Visual apenas WC feminino comum | **E** | 0,30m |

## 3 CONDIÇÕES GERAIS DE FUNCIONAMENTO E CONFORTO AMBIENTAL[2]

O Capítulo IV Código de Obras e Edificações de Natal estabelece que os ambientes de uso prolongado devem ter área de superfície da abertura voltada para o exterior (destinada à insolação, iluminação e ventilação) com no mínimo um sexto da área do compartimento, e que ambientes cuja legislação própria os permite não possuir ventilação e iluminação naturais devem ser dotados de iluminação e ventilação artificiais – exceto corredores e halls com área inferior a cinco metros quadrados e áreas de depósitos e despensas. Foi observado, portanto, que o laboratório necessita de ajustes para cumprimento deste item, já que as aberturas não possuem dimensões compatíveis com a proporção exigida.

Aparentemente não falta espaço para estocagem de materiais no ambiente, uma vez que não foram observados materiais expostos em locais inadequados. Os materiais de acabamento das bancadas são monolíticos, e os bancos acolchoados, com encosto e de material aparentemente impermeável, o que parecem condições adequadas para higienização. A iluminação artificial é aparentemente satisfatória. Os aparelhos condicionadores de ar estavam funcionando. Não foi percebida melhora ou piora da qualidade do som da palavra falada no interior do ambiente durante a visita, em nenhum dos ambientes, tampouco interferência de ruídos externos.

Embora o laboratório tenha sido considerado em bom estado, ressaltamos que algumas patologias foram identificadas e devem ser tratadas. Os revestimentos de piso, teto e parede se encontram em bom estado, sendo evidenciadas algumas fissuras em paredes que devem ser tratadas para não gerar futuras infiltrações (Figura 05). Embora o sistema de climatização esteja funcionando, percebe-se que existem ligações improvisadas, o que provavelmente comprometerá a vida útil dos aparelhos ou ocasionarão outras patologias (Figura 06).

Figura 05: Fissuras em paredes



[2] Os relatos sobre condições de conforto ambiental são com base em percepções do avaliador, no momento da visita *in loco*, e não refletem medidas precisas, feitas com os instrumentos e metodologias necessários a uma análise completa. O laboratório não estava em uso no momento da visita.

Figura 06: Instalações de ar condicionado improvisadas



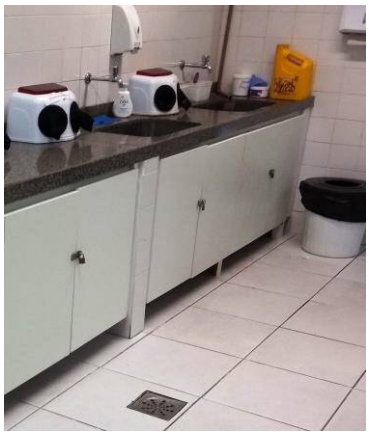
Em relação às áreas dos ambientes, segundo o Código de Obras e Edificações de Natal, locais de estudo e trabalho devem ter no mínimo 10m$^2$, dimensão mínima de 2,6m e pé-direito mínimo de 2,5m. No caso, o laboratório cumpre a exigência parcialmente, por causa da cabine de raio-x.

## 4 INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS E DRENAGEM PLUVIAL

O objetivo desse item é apresentar uma proposta de procedimento sistemático para eventuais medidas corretivas ou até de caráter preventivo, consolidando-o via sua aplicação como necessidade de intervenção preventiva e/ou restauradora, fazendo uma análise crítica da Edificação quanto às suas patologias apresentadas em alguns pontos como medidas de Segurança e Prevenção contra acidentes.

O laboratório atende as necessidades do usuário quanto as instalações hidrossanitárias. Não foi detectada patologia para o sistema sanitário, devido as bancadas estarem fechadas com cadeado (Figura 07), mas não foi sentido mau cheiro no ambiente. Dessa forma, o laboratório não necessita de prevenções e correções das Instalações de Drenagem Pluvial e Instalações hidrossanitárias. Ressalta-se que foram feitas algumas reformas no local após a resposta do questionário que motivou a visita.

Figura 07: Cadeados no armário das pias, sem condições de observar o esgoto e caixa sifonada no piso sem odor.



### 4.1 MEDIDAS MITIGADORAS

1. Recomenda-se a manutenção e correção periódica das instalações hidráulicas, sanitárias e drenagem pluvial, evitando assim, aparecimento de patologias.

2. Transferir a saída do dreno de ar condicionado para uma caixa de brita na área externa, evitando que fique escorrendo pela pia dentro do laboratório (Figura 08).

Figura 08: Dreno do ar condicionado instalado para cair dentro da pia.



## 5 INSTALAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO E GASES (G.L.P E MEDICINAIS)

O objetivo desse item é fazer uma análise crítica da Edificação quanto às medidas de Segurança e Prevenção Contra Incêndio e Pânico do Estado do Rio Grande do Norte, seguindo as exigências e recomendações do Corpo de Bombeiros, que visam garantir os meios necessários ao combate a incêndio, evitar ou minimizar a propagação do fogo, facilitar as ações de socorro e assegurar a evacuação segura dos ocupantes das edificações. Para isso se faz necessário que a edificação seja reestruturada, para atender pelo menos os requisitos mínimos exigidos pelo CBM (Corpo de Bombeiros Militar) já que se trata de uma edificação existente.

Existe apenas um extintor de AP-10L na área externa ao laboratório com aproximadamente, a 6m de distância (Figura 09), porém é recomendado analisar a edificação como um todo para verificar o grau de risco adaptando-a a Norma do CBM, fazendo sua aplicação quanto às medidas de segurança.

Não existem luminárias de emergência dentro ou fora do laboratório, bem como sinalização de indicação das rotas de fuga na edificação.

Figura 09: Circulação principal sem equipamentos de Incêndio.



## 5.1 MEDIDAS MITIGADORAS

1. Lançar Extintores em toda a edificação conforme Código de Segurança e Prevenção Contra Incêndio e Pânico do RN ou IT 21(Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo Corpo de Bombeiros do RN e fazer a manutenção periódica nos cilindros, obedecendo à data de validade e utilização;

2. Distribuir luminárias de Emergência de acordo com IT-18 (Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo Corpo de Bombeiros do RN;

3. Fixar as sinalizações de emergência conforme IT-20 (Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo corpo de bombeiros do RN;

Após visita, conclui-se que a edificação em pauta necessita da elaboração de um projeto de Proteção e Combate a Incêndio visando atender as medidas de segurança, sinalização e Prevenção Contra Incêndio e Pânico, envolvendo dessa forma um conjunto de dispositivos capazes de atingir os seguintes objetivos:

- Minimizar a incidência de incêndios;
- Detectar o incêndio ainda no seu início;
- Evitar a propagação do incêndio;
- Garantir o escape seguro de seus ocupantes;
- Facilitar as ações de combate ao incêndio e o salvamento de pessoas.

# 6 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E CABEAMENTO

A análise das instalações elétricas e cabeamento tomaram por base protocolos de visita norteados pelas normas técnicas vigentes no país, dentre as quais podemos destacar:

- ABNT NBR 5419/2015 – Sistemas de Proteção contra Descargas Atmosféricas;
- ABNT NBR 5410/2004 – Instalações elétricas em baixa tensão;
- ABNT NBR 14565/2015 – Cabeamento estruturado para edifícios comerciais e data centers;
- ABNT NBR 14136 – Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20A /250 V em corrente alternada – Padronização;
- ABNT NBR 14936 – Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo – Adaptadores – Requisitos específicos.

## 6.1 Instalações em geral (Elétrica / Cabeamento)

1. O responsável não soube informar a classificação do laboratório quanto ao risco;

2. As tomadas elétricas não possuem identificação;

3. As tomadas elétricas do laboratório seguem o padrão novo da Norma e estão em boas condições de uso (Figura 10).

4. As luminárias e lâmpadas do laboratório (Figura 11) são adequadas ao seu uso e encontram-se em bom estado de conservação;

5. Os interruptores não estão identificados, e apresentam bom estado de conservação;

Figura 10: Tomada sem identificação,
seguindo o padrão novo.



Figura 11: Luminárias e lâmpadas em bom estado de conservação e atendem ao uso do laboratório.



**QUADROS ELÉTRICOS**

1. Os quadros elétricos estavam sem o número do circuito e identificação. O quadro fica na parte externa ao laboratório e está em bom estado de conservação (Figura 12);

2. Não havia também diagramas uni ou multifilares dos quadros, nem tampouco quadros de cargas, dificultando o entendimento quanto a quadros a montante e/ou a jusante desses quadros.

Figura 12: Quadros na área externa ao laboratório em bom estado de conservação. Vista frontal.



**6.2 DIRETRIZES**

a) É de extrema importância que seja feito, pelo departamento de Segurança no Trabalho da UFRN, um mapeamento e avaliação da classificação de risco referente aos laboratórios, incluindo toda a edificação a fim de que medidas de prevenção contra acidentes, incêndios, manutenção, armazenamento de materiais e descarte de resíduos, sejam tomadas e de forma a nortear projetos e obras que por ventura venham a interferir na infraestrutura do espaço físico dos laboratórios, especificando assim os materiais mais adequados para o laboratório;

b) Deve ser feito um levantamento a fim de identificar todas as tomadas e referenciá-las aos seus respectivos circuitos. O mesmo deve ocorrer com os circuitos de iluminação, identificando os interruptores e referenciando-os aos seus respectivos circuitos;

c) É necessário um levantamento de cargas e equipamentos no laboratório de forma a redimensionar a quantidade e o dimensionamento de tomadas e circuitos, evitando dessa forma a utilização de extensões. Em referência aos adaptadores fixados de forma errada aos plugues de alguns equipamentos, faz-se necessária a substituição dos mesmos por outros que possam suprir a deficiência de fixação encontrada e estejam de acordo com a NBR 14936.

**Carlos Eduardo Lins Onofre**
Assessor de Avaliação Institucional

**Luciana Fernandes de A. Farias**
Engenheira Civil

**Maria das Graças X. Sampaio**
Engenheira Civil

# Relatório de Visita Técnica

## Laboratório de Análise Estratigráficas

**Localização:**

Prédio do Departamento de Geologia – CCET-Zona 03, Campus Universitário Central.

**Dia e Horário da visita:**

04 de ABRIL de 2017, entre 10h e 11h.

## 1. OBJETIVOS

Identificar o estado de conservação dos ambientes laboratoriais, no que tange à estrutura física. Esta identificação envolve a observação de critérios relacionados às estruturas, instalações prediais, patologias de infiltração, umidade e vazamentos oriundos de tubulações, como também, verificarem a disposição dos equipamentos de prevenção e combate a incêndio e pânico, condições de funcionamento, acessibilidade e segurança dos ambientes.

Também descrever sobre as qualidades, integridade e de normatização do sistema, bem como as medidas corretivas que devem ser adotadas buscando adequar as instalações às normas regulamentadoras.

### 1.1. ARQUITETURA

#### 1.1.1. Descrição Geral dos Ambientes

O Laboratório de Análise Estratigráficas está inserido na edificação nº 330 (Departamento de Geologia) na Zona 03 do Campus Central da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) - (Figura 1). O laboratório é formado por 05(cinco) ambientes – Ver Figura 2. O acesso ao prédio se dá por meio de uma porta dupla de giro, com uma folha de abertura livre total de 1,80cm (Figura 3) e o acesso ao laboratório se dá por meio de uma porta de giro simples de abertura livre total de 0,80m (Figura 3).

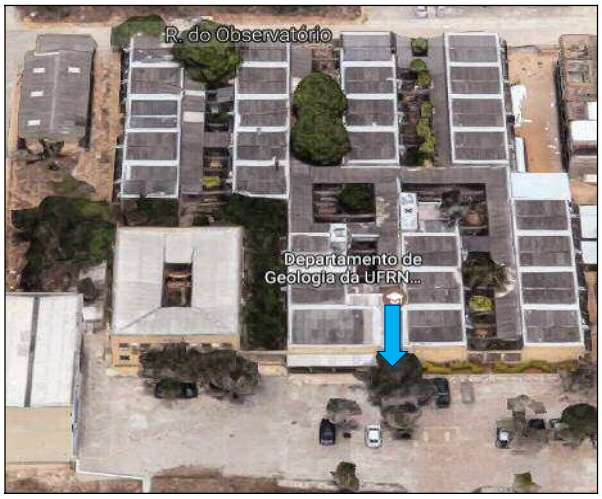



**Figura 1:** Vista em perspectiva do "Lab. Análise Estratigráficas"

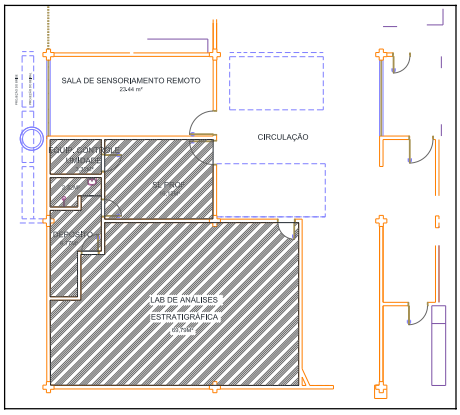



**Figura 2:** Planta baixa "Laboratório de Análise Estratigráficas"

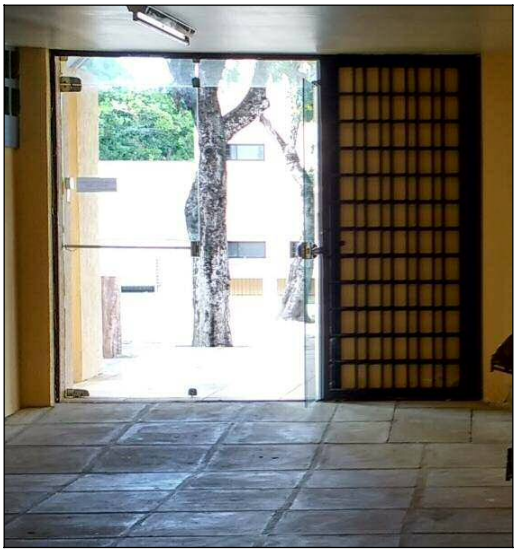




**Figura 3:** Vista da porta de acesso ao Lab. Análise Estratigráficas.

O acesso ao laboratório se dá diretamente para o ambiente tem uma área útil de 69,79m$^2$ e lá encontram-se computadores, bancadas. Ver Figura 4.





**Figura 4:** Vistas internas do laboratório




**Figura 5:** Vistas internas do laboratório

Não existem janelas neste local.

O Código de Obras e Edificações de Natal considera a necessidade de área de abertura para o exterior na proporção 1/6 da área útil do ambiente interno, no caso dos ambientes 01 há uma necessidade de abertura de 11,63m$^2$, logo a para área existente (1,68m$^2$) está abaixo do recomendado.

O pé-direito do ambiente é de aproximadamente 2,30m, com forro de pvc, piso cerâmico em todos os ambientes e paredes pintadas com tinta fosca aparentemente comum e paredes alvenaria.

Na sala de Controle de umidade existe prateleiras para a guarda dos equipamentos, sala pequena aproximadamente 3,32m$^2$, com ar condicionado de janela, ver figura 6.



**Figura 6:** Vista da sala de Controle de umidade

## Acessibilidade

### 1.1.1.1. Acessos e Circulações

A estrutura do edifício do Laboratório de Análise Estratigráficas consiste basicamente em salas térreas adjacentes a uma circulação central. O acesso ao prédio pode ser feito por meio de duas entradas localizadas nas extremidades da circulação, porém apenas uma delas é utilizada.

Os veículos são estacionados ao redor do prédio e não há sinalização horizontal e nem vertical. Não há acessibilidade, não havendo sinalização e nem vagas acessíveis, também não há calçadas e todo o piso do entorno do prédio é de paralelepípedo, o que torna o mesmo trepidante para dispositivos com rodas.

O acesso principal se dá por meio de uma porta de giro com duas folhas e com 2m de abertura livre total. A diferença de nível entre o exterior e o piso da circulação do prédio é menor que 1,5cm, não necessitando de rampa. O corredor principal do prédio pelo qual se dá o acesso ao laboratório é suficientemente largo para comportar o fluxo de pessoas.

A circulação principal do prédio tem cerca de 3,35m, suficientemente largo para o fluxo de pessoas. As circulações dentro dos ambientes, em geral, não são reduzidas, que facilita a circulação de pessoas em cadeiras de rodas.

O piso dos ambientes em cerâmica está em bom estado. Há desnível no acesso ao "Laboratório de Análise Estratigráficas" de aproximadamente 10cm entre o pátio e o laboratório, ver Figura 3.

Em geral, não há uma rota acessível desde o estacionamento até os ambientes do laboratório, incluindo também os banheiros que ficam fora do mesmo, não há sinalização tátil de alerta ou direcional em nenhum local, assim como também não há sinalização visual e tátil nas portas de acesso ao laboratório. Além disso, os banheiros disponíveis ao laboratório também não são acessíveis.

#### 1.1.1.2. Mobiliário

Não existe mobiliário acessível, todas as portas do Laboratório têm largura de 0,80m, exceto a do banheiro, que é de 0,60m. Os gabinetes de trabalho possuem altura de 0,65m e largura de 1,30m, abaixo da altura recomendada em norma. Além disso, não há bancadas rebaixadas, as prateleiras são altas (acima de 1,40m) e existe uma diferença de nível de 10cm na entrada do laboratório.

As mesas de trabalho, que possuem uma altura de apenas 0,65m e largura de 1,30m, também abrigam de forma improvisada amostras e equipamentos, o que dificulta as atividades que precisam ser realizadas. As prateleiras e armários são insuficientes.

Embora o espaço do ambiente seja bastante amplo (quase $70m^2$), a quantidade de equipamentos e amostras que precisam ser armazenadas reafirmam a necessidade de ampliação do ambiente.

De modo geral, nenhum dos ambientes possui móveis adaptados, assim como também não há bancadas acessíveis. As prateleiras não são sinalizadas segundo recomendações da NBR9050/2015. Além disso, não há uniformidade no tipo de cadeiras e a quantidade de bancos é insuficiente para a demanda do laboratório.

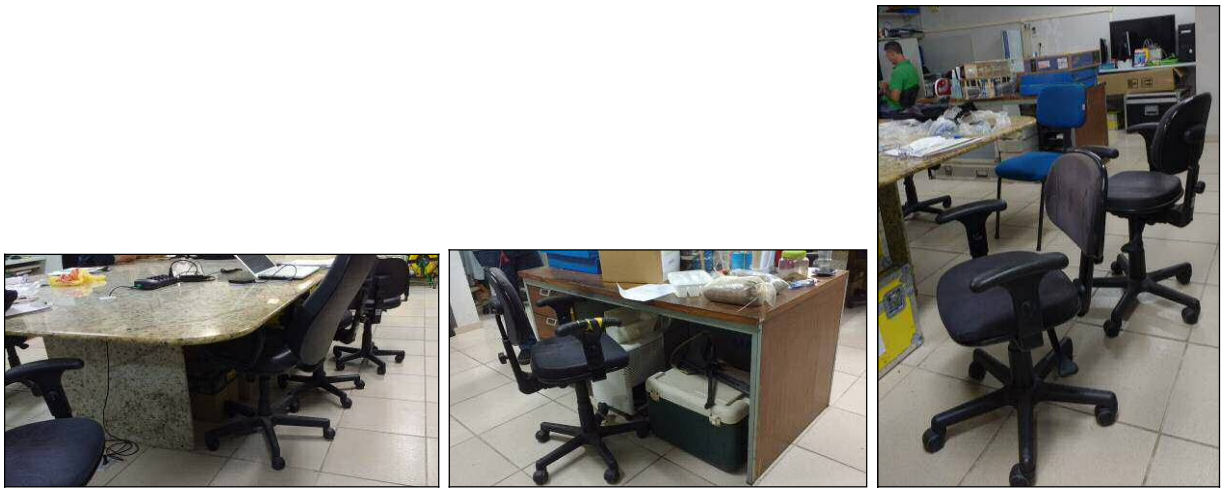


**Figura 7:** Vistas dos mobiliários

Na sala do professor existem armários e a mesa com computador. Sala ampla, com armários para arquivar documentos e confortável ambientalmente. Uma luminária sem funcionar (lâmpada queimada). Na sala anexa utilizada como deposito estão os materiais depositados, dispostos no chão. Ausência de prateleiras e armários para a adequada estocagem de amostras e equipamentos.

### 1.1.1.3. Sinalização

Não foi detectada sinalização tátil vertical ou de piso nos laboratórios ou nos acessos aos mesmos. Há sinalização visual de identificação do laboratório na porta de entrada e nas entradas dos banheiros. Mas não há dispositivo de sinalização sonora nas cabines dos banheiros e nem mapa visual do Laboratório de Geoquímica. O estacionamento não possui nenhum tipo de sinalização para a vaga acessível, o que torna a sinalização da vaga desconforme à norma NBR 9050/2015.

### 1.1.1.4. Banheiros

Há banheiros disponíveis a todos os usuários do Laboratório. Tais banheiros estão a uma distância próxima de 20m da porta de acesso ao Laboratório de Análise Estratigráficas. A circulação que leva a esses banheiros tem aproximadamente 2,25m de largura, o que é adequado às normas e ao fluxo de usuários do prédio. As circulações do interior dos banheiros, bem como as dimensões dos box e portas estão totalmente em conformidade com a NBR 9050/2015. Cada banheiro (feminino e masculino) possui box, sendo um de chuveiro e outro de sanitário (sendo um feminino

e um masculino) e lavatórios, além disso o banheiro masculino possui também mictórios. Os banheiros não são acessíveis, as portas tem largura livre menor que 60cm, a circulação é estreita com cerca de 75cm de largura, as cabinas não possuem barras e nem espaço para giro ou manobra de cadeira de rodas e também não há nenhum tipo de sinalização (visual ou tátil).



**Figura 8:** Banheiros Lab. Geologia

### 1.1.2. Condições Gerais de Funcionamento e Conforto Ambiental

Segundo responsável pelo laboratório, o mobiliário existente é parcialmente compatível com as atividades nele desempenhadas, porém a quantidade não é suficiente, faltando armários para armazenamento e mais cadeiras. A área do ambiente não é compatível com a quantidade de usuários.

A iluminação natural é considerada irregular, visto que não existem janelas. A iluminação artificial é boa.

A ventilação natural é ruim e a climatização é boa.

É necessário que os ambientes se adequem às recomendações dispostas pelo Código de Obras e Edificações de Natal, no que diz respeito à ventilação e iluminação naturais do laboratório através de reformas, para cumprimento da razão de 1/6 da área do ambiente em área de abertura disposta pelo Código, caso a legislação que rege as atividades do laboratório indique-as como incompatíveis, pode-se prover o ambiente de ventilação mecânica.

No horário da visita o laboratório estava em uso, a percepção da qualidade do som era boa, assim como o isolamento em relação ao ruído externo. Não foram feitas medições desse parâmetro, por falta de equipamentos apropriados.

Os banheiros estão funcionando, porém a quantidade de unidades sanitárias é suficiente para atender a demanda de usuários. Os banheiros disponíveis para o laboratório encontram-se na área coletiva do Prédio de Geologia e os mesmos estão em conformidades com as normas técnicas, NBR9050/2015 e Código de Obras e Edificações de Natal.

Além disso, o responsável pelo laboratório informou que assim que for liberado o novo prédio denominado - Laboratório de Análises Estratigráfica, eles estariam mudando, o prédio está quase concluído.

## 1.2. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, SPDA, CABEAMENTO ESTRUTURADO E SEGURANÇA ELETRÔNICA

### 1.2.1. Disposições Gerais

As partes vivas expostas dos circuitos e dos equipamentos elétricos serão protegidas contra acidentes, seja por um invólucro protetor, seja pela sua colocação fora do alcance normal de pessoas não qualificadas.

O equipamento elétrico que, em operação normal, possam produzir faíscas deverão possuir uma proteção incombustível protetora e ser efetivamente separado de todo material combustível.

Em lugares úmidos ou normalmente molhados, nos expostos às intempéries, onde o material possa sofrer ação dos agentes corrosivos de qualquer natureza, deverão ser usados métodos de instalação adequados e materiais destinados especialmente a essa finalidade.

Os eletricistas e seus auxiliares deverão ser tecnicamente capacitados para a execução dos trabalhos de instalação, devendo os mesmos seguir o projeto elaborado da melhor maneira possível.

### 1.2.2. Levantamento em Campo

#### 1.2.2.1. Instalações Elétricas

1. Foi realizado teste e o interruptor está funcionando adequadamente;
2. O interruptor modelo antigo e sem sinais de desgaste;

3. O interruptor não se encontra identificado com seu respectivo circuito;
4. As maiorias das tomadas não estão em conformidade com a NBR-14136;
5. Instalações antigas necessitando de reparo e manutenção;
6. Canaleta de PVC com sinais de desgaste e tomadas de sobrepor;
7. As maiorias das tomadas não estão identificadas;
8. Os funcionários ainda continuam usando equipamento com plug antigo fazendo uma adaptação ou utilizando "T" por falta de novos pontos elétricos no seu local de trabalho;



**Figura 9:** Tomadas do modelo antigo



**Figura 10:** Luminárias do Laboratório

9. Realizamos medições para ver a condições do nível de iluminamento. Em vários trechos detectamos um ótimo nível de iluminamento;
10. O nível de tensão se encontra adequada para atender todos os equipamentos e computadores. V = 221 v (tomadas 220 v);
11. O quadro elétrico não se encontra identificado;
12. Os disjuntores não estão identificados adequadamente;
13. Não foram encontrados diagramas e quadros de cargas dentro dos quadros elétricos;
14. O quadro geral não existe DR e DPS para proteger suas instalações e pessoas;
15. Os módulos de disjuntores estão abertos que poderá acarretar em choque elétrico pelo contato direto;
16. Foi impossível identificar quais são circuitos de força, luz, específicos e ar-condicionado.

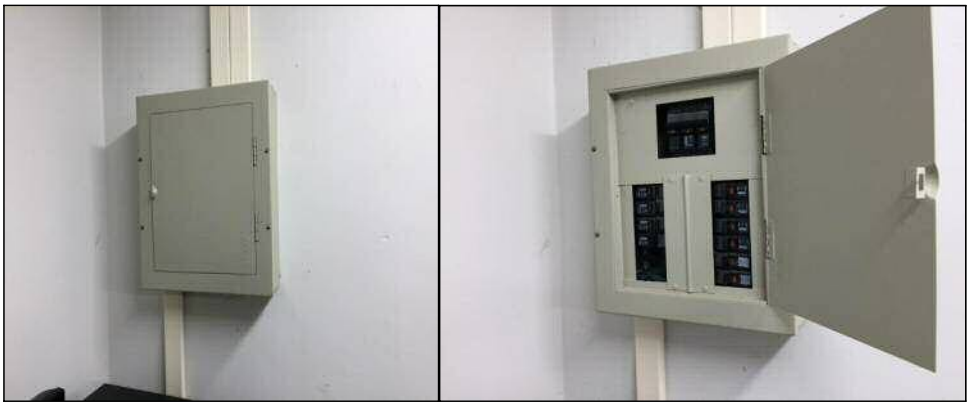


**Figura 11:** Quadro elétrico do laboratório

#### 1.2.2.2. Cabeamento Estruturado e Segurança Eletrônica

1. As tomadas de lógica estão em condições aceitáveis e atinge toda necessidade do laboratório
2. O Rack atende todo o laboratório;

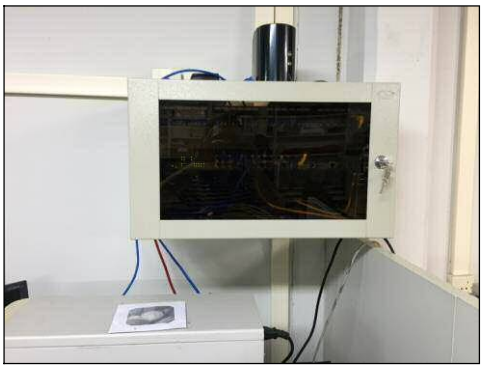


**Figura 12:** Rack de Lógica

#### 1.2.2.3. Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas – SPDA

1. O local não existe SPDA.

### 1.2.3. Medidas adotadas

1. De acordo com a visita técnica no Laboratório de Análises Estratigráfica precisará ser realizado um projeto de engenharia na parte elétrica, cabeamento estruturado e SPDA. A manutenção preventiva deverá acontecer periodicamente.
2. O laboratório deverá adotar as seguintes recomendações:
    a) Os quadros elétricos de acordo com NR-10 deverão ser identificados e também deve conter diagramas e quadros de cargas;
    b) Identificação das tomadas e interruptores com seu respectivo circuito;
    c) Instalação DR no quadro elétrico com intuito de evitar choque elétrico proveniente de uma fuga de corrente;

d) Aterrar todas as tomadas;
e) No quadro geral do prédio instalar Dispositivo contra Surto – DPS;
f) Substituir todas tomadas do padrão antigo que não obedece a NBR-14136;
g) Não obstruir o acesso aos quadros elétricos;
h) Não serão permitidas "gambiarras" para instalação de tomadas elétrica bem como a de logica;
i) Os maquinários e equipamentos terão que se adequar as tomadas do novo padrão brasileiro e não ao contrário.

## 1.3. PATOLOGIAS DO LABORATÓRIO

### 1.3.1. Estrutura

#### Estruturas de concreto armado

Durante a visita técnica realizada no dia 04 de abril de 2017, pela equipe de engenharia da FUNPEC/INFRA, foram constatadas as seguintes manifestações patológicas no prédio do Laboratório de Análises Estratigráficas:

a) Fissura em alvenaria externa de vedação, provavelmente devido ao fechamento de uma abertura para máquina de ar-condicionado. Na fachada lateral correspondente a esta região, é possível observar umidade nas paredes externas e pontos de infiltração;

b) Caimento insuficiente do telhado, falta de rufos e acúmulo de água sobre a laje, gerando infiltrações na sala durante períodos chuvosos;

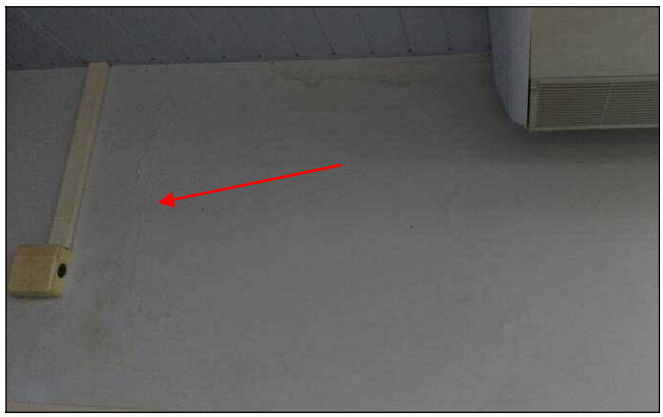
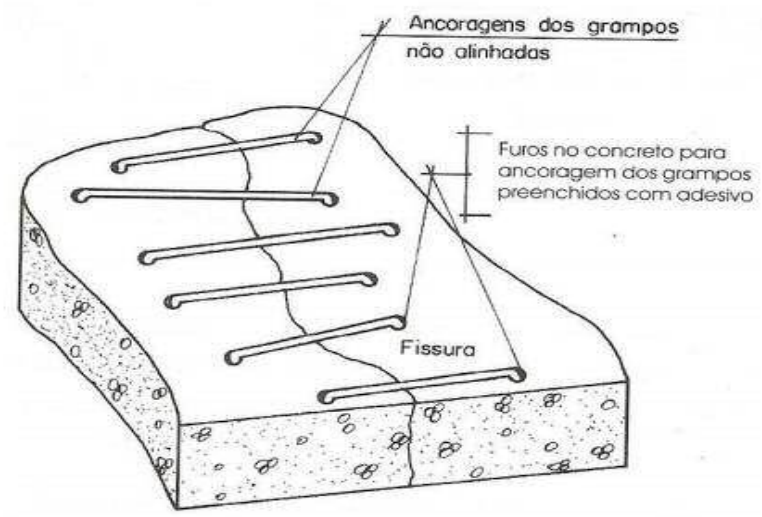


**Figura 13:** Fissura ao redor de antiga abertura para máquinas de ar-condicionado

Para atender as deficiências dos itens mencionados acima serão necessários os seguintes serviços:

1. Com relação às fissuras na parede, esta não apresenta problemas de ordem estrutural, apenas estético. Pode-se optar pelo fechamento das fissuras, refazendo-se o revestimento mecânico e a pintura da parede. Alternativamente, pode-se adotar o procedimento de grampeamento das fissuras, apresentado abaixo:

   *Método do grampeamento: este método consiste em utilizar armadura para resistir aos esforços de tração que causam as trincas e fissuras (Ver figura 1). Para evitar que estas manifestações patológicas voltem a ocorrer em outras partes do piso, sugere-se colocar os "grampos" com inclinações diferentes e dispostos de forma a não introduzirem esforços em linha. Os grampos poderão ser colocados sobre a regularização, por baixo da proteção mecânica.




2. Revisão geral do telhado, verificação de telhas quebradas e caimentos insuficientes, execução de rufos nos pontos necessários;

### 1.3.2. Instalações hidrossanitárias e combate a incêndio

#### 1.3.2.1 Instalações hidrossanitárias

a) Presença de umidade na alvenaria externa, próximo a máquina do ar condicionado com presença de fissura, e umidade também, nas primeiras fiadas da mesma alvenaria.

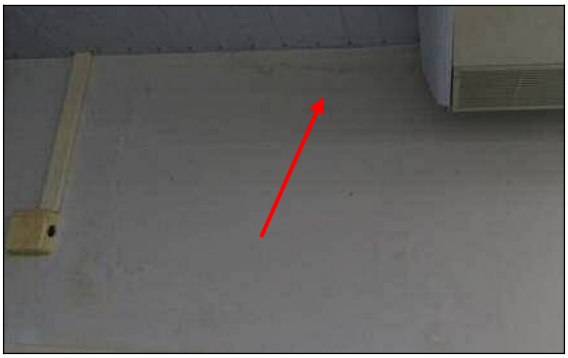


**Figura 14:** Infiltração próximo ao aparelho de ar condicionado



**Figura 15:** Infiltração na parede lado interno.



**Figura 16:** Infiltração no encontro da placa com a alvenaria



**Figura 17:** Vista externa da parede com Infiltração

Para atender as deficiências dos itens mencionados acima serão necessários os seguintes serviços:

a) Com relação a umidade próximo ao ar condicionado, pode-se optar pelo fechamento das fissuras, refazendo-se o revestimento mecânico e a pintura da parede. E a umidade nas primeiras fiadas, recomenda-se a impermeabilização em todo o perímetro das primeiras fiadas da alvenaria.

#### 1.3.2.2.1 Proteção de Combate à Incêndio

A finalidade desse item é apresentar uma proposta de procedimento sistemático para eventuais medidas corretivas ou até de caráter preventivo, consolidando-o via sua aplicação e/ou restauradora, fazendo uma análise crítica da Edificação quanto às medidas de Segurança e Prevenção Contra Incêndio e Pânico.

As exigências e recomendações do Corpo de Bombeiros visam garantir os meios necessários ao combate a incêndio, evitar ou minimizar a propagação do fogo, facilitar as ações de socorro e assegurar a evacuação segura dos ocupantes das edificações.

A edificação necessita de uma distribuição dos equipamentos de combate a incêndio, pois apesar de ser visível a presença de equipamentos de combate a incêndio, verificou-se a falta de alguns equipamentos como, iluminação de emergência e sinalização.

Para atender as deficiências dos itens mencionados acima serão necessário os seguintes serviços:

a) Elaborar projeto de combate a incêndio para uma correta distribuição dos equipamentos conforme Normas do Corpo de bombeiros.

### 1.3.3. Serviços diversos

a) Executar nova pintura em todo o laboratório, incluindo novo reboco, após o tratamento da infiltração;
b) Trocar a fechadura da porta principal que está ruim;

## 2. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se considerar que o estado do laboratório é regular, visto as necessidades de ampliação do espaço do mesmo, de adequação das instalações físicas à acessibilidade, dos problemas de revestimentos das paredes. De forma imediata, pode-se destacar a necessidade de ampliação do espaço para armazenamento dos equipamentos e materiais.

As desconformidades apontadas não oferecem riscos diretos à vida e integridade física dos usuários dessas instalações, porém diante do exposto, fazem-se necessárias algumas adequações para identificação de tomadas e circuitos, bem como uma análise de risco para instalação de um SPDA.

Portanto, na parte elétrica o laboratório precisará apenas de um projeto de SPDA. Recomendo que seja realizada uma manutenção preventiva periodicamente, pois se não for aplicada poderá causar acidentes, choque elétrico, perdas de vidas e de equipamentos.

## 3. REFERÊNCIA NORMATIVA

NBR-5419/2015 - Sistema de Proteção Contra Descarga Atmosférica;
NBR-5410/2004 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
Código de Segurança e Prevenção contra Incêndio e Pânico do Estado do Rio Grande do Norte;
NR-10 – Ministério do Trabalho;

Norma Técnica Brasileira NBR-14136 (Padronização de Plugues e tomadas);

ABNT NBR 14565:2015 Cabeamento estruturado para edifícios comerciais e data centers;

NBR 8995-1-Iluminação de ambientes de trabalho Parte 1: Interior;

Normas da Companhia de Energia Elétrica – COSERN;

ABNT NBR 9050:2015 Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;

Código de Obras e Edificações de Natal.

| | |
|---|---|
| Cristina Horie<br>Engenheira Civil | Maria Natalícia Nogueira<br>Engenheira Civil |
| Pedro Mitzcun Coutinho<br>Engenheiro Civil | Willian Ricarte Dantas<br>Engenheiro Eletricista |

# Relatório de Visita Técnica

# Laboratório de Caracterização do Petróleo

**Localização:**

Pavimento Térreo – Instituto de Química III – Centro de Ciências Exatas e da Terra - CCET, Campus Universitário Central.

**Dia e Horário da visita:**

30 de agosto de 2017, entre 09:00h e 10:00h.

## 1. OBJETIVOS

Identificar o estado de conservação dos ambientes laboratoriais, no que tange à estrutura física. Esta identificação envolve a observação de critérios relacionados às estruturas, instalações prediais, patologias de infiltração, umidade e vazamentos oriundos de tubulações, como também, verificar a disposição dos equipamentos de prevenção e combate a incêndio e pânico, condições de funcionamento, acessibilidade e segurança dos ambientes.

Também descrever sobre as qualidades, integridade e de normatização do sistema, bem como as medidas corretivas que devem ser adotadas buscando adequar as instalações às normas regulamentadoras.

## 1.1. ARQUITETURA

### 1.1.1. Descrição Geral dos Ambientes

O Laboratório de Caracterização do Petróleo está inserido na edificação nº 344 (Instituto de Química III) na Zona 03 do Campus Central da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) - (Figura 1). O Laboratório de Caracterização do Petróleo é formado 01 ambiente (Figura 2). Trata-se de um espaço utilizado por professores e alunos, de graduação e pós-graduação, para estudos, reuniões e orientações acadêmicas.

O laboratório possui um total de dois ambientes (escritório da professor e laboratório) com bancadas, armários e outros mobiliários usados para aulas e experimentos. Nessa avaliação foram analisados os acessos, desde a entrada do edifício que abriga o laboratório até a sua área interna. Ainda, foram avaliados aspectos de conforto ambiental e de acessibilidade dentro de todos os ambientes.

O principal acesso ao laboratório é feito por circulação de 2,00m, acessível à passagem de uma cadeira de rodas, porém a porta principal tem apenas 0,77m de vão livre, que não está acessível ao cadeirante conforme rege a NBR 9050/2015.

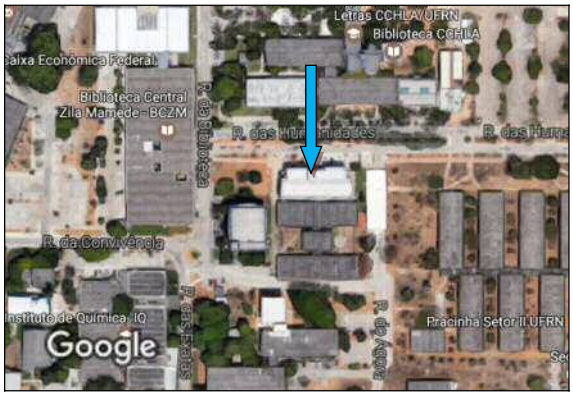



**Figura 1:** Vista em perspectiva do "Laboratório de Caracterização do Petróleo"

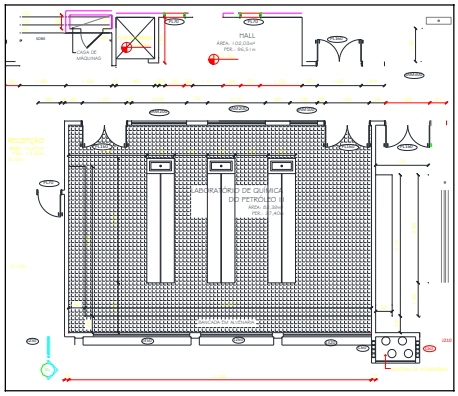


**Figura 2:** Planta do laboratório



**Figura 3:** Porta de acesso ao laboratório

O Laboratório tem boa iluminação natural e precisa da climatização, por isso não utiliza ventilação natural. A temperatura é agradável. Com relação a aspectos de acústica: o som dentro dos ambientes é confortável, e não sofrem com falta de isolamento a ruídos externos porque a sala se encontra distante do centro do edifício.

O laboratório possui piso em granilite, as paredes pintadas com tinta látex comum, forro de gesso fixo, bancadas em granito cinza.

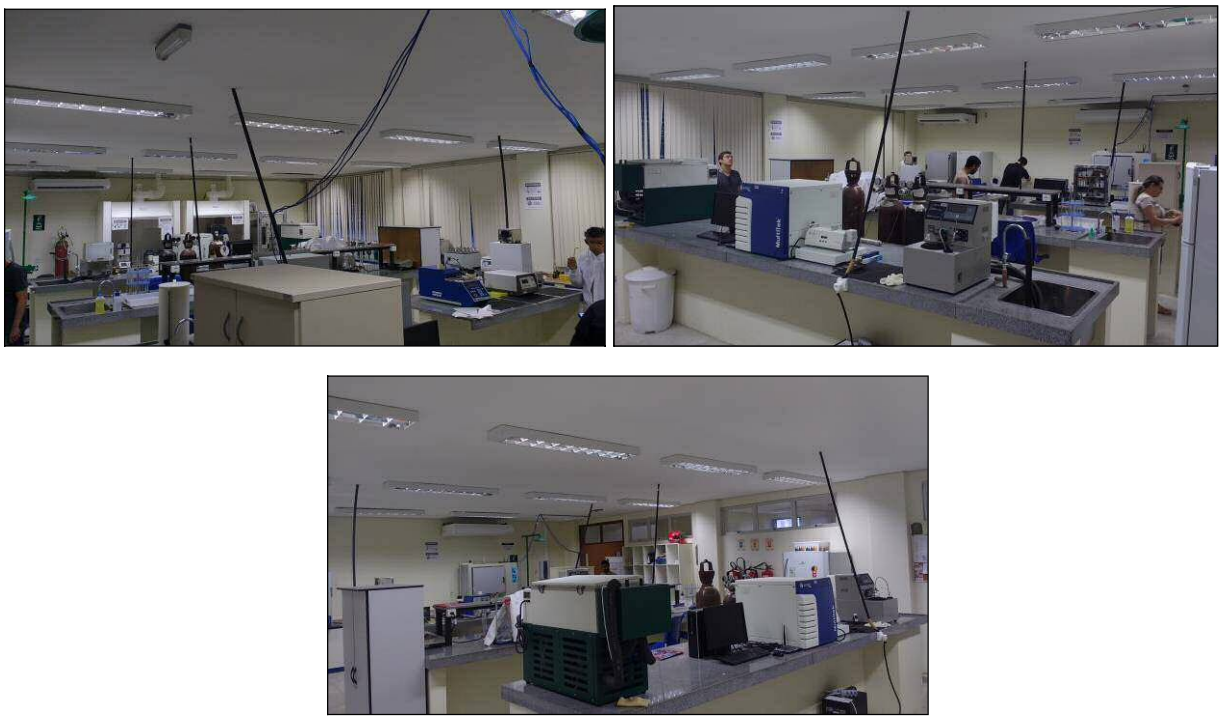


**Figura 4: Vistas do laboratório.**

O laboratório possui bancada lateral com tampo de granito e bancadas centrais. O espaço não dispõe de sinalização tátil ou visual. Ainda, não existe mobiliário acessível no ambiente.

São 04 janela para entrada/saída de ar e iluminação natural, e está acima do recomendada pelo Código de Obras e Edificações de Natal, o existente possui 18,51m² de área de abertura para parte externa e deveria ter 13,73m². A refrigeração é feita através de ar-condicionado. Iluminação artificial está funcionando adequadamente.

O laboratório está em plenas condições de funcionamento, porém precisam melhorar as disposições dos mobiliários para facilitar a circulação e desobstruir as portas de acesso e saída do laboratório.

### 1.1.2. Acessibilidade

#### 1.1.2.1. Acessos e Circulações

O acesso ao laboratório até a entrada do laboratório não estão em conformidade com a NBR 9050/2015. Apesar de possuir circulações amplas, piso adequado não trepidante e uniforme, há problemas nos acessos. Existe o rebaixo na calçada, porém a rota para esse rebaixo não é acessível e não há identificação de vagas acessíveis ou de idosos. A entrada possui portão com vão de 0,78m e porta com 0,70m. Além disso, a porta envidraçada não possui sinalização visual. A porta de entrada

do laboratório também tem vão inadequado com medindo 0,76m e visor mal posicionado. A recepção não possui balcão acessível.

- Travessia não acessível;

- Não identificação de vagas acessíveis;

- Entrada do prédio com vãos inferiores a 0,80m;

- Painel envidraçado sem sinalização visual;

- Porta com vão inferior a 0,80m;

- Visor inadequado;

- Balcão da recepção não acessível;

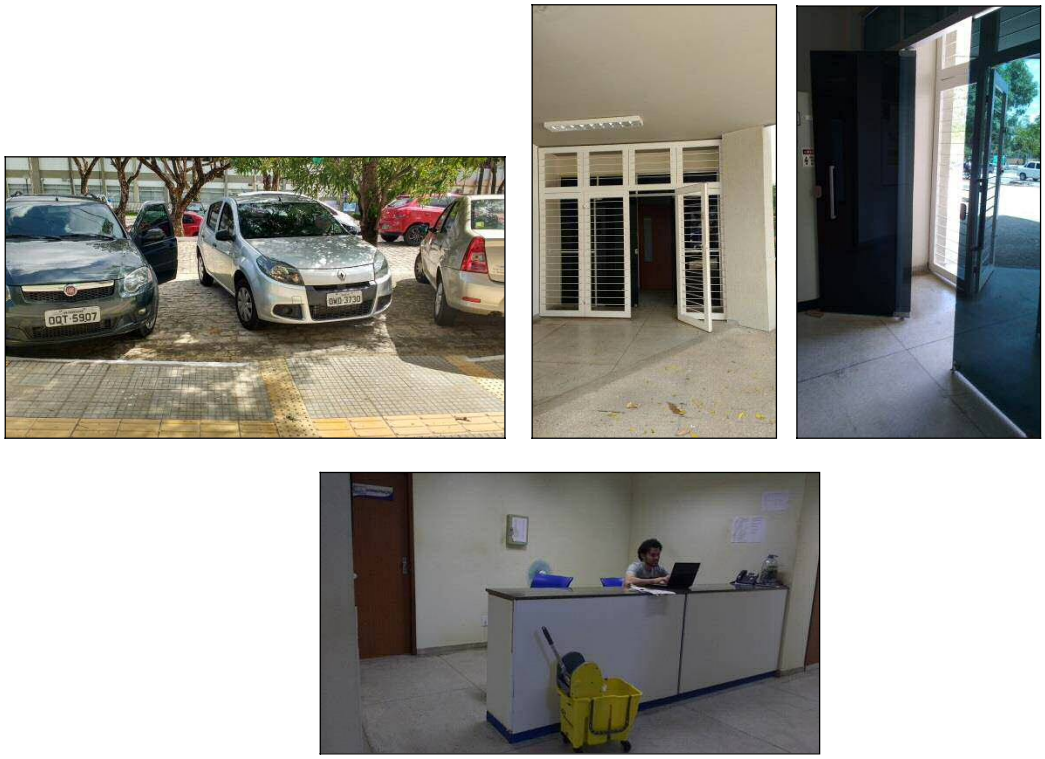


**Figura 5: –** Acesso ao laboratórios de Caracterização do Petróleo

### 1.1.2.2. Mobiliário

A disposição dos mobiliários, dentro do laboratório dificulta a possibilita ter espaços de circulação. Há rotas obstruídas por mesas, ver Figura 6, não existe mobiliário acessível no ambiente.

Faltam alguns armários para o armazenamento dos materiais. A pessoa responsável pelo laboratório não estava no momento da visita, porém já havia informado que o mobiliário é compatível com as atividades desempenhadas.



**Figura 6: –** Disposição dos mobiliários no laboratório.

### 1.1.2.3. Sinalização

Não foi detectada sinalização tátil vertical ou de piso nos laboratórios ou nos acessos aos mesmos. Não há mapa visual do Laboratório, existe apenas a sinalização visual do laboratório. O estacionamento possui apenas uma sinalização horizontal para a vaga acessível, o que torna a sinalização da vaga desconforme à norma NBR 9050/2015.

### 1.1.2.4. Banheiros

O banheiro acessível é mantido trancado e há somente um por andar. O vão da porta mede 0,78m, inferior aos 0,80 da NBR 9050-2015. Falta barra vertical junto ao sanitário e não há barras junto ao lavatório, a porta com vão inferior ao adequado; Não há barra vertical junto à bacia sanitária; Distância entre o fim da bacia e o fim da barra horizontal paralela ao sanitário medindo 0,36m; Janela danificada; Não há barras junto ao lavatório.



**Figura 7: –** Vista do banheiro

### 1.1.3. Condições Gerais de Funcionamento e Conforto Ambiental[1]

O laboratório possui mobiliário suficiente para o número de usuários e compatível com as atividades desempenhadas, porém o espaço é reduzido.

A iluminação e ventilação naturais no ambiente são ruins devido as janelas permanecerem fechadas. A área de abertura à área externa está de acordo com a recomendada pelo Código de Obras e Edificações de Natal.

No horário da visita o laboratório não estava em uso, a percepção da qualidade do som era boa, assim como o isolamento em relação ao ruído externo. Não foram feitas medições desse parâmetro, por falta de equipamentos apropriados.

Os banheiros disponíveis para o laboratório encontram-se na área coletiva do Prédio e os mesmos não estão em conformidades com as normas técnicas, NBR9050/2015.

## 1.2. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, SPDA, CABEAMENTO ESTRUTURADO E SEGURANÇA ELETRÔNICA.

### 1.2.1. Disposições Gerais

[1] Os relatos sobre condições de conforto ambiental são com base em percepções do avaliador, no momento da visita *in loco*, e não refletem medidas precisas, feitas com os instrumentos e metodologias necessários a uma análise completa.

As partes vivas expostas dos circuitos e dos equipamentos elétricos deverão ser protegidas contra acidentes, seja por um invólucro protetor, seja pela sua colocação fora do alcance normal de pessoas não qualificadas.

As partes de equipamento elétrico que, em operação normal, possam produzir faíscas deverão possuir uma proteção incombustível protetora e ser efetivamente separado de todo material combustível.

Em lugares úmidos ou normalmente molhados, nos expostos às intempéries, onde o material possa sofrer ação dos agentes corrosivos de qualquer natureza, deverão ser usados métodos de instalação adequados e materiais destinados especialmente a essa finalidade.

Os eletricistas e seus auxiliares deverão ser tecnicamente capacitados para a execução dos trabalhos de instalação, devendo os mesmos seguir o projeto elaborado da melhor maneira possível.

### 1.2.2. Levantamento em Campo

#### 1.2.2.1. Instalações Elétricas

1. Foi realizado teste e o interruptor está funcionando adequadamente;
2. O interruptor novo não está identificado com seu respectivo circuito;
3. As maiorias das tomadas segue o novo padrão brasileiro;
4. As tomadas não estão identificadas;
5. Necessidade de mais pontos de energia

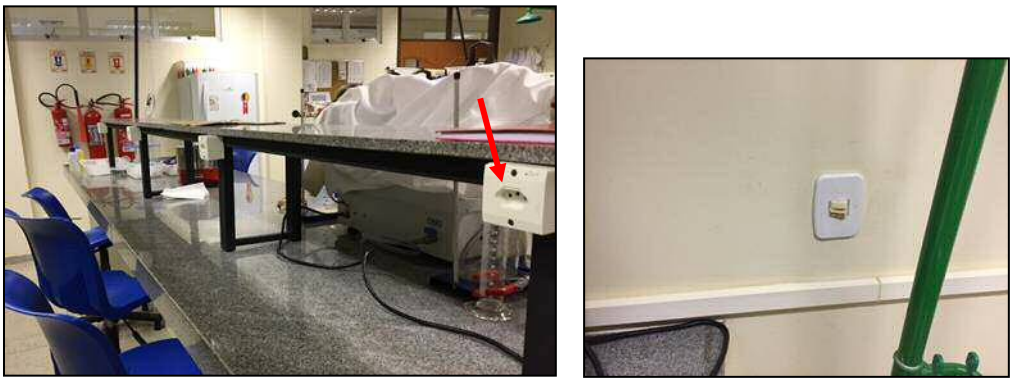


**Figura 8:** Tomada no padrão novo e o interruptor do Laboratório.



**Figura 9:** Luminárias do Laboratório.

6. Realizamos medições para observar as condições do nível de iluminamento. Em vários trechos o nível de iluminamento não está adequado para o tipo de atividade realizada;
7. O nível de tensão não se encontra adequada. V = 232 v(tomadas 220 v) podendo ocasionar na queima de equipamentos e computadores;
8. Todas as tomadas estão aterradas;
9. O quadro elétrico se encontra identificado;
10. Os disjuntores estão identificados adequadamente;
11. Não foram encontrados diagramas e quadros de cargas dentro dos quadros elétricos;
12. O quadro geral não existe DR para proteger suas instalações e pessoas contra choques elétricos;
13. Falta de DPS para proteção dos equipamentos eletrônicos do laboratório contra surto de tensão;
14. Todos os barramentos do quadro estão protegidos;
15. Foi impossível identificar quais são circuitos de força, luz, específicos e ar-condicionado;

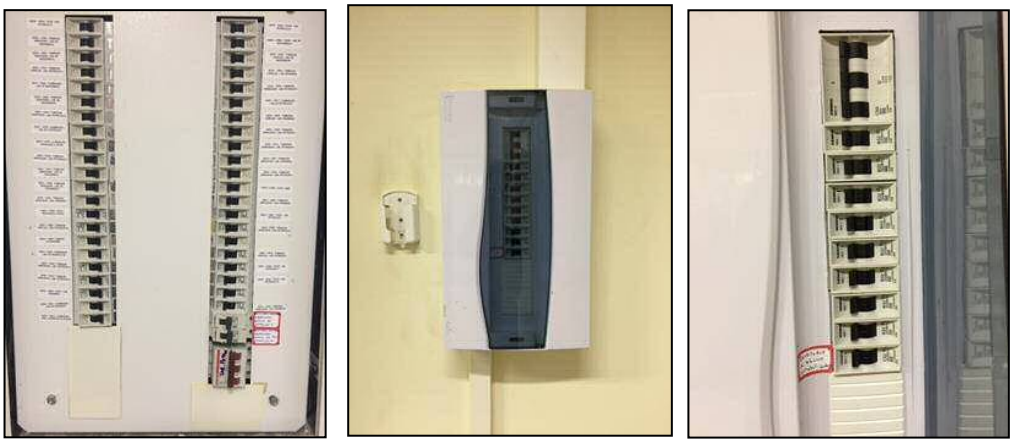


**Figura 10:** Quadros elétrico que atende o Laboratório.

### 1.2.2.2. Cabeamento Estruturado e Segurança Eletrônica

1. Haverá a necessidade de mais pontos de lógica;
2. As tomadas de lógica estão em ótimo estado e identificadas
3. Não foi encontrado o Rack que atende todo o laboratório;
4. A falta de pontos provocou o uso de gambiarras para atender as necessidades do laboratório;
5. Existe segurança eletrônica no laboratório.

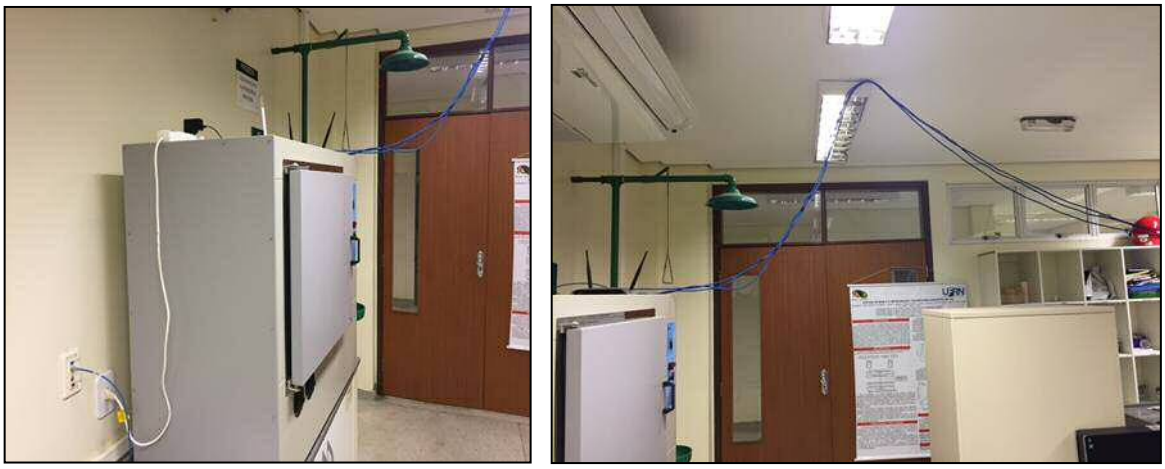


**Figura 11:** Pontos de logica a esquerda identificado e cabos de logica pendurado na luminária

### 1.2.2.3. Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas – SPDA

1. Manutenção do SPDA existente.

### 1.2.2.4. Medidas para serem adotadas

1. De acordo com a visita técnica no Laboratório de Caracterização do Petróleo e Derivados foi averiguado que não existe a necessidade de projetos complementares de engenharia na parte de elétrica;
2. O laboratório deverá adotar os seguintes procedimentos recomendados:
    a) Todas as tomadas deverão ser identificadas;
    b) Todos os interruptores deverão ser identificados;
    c) Os quadros elétricos de acordo com NR-10 deverão ser identificados e também deve conter diagramas e quadros de cargas;

d) Instalação DR no quadro elétrico com intuito de evitar choque elétrico proveniente de uma fuga de corrente;
e) Manutenção no Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas – SPDA do prédio onde fica o laboratório;
f) Os maquinários e equipamentos terão que se adequar as tomadas do novo padrão brasileiro e não ao contrário.
g) Melhorar a Iluminação no local;
h) Instalação de novos pontos de logica;
i) Instalação de novos pontos de energia;
j) Melhorar os níveis de tensão para o laboratório.

## 1.3. PATOLOGIAS DO LABORATÓRIO

### 1.3.1. Estruturas de concreto armado

a) Ocorrência de fissuras em cantos superiores e inferiores de algumas esquadrias do laboratório, indicando uma provável ausência de vergas e contravergas. Uma das esquadrias apresenta uma junta de dilatação no meio do vão, fato incomum, uma vez que não é recomendável a execução de juntas no meio de esquadrias, pois dificulta a execução das vergas e contravergas, contribuindo para o aparecimento de fissuras devido à concentração de tensões nestas regiões;

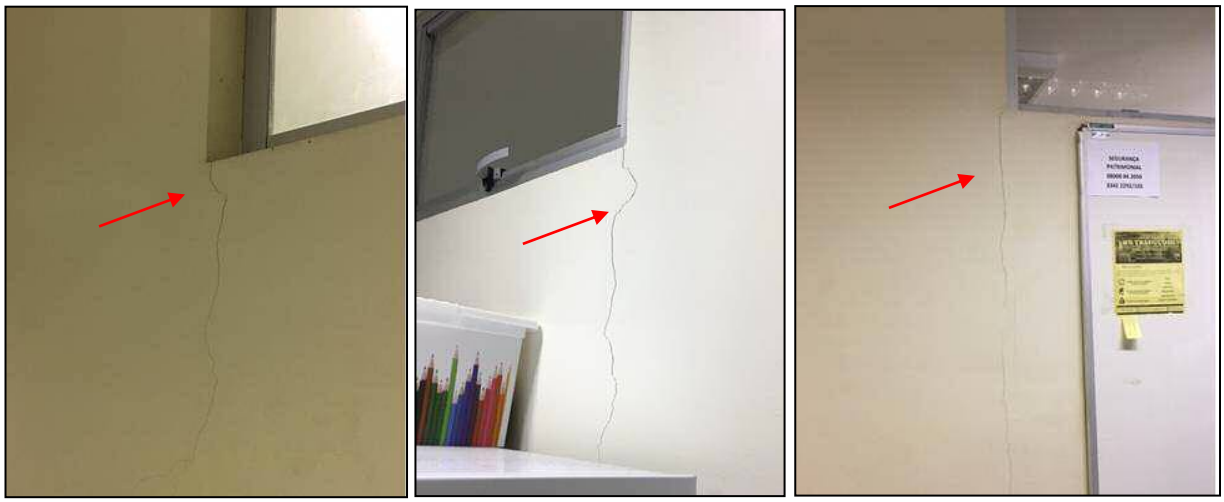


**Figura 12:** Fissura em canto inferior de esquadria



**Figura 13:** Fissura no meio de esquadria, próxima à junta de dilatação, devido à ausência ou insuficiência de verga.

Para atender as deficiências dos itens mencionados acima serão necessários os seguintes serviços:

a) Com relação às fissuras, estas não apresentam problemas de ordem estrutural, apenas estético, e provavelmente representam fissuras passivas, ou seja, que já se estabilizaram. Pode-se optar pelo fechamento das fissuras, adotando-se para isto o procedimento de grampeamento das fissuras, apresentado abaixo:

> *Método do grampeamento: este método consiste em utilizar armadura para resistir aos esforços de tração que causam as trincas e fissuras (Ver figura 07). Para evitar que estas manifestações patológicas voltem a ocorrer em outras partes, sugere-se colocar os "grampos" com inclinações diferentes e dispostos de forma a não introduzirem esforços em linha. Os grampos poderão ser colocados no revestimento mecânico, sobre a alvenaria de vedação.

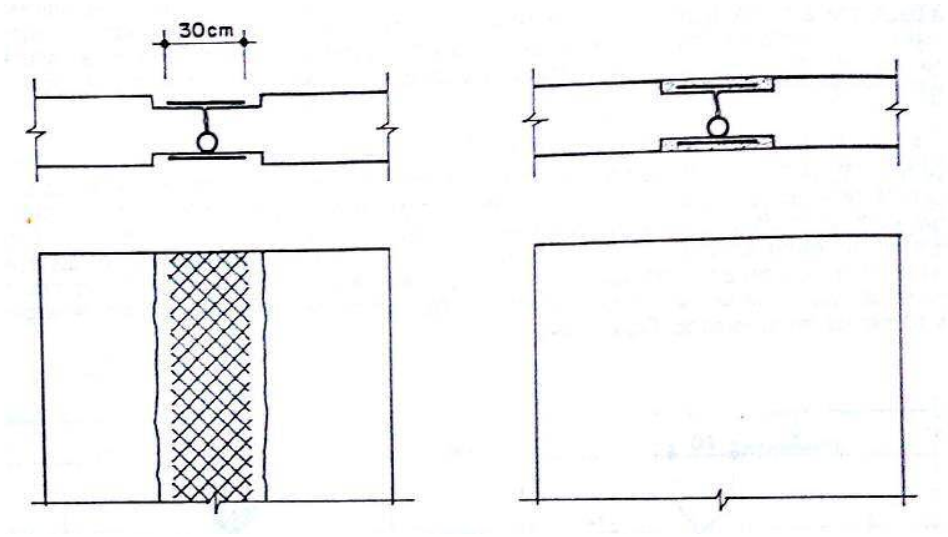



**Figura 14:** Reparo de uma fissura por grampeamento (costura).

## 1.3.2. Instalações hidrossanitárias e combate a incêndio

### 1.3.2.1. Instalações hidrossanitárias e Drenagem de Águas Pluviais

O objetivo desse item é apresentar uma proposta de procedimento sistemático para eventuais medidas corretivas ou até de caráter preventivo, consolidando-o via sua aplicação como necessidade de intervenção preventiva e/ou restauradora, fazendo uma análise crítica da Edificação quanto às suas patologias apresentadas em alguns pontos como medidas de Segurança e Prevenção contra acidentes.

a) Apresenta de infiltrações próximo ao chuveiro de lava-olhos, provavelmente de tubulação que passe na alvenaria, **Ver figura 15 .**
b) Ausência de ralo para escoamento da água de lavagem. O laboratório necessita desse ralo, visto que usa materiais que causa muita sujeira, **ver figura 20**;



**Figura 15:** Infiltração na parede próximo ao chuveiro de lava-olhos.

Para atender as deficiências dos itens mencionados acima serão necessário os seguintes serviços:

a) Verificar se existe tubulação com vazamento dentro da alvenaria, caso não seja a tubulação averiguar a causa e providenciar o reparo;

### 1.3.2.2. Proteção e Combate à Incêndio

A finalidade desse item é apresentar uma proposta de procedimento sistemático para eventuais medidas corretivas ou até de caráter preventivo, consolidando-o via sua aplicação e/ou restauradora, fazendo uma análise crítica da Edificação quanto às medidas de Segurança e Prevenção Contra Incêndio e Pânico.

As exigências e recomendações do Corpo de Bombeiros visam garantir os meios necessários ao combate a incêndio, evitar ou minimizar a propagação do fogo, facilitar as ações de socorro e assegurar a evacuação segura dos ocupantes das edificações.

1 - Verificou-se a presença de Cilindros Argônio, Oxigênio e Ar sintético dentro do ambiente laboratorial, que, por se tratar de gases devem ficar fora do ambiente, **ver figura 16 e 17;**

2 - O laboratório contempla os equipamentos de combate a incêndio necessário para atender a edificação como extintores e hidrantes.

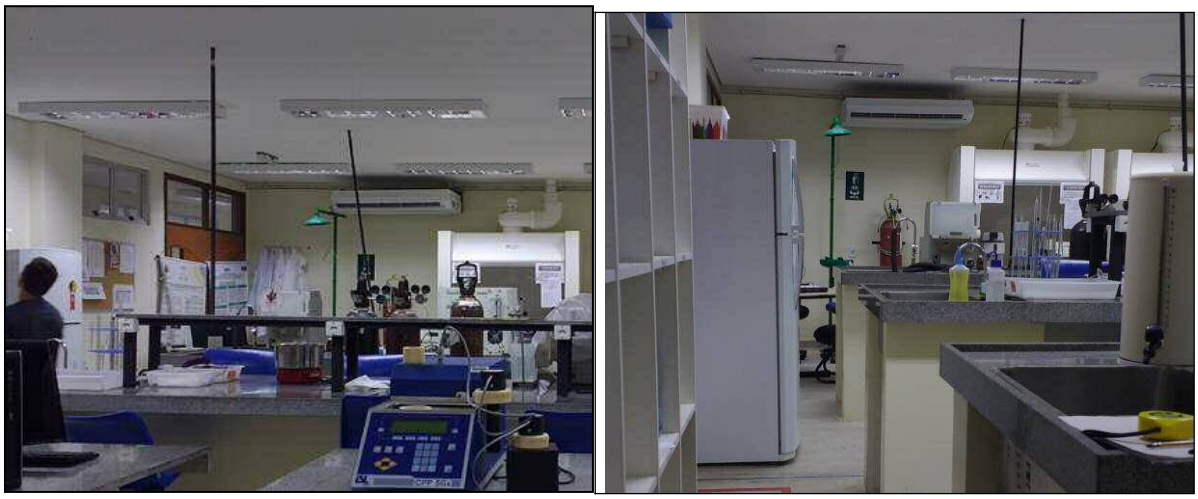


**Figura 16 e 17:** Cilindros dentro do ambiente laboratorial

Para atender as deficiências dos itens mencionados acima serão necessário os seguintes serviços:

1. Executar ou aproveitar os abrigos para gases já existentes na área externa do laboratório, para abrigar os cilindros de Argônio, Oxigênio e Ar sintético.

2. Fazer a manutenção periódica nos cilindros, obedecendo à data de validade e utilização;

### 1.3.3. Serviços diversos

a) Pintura geral do laboratório, após todas as revisões de fissuras e infiltrações;

## 2. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se considerar que o estado do laboratório é bom. De forma imediata, pode-se destacar a necessidade de averiguar os problemas encontrados na parte estrutural para que seja resolvido os problemas de fissuras.

Ressaltamos que todas fissuras relatadas não apresentam riscos de colapso ou danos estruturais, representando apenas vícios construtivos e danos de ordem estética.

Na parte elétrica deverão ser realizadas medidas de melhorias para este laboratório. Se as medidas não forem adotadas acarretará choque elétrico, perdas de vidas e de equipamentos.

A edificação em pauta necessita da elaboração de um projeto de Proteção e Combate a incêndio visando atender as medidas de segurança, sinalização e Prevenção Contra Incêndio e Pânico.

Os serviços detalhados com todos os itens necessários só serão identificados com o novo projeto de arquitetura e complementares que posteriormente venham a acontecer após a análise e liberação dos serviços.

## 3. REFERÊNCIA NORMATIVA

NBR-5419/2015 - Sistema de Proteção Contra Descarga Atmosférica;
NBR-5410/2004 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
Código de Segurança e Prevenção contra Incêndio e Pânico do Estado do Rio Grande do Norte;
NR-10 – Ministério do Trabalho;
Norma Técnica Brasileira NBR-14136 (Padronização de Plugues e tomadas);
ABNT NBR 14565:2015 Cabeamento estruturado para edifícios comerciais e data centers;
NBR 8995-1-Iluminação de ambientes de trabalho Parte 1: Interior;
Normas da Companhia de Energia Elétrica – COSERN;
ABNT NBR 9050:2015 Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;
Código de Obras e Edificações de Natal;
**NBR - 5674** – Manutenção de edificações - Procedimento;

**Norma Técnica ABNT NBR 13.752** – Perícias de engenharia na construção civil.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - **ABNT. NBR 6118:2014. Projeto de estruturas de concreto – procedimento.** Rio de Janeiro, 2014.

AZEVEDO, ANTÔNIO A. C. E OLIVEIRA, ROMILDE. **Técnicas de recuperação de painéis em alvenaria.** 2002.

BAUER, F. L. A. **Materiais de Construção.** Vol. 1, 5a ed. rev.: LTC, 2000.

GRANATO, JOSÉ EDUARDO. **Patologias no Concreto Armado. São Paulo, 2003.**

**IBRACON. Concreto – Ensino, Pesquisa e Realizações.** Vol.1 e 2. Ed. Geraldo C. Isaia. São Paulo, 2005.

THOMAZ, E. **Reportagem da Revista Thécne, seção IPT responde.** ed. 103. ano 13. Outubro, 2005.

MENDONÇA, Marcelo Corrêa Mendonça, Engenharia Legal -Teoria e Prática Profissional, Editora Pini, 1999.

THOMAZ, E. **Trincas em edifícios: causas, prevenção e recuperação.** 1. ed. São Paulo: Pini: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 1989.

| | |
|---|---|
| Cristina Horie<br>Engenheira Civil | Maria Natalícia Nogueira<br>Engenheira Civil |
| Pedro Mitzcun Coutinho<br>Engenheiro Civil | William Ricarte Dantas<br>Engenheiro Eletricista |

# Relatório de Visita Técnica

## Laboratório de Computação Científica em Geofísica

**Localização:**

2º Andar (3º Pavimento) do Laboratório de Geofísica Aplicada. Campus Universitário Central.

**Dia e Horário da visita:**

22 de agosto de 2017, entre 15h20min e 15h45min.

### 1 DESCRIÇÃO GERAL DOS AMBIENTES

O Laboratório de Computação Científica em Geofísica do Departamento de Geofísica do Centro de Ciências Exatas e da Terra é formado por um único ambiente, com pé-direito de 2,73m (sendo 2,82m na área de entrada), área útil de 61,3m$^2$ (3,00x2,00m e 7,90x7,00m), e três janelas de 1,97x1,07m, totalizando 6,32m$^2$ de área útil de abertura a ambiente externo. A razão entre área de abertura a ambiente externo e área útil é de 1/9,7. O piso é revestido com cerâmica branca, as paredes revestidas por tinta fosca aparentemente comum, e o teto em laje aparente pintada de branco. Há porta de folha dupla entre este ambiente e a circulação do edifício, e a folha mantida aberta possui vão livre de 0,85m (acesso ao laboratório). O ambiente é mobiliado com mesas para computadores, tela para projeção, armário e *rack* lógico.

Figura 01: Vista Geral do Laboratório de Computação Científica em Geofísica



### 2 ACESSIBILIDADE

A referência normativa para a avaliação do item acessibilidade é a NBR 9050/2015 - *Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos*, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

## 2.1 ACESSOS E CIRCULAÇÕES

O acesso ao edifício pode ser feito através do estacionamento, cuja vaga reservada a pessoa com deficiência é nivelada a uma área pavimentada ampla, contígua ao hall aberto do Laboratório de Geofísica Aplicada (onde fica o Laboratório de Computação Científica em Geofísica). O piso, entretanto, parece ter acabamento um tanto trepidante. O acesso a uma das portas de entrada[1] possui um desnível de 1,5cm sem tratamento, e à outra porta, de 2cm sem tratamento. A NBR estabelece que desníveis superiores a 0,5cm devem ser tratados. Há uma plataforma que para no corredor de acesso ao laboratório (Figura 02) – o qual possui 2,00m de largura, suficientes para a circulação de pessoa em cadeira de rodas. Foi observada uma das escadas principais do edifício (Figura 03), a qual não possui corrimãos em acordo com a NBR9050/2015, sendo os mesmos simples (e não de barra dupla, como prescrito) e com alturas variáveis (medidas em dois pontos: 0,92m em uma chegada e 0,84m em um patamar).

Figuras 02 e 03: Plataforma e escada do Laboratório de Geofísica Aplicada




## 2.2 LAYOUT E MOBILIÁRIO

O ambiente de entrada do laboratório possui porta com vão livre de 0,85m, compatível com o mínimo estabelecido em 0,80m pela NBR 9050. O layout do ambiente, com a disposição atual de mobiliário, permite giro completo por pessoas em cadeiras de rodas pela circulação central de 1,92m de largura, permite acesso a mesas com computadores dispostas perifericamente e a uma circulação no fundo da sala, também com 1,92m de largura. A NBR estabelece, para postos de

[1] A porta da ala do edifício onde fica o elevador estava fechada, portanto o vão livre não foi medido. Mas foi constatado que uma de suas folhas possuía 0,87m de largura por fora, o que indica que seu vão livre, quando aberta, seria superior ao mínimo de 0,80m estabelecido pela NBR.

trabalho acessíveis a pessoas em cadeira de rodas: superfície de trabalho em faixa de altura de 0,75m a 0,85m, altura mínima inferior livre de 0,73m, e profundidade mínima de 0,50m. Há três tipos de mesas no laboratório. Foram medidas uma de cada, sendo: modelo de mesa 01 (sem gavetas), com altura de superfície de trabalho de 0,745m, altura inferior livre de 0,71m e profundidade útil de 0,535m; modelo de mesa 02 (duas gavetas), com altura de superfície de trabalho de 0,745m, altura inferior livre de 0,72m e profundidade útil de 0,455m; modelo de mesa 03 (três gavetas), com altura de superfície de trabalho de 0,73m, altura inferior livre de 0,70m e profundidade útil de 0,505m. Segundo o responsável pelo laboratório há necessidade de serem instalados monitores extras a cada computador, o que demandaria mais espaço para superfícies de trabalho.

### 2.3 SINALIZAÇÃO

Não foi detectada sinalização tátil vertical ou de piso no laboratório ou no acesso ao mesmo. Há sinalização visual de identificação da porta do laboratório em papel sulfite.

### 2.4 BANHEIROS

Existe um banheiro sinalizado como acessível, com entrada independente, no pavimento do laboratório. Entretanto, o mesmo encontrava-se trancado no momento da visita.

## 3 CONDIÇÕES GERAIS DE FUNCIONAMENTO E CONFORTO AMBIENTAL[2]

O Capítulo IV Código de Obras e Edificações de Natal estabelece que os ambientes de uso prolongado devem ter área de superfície da abertura voltada para o exterior (destinada à insolação, iluminação e ventilação) com no mínimo um sexto da área do compartimento, e que ambientes cuja legislação própria os permite não possuir ventilação e iluminação naturais devem ser dotados de iluminação e ventilação artificiais – exceto corredores e halls com área inferior a cinco metros quadrados e áreas de depósitos e despensas. Foi observado, portanto, que o laboratório necessita de ajustes para cumprimento deste item, já que as aberturas não possuem dimensões compatíveis com a proporção exigida.

A iluminação artificial é aparentemente satisfatória, mas foram percebidas algumas lâmpadas queimadas. Os aparelhos condicionadores de ar estavam funcionando. Não foi percebida melhora

[2] Os relatos sobre condições de conforto ambiental são com base em percepções do avaliador, no momento da visita *in loco*, e não refletem medidas precisas, feitas com os instrumentos e metodologias necessários a uma análise completa. O laboratório não estava em uso no momento da visita.

ou piora da qualidade do som da palavra falada no interior do ambiente durante a visita, em nenhum dos ambientes, tampouco interferência de ruídos externos; entretanto, o responsável relatou que o ruído gerado internamente pelos aparelhos condicionadores de ar incomoda os usuários.

Embora o laboratório tenha sido considerado em bom estado, ressaltamos que algumas patologias foram identificadas e devem ser tratadas a fim de que não se tornem situações de risco grave para o perfeito funcionamento deste. Não foram evidenciadas trincas ou fissuras na estrutura, porém identificamos infiltrações em diversas paredes (problema que será mais detalhado nos itens seguintes). O Laboratório necessita de um rigoroso sistema de segurança, porém atualmente a única trava eletrônica existente encontra-se desativada por falta de manutenção. As tomadas localizadas abaixo das bancadas estão soltas, bem como o quadro de rede encontra-se sem proteção. Tais não conformidades são consideradas críticas uma vez que interferem diretamente no funcionamento do laboratório.

Apresentamos abaixo registros das não conformidades: Pontos de Infiltração (Figura 04), tomadas soltas abaixo das bancadas e quadros sem proteção (Figura 05 e 06).

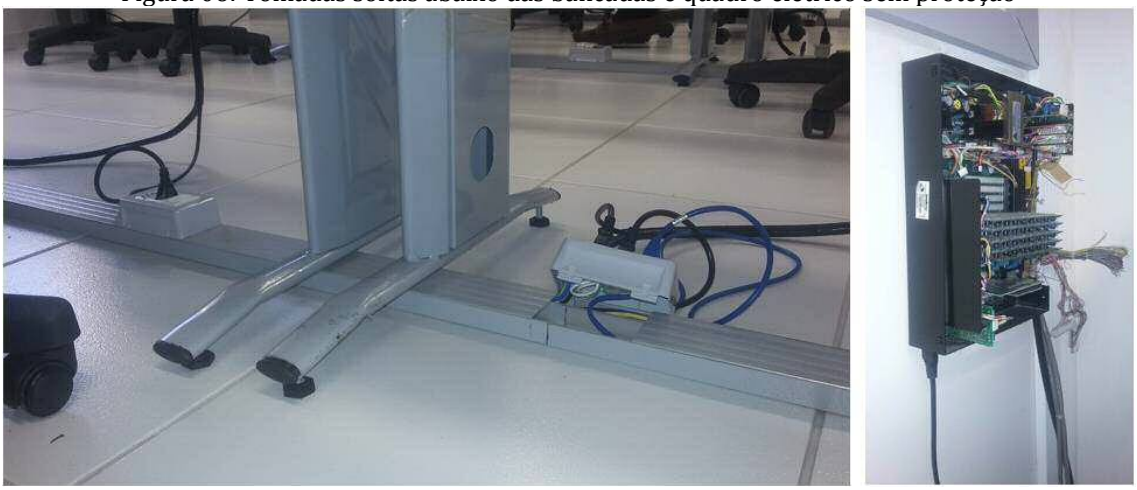
Figura 04: Pontos de infiltração



Figura 05: Tomadas soltas abaixo das bancadas



Figura 06: Tomadas soltas abaixo das bancadas e quadro elétrico sem proteção



## 4 ESTRUTURA

Com relação ao interior do laboratório de Geofísica Aplicada, visualmente, não foram detectadas fissuras ou trincas na estrutura, ferragens expostas, ou outras patologias que pudessem comprometer sistema estrutural. No entanto, notou-se pequenas fissuras no piso cerâmico, que podem ter origem em fatores diversos como: preenchimento inadequado das juntas de colocação, falta de argamassa de assentamento no verso das placas, fissuras ocorridas na interface entre o revestimento e a estrutura, deformações estruturais ou retração da argamassa de fixação.

Foram detectadas manchas de infiltrações nas proximidades do aparelho de ar condicionado, provavelmente oriundas da tubulação de drenagem do aparelho, e também em outros pontos do laboratório na proximidade das lajes, o que pode ser devido a problemas na cobertura do prédio, que pode não estar promovendo uma estanqueidade adequada.

Figura 07: Manchas de infiltrações no interior do laboratório.

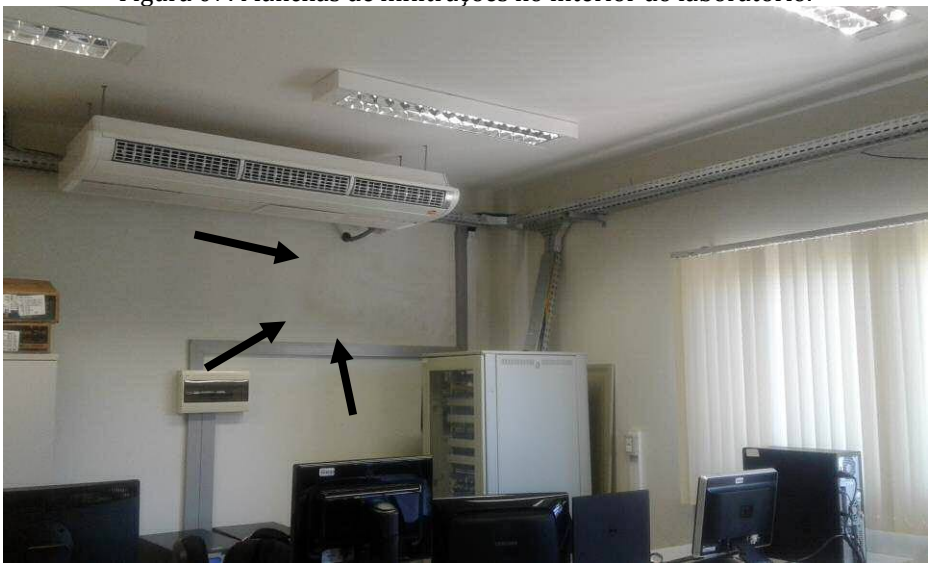
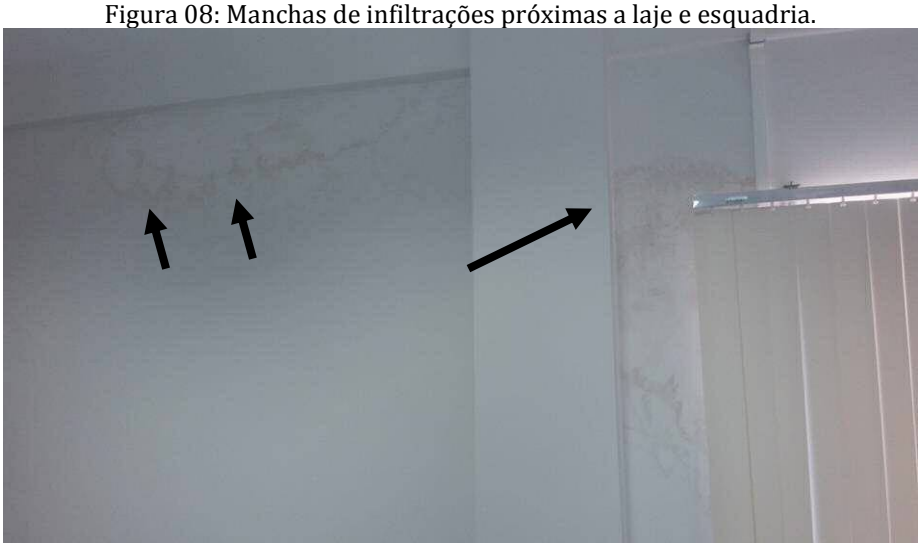


Figura 08: Manchas de infiltrações próximas a laje e esquadria.



Avaliando-se a edificação que abriga o laboratório foram identificadas graves infiltrações oriundas da cobertura, principalmente nas proximidades do reservatório, ocasionadas devido à deficiência do sistema de impermeabilização, da falta rufos ou deslocamento de telhas. Frise-se que a umidade além de causar danos estéticos pode também afetar a estrutura no processo de corrosão de armaduras, gerando um risco e comprometendo a função estrutural dos elementos.

Conforme pode ser visto na imagem a seguir, o forro de gesso situado próximo ao reservatório já se encontra parcialmente danificado, tendo ocorrido destacamento de algumas placas.

Figura 09: Destacamento do forro de gesso devido as graves infiltrações.



No caso em questão, o problema tende a ser agravado caso não sejam executados reparos urgentes, uma vez que, repise-se, a região afetada situa-se bem próximo ao reservatório, fato que exige especial atenção, pois, a água constitui meio para muitas das reações químicas existentes que

podem comprometer as estruturas, em outras palavras, um grau crítico de umidade é fundamental para o início da corrosão.

Ainda em relação ao prédio que abriga o Laboratório, foi observado que alguns dos suportes das condensadoras de ar condicionado, situados nas fachadas, encontram-se oxidados, e, muitos deles já não apresentam capacidade suficiente para suportar o peso das máquinas, o que pode ser um risco para os usuários que transitam diariamente sob os locais onde as mesmas estão situadas.

Figura 10: Suportes das condensadoras oxidados.



### 4.1 MEDIDAS MITIGADORAS

**Em geral:**

1. Com relação à área externa ao laboratório, se fazem imprescindíveis constantes manutenções e até mesmo reparos no sistema de impermeabilização de forma a garantir a integridade do sistema estrutural. Recomenda-se eliminar **com urgência** a infiltração existente na região próxima ao reservatório, que aparentemente está sendo ocasionada pela infiltração de águas de chuva nas paredes de fachada.
2. Sugere-se revisão das instalações de drenagem de ar condicionado de forma a evitar infiltrações na estrutura do prédio, tendo em vista que qualquer umidade aumenta a condutibilidade elétrica do concreto.
3. Os suportes dos aparelhos de ar condicionado devem ser substituídos com urgência, a fim de se evitar acidentes.

**No interior do laboratório:**

- Substituição do revestimento de piso.

- Reparos na pintura.
- Demais intervenções apontadas neste relatório: arquitetônicas, elétricas, de cabeamento e hidrossanitárias;

## 5 INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS E DRENAGEM PLUVIAL

O objetivo desse item é apresentar uma proposta de procedimento sistemático para eventuais medidas corretivas ou até de caráter preventivo, consolidando-o via sua aplicação como necessidade de intervenção preventiva e/ou restauradora, fazendo uma análise crítica da Edificação quanto às suas patologias apresentadas em alguns pontos como medidas de Segurança e Prevenção contra acidentes.

Como já mencionado no item 4, dentro do laboratório e em outros pontos do edifício que o abriga foram detectados vários pontos de infiltração, (exemplos nas Figuras 11 e 12). Dessa forma, o laboratório necessita de prevenções e correções das Instalações de Drenagem Pluvial.

Figura 11: Infiltração próxima ao ar condicionado.

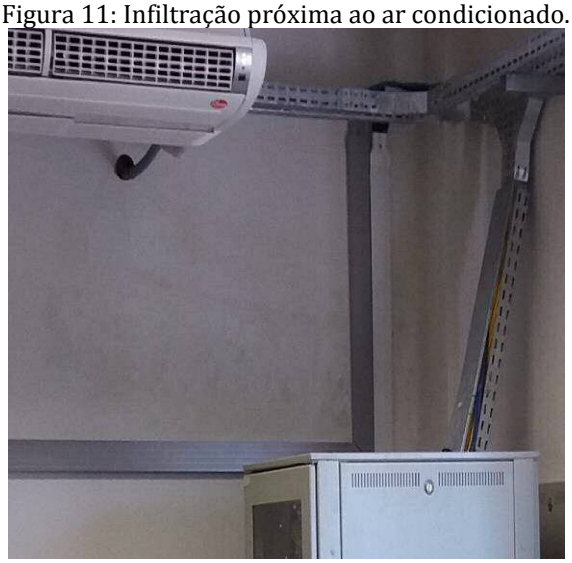
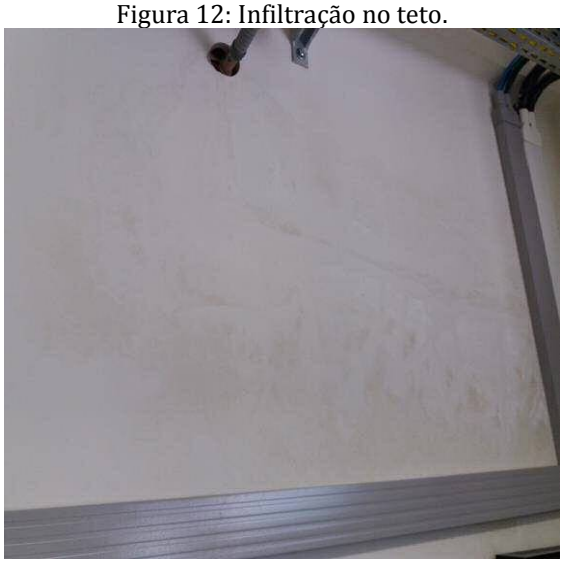


Figura 12: Infiltração no teto.



### 5.1 MEDIDAS MITIGADORAS

1. Corrigir os problemas causados pelas infiltrações seguindo a ABNT NBR10844 - Instalações de Drenagem pluvial, fazer a manutenção periódica das instalações evitando desgastes e problemas futuros;

# 6 INSTALAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO

O objetivo desse item é fazer uma análise crítica da Edificação quanto às medidas de Segurança e Prevenção Contra Incêndio e Pânico do Estado do Rio Grande do Norte, seguindo as exigências e recomendações do Corpo de Bombeiros, que visam garantir os meios necessários ao combate a incêndio, evitar ou minimizar a propagação do fogo, facilitar as ações de socorro e assegurar a evacuação segura dos ocupantes das edificações. Para isso se faz necessário que a edificação seja reestruturada, para atender pelo menos os requisitos mínimos exigidos pelo CBM (Corpo de Bombeiros Militar) já que se trata de uma edificação existente.

Não existem extintores na área externa próximo ao laboratório, porém deve-se analisar a edificação como um todo para verificar o grau de risco adaptando-a a Norma.

Figura 13: Entrada do Laboratório sem equipamentos de combate a incêndio em suas proximidades



## 6.1 MEDIDAS MITIGADORAS

1. Distribuir Extintores em toda a edificação conforme Código de Segurança e Prevenção Contra Incêndio e Pânico do RN ou IT 21(Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo Corpo de Bombeiros do RN e fazer a manutenção periódica nos cilindros, obedecendo à data de validade e utilização;

2. Distribuir luminárias de Emergência de acordo com IT-18 (Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo Corpo de Bombeiros do RN;

3. Fixar as sinalizações de emergência conforme IT-20 (Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo corpo de bombeiros do RN;

Após visita, conclui-se que a edificação em pauta necessita da elaboração de um projeto de Proteção e Combate a Incêndio visando atender as medidas de segurança, sinalização e Prevenção Contra Incêndio e Pânico, envolvendo dessa forma um conjunto de dispositivos capazes de atingir os seguintes objetivos:

- Minimizar a incidência de incêndios;
- Detectar o incêndio ainda no seu início;
- Evitar a propagação do incêndio;
- Garantir o escape seguro de seus ocupantes;
- Facilitar as ações de combate ao incêndio e o salvamento de pessoas.

## 7 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E CABEAMENTO

A análise das instalações elétricas e cabeamento tomou por base protocolos de visita norteados pelas normas técnicas vigentes no país, dentre as quais podemos destacar:

- ABNT NBR 5419/2015 – Sistemas de Proteção contra Descargas Atmosféricas;
- ABNT NBR 5410/2004 – Instalações elétricas em baixa tensão;
- ABNT NBR 14565/2015 – Cabeamento estruturado para edifícios comerciais e data centers;
- ABNT NBR 14136 – Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20A /250 V em corrente alternada – Padronização;
- ABNT NBR 14936 – Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo – Adaptadores – Requisitos específicos.

### 7.1 Instalações em geral (Elétrica / Cabeamento)

1. O professor não soube informar a classificação do laboratório quanto ao risco;

2. As tomadas elétricas possuem identificação e não possuem sinais de curto circuito; existem problemas de queda de energia no prédio;

3. Nesse laboratório existem máquinas que precisam ficar ligadas permanentemente, inclusive o ar condicionado, dessa forma, seria recomendado colocar um grupo gerador que mantivesse os *nobreaks* ligados em uma queda de energia prolongada.

4. As luminárias e lâmpadas do laboratório encontram-se em bom estado de conservação;

5. Os interruptores possuem bom estado de conservação e encontram-se bem fixados nas paredes, porém não há identificação dos mesmos;

6. A quantidade de tomadas elétricas e de cabeamento foram consideradas insuficientes pelo professor que acompanhou a visita, apesar de estarem identificadas, algumas estão deslocadas com fios expostos.

7. No laboratório, existem tomadas em tensão 110V e 220V.

Figura 14: Iluminação do laboratório vista de um modo geral, em bom estado.



Figura 15: Tomada deslocada na régua.




Figura 16: Tomada com circuito identificado, mas não de acordo com a NBR.



## 7.2 QUADROS ELÉTRICOS

1. Os quadros elétricos estavam com o número do circuito, mas sem identificação do que seria qual circuito. Esse quadro fica dentro do laboratório;

2. Não haviam também diagramas uni ou multifilares dos quadros, nem tampouco quadros de cargas, dificultando o entendimento quanto a quadros a montante e/ou a jusante desses quadros.

Figura 17: Quadro dentro do laboratório, em bom estado de conservação, com circuitos numerados a mão, sem identificação.




Figura 18: Vista frontal do quadro dentro do laboratório.



## 7.3 DIRETRIZES

a) É de extrema importância que seja feita, pelo departamento de Segurança no Trabalho da UFRN, um mapeamento e avaliação da classificação de risco referente aos laboratórios, incluindo toda a edificação a fim de que medidas de prevenção contra acidentes, incêndios, manutenção, armazenamento de materiais e descarte de resíduos, sejam tomadas e de forma a nortear projetos e obras que por ventura venham a interferir na infraestrutura do espaço físico dos laboratórios, especificando assim os materiais mais adequados para o laboratório;

b) Deve ser feito um levantamento a fim de identificar todas as tomadas e referenciá-las aos seus respectivos circuitos. O mesmo deve ocorrer com os circuitos de iluminação, identificando os interruptores e referenciando-os aos seus respectivos circuitos;

c) É necessário um levantamento de cargas e equipamentos no laboratório de forma a redimensionar a quantidade e o dimensionamento de tomadas e circuitos, evitando dessa forma a utilização de extensões. Em referência aos adaptadores fixados de forma errada aos plugues de

alguns equipamentos, faz-se necessária a substituição dos mesmos por outros que possam suprir a deficiência de fixação encontrada e estejam de acordo com a NBR 14936.

d) Esse laboratório necessita de um projeto e adequação das instalações elétricas ao seu uso.

| | |
|---|---|
| **Carlos Eduardo Lins Onofre**<br>Assessor de Avaliação Institucional | **Luciana Fernandes de A. Farias**<br>Engenheira Civil |
| **Maria das Graças X. Sampaio**<br>Engenheira Civil | **Maria Mabel dos Santos Costa**<br>Engenheira Civil |

# Relatório de Visita Técnica

# Laboratório de Eletroquímica e Corrosão

**Localização:**

Pavimento Térreo – Instituto de Química II - Centro de ciências Exatas e da Terra - CCET, Campus Universitário Central.

**Dia e Horário da visita:**

30 de agosto de 2017, entre 10:30h e 11:00h.

## 1. OBJETIVOS

Identificar o estado de conservação dos ambientes laboratoriais, no que tange à estrutura física. Esta identificação envolve a observação de critérios relacionados às estruturas, instalações prediais, patologias de infiltração, umidade e vazamentos oriundos de tubulações, como também, verificar a disposição dos equipamentos de prevenção e combate a incêndio e pânico, condições de funcionamento, acessibilidade e segurança dos ambientes.

Também descrever sobre as qualidades, integridade e de normatização do sistema, bem como as medidas corretivas que devem ser adotadas buscando adequar as instalações às normas regulamentadoras.

### 1.1. ARQUITETURA

#### 1.1.1. Descrição Geral dos Ambientes

O Laboratório de Eletroquímica e Corrosão está inserido na edificação nº 305 (Instituto de Química II) na Zona 03 do Campus Central da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) - (Figura 1). O Laboratório de Eletroquímica e Corrosão é formado 02 ambientes (Figura 2). No laboratório o acesso se dá por meio de uma porta de giro dupla, de alumínio natural e vidro, com folha de 1,53 x 2,10 m, com maçaneta tipo alavanca. (Figura 3) que comunica com corredor da circulação externo do prédio.

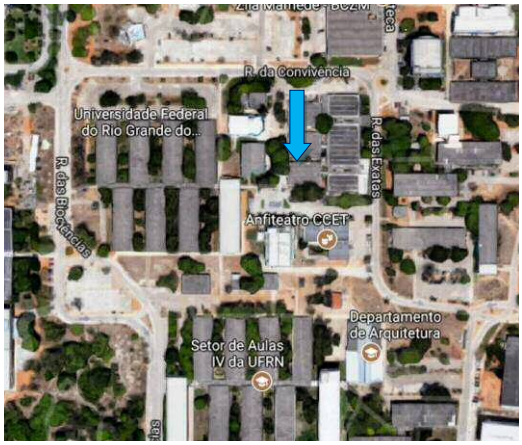



**Figura 1:** Vista em perspectiva do "Laboratório de Eletroquímica e Corrosão"

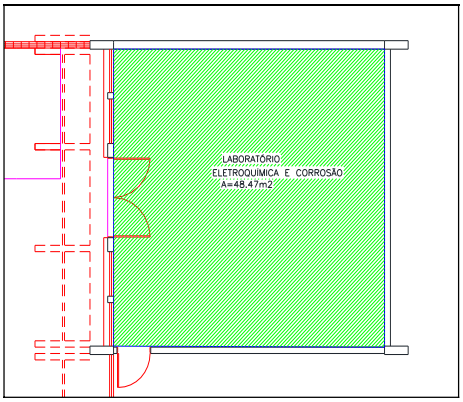



**Figura 2:** Planta baixa da localização do Laboratório



**Figura 3:** Porta de acesso do Laboratório

O laboratório tem uma área útil (Figura 2) de 48,47m², piso em cerâmica, forro de pvc, alvenarias pintadas com tinta comum.

O Laboratório é utilizado por alunos da graduação e pós-graduação envolvidos em bases de pesquisa. Dispõe de 1 ambiente onde realizam-se os experimentos, além de mobiliário de armazenamento de materiais (mesas e armários) e equipamentos de informática (computadores, impressora, etc.).

O laboratório não se encontrava em uso durante o momento da visita. Nessa avaliação foram analisados os acessos, desde a entrada ao prédio do Instituto de Química até a área interna do laboratório, assim como aspectos de conforto ambiental e de acessibilidade dentro dos banheiros disponíveis aos usuários deste laboratório.

Para acessar ao laboratório avaliado é necessário passar por circulações que possuem dimensão muito estreita (menos de 0,90m), inadequadas para acomodar uma cadeira de rodas, por exemplo. Além disso, o piso dessas circulações não é nivelado e possui muitos ressaltos.

Em relação ao funcionamento do laboratório, o usuário do local apontou que tanto a quantidade de mobiliário, quanto a área do ambiente é compatível com o número de ocupantes. Por outro lado, os equipamentos de controle de temperatura e ventilação não estavam quebrados, e mobiliário muito antigo.

Para as condições de conforto, evidencia-se a falta iluminação e ventilação natural. Os vidros das janelas existentes estão recobertos por películas que bloqueiam totalmente a entrada de luz solar. Os aparelhos de ar-condicionado existentes garantem uma temperatura parcialmente agradável, mas os usuários relataram que o ambiente mostra-se com desconforto na temperatura ambiente para calor quando se utiliza os equipamentos da sala.

O pé-direito de todos os ambientes mede 3,00m, com forro de pvc, piso cerâmico, paredes com pintura comum.

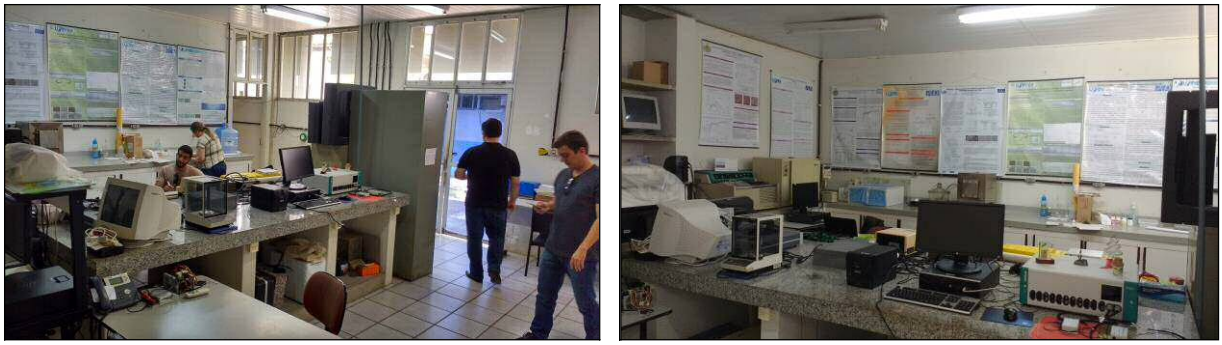


**Figura 4:** Vistas internas do Laboratório de Eletroquímica e Corrosão



**Figura 5:** Vistas internas do Laboratório de Eletroquímica e Corrosão

### 1.1.2. Acessibilidade

#### 1.1.2.1. Acessos e Circulações

O Acesso ao laboratório não atende a NBR 9050/2015, pois existem desníveis superiores ao limite de 0,5cm, circulações menores que 0,90m e com piso trepidante nas áreas externas de acesso ao laboratório (área entre o estacionamento e porta de acesso ao laboratório);

As portas com maçanetas do tipo alavanca, mas sem sinalização tátil e/ou sonora;



**Figura 6: –** Vista da circulação de acesso ao Lab. de Eletroquímica e Corrosão

### 1.1.2.2. Mobiliário

A disposição inadequada do mobiliário dentro do laboratório acaba por criar espaços com estreita passagem, consequentemente, impossibilitando a circulação de cadeirantes. O laboratório não dispõe de sinalização tátil ou visual e as bancadas de experimentos possuem altura de 0,90m.

A área do laboratório e quantidade de mobiliário é suficiente para o número de usuários, mas o tipo de mobiliário utilizado não é o mais adequado. Os alunos/pesquisadores utilizam assentos do tipo carteira e faltam cadeiras quando há reuniões e todos estão presentes.



**Figura 7:** Mobiliários do Laboratório



**Figura 8:** Mobiliários do Laboratório

O Laboratório no geral não possui móveis adaptados, assim como também não há bancadas acessíveis. As prateleiras não são sinalizadas segundo recomendações da NBR9050/2015.

### 1.1.2.3. Sinalização

Não foi detectada sinalização tátil vertical ou de piso nos laboratórios ou nos acessos aos mesmos. Há sinalização visual de identificação do laboratório na porta de entrada, assim como há sinalização visual nas portas das salas dos professores. Não há sinalização nas portas dos banheiros, assim como também não há dispositivo de sinalização sonora nas cabines dos mesmos. O estacionamento possui apenas uma sinalização horizontal para a vaga acessível, o que torna a sinalização da vaga desconforme à norma NBR 9050/2015.

### 1.1.2.4. Banheiros

Foram avaliados os banheiros do prédio, e foi detectado ausência de banheiro adaptado com entrada independente no edifício do Instituto de Química e o banheiro de uso geral não atende as normas previstas na NBR 9050:2015. Ele não possui sinalização tátil, visual e de emergência. O acesso é feito por uma circulação em “L” com pequeno espaço (1,0 m) que não possibilita o giro de uma cadeira de rodas. Ausência também de barra reta vertical e barras horizontais junto à bacia sanitária.

Condições de Conforto: Há apenas uma abertura para ventilação, mas que não permite a entrada de luz natural.

Porta de acesso ao banheiro com ausência de barra horizontal e sinalização tátil.

A Pia sem barras auxiliares e sem torneira de acionamento automático.

A cabine que abriga bacia sanitária com abertura de porta com 0,60m e ausência de barras auxiliares.

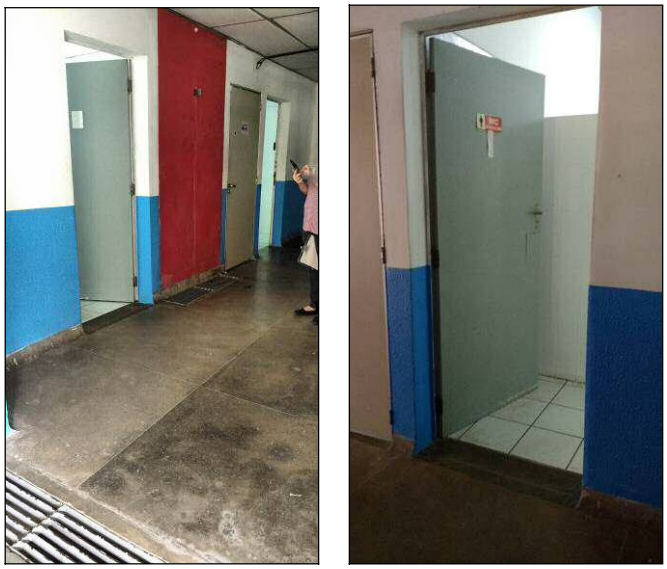


**Figura 9:** Vistas dos acessos aos banheiros



**Figura 10:** Vistas do banheiro

### 1.1.3. Condições Gerais de Funcionamento e Conforto Ambiental[1]

Segundo responsável pelo laboratório, o mobiliário é parcialmente compatível com as atividades nele desempenhadas.

A iluminação no ambiente é regular.

A ventilação artificial está ruim.

[1] Os relatos sobre condições de conforto ambiental são com base em percepções do avaliador, no momento da visita *in loco*, e não refletem medidas precisas, feitas com os instrumentos e metodologias necessários a uma análise completa.

No horário da visita o laboratório não estava em uso, a percepção da qualidade do som era boa. Não foram feitas medições desse parâmetro, por falta de equipamentos apropriados.

Os banheiros disponíveis para o laboratório encontram-se na área coletiva do Departamento e os mesmos não estão em conformidades com as normas técnicas, NBR9050/2015 e Código de Obras e Edificações de Natal.

## 1.2. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, SPDA, CABEAMENTO ESTRUTURADO E SEGURANÇA ELETRÔNICA.

### 1.2.1. Disposições Gerais

As partes vivas expostas dos circuitos e dos equipamentos elétricos deverão ser protegidas contra acidentes, seja por um invólucro protetor, seja pela sua colocação fora do alcance normal de pessoas não qualificadas.

As partes de equipamento elétrico que, em operação normal, possam produzir faíscas deverão possuir uma proteção incombustível protetora e ser efetivamente separado de todo material combustível.

Em lugares úmidos ou normalmente molhados, nos expostos às intempéries, onde o material possa sofrer ação dos agentes corrosivos de qualquer natureza, deverão ser usados métodos de instalação adequados e materiais destinados especialmente a essa finalidade.

Os eletricistas e seus auxiliares deverão ser tecnicamente capacitados para a execução dos trabalhos de instalação, devendo os mesmos seguir o projeto elaborado da melhor maneira possível.

### 1.2.2. Levantamento em Campo

#### 1.2.2.1. Instalações Elétricas

1. Foi realizado teste e o interruptor está funcionando adequadamente;
2. O interruptor antigo e não está identificado com seu respectivo circuito;
3. As maiorias das tomadas são do padrão antigo e não seguem o novo padrão brasileiro;
4. As tomadas não estão identificadas;
5. Eletrodutos rachados e com fiação exposta;

6. Gambiarra para acionamento de alguns equipamentos;
7. Dificuldade de instalar alguns equipamentos;

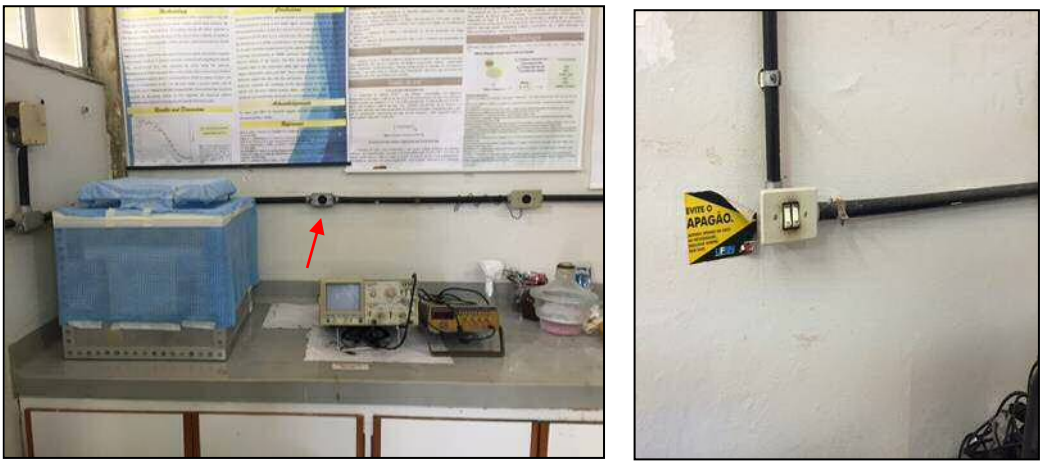



**Figura 11:** Tomadas no padrão antigo e o interruptor do Laboratório.



**Figura 12:** - Luminária do laboratório

8. Dificuldade de instalar alguns equipamentos;
9. Foram encontradas luminárias com lâmpadas queimadas;
10. Realizamos medições para observar as condições do nível de iluminamento. Em vários trechos o nível de iluminamento não está adequado para o tipo de atividade realizada;
11. O nível de tensão não se encontra adequada. V = 232 v(tomadas 220 v) podendo ocasionar na queima de equipamentos e computadores;
12. As maiorias das tomadas não estão aterradas;
13. Os quadros elétricos antigos e não se encontram identificados;
14. Os disjuntores não estão identificados adequadamente;
15. Não foram encontrados diagramas e quadros de cargas dentro dos quadros elétricos;

16. O quadro geral não existe DR para proteger suas instalações e pessoas contra choques elétricos;
17. Falta de DPS para proteção dos equipamentos eletrônicos do laboratório contra surto de tensão;
18. Todos os barramentos do quadro estão protegidos;
19. Foi impossível identificar quais são circuitos de força, luz, específicos e ar-condicionado;



**Figura 13:** Quadros elétrico do laboratório

#### 1.2.2.2. Cabeamento Estruturado e Segurança Eletrônica

1. Não existe a necessidade de mais pontos de lógica;
2. As tomadas de lógica não estão ótimo estado e com cabeamento exposto;
3. Não foi encontrado o Rack que atende todo o laboratório;
4. Não existe segurança eletrônica no laboratório.

#### 1.2.2.3. Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas – SPDA

1. O local existe sistema de SPDA mas necessita de manutenção.

### 1.2.3. Medidas para serem adotadas

1. De acordo com a visita técnica no Laboratório de Eletroquímica e Corrosão foi averiguado que existe a necessidade de projetos complementares de engenharia na parte de elétrica;

2. O laboratório deverá adotar os seguintes procedimentos recomendados:

   a) Todas as tomadas deverão ser identificadas;

   b) Todos os interruptores deverão ser identificados;

c) Os quadros elétricos de acordo com NR-10 deverão ser identificados e também deve conter diagramas e quadros de cargas;

d) Utilizar equipamentos de EPI;

e) Instalação DR no quadro elétrico com intuito de evitar choque elétrico proveniente de uma fuga de corrente;

f) Não obstruir o acesso aos quadros elétricos;

g) Manutenção do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas – SPDA no prédio onde fica o laboratório;

h) Remoção de todas as tomadas que estão desativadas;

i) Substituição das lâmpadas queimadas;

j) Os maquinários e equipamentos terão que se adequar as tomadas do novo padrão brasileiro e não ao contrário.

k) Instalação de novos pontos de logica;

l) Armazenar de forma correta os materiais utilizados pelo laboratório;

m) Melhorar a ventilação.

n) Melhorar o aterramento do prédio.

## 1.3. PATOLOGIAS DO LABORATÓRIO

### 1.3.1. Estrutura de Concreto Armado

Durante a visita técnica realizada no dia 30 de agosto de 2017, pela equipe de engenharia da FUNPEC/INFRA, foram constatadas as seguintes manifestações patológicas nas estruturas de concreto armado do referido laboratório:

**a)** Presença de oxidação das armaduras com desagregação de concreto de alguns pilares do laboratório, nas regiões do terço inferior, próximo ao piso, conforme fotos 01 a 03. Além disso, na alvenaria próxima à entrada da sala da professora existe uma fissura na região de encontro desta alvenaria com o pilar de concreto armado, provavelmente pela ausência de telas metálica nesta ligação (foto 16);



**Figura 14:** Concreto deteriorado na região inferior do pilar

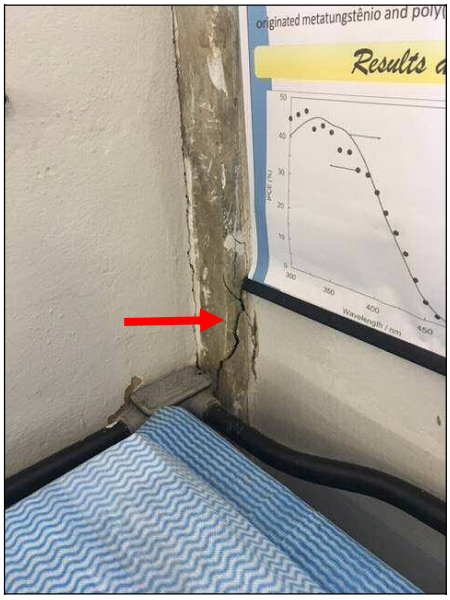


**Figura 15:** Concreto deteriorado em pilar, com provável oxidação de armaduras



**Figura 16:** Fissura na região de encontro de parede com pilar de concreto armado

Para atender as deficiências dos itens mencionados acima serão necessários os seguintes serviços:

1. Demolição, apicoamento ou corte do concreto segregado, bem como o bota-fora do material proveniente desta retirada;
2. Lixamento ou escovação com o objetivo de promover a limpeza e remover totalmente o material oxidado;
3. Recuperação estrutural com recomposição e proteção das armaduras com a aplicação de tinta com alto teor de zinco e injeção de argamassa para reparos estruturais ou

qualquer outro produto que garanta a remoção de toda a ferrugem impregnada na seção das peças;

4. Caso as armaduras apresentem um determinado grau de corrosão, a ser definido pela empresa especialista em recuperação de estruturas, tais armaduras deverão ser substituídas por novas barras de aço;

5. Com relação à fissura nas regiões de encontro da parede com o pilar, esta não apresenta problemas de ordem estrutural, apenas estético. Pode-se optar pela execução de telas metálicas a cada 02 fiadas de alvenaria.

### 1.3.2. Instalações hidrossanitárias e combate a incêndio

#### 1.3.2.1. Instalações hidrossanitárias e Drenagem de Águas Pluviais

O objetivo desse item é apresentar uma proposta de procedimento sistemático para eventuais medidas corretivas ou até de caráter preventivo, consolidando-o via sua aplicação como necessidade de intervenção preventiva e/ou restauradora, fazendo uma análise crítica da Edificação quanto às suas patologias apresentadas em alguns pontos como medidas de Segurança e Prevenção contra acidentes.

a) Presença de infiltrações nas primeiras fiadas das alvenarias que divide o ambiente com a área externa do laboratório, **Ver figura 17 e 18;**
b) Constatamos a presença de cupim no ambiente, **ver figura 19**;



**Figura 17 e 18:** Infiltração nas primeiras fiadas da alvenaria que divide o ambiente com a área externa do laboratório



**Figura 19:** Presença de cupim no ambiente

Para atender as deficiências dos itens mencionados acima serão necessário os seguintes serviços:

a) Recomenda-se a impermeabilização em todo o perímetro das primeiras fiadas da alvenaria;
b) Providenciar dedetização do ambiente

#### 1.3.2.2. Proteção e Combate à Incêndio

A finalidade desse item é apresentar uma proposta de procedimento sistemático para eventuais medidas corretivas ou até de caráter preventivo, consolidando-o via sua aplicação e/ou restauradora, fazendo uma análise crítica da Edificação quanto às medidas de Segurança e Prevenção Contra Incêndio e Pânico.

As exigências e recomendações do Corpo de Bombeiros visam garantir os meios necessários ao combate a incêndio, evitar ou minimizar a propagação do fogo, facilitar as ações de socorro e assegurar a evacuação segura dos ocupantes das edificações.

Verificou-se a presença de um extintor de $CO_2$ no chão sem o suporte e ocupando o mesmo espaço com um móvel, ver Figura 20.

A edificação necessita de uma distribuição dos equipamentos de combate a incêndio.



**Figura 20:** Extintor de $CO_2$ dividindo espaço com um móvel

Para atender as deficiências dos itens mencionados acima serão necessário os seguintes serviços:

1. Distribuir Extintores em toda a edificação conforme Código de Segurança e Prevenção Contra Incêndio e Pânico do RN ou IT 21(Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo Corpo de Bombeiros do RN e fazer a manutenção periódica nos cilindros, obedecendo à data de validade e utilização;

2. Distribuir luminárias de Emergência de acordo com IT-18 (Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo Corpo de Bombeiros do RN;

3. Fixar as sinalizações de emergência conforme IT-20 (Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo corpo de bombeiros do RN;

4. O prédio do Instituto de Química II onde localiza-se o laboratório de Eletroquímica e Corrosão necessita de uma manutenção e adequação as Normas e Sinalização do Corpo de Bombeiros. Recomenda-se a elaboração do projeto de combate a incêndio;

### 1.3.3. Serviços diversos

a) Pintura nova no laboratório todo, após verificação fissuras e infiltrações;
b) Bancadas rever o revestimento o usuário solicita a troca do revestimento por bancadas de granito, hoje são bancadas de concreto pintadas com tinta epóxi;
c) Trocar os laminados dos armários de madeira;
d) Fazer manutenção nos aparelhos de ar condicionado, no dia da visita estava quebrado;



**Figura 21:** Revestimentos danificados

## 2. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se considerar que o estado do laboratório é ruim para as adequações das instalações físicas à acessibilidade. De forma imediata, pode-se destacar a necessidade de averiguar os problemas encontrados no laboratório com relação trincas e fissuras. Para o restante do Laboratório considera-se que o estado é regular, necessitando apenas de mais espaço físico para armazenar adequadamente os materiais e melhorar os revestimentos.

Na parte elétrica deverão ser realizados projetos e medidas de melhorias para este laboratório. Se as medidas não forem adotadas acarretará choque elétrico, perdas de vidas e de equipamentos.

Os serviços detalhados com todos os itens necessários só serão identificados com o novo projeto de arquitetura e complementares que posteriormente venham a acontecer após a análise e liberação dos serviços.

## 3. REFERÊNCIA NORMATIVA

NBR-5419/2015 - Sistema de Proteção Contra Descarga Atmosférica;
NBR-5410/2004 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
Código de Segurança e Prevenção contra Incêndio e Pânico do Estado do Rio Grande do Norte;
NR-10 – Ministério do Trabalho;
Norma Técnica Brasileira NBR-14136 (Padronização de Plugues e tomadas);
ABNT NBR 14565:2015 Cabeamento estruturado para edifícios comerciais e data centers;
NBR 8995-1-Iluminação de ambientes de trabalho Parte 1: Interior;
Normas da Companhia de Energia Elétrica – COSERN;
ABNT NBR 9050:2015 Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;

Código de Obras e Edificações de Natal;

NBR - 5674 – Manutenção de edificações - Procedimento;
Norma Técnica ABNT NBR 13.752 – Perícias de engenharia na construção civil.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 6118:2014. Projeto de estruturas de concreto – procedimento. Rio de Janeiro, 2014.

AZEVEDO, ANTÔNIO A. C. E OLIVEIRA, ROMILDE. Técnicas de recuperação de painéis em alvenaria. 2002.

BAUER, F. L. A. Materiais de Construção. Vol. 1, 5a ed. rev.: LTC, 2000.

GRANATO, JOSÉ EDUARDO. Patologias no Concreto Armado. São Paulo, 2003.

IBRACON. Concreto – Ensino, Pesquisa e Realizações. Vol.1 e 2. Ed. Geraldo C. Isaia. São Paulo, 2005.

THOMAZ, E. Reportagem da Revista Thécne, seção IPT responde. ed. 103. Ano 13. Outubro, 2005.

MENDONÇA, Marcelo Corrêa Mendonça, Engenharia Legal -Teoria e Prática Profissional, Editora Pini, 1999.

THOMAZ, E. Trincas em edifícios: causas, prevenção e recuperação. 1. ed. São Paulo: Pini: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 1989.

Cristina Horie
Engenheira Civil

Maria Natalícia Nogueira
Engenheira Civil

Pedro Mitzcun Coutinho
Engenheiro Civil

William Ricarte Dantas
Engenheiro Eletricista

# Relatório de Visita Técnica

## LABORATÓRIO DE ELETROQUIMICA E NANOPARTICULAS APLICADAS

**Localização:** UFRN - Instituto de Química – Laboratorio de Quimica III – 2º Pavimento

**Dia e Horário da visita:** 20 de Julho de 2016 as 9horas e 30 minutos

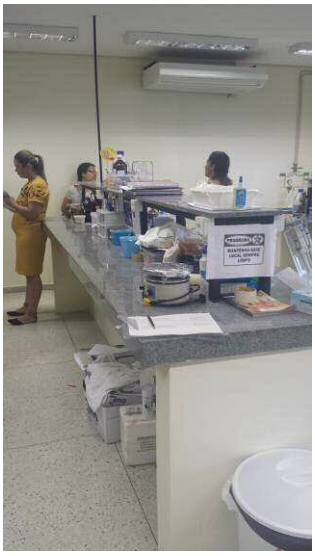
### 1 Descrição Geral do Ambiente

O Laboratório de Eletroquímica e Nanopartículas Aplicadas é formado por 01 ambiente, usado para pesquisas e onde são ministradas as aulas desta disciplina.

O ambiente (Figuras 01 a 03) tem 7,57m x 7,17m, totalizando 54,27m$^2$ de área útil. O laboratório tem acesso por uma circulação de 1,90m de largura e este dar acesso ao laboratório e a outras salas do segundo pavimento. No ambiente do laboratório há três janelas de vidro, duas com visão para o exterior do prédio medindo 2,45mx1,45 e 3,05x1,45m, e uma janela alta medindo 3,00x0,50m, com abertura para a circulação de acesso ao laboratório. As janelas totalizam 9,625m$^2$ de área de abertura para ventilação e iluminação natural o que resulta na razão 1/5 da área útil do ambiente, atendendo ao mínimo de 1/6 exigido pelo Código de Obras e Edificações de Natal. A porta que dá acesso ao laboratório mede 1,59 x 2,10m sendo com duas folhas iguais de 0,795m. O pé-direito do ambiente mede 2,75m, com teto em forro de gesso branco. O piso é em placas de granilite cinza que está em bom estado de conservação e é apropriado para o uso nas atividades do laboratório. As paredes são pintadas com tinta fosca bege até a altura do forro. No ambiente há bancadas em alvenaria com tampos em granito cinza andorinha, parcialmente fechadas. É climatizado por aparelho condicionador de ar e iluminado por lâmpadas fluorescentes.

Figuras 01, 02 e 03: Vista geral do Laboratório.



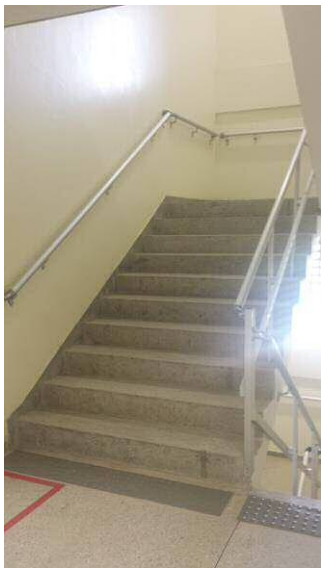




## 2. Acessibilidade

O acesso ao prédio de Química III dar-se por uma única entradas por uma porta de vidro de duas folhas medindo 1,70m , cada folha com 0,81m de vão livre e sem desnível a ser vencido. A porta de entrada liga-se diretamente com uma ampla área de circulação que mede 1,90 m de largura e permite os deslocamentos e giros totais de cadeiras de rodas atendendo a NBR 9050 /1015. Essa circulação também dar acesso a escada e a plataforma elevatória

O acesso até o laboratório, que fica no primeiro andar (segundo pavimento), pode ser feito por escada ou por elevador, o que permitiria acesso à pessoa em cadeira de rodas, caso a plataforma estivesse em funcionamento. . A escada tem degraus em acordo com a norma específica; fórmula de Blondel; com espelhos de 17cm e pisos 29cm. A escada possui corrimão com altura de 1.05m e guarda corpo com alturas de 0,84m e 0,44m, ou seja, foram instalados com alturas em desacordo com a NBR9050/2015 .



A porta de acesso ao laboratório tem 1,59m de largura , sendo duas folhas de 0,795 , não atendendo a NBR 9050 que estabelece um vão livre mínimo de 80cm de largura. Para atender tem que abrir as duas folhas.

No interior do laboratório, os espaços entre as bancadas, permitem a circulação de cadeiras de rodas, porém o mobiliário e os equipamentos dificultam circulação e o giro das cadeiras.

### 2.2 Mobiliário

O mobiliário deste laboratório é formado por bancadas e mobiliário para uso dos professores; mesas e cadeiras. A altura da bancada é de 90cm estando de acordo com a norma tanto para pessoas que trabalham sentadas quanto para pessoas que trabalham em pé. Não há bancos, as pessoas trabalham em pé. Também não há bancadas adaptadas pra pessoas cadeirantes nem com mobilidade reduzida. A base aberta das bancadas possibilitam a aproximação de bancos e cadeiras de rodas.

### 2.3 Sinalização

Não foi detectada sinalização tátil vertical ou de piso ou sonora no laboratório. Apenas sinalização tátil no piso nas escadas e placas de identificação visual nas portas.

### 2.4 Banheiros

Tanto no pavimento térreo quanto no segundo pavimento há um banheiro adaptado para os dois sexos. Não foi possível avaliar o banheiro que atende aos usuários do laboratório, no segundo pavimento, pois estes estavam trancados. Foi analisado o banheiro adaptado do pavimento térreo e este não atende a NBR9050/2015, pois suas dimensões são de 1,10m x 1,03m , as barras, o vaso e a pia estão com distanciamentos e alturas em desacordo com a norma, apenas o vão livre da porta que é de 0,82m atende a norma.

## 3. Condições Gerais de Funcionamento e Conforto Ambiental[1]

De acordo com o relato dos responsáveis pelo laboratório a área do laboratório é compatível com as atividades , mas a quantidade do mobiliário e de equipamentos são incompatíveis com o número de usuários. As bancadas, paredes, piso e teto que são compatíveis com as atividades desempenhadas, pois, são lisos e sem frestas para evitar o acúmulo e proliferação de microrganismos.

A sensação de conforto dentro do laboratório é muito boa. A iluminação e ventilação natural são suficientes possibilitando o uso em caso de desabastecimento de energia elétrica para iluminação e ventilação artificial. No momento da análise os aparelhos de ar condicionado estavam funcionando. A iluminação artificial é satisfatória. Falta ao ambiente um exaustor.

A pequena quantidade de armários sobrecarrega as bancadas que ficariam livres caso os armários existissem.

Em relação aos ruídos, o laboratório não sofre interferência dos ruídos externos. Não foi possível avaliar os ruídos internos, pois o laboratório não estava em funcionamento no momento da visita, porém relatos dos responsáveis pelo laboratório dizem que internamente o uso de equipamentos não geram ruídos ou desconforto aos usuários.

## 4. Analise das Instalações Hidráulicas

### 4.1 Descrição da Visita

Em visita técnica realizada no dia 20 de julho de 2016 por uma equipe de Engenheiros da SIN/UFRN ao laboratório de Eletroquímica e Nanopartículas, localizado no Instituto de Química,

[1] Os relatos sobre condições de conforto ambiental são com base em percepções do avaliador, no momento da visita *in loco*, e de relatos dos responsáveis pelo laboratório e não refletem medidas precisas, feitas com os instrumentos e metodologias necessários a uma análise completa.

que tem como responsável o professor Luiz Henrique Gasparotto. Verificou-se no local os seguintes problemas e não conformidades com as normas vigentes:

* Problemas Relativos ao laboratório:

- Postos de Gases Especiais insuficientes em quantitativo e tipo de gases utilizados nas atividades laboratoriais.

- Existência de Cilindros de Gases Especais dentro do Laboratório.

- Vazamento nas cubas de Pias proveniente de deficiência na vedação da mesma.

- Relato de vazão de Ar insuficiente na Capela do Laboratório.

* Problemas relativos à edificação:

- Rotas de saída de emergência sem sinalização de segurança.

- Edificação com insuficiência de Luminárias de emergência.

- Existência de Extintores no patamar de acesso da escada.

- Porta de descarga com sentido de abertura fora de norma, abrindo para o interior da edificação.

## 5. Analise das Instalações Elétricas

### 5.1 Normas Aplicáveis

Norma Técnica Brasileira NBR-5410 (Instalações Elétricas em Baixa Tensão),

Norma Técnica Brasileira NBR-14136 (Padronização de Plugues e tomadas),

NR – 10 (Segurança em Instalações e Segurança em Eletricidade).

### 5.2 Situações de não Conformidades

Apesar do prédio de Química III ser bastante novo, durante a inspeção e coleta de informações, o responsável pelo laboratório nos mostrou os equipamentos que funcionam em situações precárias e de não conformidade com o sistema de trabalho e formas de utilização, nos quais apresentamos nas imagens a seguir:

**Figura 01:** Local inadequado da Capela, inclusive com cilindros de gás no seu interior



**Figura 02:** Necessidade de instalação de tomadas adicionais elétricas e lógicas.



**Figura 03:** Necessidade de instalação de exaustores



**Figura 04:** Ponto para deslocamento da Capela, local da tubulação de gás existente



## 6.0 CONCLUSÃO

É verificada a necessidade de Revisões em projetos de Rede de Gases Especiais e de Prevenção e combate Incêndio para a edificação. Incluindo manutenções corretivas na rede Sanitária.

Necessidade de deslocamento da Capela para o local onde existe a tubulação de gás.

Necessidade de instalação de mais tomadas elétricas e de lógica, regularização das situações com fios expostos e extensões existentes, falta de exaustores e afixação dos diagramas unifilares nos quadros de distribuição.

Em decorrência desses problemas, sugerimos:

1. Elaboração dos projetos elétricos e de lógica com as devidas correções e instalação de novos pontos, redimensionamento dos circuitos para atender aos equipamentos novos adquiridos.
2. Retirada de todas as gambiaras existentes e tomadas fora de padrão, retirada dos cilindros de gás de dentro da Capela para o lado de fora do laboratório, de acordo com a tubulação de gás existente.
3. Prover saída de emergência para o caso de incêndio.
4. Revisão no projeto de Gases especiais atendendo os tipos de Gases necessários para o laboratório em questão.
5. Instalação de linha de Gases específicos para a Capela do laboratório, transferindo os cilindros existentes para central de gases especiais prevista em projeto.
6. Prover vedação corretiva da borda da Cuba com borracha EPDM, complementando com vedante flexível antimofo.
7. Prover duto de Saída do exaustor com diâmetro uniforme recomendado pelo fabricante.
8. Necessidade de Projeto de Sinalização de segurança para a edificação
9. Necessidade de revisão na distribuição das luminárias de emergência.
10. Necessidade de revisão do Projeto de Prevenção e Combate Incêndio para realocação dos extintores do patamar de acesso da escada.
11. Inverter sentido de Giro das portas de descarga no térreo da edificação (tipo Vidro).

_____

**Ana Carolina Diogenes Capistrano**

Arquiteto e Urbanista –Mat 2835

_____

**Andrew de Galvão Moura**

Engenheiro Civil – Mat 2492

_____

**Marcone Marques da Silva**

Engenheiro Eletricista – Mat 3647

_____

**Luciana Fernandes de Azevedo Farias**

Engenheiro Civil – Mat 4083

_____

**Kênia Silva de Macedo Modesto**

Engenheira Civil – Mat 4082

# Relatório de Visita Técnica

## Laboratório de Ensino da Matemática

**Localização:**

Bloco D do Setor de Aulas Teóricas III, CCET- Campus Universitário Central.

**Dia e Horário da visita:**

22 de julho de 2016, entre 14h e 16h.

## 1. OBJETIVOS

Identificar o estado de conservação dos ambientes laboratoriais, no que tange à estrutura física. Esta identificação envolve a observação de critérios relacionados às estruturas, instalações prediais, patologias de infiltração, umidade e vazamentos oriundos de tubulações, como também, verificarem a disposição dos equipamentos de prevenção e combate a incêndio e pânico, condições de funcionamento, acessibilidade e segurança dos ambientes.

Também descrever sobre as qualidades, integridade e de normatização do sistema, bem como as medidas corretivas que devem ser adotadas buscando adequar as instalações às normas regulamentadoras.

### 1.1. ARQUITETURA

#### 1.1.1. Descrição Geral dos Ambientes

O Laboratório de Ensino da Matemática está inserido na edificação nº 302 (Laboratório de Tecnologia Têxtil) na Zona 03 do Campus Central da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) - (Figura 1). O laboratório é formado por 01(um) ambiente, utilizada para realização de aulas práticas. O acesso às salas se dá por meio de uma porta de giro de abertura de 0,82/0,85 m de




**Figura 1:** Vista em perspectiva do "Laboratório de Ensino da Matemática"



**Figura 2:** Porta de acesso ao "Laboratório de Ensino da Matemática"

largura livre (Figura 2) que comunica diretamente ao local de ensino com a circulação principal do Setor de Aulas Teóricas III.

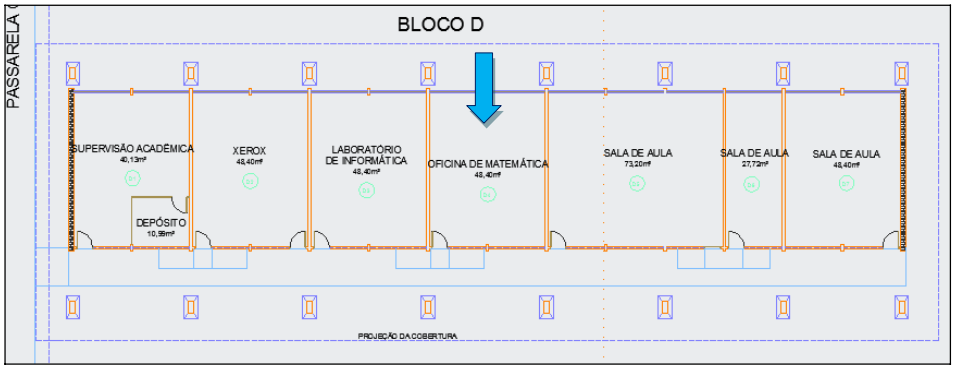



**Figura 3** - Planta baixa do "Laboratório de Ensino da Matemática"

O local é contemplado com uma área útil (Figura 4) é de 48,40m², tendo 6,05m de largura por 8,00m de profundidade, sendo dividida por paredes de alvenaria com tinta acrílica tom bege e fechamento nas aberturas e janelas do corredor.



**Figura 4:** Vistas internas do Laboratório de Ensino da Matemática

O pé-direito de todos os ambientes mede 3,00m, com teto em laje pintada com tinta branca, piso em granilite.

A sala possui duas janelas basculantes com grades na parte interna de 2,95x2,00m (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**), totalizando uma área de abertura de 11,80m² o que está abaixo do recomendado pelo Código de Obras e Edificações de Natal, o qual considera a razão de 1/6 entre área útil e abertura à área externa, o que nesse caso, o mínimo deveria ser uma área de abertura de 8,07m², como a área de abertura da sala é 11,80m², vê-se que essa abertura é insuficiente para atender a recomendação do Código de Obras e Edificações de Natal

Os ambientes são iluminados por lâmpadas fluorescentes, climatizados por aparelho condicionador de ar e, segundo o responsável pelo laboratório, existem uma necessidade de um quadro para projeção de imagem e sempre acontece a queimas de lâmpadas.

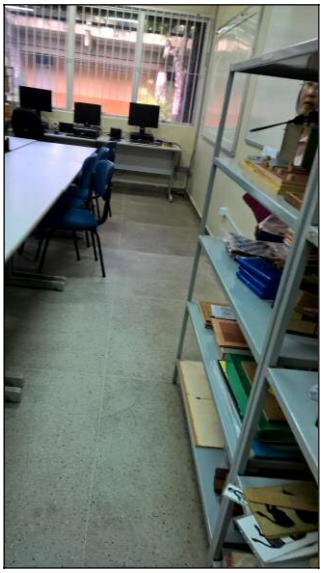


**Figura 5:** Detalhes do piso

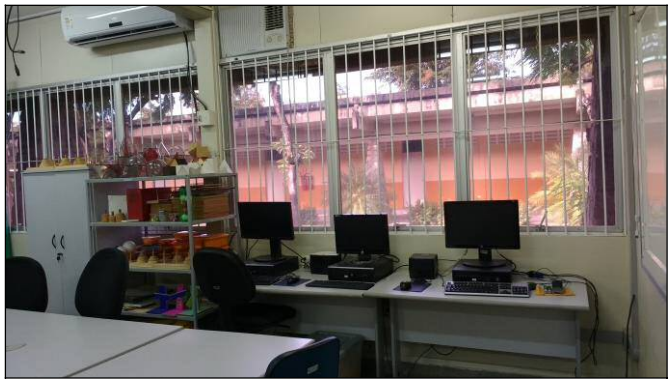


**Figura 6:** Detalhes da esquadria

### 1.1.2. Acessibilidade

#### 1.1.2.1. Acessos e Circulações

O acesso principal do edifício do Laboratório de Ensino a Matemática se dá por meio de uma rampa que comunica o estacionamento à uma calçada (Figura 6) e outra rampa da calçada até o nível do prédio (Figura 7), as quais encontram-se em acordo com a NBR 9050/2015.



**Figura 7:** Corredor onde fica o laboratório

O corredor principal do Bloco D pelo qual se dá o acesso ao laboratório é suficientemente largo para comportar o fluxo, porém, no dia da visita, observou-se bebedouro sem a devida sinalização tátil de alerta, os quais podem dificultar a circulação de pessoas com deficiência.

Em geral, não há uma rota acessível desde o estacionamento até os ambientes do laboratório, incluindo também os banheiros que ficam fora do mesmo, não há sinalização tátil de alerta ou direcional em nenhum local, assim como também não há sinalização tátil nas portas de acesso ao laboratório e sala dos professores. Além disso, os banheiros disponíveis ao laboratório também não são acessíveis.

#### 1.1.2.2. Mobiliário

No laboratório não existe a disponibilidade de móvel adaptado para pessoas com deficiência e de cadeira de rodas, embora que atenda as atividades nele desempenhada. Ver **Erro! Fonte de referência não encontrada.**8. Esse ambiente é o local aonde se realizam algumas atividades e, segundo responsável pelo laboratório, a área não é suficiente para atender a demanda de alunos. Além disso, não há nenhum móvel adaptado para pessoas com deficiência e nem mesas com altura adaptada para pessoas em cadeira de rodas. Ver **Erro! Fonte de referência não encontrada.**8.




**Figura 8:** Mobiliários

No local possui mesas, cadeiras, estantes, armários fechados Conforme dito anteriormente, não há uma circulação bem definida, também não há móveis e bancadas adaptados. Ver Figura 4.

As cadeiras utilizadas para trabalho nas mesas são do tipo, giratória com encosto de plástico e regulagem de altura e algumas com acolchoamento.

#### 1.1.2.3. Sinalização

Não foi detectada sinalização tátil vertical ou de piso no laboratório ou nos acessos ao mesmo. Há sinalização visual de identificação do laboratório na porta de entrada, assim como há sinalização visual nas portas do laboratório. Não há sinalização nas portas dos banheiros, assim como também não há dispositivo de sinalização sonora nas cabines dos mesmos e nem mapa visual. O estacionamento possui apenas uma sinalização horizontal para a vaga acessível, o que torna a sinalização da vaga desconforme à norma NBR 9050/2015.

#### 1.1.2.4. Banheiros

Há banheiros disponíveis a todos os usuários do Laboratório de Ensino a Matemática no mesmo pavimento. Tais banheiros estão a uma distância de cerca de mais 35m do laboratório, as circulações que levam a esses banheiros estão dentro da Norma, com exceção do interior do banheiro que está totalmente em desconformidade com a NBR 9050/2015. O banheiro possui uma bancada de altura de 0,98m com espaço para dois lavatórios, sendo que um foi substituído por um lava olhos e chuveiro de emergência e duas cabines sendo uma feminina e outra masculina. O banheiro não é acessível, há desnível no acesso, as portas tem largura livre de apenas 58cm, as cabinas não possuem barras e nem espaço para giro ou manobra de cadeira de rodas e também não há nenhum tipo de sinalização (visual ou tátil).



**Figura 9:** Banheiros

### 1.1.3. Condições Gerais de Funcionamento e Conforto Ambiental[1]

Segundo responsável pelo laboratório, o mobiliário não é compatível com as atividades nele desempenhadas e consequentemente necessita de uma ampliação da área, visto que atualmente as turmas são divididas em pequenos grupos, o que prejudica o bom andamento das disciplinas.

O laboratório necessita de uma iluminação melhor, principalmente sobre as mesas de ensino, que favoreça o bom desenvolvimento das atividades realizadas.

[1] Os relatos sobre condições de conforto ambiental são com base em percepções do avaliador, no momento da visita *in loco*, e não refletem medidas precisas, feitas com os instrumentos e metodologias necessários a uma análise completa.

A ventilação natural no ambiente é ruim, quase inexistente, visto que as janelas existentes fechadas com grades. O que faz com que os laboratórios fiquem dependentes quase que totalmente da ventilação artificial.

Os banheiros disponíveis para o laboratório encontram-se na área coletiva do Laboratório de Ensino a Matemática e os mesmos não estão em conformidades com as normas técnicas, NBR9050/2015 e Código de Obras e Edificações de Natal.

## 1.2. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, SPDA, CABEAMENTO ESTRUTURADO E SEGURANÇA ELETRÔNICA.

### 1.2.1. Disposições Gerais

As partes vivas expostas dos circuitos e dos equipamentos elétricos serão protegidas contra acidentes, seja por um invólucro protetor, seja pela sua colocação fora do alcance normal de pessoas não qualificadas.

As partes de equipamento elétrico que, em operação normal, possam produzir faíscas deverão possuir uma proteção incombustível protetora e ser efetivamente separado de todo material combustível.

Em lugares úmidos ou normalmente molhados, nos expostos às intempéries, onde o material possa sofrer ação dos agentes corrosivos de qualquer natureza, deverão ser usados métodos de instalação adequados e materiais destinados especialmente a essa finalidade.

Os eletricistas e seus auxiliares deverão ser tecnicamente capacitados para a execução dos trabalhos de instalação, devendo os mesmos seguir o projeto elaborado da melhor maneira possível.

### 1.2.2. Levantamento em Campo

#### 1.2.2.1. Instalações Elétricas

1. Foi realizado teste e o interruptor esta funcionando;
2. O interruptor modelo antigo e com sinais de desgaste;
3. O interruptor não esta identificado com seu respectivo circuito;
4. As tomadas esta no novo padrão brasileiro;
5. Não existe a identificação dos circuitos nas tomadas apenas à tensão;
6. Existe uma necessidade de mais pontos elétricos e de logica

7. Para atender a necessidade do laboratório foram criadas “gambiarras” utilizando extensão;

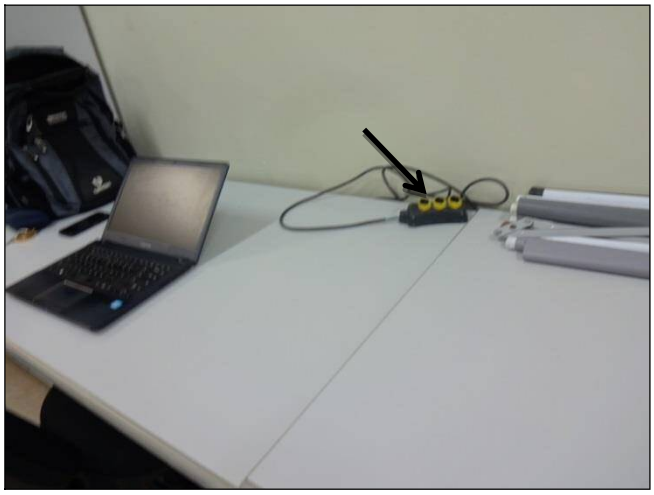


**Figura 10:** Tomadas no padrão antigo

8. O sinistro de curto-circuito que aconteceu no laboratório já foi resolvido;
9. Na parte de Iluminação as pessoas que executam suas atividades no local reclamam da pouca luminosidade no ambiente do trabalho;
10. Foi encontrada luminária com lâmpadas queimadas;
11. Na visita técnica ocorreu em vários pontos do laboratório, a avaliação do nível de iluminamento. Após a avaliação detectamos que o nível de iluminação muito baixo para o ambiente de trabalho;

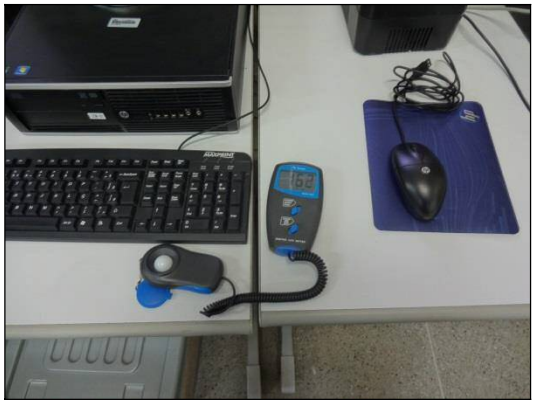


**Figura 11:** - Lâmpadas não acende por causa do problema do interruptor

12. No laboratório já ocorreu um curto-cicuito provocando na queima do equipamento;
13. O nível de tensão se encontra adequada para atender todos os computadores. V = 229V(tomadas 220V);

14. Todas as tomadas estão aterradas;

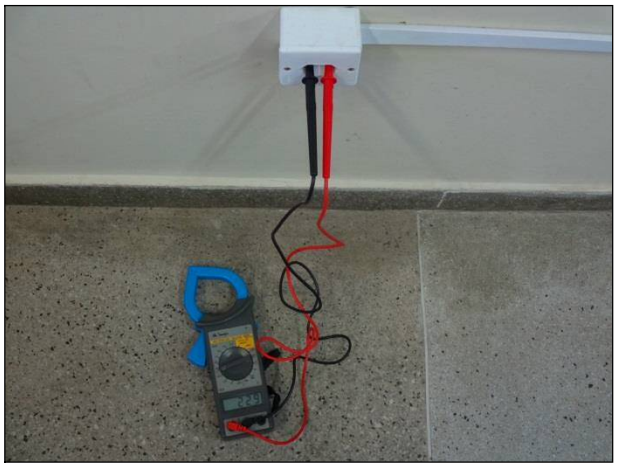


**Figura 12:** Medição da tesão do laboratório

15. O quadro elétrico não se encontra identificado;
16. Os disjuntores não estão identificados;
17. Não foram encontrados diagramas e quadros de cargas dentro dos quadros elétricos;
18. O quadro geral não existe DR e DPS para proteger suas instalações e pessoas;
19. Foi impossível identificar quais são circuitos de força, luz e ar-condicionado;
20. O laboratório utiliza nobreak só apenas para computadores;




**Figura 13:** Quadro elétrico do laboratório

### 1.2.2.2. Cabeamento Estruturado e Segurança Eletrônica

1. Haverá a necessidade de mais pontos de lógica;
2. As tomadas de lógica estão ótimo estado de funcionamento;
3. Não foi encontrado o Rack;
4. Não existe Sistema de Detecção de Alarme Contra Incêndio;

#### 1.2.2.3. Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas – SPDA

5. O local não existe SPDA.

### 1.2.3. Medidas para serem adotadas

1. De acordo com a visita técnica no Laboratório de Ensino de Matemática - LEM foi averiguado a necessidade de projetos complementares de engenharia, tais como: instalações elétricas, SPDA, cabeamento estruturado. Os projetos terá que atender as necessidades, das normas vigentes, de segurança do local e dos próprios funcionários.
2. Caso não seja atendida as exigências do item 01 precisam ser adotadas os seguintes procedimentos paliativos:
    a) Todas tomadas deverão ser identificadas;
    b) Todos os interruptores deveram ser identificados;
    c) Os quadros elétricos de acordo com NR-10 deverão ser identificados e também deve conter diagramas e quadros de cargas;
    d) Instalação DR no quadro elétrico com intuito de evitar choque elétrico proveniente de uma fuga de corrente;
    e) No quadro geral do prédio instalar Dispositivo contra Surto – DPS;
    f) Não obstruir o acesso aos quadros elétricos;
    g) Instalação de Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas – SPDA para os Blocos de Sala de Aula de todo o Setor III;
    h) Melhorar a malha de Aterramento;
    i) Melhorar a iluminação do local que se encontra precária para realização das suas atividades;
    j) Retirar todo tipo de “gambiarras” e instalações antiga que venha prejudicar as instalações elétricas futuras;
    k) Não serão permitidas “gambiarras” para instalação de tomadas neste laboratório;
    l) Instalar novos pontos de logica;

## 1.3. PATOLOGIAS DO LABORATÓRIO

### 1.3.1. Instalações hidrossanitárias e Combate Incêndio

a) No momento da vistoria não foi detectado qualquer tipo de infiltração, nem vazamento pois o mesmo não possui e nem necessita de instalações hidrossanitárias.

b) Detectamos a existência de equipamentos de combate a incêndio (extintor de AP-10L e PCO2-6kg) próximo ao laboratório, cuja distância atende o Código de Segurança e Prevenção Contra Incêndio e Pânico do Estado do Rio Grande do Norte.



**Figura 14:** Corredor com extintores instalados

## 2. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se considerar que o estado do laboratório é regular, visto as necessidades de ampliação do espaço físico, e melhorar a acessibilidade. De forma geral o laboratório está bom, sem problemas estruturais e com revestimentos bons.

Na parte elétrica necessitará as instalações devem ser adequadas necessitando a elaboração de projetos mesmo que sejam aplicadas medidas paliativas.

## 3. REFERÊNCIA NORMATIVA

NBR-5419/2015 - Sistema de Proteção Contra Descarga Atmosférica;
NBR-5410/2004 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
Código de Segurança e Prevenção contra Incêndio e Pânico do Estado do Rio Grande do Norte;
NR-10 – Ministério do Trabalho;
Norma Técnica Brasileira NBR-14136 (Padronização de Plugues e tomadas);
ABNT NBR 14565:2015 Cabeamento estruturado para edifícios comerciais e data centers;

NBR 8995-1-Iluminação de ambientes de trabalho Parte 1: Interior;

Normas da Companhia de Energia Elétrica – COSERN;

ABNT NBR 9050:2015 Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;

Código de Obras e Edificações de Natal.

| | |
|---|---|
| **Adriana Guimarães de Lima**<br>Desenhista Técnica | **Cristina Horie**<br>Engenheira Civil |
| **Maria Natalícia Nogueira**<br>Engenheira Civil | **Pedro Mitzcun Coutinho**<br>Engenheiro Civil |
| **William Ricarte Dantas**<br>Engenheiro Eletricista | |

# Relatório de Visita Técnica

## Laboratório de Espectometria de fluorescência de Raios-x

**Localização:**

Prédio do Laboratório de Geoquímica – Zona 03, Campus Universitário Central.

**Dia e Horário da visita:**

06 de junho de 2016, entre 14h e 15:30h

## 1. OBJETIVOS

Identificar o estado de conservação dos ambientes laboratoriais, no que tange à estrutura física. Esta identificação envolve a observação de critérios relacionados às estruturas, instalações prediais, patologias de infiltração, umidade e vazamentos oriundos de tubulações, como também, verificar a disposição dos equipamentos de prevenção e combate a incêndio e pânico, condições de funcionamento, acessibilidade e segurança dos ambientes.

Também descrever sobre as qualidades, integridade e de normatização do sistema, bem como as medidas corretivas que devem ser adotadas buscando adequar as instalações às normas regulamentadoras.

### 1.1. ARQUITETURA

#### 1.1.1. Descrição Geral dos Ambientes

O Laboratório de Espectometria de Fluorescência de Raios-X está inserido na edificação nº 329 (Laboratório de Geoquímica) na Zona 03 do Campus Central da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) - (Figura 1 e Figura 2). O laboratório de Espectometria de Fluorescência de Raios-X é formado por 04(quatro) ambientes, sendo eles: a sala de experimentos (ambiente 01), a sala de apoio (ambiente 02), a área seca (ambiente 03) e a área úmida (ambiente 04) – Ver Figura 3. O acesso ao prédio (Laboratório de Geoquímica) se dá por meio de uma porta de giro com duas folhas de abertura livre total de 2,00m (Figura 4) e o laboratório de Espectometria encontra-se na 5ª sala à direita na circulação de entrada do prédio e o acesso ao laboratório se dá por meio de uma porta de giro com duas folhas de abertura livre total de 1,80m (Figura 4).



**Figura 1:** Vista em perspectiva do "Laboratório de Geoquímica"



**Figura 2:** Prédio Lab. de Geoquímica

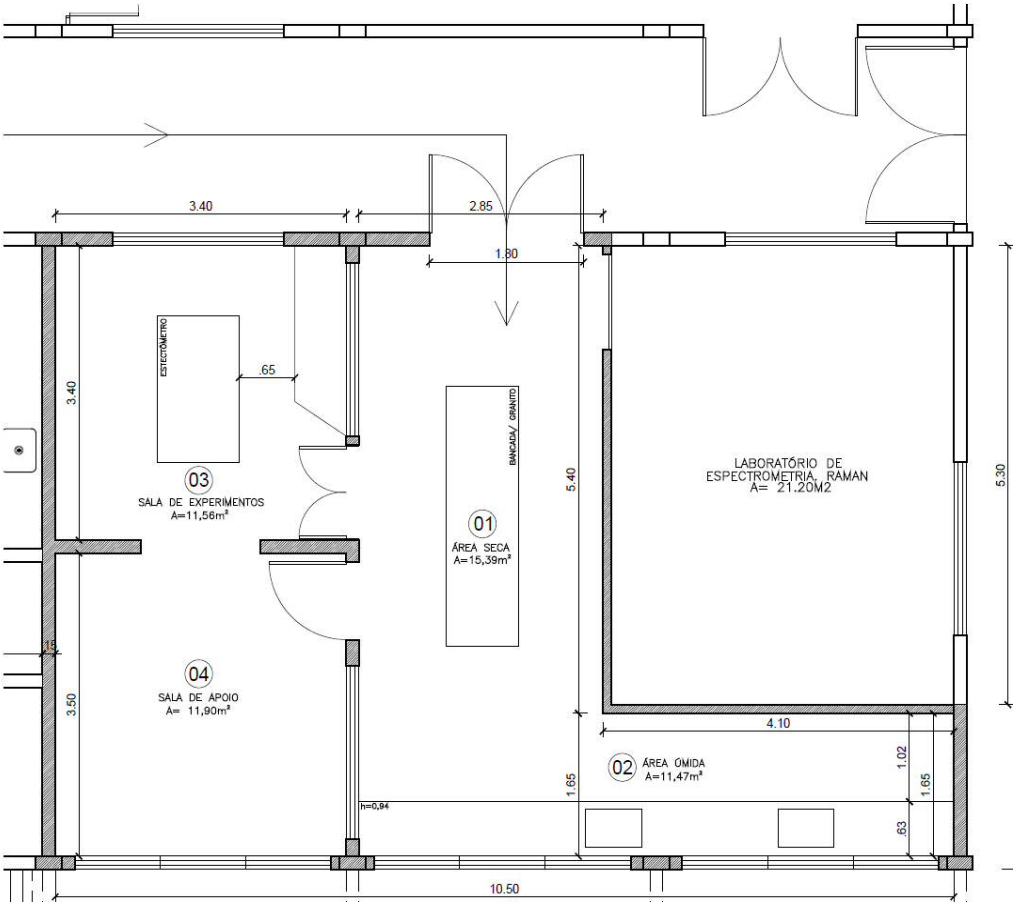



**Figura 3:** Planta baixa "Laboratório de Espectometria de Fluorescência de Raios-X"



**Figura 4:** Vista da porta de acesso ao Lab. Geoquímica, da circulação principal e da porta do laboratório de Espectometria de Fluorescência de Raios-X

O acesso ao laboratório se dá diretamente para o ambiente 01, o qual é denominado de "Área seca", o ambiente tem uma área últil de 15,39m² e lá encontram-se estufas, prensas, dentre outros aparelhos. Ver Figura 5:



**Figura 5:** Vistas internas da Área Seca (Ambiente 01)

O ambiente 02 é a continuidade do ambiente 01, tem uma área últil de 11,47m² e corresponde à "Área úmida", na qual encontra-se uma bancada com duas cubas ao longo de toda a extensão da parede de maior dimensão (6,95m). Ver Figura 6.



**Figura 6:** Vistas internas da Área Úmida (Ambiente 02)

O ambiente 03 tem uma área de 11,56m² e corresponde a "Sala de Experimentos", na qual está instalado um espectrômetro, principal aparelho do laboratório. A entrada para a "Sala de Experimentos" se dá por meio de uma porta de giro com duas folhas, totalizando uma abertura livre de 1,10m. O ambiente 03 é interligado ao ambiente 04 por meio de uma abertura de aproximadamente 1,40m (sem porta). Ver Figura 7.



Figura 7: Vistas internas da Sala de Experimentos (Ambiente 03)

O ambiente 04 tem uma área de 11,90m² e corresponde a "Sala de apoio", o qual possui bancada para computador, prateleiras e gaveteiros. A "Sala de apoio" é também a sala da professora responsável pelo laboratório, mas também é utilizada por alunos e monitores. Ver Figura 8.



**Figura 8:** Vistas internas da Sala de Apoio (Ambientes 04)

No que se refere às aberturas, as janelas para o exterior estão localizadas nos ambientes 02 e 04, são janelas do tipo basculante, sendo 06 janelas de 1m na "área úmida" (ambiente 02) e 03 janelas de 1m na "sala de apoio" (ambiente 04).

As aberturas voltadas para o exterior estão localizadas nos ambientes 02 e 04, área úmida e sala de experimentos, respectivamente. O ambiente 01 (área seca) não é separado do ambiente 02 por nenhum tipo de divisória, o que podemos considerar a soma das áreas desses dois ambientes para o cálculo da área de abertura. A área de abertura desses dois ambientes é igual a $6m^2$ e, considerando que não há divisão entre os ambientes 01 e 02, a área útil total dos dois ambientes é de $26,86m^2$. O Código de Obras e Edificações de Natal considera a necessidade de área de abertura para o exterior na proporção 1/6 da área útil do ambiente interno, no caso dos ambientes 01 e 02 há uma necessidade de abertura de $4,47m^2$, logo a área existente ($6m^2$) está acima do recomendado. De forma semelhante acontece com os ambientes 03 e 04, os quais são conjugados por uma abertura sem porta. A área de abertura dos ambientes 03 e 04 é igual a $3m^2$ e, considerando que não há divisão total entre esses ambientes, a área útil total dos dois ambientes é de $23,46^2$. A necessidade de área de abertura para o exterior dos ambientes 03 e 04 indicada pelo código é de $3,91m^2$, logo a área existente ($3,00m^2$) está abaixo do recomendado pelo Código de Obras e Edificações de Natal.

O pé-direito de todos os ambientes é de aproximadamente 3,00m, com teto em laje pintada com tinta branca, piso em granilite em todos os ambientes e paredes pintadas com tinta fosca aparentemente comum e paredes em divisórias. O piso dos banheiros, que ficam na circulação do Laboratório de Geoquímica, têm teto em laje pintada com tinta branca, piso cerâmico e paredes revestidas com azulejo 15x15 na cor branca.



**Figura 9:** Piso – Lab. Espectometria



**Figura 10:** Piso – Área úmida



**Figura 11:** Piso –Bwc/ circulação

## Acessibilidade

### 1.1.1.1. Acessos e Circulações

A estrutura do edifício do Laboratório de Geoquímica consiste basicamente num galpão com salas térreas adjacentes a uma circulação central. O acesso ao prédio pode ser feito por meio de duas entradas localizadas nas extremidades da circulação, porém apenas uma delas é utilizada (Figura 12 e Figura 13).

Os veículos são estacionados ao redor do prédio e não há sinalização horizontal e nem vertical. Não há acessibilidade, não havendo sinalização e nem vagas acessíveis, também não há calçadas e todo o piso do entorno do prédio é de paralelepípedo, o que torna o mesmo trepidante para dispositivos com rodas (**Figura 12**).



**Figura 12:** Estacionamento Lab. Geoquímica

O acesso principal se dá por meio de uma porta de giro com duas folhas e com 2m de abertura livre total. A diferença de nível entre o exterior e o piso da circulação do prédio é menor que 1,5cm, não necessitando de rampa (Figura 13). O corredor principal do prédio pelo qual se dá o acesso ao laboratório é suficientemente largo para comportar o fluxo de pessoas.



**Figura 13:** Acesso principal à edificação "Laboratório de Geoquímica"

A circulação principal do prédio tem cerca de 2,25m, suficientemente largo para o fluxo de pessoas, porém foram identificados alguns itens espalhados ao longo da mesma, como mesas e cadeiras (Ver Figura 14). As circulações dentro dos ambientes, em geral, são bem reduzidas, algumas menores que 0,80m, o que dificulta a circulação de pessoas em cadeiras de rodas.



**Figura 14:** Circulação do "Laboratório de Geoquímica"

O piso dos ambientes em granilite está em bom estado, não apresentando problemas nas áreas livres de mobiliários. Não há desnível no acesso ao "Laboratório de Espectometria de fluorescência de Raios-x" e nem entre os ambientes do mesmo.

Em geral, não há uma rota acessível desde o estacionamento até os ambientes do laboratório, incluindo também os banheiros que ficam fora do mesmo (acesso pela circulação do prédio - Geoquímica), não há sinalização tátil de alerta ou direcional em nenhum local, assim como também não há sinalização visual e tátil nas portas de acesso ao laboratório. Além disso, os banheiros disponíveis ao laboratório também não são acessíveis.

#### 1.1.1.2. Mobiliário

Além do maquinário existente (estufas, prensa, mufas, centrífuga, estectrômetro, etc), os ambientes também possuem móveis como: Bancadas p/ computador, bancadas em granito, bancos, cadeiras, prateleiras, gaveteiros e armários.

O ambiente 01 corresponde à "área seca", local em que são realizados procedimentos em estufa e prensa, além de esterilizações. Não há mobiliário acessível, as bancadas tem altura maior que 90cm e as banquetas também são altas. A circulação não é regular, sendo em alguns pontos menor que 80cm.

A "área molhada" (ambiente 02) é o local aonde se realizam procedimentos com centrífuga, equipamento de limpeza por ultrassom e mufas. Além das bancadas, o ambiente possui armários de aço. A bancada tem uma altura de 94cm e nenhuma parte dela é acessível. Além, disso a circulação é bem estreita e fica ainda mais comprometida com a presença dos armários de aço.

O ambiente 03 corresponde a "sala de experimentos", na qual localiza-se o estectômetro, aparelho principal do laboratório. O ambiente possui duas bancadas para computador e cadeiras e não há mobiliário acessível.

A "sala de apoio" (ambiente 04) é utilizada como sala dos professores, bolsistas e demais alunos. O ambiente é composto por duas bancadas para computador, um birô de madeira, prateleiras e um móvel com gavetas. Não há mobiliário acessível.

De modo geral, nenhum dos ambientes possui móveis adaptados, assim como também não há bancadas acessíveis. As prateleiras não são sinalizadas segundo recomendações da NBR9050/2015. Além disso, não há uniformidade no tipo de cadeiras e a quantidade de bancos é insuficiente para a demanda do laboratório.

#### 1.1.1.3. Sinalização

Não foi detectada sinalização tátil vertical ou de piso nos laboratórios ou nos acessos aos mesmos. Há sinalização visual de identificação do laboratório na porta de entrada e nas entradas dos banheiros. Mas não há dispositivo de sinalização sonora nas cabines dos banheiros e nem mapa visual do Laboratório de Geoquímica. O estacionamento não possui nenhum tipo de sinalização para a vaga acessível, o que torna a sinalização da vaga desconforme à norma NBR 9050/2015.

#### 1.1.1.4. Banheiros

Há banheiros disponíveis a todos os usuários do Laboratório de Geoquímica. Tais banheiros estão a uma distância de cerca de 16,50m da porta de acesso ao Laboratório de Espectometria de fluorescência de Raios-x. A circulação que leva a esses banheiros tem 2,25m de largura, o que é adequado às normas e ao fluxo de usuários do prédio. As circulações do interior dos banheiros, bem como as dimensões dos box e portas estão totalmente em desconformidade com a NBR 9050/2015. Cada banheiro (feminino e masculino) possui dois box, sendo um de chuveiro e outro de sanitário (sendo um feminino e um masculino) e dois lavatórios, além disso o banheiro masculino possui também dois mictórios. Os banheiros não são acessíveis, as portas tem largura livre menor que 60cm, a circulação é estreita com cerca de 75cm de largura, as cabinas não possuem barras e nem espaço para giro ou manobra de cadeira de rodas e também não há nenhum tipo de sinalização (visual ou tátil).



**Figura 15:** Banheiros Lag. Geoquímica



**Figura 16:** Desníveis no piso: circ/Bwc e box sanit.

### 1.1.2. Condições Gerais de Funcionamento e Conforto Ambiental[1]

Segundo responsável pelo laboratório, o mobiliário existente é parcialmente compatível com as atividades nele desempenhadas, porém a quantidade não é suficiente, faltando armários para armazenamento e mais cadeiras e banquetas (seis de cada). A área dos ambientes é compatível com a quantidade de usuários, porém não ideal para a quantidade e tamanho de alguns equipamentos, como no caso o espectrômetro que além de grande é muito barulhento.

A iluminação natural é considerada regular, visto que boa parte das aberturas estão localizadas na parede correspondente a área úmida e na sala de apoio, deixando a sala de experimentos e a área seca com deficiência de iluminação natural.

A iluminação artificial funciona de forma parcial, principalmente nas bancadas das áreas seca e úmida, pois devido a dimensão do maquinário e a localização da iluminação (por cima das máquinas), há presença de sombras e consequentemente a iluminação é prejudicada.

A ventilação natural é considerada ruim pelo responsável pelo laboratório e não há ventiladores e/ou exaustores em nenhum dos ambientes.

A climatização é regular, visto que um dos equipamentos utilizados que foi adquirido com recursos do responsável pelo laboratório apresenta-se insuficiente para a área abrangida. Devido a necessidade de climatização, deve-se verificar a situação atual dos equipamentos para possível troca dos mesmos. Os equipamentos de controle de temperatura do ar condicionado funcionam bem nos ambientes e não há nenhum elemento de proteção à incidência solar.

É necessário que os ambientes se adequem às recomendações dispostas pelo Código de Obras e Edificações de Natal, no que diz respeito à ventilação e iluminação naturais do laboratório através de reformas, para cumprimento da razão de 1/6 da área do ambiente em área de abertura disposta pelo Código, caso a legislação que rege as atividades do laboratório indique-as como incompatíveis, pode-se prover o ambiente de ventilação mecânica.

No horário da visita o laboratório não estava em uso, a percepção da qualidade do som era boa, assim como o isolamento em relação ao ruído externo. Não foram feitas medições desse parâmetro, por falta de equipamentos apropriados. Vale salientar que as máquinas não estavam em funcionamento, o que, segundo o responsável, apresentam um certo ruído.

---

[1] Os relatos sobre condições de conforto ambiental são com base em percepções do avaliador, no momento da visita *in loco*, e não refletem medidas precisas, feitas com os instrumentos e metodologias necessários a uma análise completa.

Os banheiros estão funcionando, porém a quantidade de unidades sanitárias é insuficiente para atender a demanda de usuários. Os banheiros disponíveis para o laboratório encontram-se na área coletiva do Laboratório de Geoquímica e os mesmos não estão em conformidades com as normas técnicas, NBR9050/2015 e Código de Obras e Edificações de Natal.

Além disso, o responsável pelo laboratório elencou algumas outras necessidades, como: no-breaks para os computadores, armários para armazenamento, manutenção dos móveis projetados existentes, aquisição de cadeiras e bancos altos (6 de cada) e sistema de proteção, seja na arquitetura e/ou equipamentos, que amenizem os danos causados pelo ruído do espectrômetro em funcionamento.

## 1.2. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, SPDA, CABEAMENTO ESTRUTURADO E SEGURANÇA ELETRÔNICA

### 1.2.1. Disposições Gerais

- Referente às instalações em geral (Elétrica / Cabeamento / SPDA):

1. A professora não soube informar a classificação do laboratório quanto ao risco;

2. As tomadas elétricas não possuíam identificação e algumas se encontravam em péssimo estado de conservação com espelho solto, fiação exposta, má fixação à parede e/ou ao eletroduto. Porém, não foram encontrados, nas tomadas, sinais de curto circuito (Ver **Figura 17**);

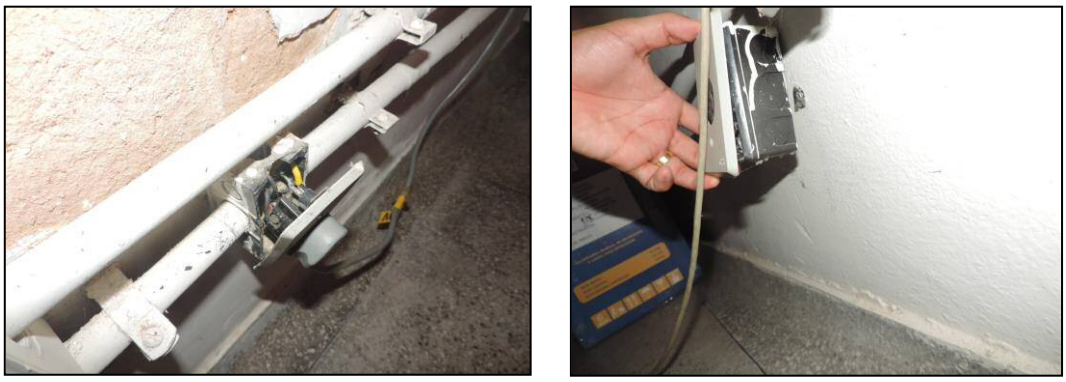


**Figura 17:** Tomada com espelho danificado e fiação exposta

3. Poucas tomadas elétricas do laboratório seguem o novo padrão brasileiro estipulado pela NBR 14136 e como alguns equipamentos não possuem o plugue no mesmo padrão, faz-se necessária a utilização de adaptadores para que os equipamentos possam funcionar corretamente;

4. Não são necessárias tomadas em padrão diferenciado do brasileiro;

5. Há insuficiência de tomadas elétricas conforme a necessidade do laboratório;

6. No laboratório em questão não há instalação de tomadas no piso e nem tomadas à prova de explosão;

7. As luminárias do laboratório são desprovidas de proteção e as lâmpadas encontram-se em bom estado de conservação, porém haviam algumas apagadas, muito provavelmente por estarem queimadas;

8. Não há luminárias à prova de explosão no laboratório;

9. Os interruptores possuem bom estado de conservação, porém alguns não se encontram bem fixados nas paredes e em nenhum deles há identificação **dos** circuitos devidos;

10. O nível de iluminamento, conforme percepção da professora responsável não foi considerado satisfatório e foram medidos aproximadamente 189 lux em bancadas de trabalho, o que encontra-se em desacordo com a NBR 8995-1 que recomenda para esse tipo de ambiente o mínimo de 500 lux;

11. Foram encontradas fiações exposta e conduletes sem tampa, porém não foi possível verificar emendas em cabos elétricos (ver **Figura 18**);



**Figura 18:** Condulete sem tampa.

12. As tomadas RJ45 (cabeamento) encontravam-se em bom estado de conservação, bem fixadas e sem identificação;

13. A quantidade de tomadas de cabeamento foi considerada insatisfatória pela professora responsável pelo laboratório;

14. O laboratório não possui sinal de wi-fi favorável;

15. Não existe controle de acesso às dependências do laboratório e tal controle é visto como necessário pelos responsáveis do laboratório;

16. O laboratório possui necessidade de utilização de No breaks estabilizados apenas para uso em computadores;

17. O laboratório não é atendido por nenhum gerador;

18. Não existe um SPDA no prédio onde o laboratório está inserido, mesmo o laboratório possuindo equipamento com alta sensibilidade;

19. O laboratório possui 2 condicionadores de ar para atender aos seus três ambientes, porém um deles estava com defeito na data da visita;

20. Durante a visita a tensão medida nas tomadas elétricas foi de 231,20 V e o aterramento das tomadas foi considerado satisfatório;

- Referente aos Quadros Elétricos:

1. Havia um quadro elétrico no interior do laboratório parcialmente identificado (apenas alguns disjuntores) e mesmo assim com etiquetas impróprias para tal uso. O quadro, apesar de não estar obstruído, não permitia fácil acesso devido à localização de equipamentos no seu entorno (ver **Figura 19** e 20);



**Figura 19:** Quadro sem identificação adequada, DR, DPS, quadros de cargas e diagramas uni ou multifilar.

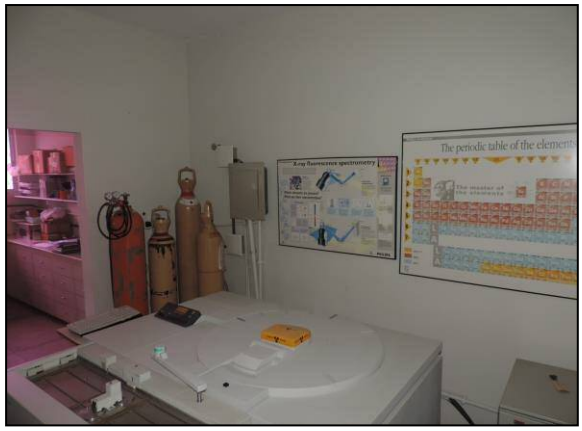


**Figura 20:** Localização do quadro.

2. Não havia também diagramas uni ou multifilares dos quadros, nem tampouco quadros de cargas, dificultando o entendimento quanto a quadros a montante e/ou a jusante deste;

3. Não havia separação de carga, sendo o mesmo quadro para tomadas de força, ar condicionado e iluminação;

4. Não havia Dispositivo de Proteção Residual (DR's) e nem Dispositivo de Proteção contra Surtos (DPS) no quadro;

5. O quadro não oferecia risco de contato acidental aos seus barramentos;

6. Não haviam disjuntores desativados, sinais de curto circuito ou de aquecimento nos disjuntores dos quadros;

7. O quadro é constituído de metal e instalado sobreposto na parede;

### 1.2.2. Medidas adotadas

Como solução aos pontos apresentados seguem abaixo as seguintes diretrizes:

a) É de extrema importância que seja feita pelo departamento de Segurança no Trabalho da UFRN um mapeamento e avaliação da classificação de risco referente aos laboratórios e que essa avaliação seja de conhecimento dos responsáveis e usuários dos laboratórios a fim de que medidas de prevenção contra acidentes, incêndios, manutenção, armazenamento de materiais e descarte de resíduos, sejam tomadas e de forma a nortear projetos e obras que porventura venham a interferir na infraestrutura do espaço físico dos laboratórios, especificando assim os materiais mais adequados para o laboratório;

b) Deve ser feito um levantamento a fim de identificar todas as tomadas e referenciá-las aos seus respectivos circuitos. O mesmo deve ocorrer com os circuitos de iluminação, identificando os interruptores e referenciando-os aos seus respectivos circuitos;

c) Devido a existência de tomadas danificadas com fiação exposta, faz-se necessário o imediato reparo (ou substituição) da mesma e até que tal providência seja tomada, a mesma não deve ser utilizada por apresentar risco de choque elétrico aos usuários. Tal informação foi repassada à professora;

d) É necessário um levantamento de cargas e equipamentos no laboratório de forma a redimensionar a quantidade e o dimensionamento de tomadas e circuitos, evitando dessa forma a utilização de extensões. Em referência aos adaptadores faz-se necessária uma avaliação quanto a conformidade dos mesmos de acordo com a NBR 14936;

e) Para que o laboratório seja readequado ao que tange a NBR 8995-1 quanto ao nível de iluminamento, deve ser feito um redimensionamento da iluminação e

devido a existência de lâmpadas apagadas, faz-se necessária a manutenção da iluminação com troca de peças e/ou lâmpadas danificadas;

f) No tocante às tomadas de cabeamento é necessário um levantamento das necessidades do laboratório para que o mesmo possa ser atendido satisfatoriamente e a devida identificação para todas as tomadas com a utilização de adesivos autocolantes adequados para esse fim;

g) Dentro do levantamento de equipamentos e cargas do laboratório é importante definir a necessidade do mesmo quanto à utilização de No Breaks estabilizados em relação à quantidade e especificações técnicas (potência, tensão de entrada, tensão de saída, autonomia, etc);

h) É necessária uma análise de risco acerca da necessidade de projeto e execução de Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas;

i) É de extrema importância a identificação de todos os disjuntores nos quadros de distribuição do laboratório, bem como a ilustração de diagramas unifilares ou multifilares, além de quadro de cargas;

j) É necessária a instalação de DR's e/ou DPS conforme orientações normativas para cada caso;

k) Devido necessidade de um controle de acesso, pode ser instalada uma fechadura eletrônica ou interfone para prover maior segurança e controle aos usuários do laboratório;

l) Diante da especificidade e complexidade dos experimentos realizados no laboratório, seria de extrema importância que o mesmo fosse atendido por algum grupo gerador, não tendo prejuízos em suas análises e experimentos no caso de uma eventual falta de energia;

m) Faz-se necessária ainda uma análise a cerca da climatização dos ambientes, readequando os condicionadores de ar às potências adequadas e realizando a manutenção dos equipamentos danificados;

Com a inutilização da tomada citada acima, as outras desconformidades apontadas não oferecem riscos diretos à vida e integridade física dos usuários dessas instalações, porém diante do exposto, faz-se necessária uma reforma (baseada em projetos) que contemple os pontos listados acima e mais algum outro que possa vir a ser notado até a elaboração dos projetos.

## 1.3. PATOLOGIAS DO LABORATÓRIO

### 1.3.1. Instalações hidrossanitárias e Combate Incêndio

a) Existência de infiltrações no piso e segundo a professora responsável pelo laboratório, essa patologia ocorre nas paredes ao longo em todo o perímetro da edificação, provavelmente originado devido à falta de execução de impermeabilização de viga baldrame e das primeiras fiadas da alvenaria (Ver **Figura 21** e 22);

b) Necessidade de um chuveiro de emergência com lava-olhos, pois os usuários do laboratório fazem uso de produtos químicos como ácido nítrico, fluorídrico, etc. Inclusive já existe os pontos de água e esgoto (ver **Figura 23**);

c) Cilindros do Gás P-10 (mistura de argônio e metano) dentro do ambiente trata-se de um risco grave, pois o P10 é um gás inflamável e por isso deve ficar abrigado fora do ambiente do laboratório, em local seco e ventilado distante de locais de passagem, de preferência em cabine apropriada para gases;

d) As saídas de emergência encontra-se fechada a chave, devido a falta de segurança, o que é contra as normas de combate a incêndio;

e) Equipamentos de proteção e combate a incêndio insuficientes;

f) Deficiência de sinalização de segurança.



**Figura 21:** Infiltração no piso



**Figura 22:** Infiltração no piso

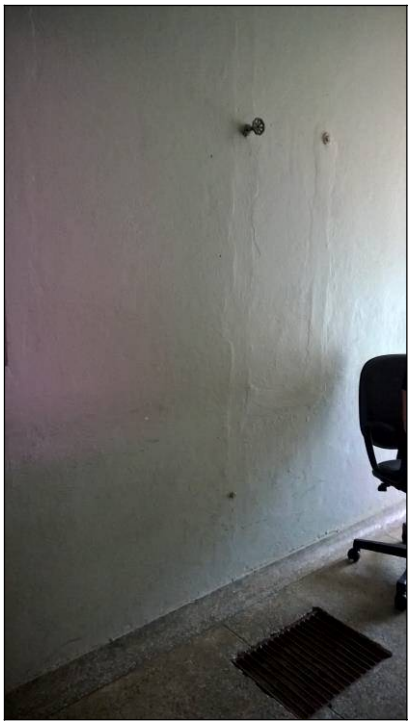


**Figura 23:** Instalação do ponto de água e esgoto para o chuveiro de emergência

Para atender as deficiências dos itens mencionados acima serão necessários os seguintes serviços:

a) Realizar a impermeabilização, no mínimo, nos pés das paredes afetadas (primeiras fiadas) pela umidade ascendente. O ideal seria aplicar a impermeabilização a partir da viga baldrame (fundação) da alvenaria. Verificar todas as alvenarias do perímetro externo da edificação;

b) Instalar o chuveiro de emergência com lava-olhos;

c) Executar uma cabine fora do laboratório para abrigar os cilindros de Gás P10 como também, a instalação necessária para que o gás chegue até o ponto de utilização dentro do laboratório;

d) Recomenda-se trocar as portas de saídas de emergência por porta com barra antipânico.

e) Recomenda-se elaborar projeto de combate a incêndio para que se faça a distribuição correta dos equipamentos de combate a incêndio;

f) Recomenda-se elaborar projeto de combate a incêndio para que se faça a distribuição adequada das placas de sinalização;

### 1.3.2. Serviços diversos

a) O prédio deverá sofrer intervenções na parte externa para a aplicação de impermeabilizantes na estrutura do prédio, para solucionar os problemas de infiltração da parte interna do laboratório (ver **Figura 24** e **Figura 25**);

b) O laboratório todo deve receber uma nova pintura e revisão do revestimento das paredes;

c) As luminárias devem ser revisadas, e se necessário serão trocadas para a melhoria da iluminação;

d) O piso em granilite está em bom estado, deve ser apenas revitalizado;

e) O sistema de climatização deve ser reavaliado, pois os aparelhos de janela existentes não estão em seu funcionamento perfeito;



**Figura 24:** Infiltração na parte interna do Lab.



**Figura 25:** Falta do aparelho de climatização de janela.

## 2. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se considerar que o estado do laboratório é regular, visto as necessidades de melhorias na parte de iluminação e ventilação dos ambientes. De forma imediata, pode-se destacar a necessidade de uma nova ambientação com mobiliários adequados para o laboratório.

No referente às instalações elétricas, de cabeamento e SPDA, o laboratório pode continuar sendo utilizado até que seja feita a reforma citada, porém alguns pontos devem ser solucionados o mais brevemente possível, como a substituição da tomada supracitada, identificação de tomadas e circuitos, manutenção nos condicionadores de ar e na iluminação.

É recomendável a elaboração de um projeto de instalações de combate a incêndio dentro das Normas vigentes, pois caso as medidas mitigadoras não sejam adotadas podem causar sérios problemas ao laboratório e a vida dos ocupantes como o risco de explosão e perdas de vida.

Os serviços detalhados com todos os itens necessários só serão identificados com o novo projeto de arquitetura e complementares que posteriormente venham a acontecer após a análise e liberação dos serviços.

## 3. REFERÊNCIA NORMATIVA

NBR-5419/2015 - Sistema de Proteção Contra Descarga Atmosférica;
NBR-5410/2004 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
Código de Segurança e Prevenção contra Incêndio e Pânico do Estado do Rio Grande do Norte;
NR-10 – Ministério do Trabalho;
Norma Técnica Brasileira NBR-14136 (Padronização de Plugues e tomadas);
ABNT NBR 14565:2015 Cabeamento estruturado para edifícios comerciais e data centers;
NBR 8995-1-Iluminação de ambientes de trabalho Parte 1: Interior;
Normas da Companhia de Energia Elétrica – COSERN;
ABNT NBR 9050:2015 Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;
Código de Obras e Edificações de Natal.

| | |
|---|---|
| Adriana Guimarães de Lima<br>Desenhista Técnica | Cristina Horie<br>Engenheira Civil |
| Maria Natalícia Nogueira<br>Engenheira Civil | Pedro Mitzcun Coutinho<br>Engenheiro Civil |
| William Ricarte Dantas<br>Engenheiro Eletricista | |

# Relatório de Visita Técnica

## LABORATÓRIO DE FISICO QUÍMICA DE ENSINO

**Localização:** UFRN - Instituto de Química – Laboratório de Química III – 2º Pavimento

**Dia e Horário da visita:** 20 de Julho de 2016 as 9 horas e 30 minutos

### 1 Descrição Geral do Ambiente

O Laboratório de Físico Química de Ensino é formado por 01 ambiente, usado para pesquisas e onde são ministradas as aulas desta disciplina.

O ambiente (Figuras 01 a 03) tem 7,57m x 7,17m, totalizando 54,27m$^2$ de área útil. O laboratório tem acesso por uma circulação de 1,90m de largura e este dá acesso ao laboratório e a outras salas do segundo pavimento. No ambiente do laboratório há três janelas de vidro, duas com visão para o exterior do prédio medindo 3,45mx1,45 e 2,45x1,45m, e uma janela alta medindo 3,00x0,50m, com abertura para a circulação de acesso ao laboratório. As janelas totalizam 10,05m$^2$ de área de abertura para ventilação e iluminação natural o que resulta na razão 1/5 da área útil do ambiente, atendendo ao mínimo de 1/6 exigido pelo Código de Obras e Edificações de Natal. A porta que dá acesso ao laboratório mede 1,59x2,10m sendo com duas folhas iguais de 0,795m. O pé-direito do ambiente mede 2,75m, com teto em forro de gesso branco. O piso é em placas de granilite cinza que está em bom estado de conservação e é apropriado para o uso nas atividades do laboratório. As paredes são pintadas com tinta fosca bege até a altura do forro. No ambiente há bancadas em alvenaria com tampos em granito cinza andorinha, parcialmente fechadas. É climatizado por aparelho condicionador de ar e iluminado por lâmpadas fluorescentes.

Figuras 01, 02 e 03: Vista geral do Laboratório.







## 2. Acessibilidade

### 2.1 Acessos e Circulações

Figuras 04 e 05 : Porta de Acesso





O acesso ao prédio de Química III dar-se por uma única entradas por uma porta de vidro de duas folhas medindo 1,70m , cada folha com 0,81m de vão livre e sem desnível a ser vencido. A porta de entrada liga-se diretamente com uma ampla área de circulação que mede 1,90 m de largura e permite os deslocamentos e giros totais de cadeiras de rodas atendendo a NBR 9050 /1015. Essa circulação também dar acesso a escada e a plataforma elevatória

O acesso até o laboratório, que fica no primeiro andar (segundo pavimento), pode ser feito por escada ou por elevador, o que permitiria acesso à pessoa em cadeira de rodas, caso a plataforma estivesse em funcionamento. . A escada tem degraus em acordo com a norma específica; fórmula de Blondel; com espelhos de 17cm e pisos 29cm. A escada possui corrimão com altura de 1.05m e guarda corpo com alturas de 0,84m e 0,44m, ou seja, foram instalados com alturas em desacordo com a NBR9050/2015 .

A porta de acesso ao laboratório tem 1,59m de largura, sendo duas folhas de 0,79m , não atendendo a NBR 9050 que estabelece um vão livre mínimo de 80cm de largura. Para atender tem que abrir as duas folhas.

No interior do laboratório, os espaços entre as bancadas, permitem a circulação de cadeiras de rodas, porém o mobiliário e os equipamentos dificultam circulação e o giro das cadeiras.

### 2.2 Mobiliário

O mobiliário deste laboratório é formado por bancadas e mobiliário para uso dos professores; mesas e cadeiras. A altura da bancada é de 90cm estando de acordo com a norma tanto para pessoas que trabalham sentadas quanto para pessoas que trabalham em pé. Não há bancos, as pessoas trabalham em pé. Também não há bancadas adaptadas pra pessoas cadeirantes nem com mobilidade reduzida. A base aberta das bancadas possibilitam a aproximação de bancos e cadeiras de rodas.

### 2.3 Sinalização

Não foi detectada sinalização tátil vertical ou de piso ou sonora no laboratório. Apenas sinalização tátil no piso nas escadas e placas de identificação visual nas portas.

### 2.4 Banheiros

Tanto no pavimento térreo quanto no segundo pavimento há um banheiro adaptado para os dois sexos. Não foi possível avaliar o banheiro que atende aos usuários do laboratório, no segundo pavimento, pois estes estavam trancados. Foi analisado o banheiro adaptado do pavimento térreo e este não atende a NBR9050/2015, pois suas dimensões são de 1,10m x 1,03m , as barras, o vaso e a pia estão com distanciamentos e alturas em desacordo com a norma, apenas o vão livre da porta que é de 0,82m atende a norma.

## 3. Condições Gerais de Funcionamento e Conforto Ambiental[1]

De acordo com o relato dos responsáveis pelo laboratório a área do laboratório é compatível com as atividades , mas a quantidade do mobiliário e de equipamentos são incompatíveis com o número de usuários. As bancadas, paredes, piso e teto que são compatíveis com as atividades desempenhadas, pois, são lisos e sem frestas para evitar o acúmulo e proliferação de microrganismos.

A sensação de conforto dentro do laboratório é muito boa. A iluminação e ventilação natural são suficientes possibilitando o uso em caso de desabastecimento de energia elétrica para iluminação e ventilação artificial. No momento da análise os aparelhos de ar condicionado estavam funcionando. A iluminação artificial é satisfatória. Falta ao ambiente um exaustor. A pequenquantidade de armários sobrecarrega as bancadas que ficariam livres caso os armários existissem.

Em relação aos ruídos, o laboratório não sofre interferência dos ruídos externos. Não foi possível avaliar os ruídos internos, pois o laboratório não estava em funcionamento no momento da visita,

[1] Os relatos sobre condições de conforto ambiental são com base em percepções do avaliador, no momento da visita *in loco*, e de relatos dos responsáveis pelo laboratório e não refletem medidas precisas, feitas com os instrumentos e metodologias necessários a uma análise completa.

porém relatos dos responsáveis pelo laboratório dizem que internamente o uso de equipamentos não geram ruídos ou desconforto aos usuários.

## 4. Analise das Instalações Hidráulicas

### 4.1. Descrição da Visita

Em visita técnica realizada no dia 20 de julho de 2016 por uma equipe de Engenheiros da SIN/UFRN ao laboratório de Fisico-Química do Ensino, localizado no Instituto de Química, que tem como responsável o professor Luiz Henrique Gasparotto. Foram verificados no local os seguintes problemas e não conformidades com as normas vigentes:

* Problemas Relativos ao laboratório:

- Postos de Gases Especiais distantes do local de utilização (Capela de Exaustão).

- Relato de vazão de Ar insuficiente na Capela do Laboratório.

* Problemas relativos à edificação:

- Rotas de saída de emergência sem sinalização de segurança.

- Edificação com insuficiência de Luminárias de emergência.

– Existência de Extintores no patamar de acesso da escada.

– Porta de descarga com sentido de abertura fora de norma, abrindo para o interior da edificação.

### 4.2 Medidas Corretivas

- Revisão no projeto de Gases especiais da edificação para atender o Local de Utilização (Capela de exaustão).
- Prover duto de Saída do exaustor com diâmetro uniforme recomendado pelo fabricante, eliminando as reduções existentes.
- Necessidade de Projeto de Sinalização de segurança para a edificação.
- Necessidade de revisão na distribuição das luminárias de emergência.

- Necessidade de revisão do Projeto de Prevenção e Combate Incêndio para realocação dos extintores do patamar de acesso da escada.
- Inverter sentido de Giro das portas de descarga no térreo da edificação (tipo Vidro).

## 5. Analise das Instalações Elétricas

### 5.1 Normas Aplicáveis

Norma Técnica Brasileira NBR-5410 (Instalações Elétricas em Baixa Tensão),

Norma Técnica Brasileira NBR-14136 (Padronização de Plugues e tomadas),

NR – 10 (Segurança em Instalações e Segurança em Eletricidade).

### 5.2 Situações de não Conformidades

Durante a inspeção e coleta de informações, o responsável pelo laboratório nos mostrou os equipamentos que funcionam em situações precárias e de não conformidade com o sistema de trabalho e formas de utilização, nos quais apresentamos nas imagens a seguir:

**Figura 01:** Provável deslocamento da capela para local da tubulação de gás



**Figura 02:** Necessidade de instalação de tomadas adicionais elétricas



**Figura 03:** Necessidade de instalação de exaustores



**Figura 04:** Quadro Geral obstruindo acesso ao prédio




## 6.0 Análise Geral

### 6.1Situações de não Conformidades

Embora o laboratório tenha sido considerado em bom estado, ressaltamos que algumas patologias foram identificadas e devem ser tratadas para o perfeito funcionamento deste. Como principal não conformidade, destacamos o uso de diversos cilindros de gases dentro do laboratório, evidenciando uma situação de risco grave e em desacordo com as normas técnicas.

### 6.2 CONCLUSÃO

Diante da não conformidade técnica identificada, classificamos este laboratório como crítico e passível de acidentes graves com o uso inadequado de cilindros de gases.

Em decorrência desses problemas, sugerimos uma reforma no sistema de segurança incluindo: rota de fuga, exaustores, sistema de gás seguro e compatível com o laboratório.

É verificada a necessidade de Revisões em projetos de Rede de Gases Especiais e de Prevenção e combate Incêndio para a edificação, incluindo correções no sistema de exaustão da Capela.

Necessidade de instalação de mais tomadas elétricas e de lógica, regularização das situações com fios expostos e extensões existentes, falta de exaustores e afixação dos diagramas unifilares nos quadros de distribuição.

**Ana Carolina Diogenes Capistrano**
Arquiteto e Urbanista –Mat 2835

**Andrew de Galvão Moura**
Engenheiro Civil – Mat 2492

**Marcone Marques da Silva**
Engenheiro Eletricista – Mat 3647

**Luciana Fernandes de Azevedo Farias**
Engenheiro Civil – Mat 4083

**Kênia Silva de Macedo Modesto**
Engenheira Civil – Mat 4082

# Relatório de Visita Técnica

## Laboratório de Membranas e Coloides

**Localização:**

Pavimento Térreo – Instituto de Química II - Centro de ciências Exatas e da Terra - CCET, Campus Universitário Central.

**Dia e Horário da visita:**

09 de março de 2017, entre 10:30h e 11:00h.

## 1. OBJETIVOS

Identificar o estado de conservação dos ambientes laboratoriais, no que tange à estrutura física. Esta identificação envolve a observação de critérios relacionados às estruturas, instalações prediais, patologias de infiltração, umidade e vazamentos oriundos de tubulações, como também, verificar a disposição dos equipamentos de prevenção e combate a incêndio e pânico, condições de funcionamento, acessibilidade e segurança dos ambientes.

Também descrever sobre as qualidades, integridade e de normatização do sistema, bem como as medidas corretivas que devem ser adotadas buscando adequar as instalações às normas regulamentadoras.

### 1.1. ARQUITETURA

#### 1.1.1. Descrição Geral dos Ambientes

O Laboratório de Membranas e Coloides está inserido na edificação nº 305 (Instituto de Química II) na Zona 03 do Campus Central da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) - (Figura 1). O Laboratório de Membranas e Coloides é formado 02 ambientes (Figura 2). No laboratório o acesso se dá por meio de uma porta de giro dupla, de alumínio natural e vidro, com folha de 1,53 x 2,10 m, com maçaneta tipo alavanca. (Figura 3) que comunica com corredor da circulação externo do prédio. E na sala de apoio a porta de alumínio natural vidro/veneziana, com folha de 0,90 x 2,10 m, com maçaneta tipo alavanca.

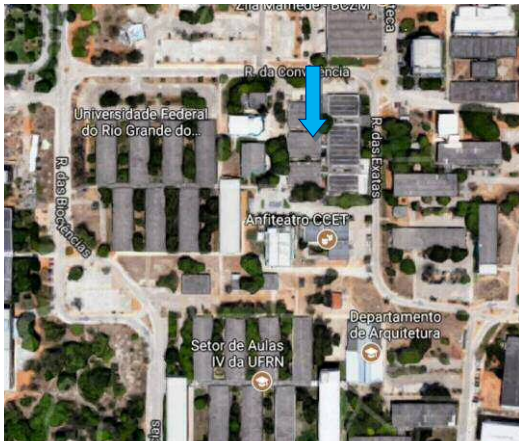



**Figura 1:** Vista em perspectiva do "Laboratório de Membranas e Coloides"

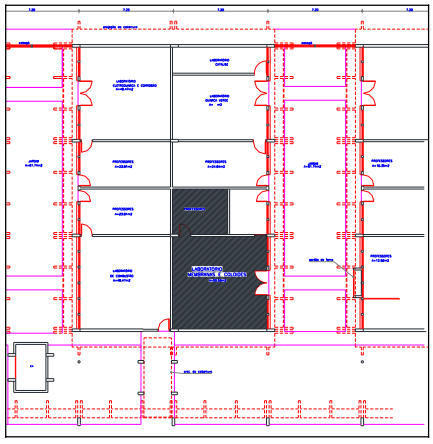


**Figura 2:** Planta baixa da localização do Laboratório



**Figura 3:** Porta de acesso do Laboratório

O laboratório tem uma área útil (Figura 2) de 49,13m$^2$, piso placas em paviflex, laje pintada, alvenarias pintadas com tinta comum.

O Laboratório é utilizado por alunos da graduação e pós-graduação envolvidos em bases de pesquisa. Dispõe de 2 ambientes: a área geral do laboratório, onde realizam-se os experimentos; e uma sala de apoio/estudos, com duas estações de trabalho, além de mobiliário de armazenamento de materiais (mesas e armários) e equipamentos de informática (computadores, impressora, etc.).

O laboratório encontrava-se em uso durante o momento da visita. Nessa avaliação foram analisados os acessos, desde a entrada ao prédio do Instituto de Química até a área interna do laboratório, assim como aspectos de conforto ambiental e de acessibilidade dentro dos banheiros disponíveis aos usuários deste laboratório.

Para acessar ao laboratório avaliado é necessário passar por circulações que possuem dimensão muito estreita (menos de 0,90m), inadequadas para acomodar uma cadeira de rodas, por exemplo. Além disso, o piso dessas circulações não é nivelado e possui muitos ressaltos.

Em relação ao funcionamento do laboratório, os usuários do local apontaram que tanto a quantidade de mobiliário, quanto a área do ambiente é compatível com o número de ocupantes. Por outro lado, os equipamentos de controle de temperatura e ventilação funcionam parcialmente. Ainda, a sala é levemente escura, pois não possui iluminação natural e a artificial não funciona adequadamente.

Para as condições de conforto, evidencia-se a falta iluminação e ventilação natural. Os vidros das janelas existentes estão recobertos por películas que bloqueiam totalmente a entrada de luz solar. Os aparelhos de ar-condicionado existentes garantem uma temperatura parcialmente agradável, mas os usuários relataram que o ambiente mostra-se com desconforto na temperatura ambiente para calor quando se utiliza os equipamentos da sala.

O pé-direito de todos os ambientes mede 3,60m, com laje, piso placas de paviflex, paredes com pintura comum.



**Figura 4:** Vistas internas do Laboratório de Membranas e Coloides

Na sala de apoio tem uma área útil (Figura 2) de 14,96m$^2$, piso cerâmico, forro em pvc, alvenarias pintadas com tinta comum.

Não há janelas para entrada/saída de ar ou iluminação natural. A refrigeração é feita através de ar-condicionado.



**Figura 5:** Vistas internas da sala de apoio

### 1.1.2. Acessibilidade

#### 1.1.2.1. Acessos e Circulações

O Acesso ao laboratório não atende a NBR 9050/2015, pois existem desníveis superiores ao limite de 0,5cm, circulações menores que 0,90m e com piso trepidante nas áreas externas de acesso ao laboratório (área entre o estacionamento e porta de acesso ao laboratório);

As portas com maçanetas do tipo alavanca, mas sem sinalização tátil e/ou sonora;



**Figura 6: – Vista da circulação de acesso ao Lab. de Membranas e Coloides**



**Figura 7: Porta principal e desnível**

### 1.1.2.2. Mobiliário

A disposição inadequada do mobiliário dentro do laboratório acaba por criar espaços com estreita passagem, consequentemente, impossibilitando a circulação de cadeirantes. O laboratório não dispõe de sinalização tátil ou visual e as bancadas de experimentos possuem altura de 0,90m.

A área do laboratório e quantidade de mobiliário é suficiente para o número de usuários, mas o tipo de mobiliário utilizado não é o mais adequado. Os alunos/pesquisadores utilizam assentos do tipo carteira e faltam cadeiras quando há reuniões e todos estão presentes.



**Figura 8:** Mobiliários do Laboratório



**Figura 9:** Mobiliários do Laboratório

Na sala de apoio a circulação dentro do ambiente é limitada pois há mobiliários que obstruem a rota com passagens de até 0,67 cm. Não há mobiliário acessível disponível, nem sinalização tátil ou visual.

O espaço possui estações de trabalho/estudo com mesas e cadeiras. No entanto, há falta de espaço, pois as mesas estão ocupadas com a guarda de materiais e equipamentos de informática.



**Figura 10:** Sala de apoio

O Laboratório no geral não possui móveis adaptados, assim como também não há bancadas acessíveis. As prateleiras não são sinalizadas segundo recomendações da NBR9050/2015.

#### 1.1.2.3. Sinalização

Não foi detectada sinalização tátil vertical ou de piso nos laboratórios ou nos acessos aos mesmos. Há sinalização visual de identificação do laboratório na porta de entrada, assim como há sinalização visual nas portas das salas dos professores. Não há sinalização nas portas dos banheiros, assim como também não há dispositivo de sinalização sonora nas cabines dos mesmos. O estacionamento possui apenas uma sinalização horizontal para a vaga acessível, o que torna a sinalização da vaga desconforme à norma NBR 9050/2015.

#### 1.1.2.4. Banheiros

Foram avaliados os banheiros do prédio, e foi detectado ausência de banheiro adaptado com entrada independente no edifício do Instituto de Química e o banheiro de uso geral não atende as normas previstas na NBR 9050:2015. Ele não possui sinalização tátil, visual e de emergência. O acesso é feito por uma circulação em "L" com pequeno espaço (1,0 m) que não possibilita o giro de uma cadeira de rodas. Ausência também de barra reta vertical e barras horizontais junto à bacia sanitária.

Condições de Conforto: Há apenas uma abertura para ventilação, mas que não permite a entrada de luz natural.

Porta de acesso ao banheiro com ausência de barra horizontal e sinalização tátil.

A Pia sem barras auxiliares e sem torneira de acionamento automático.

A cabine que abriga bacia sanitária com abertura de porta com 0,60m e ausência de barras auxiliares.

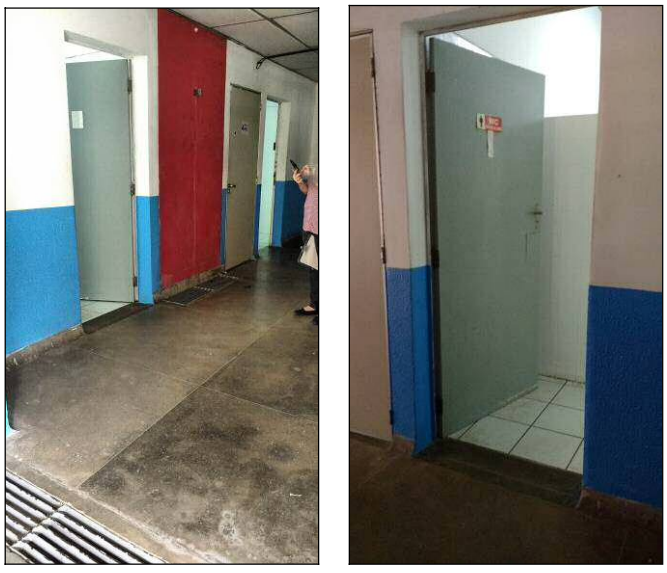


**Figura 11:** Vistas dos acessos aos banheiros



**Figura 12:** Vistas do banheiro

### 1.1.3. Condições Gerais de Funcionamento e Conforto Ambiental[1]

Segundo responsável pelo laboratório, o mobiliário não é compatível com as atividades nele desempenhadas.

A iluminação no ambiente é regular.

A ventilação artificial é regular.

No horário da visita o laboratório estava em uso parcialmente, a percepção da qualidade do som era boa. Não foram feitas medições desse parâmetro, por falta de equipamentos apropriados.

Os banheiros disponíveis para o laboratório encontram-se na área coletiva do Departamento e os mesmos não estão em conformidades com as normas técnicas, NBR9050/2015 e Código de Obras e Edificações de Natal.

## 1.2. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, SPDA, CABEAMENTO ESTRUTURADO E SEGURANÇA ELETRÔNICA.

### 1.2.1. Disposições Gerais

[1] Os relatos sobre condições de conforto ambiental são com base em percepções do avaliador, no momento da visita *in loco*, e não refletem medidas precisas, feitas com os instrumentos e metodologias necessários a uma análise completa.

As partes vivas expostas dos circuitos e dos equipamentos elétricos deverão ser protegidas contra acidentes, seja por um invólucro protetor, seja pela sua colocação fora do alcance normal de pessoas não qualificadas.

As partes de equipamento elétrico que, em operação normal, possam produzir faíscas deverão possuir uma proteção incombustível protetora e ser efetivamente separado de todo material combustível.

Em lugares úmidos ou normalmente molhados, nos expostos às intempéries, onde o material possa sofrer ação dos agentes corrosivos de qualquer natureza, deverão ser usados métodos de instalação adequados e materiais destinados especialmente a essa finalidade.

Os eletricistas e seus auxiliares deverão ser tecnicamente capacitados para a execução dos trabalhos de instalação, devendo os mesmos seguir o projeto elaborado da melhor maneira possível.

### 1.2.2. Levantamento em Campo

#### 1.2.2.1. Instalações Elétricas

1. Foi realizado teste e o interruptor está funcionando adequadamente;
2. O interruptor modelo antigo e com sinais de desgaste;
3. O interruptor não está identificado com seu respectivo circuito;
4. As maiorias das tomadas não estão em conformidade com a NBR-14136;
5. Não foi detectando a existência de identificação dos circuitos nas tomadas;
6. Os funcionários ainda continuam usando equipamento com plug antigo fazendo uma adaptação ou utilizando “T” por falta de novos pontos elétricos no seu local de trabalho;



**Figura 13:** Tomadas no padrão antigo

7. Foram encontradas luminárias com lâmpadas queimadas;



**Figura 14:** - Luminária abertas para ambiente de laboratório

8. O tipo de luminária instalada não é apropriado para ambiente de Laboratório com manuseio de produtos químicos;
9. Realizamos medições para ver a condições do nível de iluminamento. Em vários trechos detectamos um baixo nível de iluminamento;
10. O nível de tensão se encontra adequada para atender todos os equipamentos e computadores. V = 219 v(tomadas 220 v);
11. Todas as tomadas estão aterradas;
12. O quadro elétrico não se encontra identificado;
13. Os disjuntores não estão identificados adequadamente;
14. Não foram encontrados diagramas e quadros de cargas dentro dos quadros elétricos;
15. Os módulos de disjuntores estão abertos que poderá acarretar em choque elétrico pelo contato direto;
16. O quadro geral não existe DR e DPS para proteger suas instalações e pessoas;
17. Foi impossível identificar quais são circuitos de força, luz, específicos e ar-condicionado;
18. O laboratório não utiliza nobreak;



**Figura 15:** Quadros elétrico do laboratório

### 1.2.2.2. Cabeamento Estruturado e Segurança Eletrônica

1. Não existe a necessidade de mais pontos de lógica;

2. As tomadas de lógica estão ótimo estado de funcionamento, mas foram encontrados vários cabos de logica aparente;

3. Não foi encontrado o Rack que atende todo o laboratório;

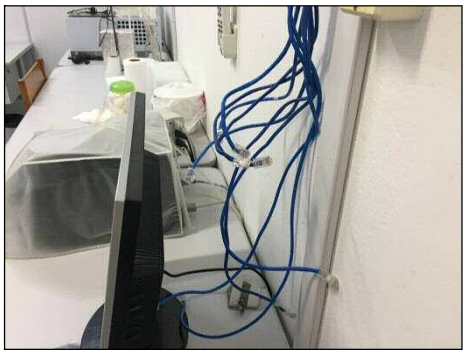


**Figura 16:** Pontos de lógica aparente

### 1.2.2.3. Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas – SPDA

1. O local necessita de uma restruturação no seu sistema de SPDA.

## 1.2.3. Medidas para serem adotadas

1. De acordo com a visita técnica no Laboratório de Membranas e Coloides verificou a necessidade de projetos complementares de engenharia na parte elétrica e de logica exceto projeto de SPDA. Precisa que o Laboratório se adeque a norma regulamentadora NR-10.
2. O laboratório deverá adotar os seguintes procedimentos importantes:
    a) Substituir as tomadas antigas para novo padrão brasileiro;
    b) Todas as tomadas deverão ser identificadas;
    c) Todos os interruptores deverão ser identificados;
    d) Os quadros elétricos de acordo com NR-10 deverão ser identificados e também deve conter diagramas e quadros de cargas;
    e) Instalação DR no quadro elétrico com intuito de evitar choque elétrico proveniente de uma fuga de corrente;
    f) No quadro geral do prédio instalar Dispositivo contra Surto – DPS;
    g) Não obstruir o acesso aos quadros elétricos;
    h) Instalação de Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas – SPDA no prédio onde fica o laboratório;
    i) Fechamentos dos módulos de disjuntores no quadro elétrico que estão abertos;
    j) Remoção de todas as tomadas que estão desativadas;

k) Retirar todo tipo de “gambiarras” e instalações antigas;

l) Não serão permitidas “gambiarras” para instalação de tomadas elétrica bem como a de logica;

m) Os maquinários e equipamentos terão que se adequar as tomadas do novo padrão brasileiro e não ao contrário.

## 1.3. PATOLOGIAS DO LABORATÓRIO

### 1.3.1. Instalações hidrossanitárias e combate a incêndio

#### 1.3.1.1. Instalações hidrossanitárias e Drenagem de Águas Pluviais

a) O objetivo desse item é apresentar uma proposta de procedimento sistemático para eventuais medidas corretivas ou até de caráter preventivo, consolidando-o via sua aplicação como necessidade de intervenção preventiva e/ou restauradora, fazendo uma análise crítica da Edificação quanto às suas patologias apresentadas em alguns pontos como medidas de Segurança e Prevenção contra acidentes.
b) Verificou-se o vazamento em torneira, ver foto 17;
c) Presença de infiltração em alvenaria externa, provavelmente proveniente do dreno do ar condicionado, pois a tubulação está pingado nas primeiras fiadas do lado externo, ver foto 18 e 19;
d) Infiltração no pé da pia e na face oposta da mesma alvenaria, provavelmente de vazamento de tubulação, ver foto e 20;
e) Dreno do ar condicionado pingando dentro da sala danificando os móveis próximo. Os usuários do laboratório evitam ligar a máquina para impedir que danifique os móveis, ver foto 22;
f) O Ralo que está próximo a pia transborda quando usa a pia, ver foto 23;



**Figura 17:** Vazamento da torneira da pia



**Figura 18:** Infiltração na alvenaria cujo dreno está pingando na face externa.




**Figura 19:** Dreno pingando na face externa da alvenaria que apresenta infiltração internamente.



**Figura 20:** Infiltração em baixo da pia

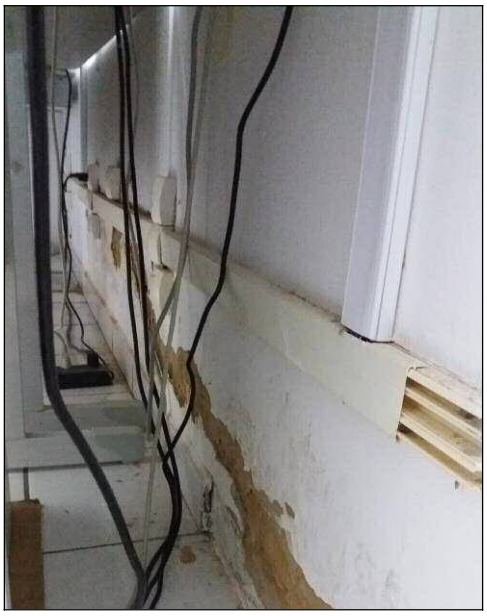


**Figura 21:** Infiltração na alvenaria



**Figura 22:** Dreno do ar condicionado vazando.



**Figura 23:** Ralo.

Para atender as deficiências dos itens mencionados acima serão necessário os seguintes serviços:

a) Providenciar a troca da torneira;

b) Fazer a correta instalação do dreno do ar condicionado, direcionando através de uma tubulação de pvc 25mm para uma caixa de brita;

c) Verificar se existe tubulação quebrada dentro da alvenaria em questão e fazer o reparo;

d) Fazer a instalação correta do dreno do ar condicionado direcionando com inclinação adequada para uma caixa de brita fora do laboratório;

e) Verificar a instalação do esgoto que chega até o ralo, pois esse deve receber somente água do piso.

#### 1.3.1.2. Proteção e Combate à Incêndio

A finalidade desse item é apresentar uma proposta de procedimento sistemático para eventuais medidas corretivas ou até de caráter preventivo, consolidando-o via sua aplicação e/ou restauradora, fazendo uma análise crítica da Edificação quanto às medidas de Segurança e Prevenção Contra Incêndio e Pânico.

As exigências e recomendações do Corpo de Bombeiros visam garantir os meios necessários ao combate a incêndio, evitar ou minimizar a propagação do fogo, facilitar as ações de socorro e assegurar a evacuação segura dos ocupantes das edificações.

Verificamos que o laboratório necessita de uma distribuição adequada dos equipamentos de combate a incendio e a presença de cilindro de gás nitrogênio dentro do laboratório .

Para atender as deficiências dos itens mencionados acima serão necessário os seguintes serviços:

1. Distribuir Extintores em toda a edificação conforme Código de Segurança e Prevenção Contra Incêndio e Pânico do RN ou IT 21(Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo Corpo de Bombeiros do RN e fazer a manutenção periódica nos cilindros, obedecendo à data de validade e utilização;

2. Distribuir luminárias de Emergência de acordo com IT-18 (Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo Corpo de Bombeiros do RN;

3. Fixar as sinalizações de emergência conforme IT-20 (Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo corpo de bombeiros do RN;

4. Fazer a prevenção dos Hidrantes existentes assim como distribuí-los de forma estratégica que em qualquer ponto, o operador não percorra mais de 30 metros para alcança-los;

5. O prédio do Instituto de Química II onde localiza-se o laboratório de Membranas e Coloides necessita de uma manutenção e adequação as Normas e Sinalização do Corpo de Bombeiros. Recomenda-se a elaboração do projeto de combate a incêndio;

6. Recomenda-se a retirada do cilindro de gás nitrogênio para um abrigo fora do laboratório.

### 1.3.3. Serviços diversos

a) Pintura nova no laboratório todo, após verificação das infiltrações, com alguns locais para refazer o reboco, ver figura 24;
b) Trocar a fechadura da porta principal, com problemas;
c) Piso vinílico em placas, deve ser todo retirado e trocado por piso cerâmico, ver figura 25;
d) Bancadas rever o revestimento o usuário solicita a troca do revestimento por bancadas de granito, hoje são bancadas de concreto pintadas com tinta epóxi;
e) Todas as cubas das bancadas devem ser trocadas por cubas de inox, com profundidades adequadas ao uso do laboratório, hoje muito antigas com problemas de infiltrações;
f) Fazer descupinização de todo a área externa e laboratório, ver figura 26;
g) Fazer manutenção nos aparelhos de ar condicionado, no dia da visita estava quebrado e com vazamento nos drenos;



**Figura 24:** Revestimentos danificados



**Figura 25:** Piso vinilico em placas



**Figura 26:** Presença de Cupim



**Figura 27:** Cuba existente em alvenaria

## 2. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se considerar que o estado do laboratório é ruim para as adequações das instalações físicas à acessibilidade. De forma imediata, pode-se destacar a necessidade de averiguar os problemas encontrados no laboratório com relação as infiltrações. Para o restante do Laboratório considera-se que o estado é bom, necessitando apenas de mais espaço físico para armazenar adequadamente os materiais e melhorar os revestimentos.

Diante no que foi constatado na parte elétrica deverão ser realizadas medidas paliativas e projetos. Se as recomendações não forem adotadas acarretará choque elétrico, perdas de vidas e de equipamentos.

Os serviços detalhados com todos os itens necessários só serão identificados com o novo projeto de arquitetura e complementares que posteriormente venham a acontecer após a análise e liberação dos serviços.

## 3. REFERÊNCIA NORMATIVA

NBR-5419/2015 - Sistema de Proteção Contra Descarga Atmosférica;
NBR-5410/2004 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
Código de Segurança e Prevenção contra Incêndio e Pânico do Estado do Rio Grande do Norte;
NR-10 – Ministério do Trabalho;
Norma Técnica Brasileira NBR-14136 (Padronização de Plugues e tomadas);
ABNT NBR 14565:2015 Cabeamento estruturado para edifícios comerciais e data centers;
NBR 8995-1-Iluminação de ambientes de trabalho Parte 1: Interior;
Normas da Companhia de Energia Elétrica – COSERN;
ABNT NBR 9050:2015 Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;
Código de Obras e Edificações de Natal;

| | |
|---|---|
| Cristina Horie<br>Engenheira Civil | Maria Natalícia Nogueira<br>Engenheira Civil |
| Pedro Mitzcun Coutinho<br>Engenheiro Civil | William Ricarte Dantas<br>Engenheiro Eletricista |

# Relatório de Visita Técnica

## Laboratório de Pesquisa e Ensino de Física e Astronomia - LAPEFA

**Localização:**

Térreo dos Laboratórios de Física I. Campus Universitário Central.

**Dia e Horário da visita:**

24 de agosto de 2017, entre 09h25min e 10h20min.

### 1 DESCRIÇÃO GERAL DOS AMBIENTES

O Laboratório de Pesquisa e Ensino de Física e Astronomia do Departamento de Física Teórica e Experimental do Centro de Ciências Exatas e da Terra tem área útil total de 232,3m$^2$. É formado por sete ambientes:

1) Hall, não mobiliado (Figura 01). Este ambiente possui pé-direito de 2,67m e área útil de 5,04m$^2$ (2,10x2,40m). O piso é em granilite, as paredes em divisórias de fibras de madeira prensadas, e o teto em forro de PVC. Há porta dupla entre este ambiente e a circulação aberta do edifício dos Laboratórios de Física I, cuja folha mantida aberta possui vão livre de 0,93m (acesso ao laboratório). Também há comunicação do hall com o corredor central do laboratório, por porta com vão livre de 0,77m.

2) Corredor central, não mobiliado (Figura 01). Este ambiente possui pé-direito de 2,67m e área útil de 11,48m$^2$ (2,10x5,47m). O piso é em granilite, as paredes em divisórias de fibras de madeira prensadas, e o teto em forro de PVC. Possui comunicação por portas com todos os ambientes do laboratório, exceto sala multiuso.

Figura 01: Vista da porta de entrada, que leva ao hall, a partir do corredor externo dos Laboratórios de Física I; Vista do corredor central do LAPEFA.





3) Sala de Reuniões, sendo utilizada como sala do planetário) (Figura 02), com mesas, armário e materiais didáticos diversos. Este ambiente possui área útil de 14,82m² (3,90x3,80m), pé-direito de 2,67m, e uma janela segmentada que totaliza 1,6m² de área de superfície da abertura voltada para o exterior (3,63x0,46m, havendo partes fixas). A razão entre área de abertura a ambiente externo e área útil é de 1/9,2. O piso é em granilite, as paredes em divisórias de fibras de madeira prensadas e alvenaria pintada com tinta fosca aparentemente comum, e o teto em forro de PVC. Há porta entre este ambiente e o corredor central, com vão livre de 0,76m.

4) Sala do planetário, sendo utilizada como depósito (Figura 02), com materiais diversos armazenados. Este ambiente possui área útil de 15,04m² (3,96x3,80m), pé-direito de 2,67m, e uma janela segmentada que totaliza 1,6m² de área de superfície da abertura voltada para o exterior (3,63x0,46m havendo partes fixas). A razão entre área de abertura a ambiente externo e área útil é de 1/9,4. O piso é em granilite, as paredes em divisórias de fibras de madeira prensadas e alvenaria pintada com tinta fosca aparentemente comum, e o teto em forro de PVC. Há porta entre este ambiente e o corredor central, com vão livre de 0,75m.

Figura 02: Sala de reuniões (utilizada como sala do planetário)
e sala do planetário (sendo utilizada como depósito).




5) Sala dos estudantes (Figura 03), com birôs (estações de trabalho em computador), mesas, armários e estantes. Este ambiente possui área útil de 46,05m² (3,87x11,9m), pé-direito de 2,72m, e três janelas segmentadas que totalizam 5m² de área de superfície da abertura voltada para o exterior (cada uma com 3,63x0,46m havendo partes fixas). A razão entre área de abertura a ambiente externo e área útil é de 1/9,2. O piso é em granilite, as paredes em divisórias de fibras de madeira prensadas e alvenaria pintada com tinta fosca aparentemente comum, e o teto em forro de PVC. Há porta entre este ambiente e o corredor central, com vão livre de 0,78m. Há outra porta no mesmo ambiente, que também abre para o corredor, que encontrava-se interditada.

6) Experimentoteca (Figura 03), com mesa, birô, armários e materiais diversos. Este ambiente possui área útil de 23,66m² (5,93x3,99m), pé-direito de 2,69m, e uma janela segmentada que totaliza 1,6m² de área de superfície da abertura voltada para o exterior (3,61x0,46m havendo

partes fixas). A razão entre área de abertura a ambiente externo e área útil é de 1/14,7. O piso é em granilite, as paredes em divisórias de fibras de madeira prensadas e alvenaria pintada com tinta fosca aparentemente comum, e o teto em forro de PVC. Há porta entre este ambiente e o corredor central, com vão livre de 0,74m e com a sala multiuso.

Figura 03: Sala dos estudantes e Experimentoteca.




7) Sala multiuso (Figura 04), com mesas, birôs, estante e tela para projeção. Este ambiente possui área útil de 116,21m$^2$ (11,81x9,84m), pé-direito de 4,46m, e seis janelas segmentadas que totalizam 9,14m$^2$ de área de superfície da abertura voltada para o exterior (3,64x0,46m; 3,63x0,46m; 3,62x0,46m; 3,62x0,46m; 3,63x0,46m; 1,74x0,46m; havendo partes fixas). A razão entre área de abertura a ambiente externo e área útil é de 1/12,7. O piso é em granilite, as paredes em gesso acartonado sem pintura e alvenaria pintada com tinta fosca aparentemente comum, e o teto liso (não foi possível verificar se trata-se de forro ou laje pintada). Há portas duplas entre este ambiente e a Experimentoteca (folha mantida aberta com 0,74m de vão livre, e 1,61m de vão quando fechada), e o corredor externo dos Laboratórios de Física I (com 0,77m de vão livre com uma folha aberta e 1,52m de vão livre com as duas folhas abertas).

Figura 04: Sala Multiuso.




## 2 ACESSIBILIDADE

A referência normativa para a avaliação do item acessibilidade é a NBR 9050/2015 - *Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos*, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

### 2.1 ACESSOS E CIRCULAÇÕES

A entrada principal do LAPEFA é acessada a partir de uma corredor aberto amplo, ligado a uma calçada externa de 2,05m de largura - parte de uma rota proveniente do estacionamento (Figura 05). A entrada através da Sala Multiuso ocorre por um corredor aberto, de 2,40m de largura, que comunica-se com as demais circulações do edifício, inclusive a que leva à calçada do estacionamento citada anteriormente.

Figura 05: Corredor da porta principal do laboratório




### 2.2 LAYOUT E MOBILIÁRIO

O ambiente de entrada do laboratório possui porta com vão livre de 0,93m, largura compatível com o mínimo estabelecido em 0,80m pela NBR 9050. As demais portas do laboratório encontram-se com medidas abaixo dos padrões estabelecidos pela Norma para acesso de pessoas em cadeiras de rodas[1]. A respeito do layout dos ambientes, a sala dos alunos, com a disposição atual de mobiliário, permite rotação de cadeira de rodas em 360° na maior parte de sua área de circulação, salvo em porções próximas à parede oposta à entrada. Na Experimentoteca também há espaço suficiente para rotações e manobras de cadeiras de rodas na maior parte da área de circulação, porém, no lado da mesa voltado aos armários é favorável apenas ao deslocamento retilíneo. Na sala

[1] Se forem consideradas as aberturas completas das portas duplas da sala multiuso, os vãos são suficientemente largos para passagem, mas a Norma estabelece que um das folhas deve possuir vão livre mínimo de 0,80m.

multiuso há espaço suficiente para manobras em 360° na circulação central da sala, e para rotações em 90° entre fileiras (tendo sido medida uma como amostra, com espaço de 1,30m); há também possibilidade de deslocamento e permanência de pessoa em cadeira de rodas atrás da mesa principal (voltada para a plateia).

A NBR estabelece, para postos de trabalho acessíveis a pessoas em cadeira de rodas: superfície de trabalho em faixa de altura de 0,75m a 0,85m, altura mínima inferior livre de 0,73m, e profundidade mínima de 0,50m. Na sala multiuso há quatro tipos de mesas: o primeiro tipo[2], com quatro unidades, possui altura de superfície de trabalho de 0,75m, altura inferior livre de 0,72m e profundidade útil de 0,48m. O segundo tipo, com 16 unidades, possui altura de superfície de trabalho de 0,755m, altura livre inferior de 0,73m e profundidade útil de 0,42m. O terceiro tipo, com uma unidade, possui altura de superfície de trabalho de 0,73m, altura inferior livre de 0,71m e profundidade útil de 0,49m. O quarto tipo, com seis unidades, possui altura de superfície de trabalho de 0,79m, altura inferior livre de 0,76m e profundidade útil de 0,785m. Na Experimentoteca havia duas mesas: a que aparenta ser o posto de trabalho principal, por suas dimensões maiores, possui altura de superfície de trabalho de 0,99m, altura inferior livre de 0,97m e profundidade útil de 0,80m. A outra mesa, um birô, possui altura de superfície de trabalho de 0,74m, altura inferior livre de 0,725m e profundidade útil de 0,45m. A sala dos estudantes possui quatorze mesas diversas, entre estações de trabalho para computador e mesas para estudos; as alturas das superfícies de trabalho variam de 0,715 e 0,795, alturas inferiores livres que variam entre 0,695 e 0,775 e profundidades livres que variam entre 0,39 e 0,545. Os demais ambientes servem como espaços de apoio (sendo um como depósito e outro como sala para armazenamento de material didático), portanto, não tiveram seus layouts e mobiliário verificados.

### 2.3 SINALIZAÇÃO

Não foi detectada sinalização tátil vertical ou de piso no laboratório. Há sinalização tátil de piso no trajeto entre o estacionamento dos Laboratórios de Física I (edifício onde fica o LAPEFA) e o corredor. Há sinalização visual de identificação da porta do laboratório. Há identificação visual das salas internas nas portas. Há um mapa das dependências do laboratório feito pelos próprios usuários, em folha de papel sulfite, fixado em uma das paredes.

[2] Para cada tipo de mesa, uma foi medida como amostra.

### 2.4 BANHEIROS

O banheiro acessível dos Laboratórios de Física I (edifício onde fica o LAPEFA) estava em construção à data da visita.

## 3 CONDIÇÕES GERAIS DE FUNCIONAMENTO E CONFORTO AMBIENTAL[3]

O Capítulo IV Código de Obras e Edificações de Natal estabelece que os ambientes de uso prolongado devem ter área de superfície da abertura voltada para o exterior (destinada à insolação, iluminação e ventilação) com no mínimo um sexto da área do compartimento, e que ambientes cuja legislação própria os permite não possuir ventilação e iluminação naturais devem ser dotados de iluminação e ventilação artificiais – exceto corredores e halls com área inferior a cinco metros quadrados e áreas de depósitos e despensas. Foi observado, portanto, que o laboratório necessita de ajustes para cumprimento deste item, já que as aberturas não possuem dimensões compatíveis com a proporção exigida, assim como o corredor, que possui área superior a cinco metros quadrados, necessitaria de ventilação e iluminação naturais.

Entre as necessidades apontadas, estão a adequação da locação do projetor na sala multiuso – que apresenta imagem de má-qualidade, atualização das tomadas para o modelo de três pinos, e manutenção dos pontos de lógica desgastados. Foi verificada a necessidade urgente de reparo no forro de PVC na sala dos estudantes, que apresenta curvatura indicativa de problemas de fixação (Figura 06), o que pode se configurar em um risco de segurança aos usuários. A iluminação artificial do laboratório é aparentemente, no geral, insatisfatória – principalmente na sala multiuso, onde parece insuficiente e as lâmpadas instaladas inadequadas para o ambiente. Não foi percebida melhora ou piora da qualidade do som da palavra falada no interior do ambiente durante a visita, em nenhum dos ambientes, tampouco interferência de ruídos externos.

Foram detectadas infiltrações nas janelas e drenos de ar condicionado em diversos ambientes (Figuras 07 e 08), comprometendo o revestimento das paredes. O piso de granilite encontra-se em bom estado. As portas e divisórias apresentam-se sem manutenções, com mofo e presença de cupins, tornando o ambiente inseguro e insalubre. Foi evidenciada a falta de espaço para guardar materiais; em muitas salas o acondicionamento estava incorreto, podendo inclusive

[3] Os relatos sobre condições de conforto ambiental são com base em percepções do avaliador, no momento da visita *in loco*, e não refletem medidas precisas, feitas com os instrumentos e metodologias necessários a uma análise completa. O laboratório não estava em uso no momento da visita.

danificar os materiais. Devido à falta de ventilação, os ambientes se tornam propícios a ocorrências de sinistros.

Figura 06: Forro da sala dos estudantes com curvatura evidente



Figura 07: Infiltrações na Sala Multiuso



Figura 08: Vazamentos do dreno da sala do planetário



As tomadas elétricas não possuem identificação, porém estão em bom estado de conservação. As luminárias e lâmpadas do laboratório também estão em bom estado de conservação. O quadro elétrico estava sem identificação, não havia diagramas uni ou multifilares, nem tampouco quadros de cargas (Figura 09). É necessário que sejam retiradas das instalações inadequadas colocando funcionários e patrimônio em risco.

Figura 09: Instalações elétricas



## 4 ESTRUTURA

O laboratório de Pesquisa e Ensino de Física e Astronomia localiza-se no prédio de Laboratórios de Física I e apresenta algumas patologias estruturais. Na laje do laboratório, por exemplo, foram identificadas infiltrações, estas oriundas da ineficiência do sistema de impermeabilização da cobertura e falha na vedação de esquadrias.

Figura 10: Infiltrações na laje do laboratório.

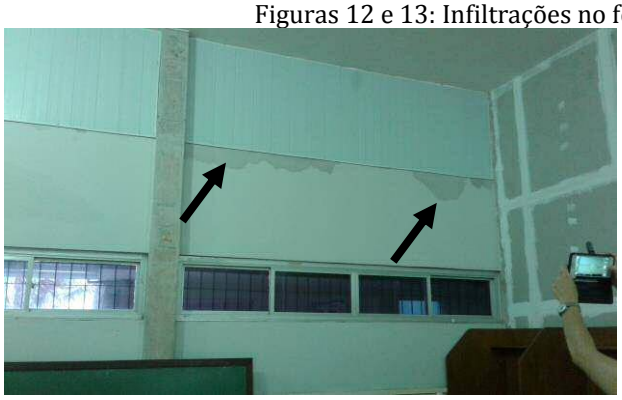


Figura 11: Destacamento da pintura da laje.



Também foi detectada umidade abaixo do fechamento em PVC dos cobogós, que foi executado com intuito de proteger o interior do laboratório das águas pluviais.

Figuras 12 e 13: Infiltrações no fechamento dos cobogós em PVC.

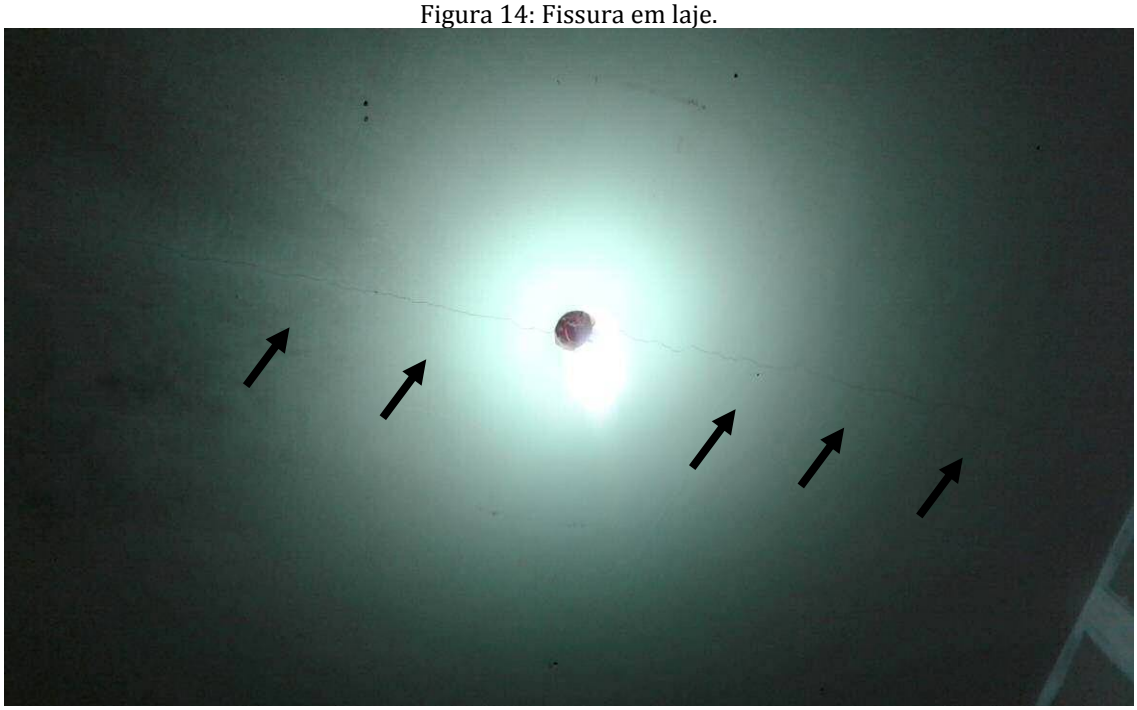




A umidade pode ser proveniente da combinação de diversos fatores, dentre os quais, está umidade de precipitação nos períodos prolongados de chuva. Foi relatado pelo responsável do laboratório que em períodos chuvosos a umidade se agrava, demonstrado a necessidade de recuperação do sistema de impermeabilização do prédio e a correta destinação das aguas pluviais.

Na sala de multiusos foi ainda detectada uma fissura na laje próxima a luminária.

Figura 14: Fissura em laje.



Trincas e fissuras em estruturas de concreto, dentre as manifestações patológicas, são de peculiar importância, pois podem indicar problemas relacionados ao revestimento ou avisar um suposto problema estrutural. Elas podem surgir por diversos motivos, dentre os quais:

- Variações térmicas - os componentes de uma estrutura de concreto estão sujeitas a variações de temperatura, o que provocam variação na sua dimensão, gerando tensões que podem ocasionar as trincas ou fissuras.
- Deformação excessiva da estrutura - as estruturas que são feitas de concreto armado deformam-se sob a ação de cargas, podendo estas ser permanentes ou acidentais. Durante o cálculo estrutural a flecha admitida por norma não compromete a estabilidade ou o efeito estético, porém se verificada inadequadamente pode gerar deformações, que comprometem as alvenarias e outros componentes ligados à estrutura, formando fissuras ou trincas.
- Retração hidráulica - o concreto ou argamassa pode variar seu volume conforme sua absorção de água, retraindo quando seca e expandindo quando a absorve. Estas variações são inerentes ao concreto e argamassas e a diferença no traço do concreto e argamassas causa maior ou menor retração, o que pode ocasionar o surgimento de fissuras;

Visualmente observa-se que é uma fissura retilínea, mas não foi possível verificar se a mesma restringe-se a parte inferior da laje, tendo em vista que acima existe a cobertura em telha de fibrocimento que dificulta a visualização. Sem acesso ao projeto estrutural da construção não foi possível verificar os elementos estruturais bem como seu dimensionamento, inclusive confirmar se a laje fissurada se trata de laje maciça ou pré-moldada com vigotas. As fissuras em lajes mistas, armadas em uma direção, por exemplo, normalmente apresentam deformações diferenciadas entre as suas vigotas constituintes, principalmente quando há locais com concentrações de carregamento. Tais deformações diferenciadas entre vigotas são normalmente a causa para ocorrência desse tipo de fissura, acompanhando a vigota, entre esta e a peça cerâmica.

O forro em PVC apresenta deformações em vários locais e também manchas de infiltração, sendo necessária substituição de parte do mesmo.

Figura 15: Forro deformado e com marcas de infiltração.



A imagem a seguir também evidencia furo executado na laje para passagem de tubulações, o que pode contribuir para o agravamento das infiltrações.

Figura 16: Furo em elemento estrutural.



Na área externa ao laboratório existe grande necessidade de reparos estruturais tendo em vista que foram detectados em diversos pontos, nas lajes inclusive, presença de ferragens expostas com elevado grau de oxidação das armaduras e infiltrações nos elementos estruturais.

Algumas das causas mais comuns de patologias em obras de edificações são por consequência de falta de manutenção ao longo do tempo e da umidade. A NBR 5674 define manutenção como o conjunto de atividades a serem desempenhadas para conservar ou recuperar a capacidade funcional de uma edificação e de suas partes constituintes de forma a atender as necessidades e segurança dos usuários. Repise-se aqui a importância de se fazer com urgência a recuperação estrutural e outras manutenções em todo prédio, principalmente na cobertura e sistema de impermeabilização, tendo em vista a interferência direta na segurança das pessoas que utilizam os laboratórios diariamente, entre estudantes, professores, técnicos e servidores.

Figura 17: Ferragem exposta e em processo de oxidação.



De um modo geral, as patologias não têm sua origem concentrada em fatores isolados, mas sofrem influência de um conjunto de variáveis, assim sendo, a realização de um diagnóstico detalhado deve ser motivo de atenção, uma vez que as falhas podem se manifestar de imediato, mesmo antes da edificação estar na fase de operação, ou anos após o uso. O sucesso no tratamento das patologias estará sempre vinculado à correta identificação da causa.

### 4.1 MEDIDAS MITIGADORAS

1. Com relação à área externa ao laboratório, por apresentar muitas patologias, dentre elas ferragens expostas com elevado grau de oxidação, fissuras e infiltrações, se recomenda revisão da cobertura e manutenção do sistema de impermeabilização, além da recuperação estrutural de alguns elementos, sugerindo-se:

    - Demolição, apicoamento ou corte do concreto segregado, bem como o bota-fora do material proveniente desta retirada;
    - Lixamento ou escovação com o objetivo de promover a limpeza e remover totalmente o material oxidado;
    - Recuperação estrutural com recomposição e proteção das armaduras com a aplicação de tinta com alto teor de zinco e injeção de argamassa para reparos estruturais ou qualquer outro produto que garanta a remoção de toda a ferrugem impregnada na seção das peças;
    - Caso as armaduras apresentem um determinado grau de corrosão, a ser definido pela empresa especialista em recuperação de estruturas, tais armaduras deverão ser substituídas por novas barras de aço;

## 5 INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS E DRENAGEM PLUVIAL

O objetivo desse item é apresentar uma proposta de procedimento sistemático para eventuais medidas corretivas ou até de caráter preventivo, consolidando-o via sua aplicação como necessidade de intervenção preventiva e/ou restauradora, fazendo uma análise crítica da Edificação quanto às suas patologias apresentadas em alguns pontos como medidas de Segurança e Prevenção contra acidentes.

Dentro das salas que compõe o laboratório há sinais de infiltração (Figura 18). Na Sala de Multiuso, por exemplo, existe um fechamento em PVC nos cobogós que evita a ventilação e propaga infiltrações nas alvenarias. Quando não havia o fechamento, sempre que chovia a água escorria pela alvenaria da sala. Foram observadas infiltrações provenientes da cobertura em toda a edificação,

patologia que acaba causando danos à estrutura e riscos a seus usuários. Dessa forma, o laboratório necessita de prevenções e correções das Instalações de Drenagem Pluvial.

Figura 18: Manchas de Infiltrações na parede e forro de PVC.



### 5.1 MEDIDAS MITIGADORAS

1. Corrigir os problemas causados pelas infiltrações seguindo a ABNT NBR10844 - Instalações de Drenagem pluvial, fazer a manutenção periódica das instalações evitando desgastes e problemas futuros;

## 6 INSTALAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO

O objetivo desse item é fazer uma análise crítica da Edificação quanto às medidas de Segurança e Prevenção Contra Incêndio e Pânico do Estado do Rio Grande do Norte, seguindo as exigências e recomendações do Corpo de Bombeiros, que visam garantir os meios necessários ao combate a incêndio, evitar ou minimizar a propagação do fogo, facilitar as ações de socorro e assegurar a evacuação segura dos ocupantes das edificações. Para isso se faz necessário que a edificação seja reestruturada, para atender pelo menos os requisitos mínimos exigidos pelo CBM (Corpo de Bombeiros Militar) já que se trata de uma edificação existente.

Existem extintores na área externa próximo ao laboratório e dentro do mesmo (Figura 19), porém é recomendado analisar a edificação como um todo para verificar o grau de risco, adaptando-a a Norma do CBM.

Não existem luminárias de emergência, dentro ou fora do laboratório e não há sinalização de indicação das rotas de fuga na edificação.

Apesar do Laboratório necessitar de vários reparos quanto a sua estrutura física, não houve sinal de sinistro.

Figura 19: Extintor de CO2- 6Kg, na entrada do laboratório e uma dupla de extintores AP-10L E CO2-6Kg, dentro do laboratório.






## 6.1 MEDIDAS MITIGADORAS

1. Distribuir Extintores em toda a edificação conforme Código de Segurança e Prevenção Contra Incêndio e Pânico do RN ou IT 21(Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo Corpo de Bombeiros do RN e fazer a manutenção periódica nos cilindros, obedecendo à data de validade e utilização;

2. Distribuir luminárias de Emergência de acordo com IT-18 (Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo Corpo de Bombeiros do RN;

3. Fixar as sinalizações de emergência conforme IT-20 (Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo corpo de bombeiros do RN;

Após visita, conclui-se que a edificação em pauta necessita da elaboração de um projeto de Proteção e Combate a Incêndio visando atender as medidas de segurança, sinalização e Prevenção Contra Incêndio e Pânico, envolvendo dessa forma um conjunto de dispositivos capazes de atingir os seguintes objetivos:

- Minimizar a incidência de incêndios;
- Detectar o incêndio ainda no seu início;
- Evitar a propagação do incêndio;
- Garantir o escape seguro de seus ocupantes;

- Facilitar as ações de combate ao incêndio e o salvamento de pessoas.

## 7 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E CABEAMENTO

A análise das instalações elétricas e cabeamento tomaram por base protocolos de visita norteados pelas normas técnicas vigentes no país, dentre as quais podemos destacar:

- ABNT NBR 5419/2015 – Sistemas de Proteção contra Descargas Atmosféricas;
- ABNT NBR 5410/2004 – Instalações elétricas em baixa tensão;
- ABNT NBR 14565/2015 – Cabeamento estruturado para edifícios comerciais e data centers;
- ABNT NBR 14136 – Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20A /250 V em corrente alternada – Padronização;
- ABNT NBR 14936 – Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo – Adaptadores – Requisitos específicos.

### 7.1 Instalações em geral (Elétrica / Cabeamento)

1. O acompanhante não soube informar a classificação do laboratório quanto ao risco;

2. As tomadas elétricas não possuem identificação, e não estão em condições de uso (Figura 20), existem várias “gambiarras”, mas não possuem sinais de curto circuito; existem problemas de queda de energia no prédio.

3. As tomadas elétricas do laboratório NÃO seguem o novo padrão brasileiro estipulado pela NBR 14136 (Figura 21).

4. As luminárias e lâmpadas do laboratório de multiuso não são adequadas ao seu uso, porém, encontram-se em bom estado de conservação;

5. Os interruptores não estão em bom estado de conservação e encontram-se em alguns locais soltos nas paredes. Também não há identificação dos mesmos.

Figura 20: O Ponto de lógica está fora do espelho e a tomada está quebrada presa por uma fita, e outra tomada com fios expostos fora da canaleta que se encontra danificados, a tomada segue o padrão antigo.

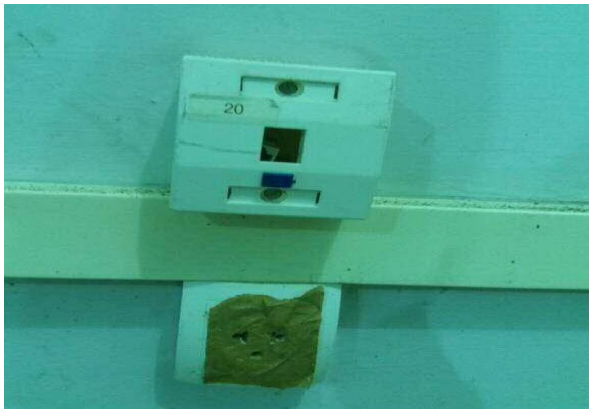





Figura 21: Houve um deslocamento do forro de PVC, com risco de queda onde existe a luminária. Interruptor solto sem espelho e com fiação exposta.





Figura 22: Existe um Rack na sala dos estudantes e uma canaleta pequena alimentando os pontos de lógica e energia dessa sala, recomendo a análise da infraestrutura quanto à lógica e elétrica dessa sala.



**QUADROS ELÉTRICOS**

1. Os quadros elétricos estavam sem o número do circuito e identificação. O quadro fica dentro do laboratório e precisa ser trocado Conforme (Figura 23);

2. Não havia também diagramas uni ou multifilares dos quadros, nem tampouco quadros de cargas, dificultando o entendimento quanto a quadros a montante e/ou a jusante desses quadros.

Figura 23: Quadro de cargas dentro do laboratório, sem identificação dos circuitos, e com corrosão na parte superior.



### 7.2 DIRETRIZES

a) É de extrema importância que seja feita, pelo departamento de Segurança no Trabalho da UFRN, um mapeamento e avaliação da classificação de risco referente aos laboratórios, incluindo toda a edificação a fim de que medidas de prevenção contra acidentes, incêndios, manutenção, armazenamento de materiais e descarte de resíduos, sejam tomadas e de forma a nortear projetos e obras que por ventura venham a interferir na infraestrutura do espaço físico dos laboratórios, especificando assim os materiais mais adequados para o laboratório;

b) Deve ser feito um levantamento a fim de identificar todas as tomadas e referenciá-las aos seus respectivos circuitos. O mesmo deve ocorrer com os circuitos de iluminação, identificando os interruptores e referenciando-os aos seus respectivos circuitos;

c) É necessário um levantamento de cargas e equipamentos no laboratório de forma a redimensionar a quantidade e o dimensionamento de tomadas e circuitos, evitando dessa forma a utilização de extensões. Em referência aos adaptadores fixados de forma errada aos plugues de alguns equipamentos, faz-se necessária a substituição dos mesmos por outros que possam suprir a deficiência de fixação encontrada e estejam de acordo com a NBR 14936.

d) Esse laboratório necessita de um projeto e adequação das instalações elétricas ao seu uso.

| | |
|---|---|
| **Carlos Eduardo Lins Onofre**<br>Assessor de Avaliação Institucional | **Luciana Fernandes de A. Farias**<br>Engenheira Civil |
| **Maria das Graças X. Sampaio**<br>Engenheira Civil | **Maria Mabel dos Santos Costa**<br>Engenheira Civil |

# Relatório de Visita Técnica

## Laboratório de Pesquisa em Ensino de Química Linus Pauling

**Localização:**

Pavimento Térreo – Instituto de Química II - Centro de ciências Exatas e da Terra - CCET, Campus Universitário Central.

**Dia e Horário da visita:**

09 de março de 2017, entre 10h e 10:30h.

## 1. OBJETIVOS

Identificar o estado de conservação dos ambientes laboratoriais, no que tange à estrutura física. Esta identificação envolve a observação de critérios relacionados às estruturas, instalações prediais, patologias de infiltração, umidade e vazamentos oriundos de tubulações, como também, verificar a disposição dos equipamentos de prevenção e combate a incêndio e pânico, condições de funcionamento, acessibilidade e segurança dos ambientes.

Também descrever sobre as qualidades, integridade e de normatização do sistema, bem como as medidas corretivas que devem ser adotadas buscando adequar as instalações às normas regulamentadoras.

### 1.1. ARQUITETURA

#### 1.1.1. Descrição Geral dos Ambientes

O Laboratório de Pesquisa em Ensino de Química Linus Paulingestá localizado no Centro de Ciências Exatas e da Terra (CCET), na Zona 03 do Campus Universitário Central, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Trata-se de um espaço utilizado por professores e alunos, de graduação e pós-graduação, para estudos, reuniões e orientações acadêmicas.

O laboratório possui um total de três ambientes (sala de estudos; escritório da professora; laboratório) com bancadas, armários e outros mobiliários usados para aulas e experimentos. O laboratório não estava em uso no momento da visita, mas a professora estava fazendo atendimento em sua sala. Nessa avaliação foram analisados os acessos, desde a entrada do

edifício que abriga o laboratório até a sua área interna. Ainda, foram avaliados aspectos de conforto ambiental e de acessibilidade dentro de todos os ambientes.

O principal acesso ao laboratório é feito por circulação de 0,60m, dimensão que inviabiliza a passagem de uma cadeira de rodas. Ainda, o piso possui acabamento de revestimento com ressaltos e caráter trepidante. A porta de entrada possui dimensão de 1,08m de vão livre.




**Figura 1:** Vista em perspectiva do "Laboratório de Pesquisa em Ensino de Química Linus Pauling"

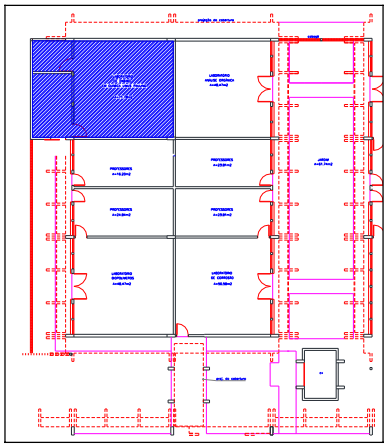


**Figura 2:** Planta do laboratório




**Figura 3:** Porta de acesso ao laboratório

O Laboratório não possui boa iluminação natural e não consegue utilizar ventilação natural por causa da pequena dimensão e quantidade das aberturas. A temperatura não é agradável, a refrigeração poderia ser melhorada. Com relação a aspectos de acústica: o som dentro dos

ambientes é confortável, e não sofrem com falta de isolamento a ruídos externos porque a sala se encontra distante do centro do edifício.



**Figura 4: Vistas do laboratório.**

Na sala da professora a porta de acesso tem dimensão de 0,72m de vão livre. Circulações apertadas entre mobiliário (0,65m). Não possui espaço para giro de cadeira de rodas. Não há sinalização tátil e visual.

O espaço é muito limitado para a atividade de receber alunos para orientação. Quando estão todos sentados, não há espaço para circular dentro da sala, pois a passagem fica obstruída.

Há apenas 1 janela para entrada/saída de ar e iluminação natural. A refrigeração é feita através de ar-condicionado. Iluminação artificial está funcionando adequadamente.



**Figura 5:** Vista da sala da professora

A Sala de Estudos possui bancada de trabalho com 0,60m. A circulação para giro de cadeira de roda é adequada. O espaço não dispõe de sinalização tátil ou visual. Ainda, não existe mobiliário acessível no ambiente.

Condições de Funcionamento: As bancadas são altas para serem utilizadas com cadeiras plásticas que não possuem regulação de altura. O espaço não comporta o número de usuários que precisam da sala.

Possui apenas 1 janela alta para entrada/saída de ar e iluminação natural (1,20m x 0,40m). A refrigeração é feita através de ar-condicionado. Iluminação artificial está funcionando adequadamente.

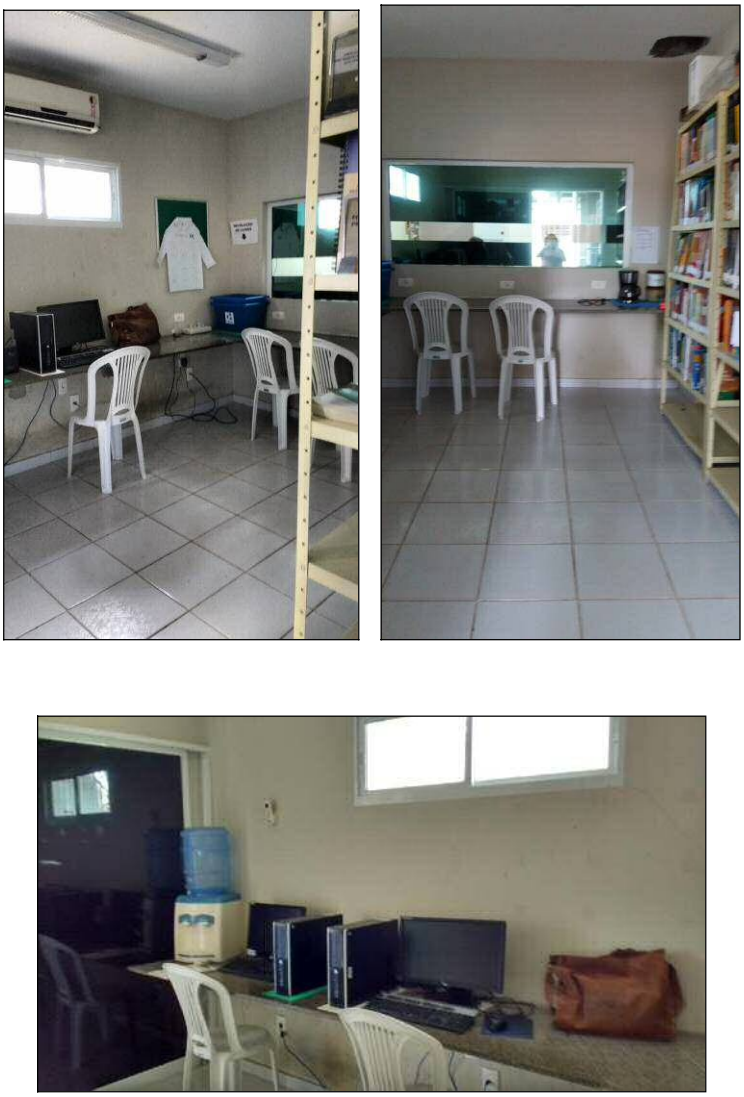


**Figura 6:** Vista da sala de estudos

### 1.1.2. Acessibilidade

#### 1.1.2.1. Acessos e Circulações

O principal acesso ao laboratório é feito por circulação de 0,60m, dimensão que inviabiliza a passagem de uma cadeira de rodas. Ainda, o piso possui acabamento de revestimento com ressaltos e caráter trepidante.




**Figura 7: –** Acesso ao laboratórios de Pesquisa em Ensino de Química Linus Pauling

### 1.1.2.2. Mobiliário

A disposição do mobiliário, principalmente das bancadas, dentro do laboratório possibilita ter grandes espaços de circulação de um lado da sala e espaços apertados de outro. Há rotas obstruídas por armários e mesas com passagens de 0,75m, ver Figura 4. O espaço não dispõe de sinalização tátil ou visual e as bancadas de experimentos possuem altura de 0,75m. Ainda, não existe mobiliário acessível no ambiente.

Condições de Funcionamento**:** A área do laboratório e quantidade de mobiliário não é suficiente para o número de usuários, pois o laboratório é utilizado para múltiplas atividades de pesquisa em ensino. Ventiladores e ar-condicionado são usados para controle de temperatura, mas não estão funcionando adequadamente. A sala não possui boa iluminação natural e a artificial poderia ser melhorada.



**Figura 8: –** Disposição dos mobiliários no laboratório.

### 1.1.2.3. Sinalização

Não foi detectada sinalização tátil vertical ou de piso nos laboratórios ou nos acessos aos mesmos. Não há sinalização nas portas dos banheiros, assim como também não há dispositivo de sinalização sonora nas cabines dos mesmos. Não há mapa visual do Laboratório. O estacionamento possui apenas uma sinalização horizontal para a vaga acessível, o que torna a sinalização da vaga desconforme à norma NBR 9050/2015.

### 1.1.2.4. Banheiros

Foram avaliados os banheiros do prédio, e foi detectado ausência de banheiro adaptado com entrada independente no edifício do Instituto de Química e o banheiro de uso geral não atende as normas previstas na NBR 9050:2015. Ele não possui sinalização tátil, visual e de emergência. O acesso é feito por uma circulação em "L" com pequeno espaço (1,0 m) que não possibilita o giro de uma cadeira de rodas. Ausência também de barra reta vertical e barras horizontais junto à bacia sanitária.

Condições de Conforto: Há apenas uma abertura para ventilação, mas que não permite a entrada de luz natural.

Porta de acesso ao banheiro com ausência de barra horizontal e sinalização tátil.

A Pia sem barras auxiliares e sem torneira de acionamento automático.

A cabine que abriga bacia sanitária com abertura de porta com 0,60m e ausência de barras auxiliares.

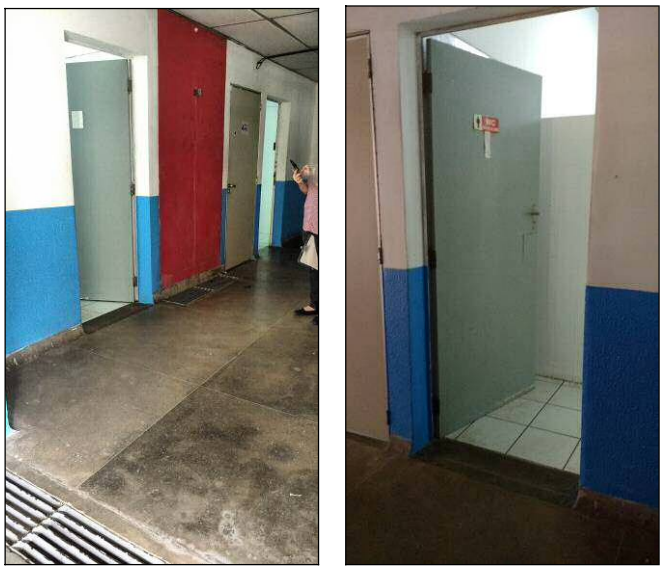


**Figura 9:** Vistas dos acessos aos banheiros




**Figura 10:** Vistas do banheiro

### 1.1.3. Condições Gerais de Funcionamento e Conforto Ambiental[1]

Segundo responsável pelo laboratório, o mobiliário não é suficiente para o número de usuários.

A iluminação e ventilação naturais no ambiente são ruins. A área de abertura à área externa não está de acordo com a recomendada pelo Código de Obras e Edificações de Natal.

No horário da visita o laboratório estava em uso, a percepção da qualidade do som era boa, assim como o isolamento em relação ao ruído externo. Não foram feitas medições desse parâmetro, por falta de equipamentos apropriados.

Os banheiros disponíveis para o laboratório encontram-se na área coletiva do Departamento e os mesmos não estão em conformidades com as normas técnicas, NBR9050/2015 e Código de Obras e Edificações de Natal.

[1] Os relatos sobre condições de conforto ambiental são com base em percepções do avaliador, no momento da visita *in loco*, e não refletem medidas precisas, feitas com os instrumentos e metodologias necessários a uma análise completa.

## 1.2. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, SPDA, CABEAMENTO ESTRUTURADO E SEGURANÇA ELETRÔNICA.

### 1.2.1. Disposições Gerais

As partes vivas expostas dos circuitos e dos equipamentos elétricos deverão ser protegidas contra acidentes, seja por um invólucro protetor, seja pela sua colocação fora do alcance normal de pessoas não qualificadas.

As partes de equipamento elétrico que, em operação normal, possam produzir faíscas deverão possuir uma proteção incombustível protetora e ser efetivamente separado de todo material combustível.

Em lugares úmidos ou normalmente molhados, nos expostos às intempéries, onde o material possa sofrer ação dos agentes corrosivos de qualquer natureza, deverão ser usados métodos de instalação adequados e materiais destinados especialmente a essa finalidade.

Os eletricistas e seus auxiliares deverão ser tecnicamente capacitados para a execução dos trabalhos de instalação, devendo os mesmos seguir o projeto elaborado da melhor maneira possível.

### 1.2.2. Levantamento em Campo

#### 1.2.2.1. Instalações Elétricas

1. Foi realizado teste e o interruptor está funcionando adequadamente;
2. O interruptor modelo antigo e com sinais de desgaste;
3. O interruptor não está identificado com seu respectivo circuito;
4. As maiorias das tomadas não estão em conformidade com a NBR-14136;
5. Nenhum ponto de força está aterrado;
6. Fiação de bancadas com sinais de curtos circuitos;
7. Não foi detectada a existência de identificação dos circuitos na tomadas;
8. Tubulação de agua próximo à fiação elétrica;
9. Os funcionários ainda continuam usando equipamento com plug antigo fazendo uma adaptação ou utilizando “T” por falta de novos pontos elétricos no seu local de trabalho;
10. Foram encontradas luminárias com lâmpadas queimadas e sem lâmpadas;

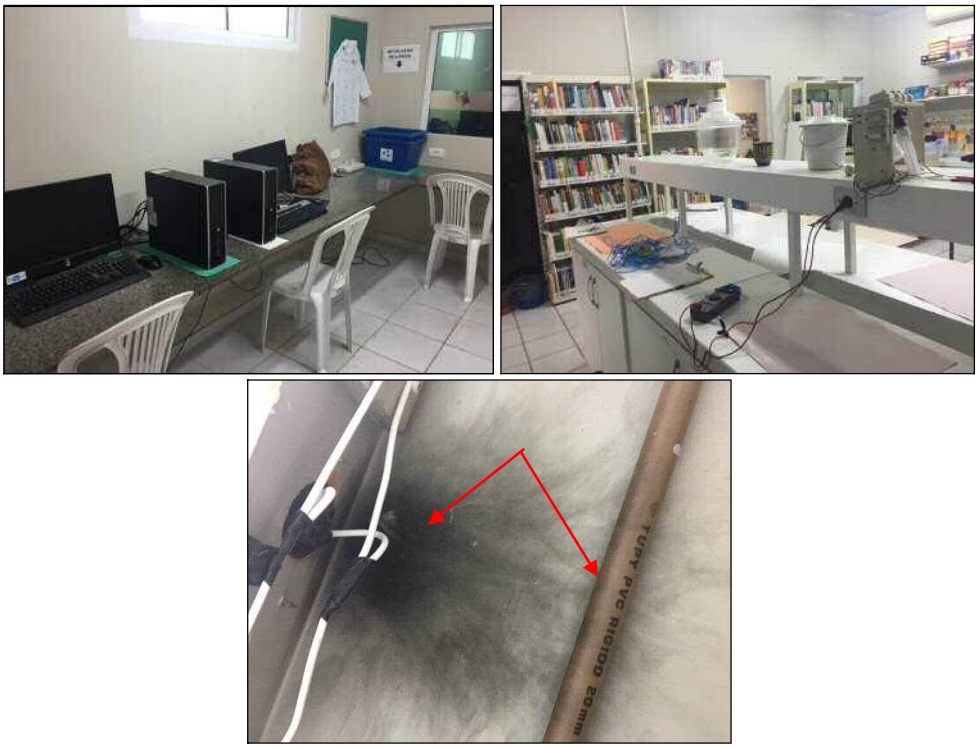


**Figura 11:** Tomadas sem aterramento.



**Figura 12:** Luminárias do Laboratório queimadas.

11. Realizamos medições para ver a condições do nível de iluminamento. Em vários trechos detectamos um baixo nível de iluminamento;
12. As luminárias são abertas e não apropriada para atividade praticada;
13. O nível de tensão se encontra adequada para atender todos os equipamentos e computadores. V = 221 v (tomadas 220 v);
14. As tomadas de bancadas estão com fiação exposta, devido o duto ser removível no qual se tona-se um perigo para os alunos que participa do laboratório;
15. O quadro elétrico não se encontra identificado;
16. Os disjuntores não estão identificados adequadamente;
17. Não foram encontrados diagramas e quadros de cargas dentro dos quadros elétricos;

18. O quadro geral não existe DR e DPS para proteger suas instalações e pessoas;
19. Os módulos de disjuntores estão abertos que poderá acarretar em choque elétrico pelo contato direto;
20. Foi impossível identificar quais são circuitos de força, luz, específicos e ar-condicionado;
21. Obstrução do quadro elétrico;

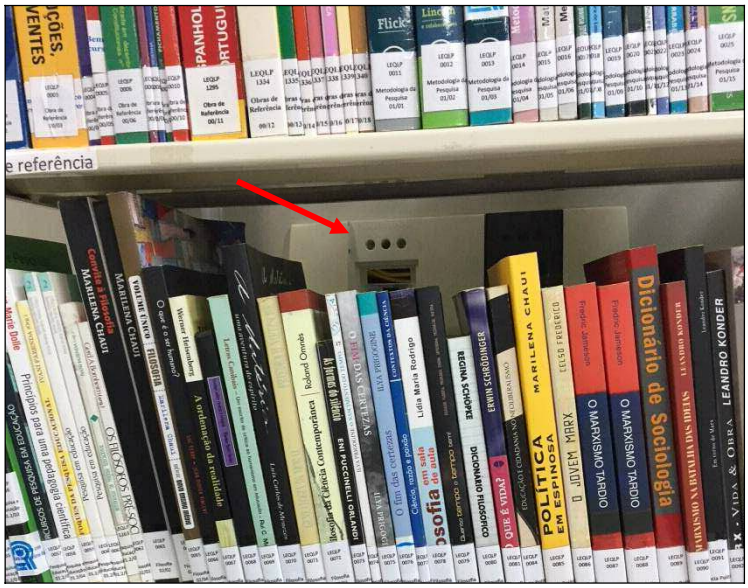



**Figura 13:** Quadros elétrico do laboratório, atrás da prateleira.

### 1.2.2.2. Cabeamento Estruturado e Segurança Eletrônica

1. Não existe a necessidade de mais pontos de lógica;
2. As tomadas de lógica estão ótimo estado de funcionamento, mas foram encontrados vários cabos de logica aparente;
3. Não foi encontrado o Rack que atende todo o laboratório;

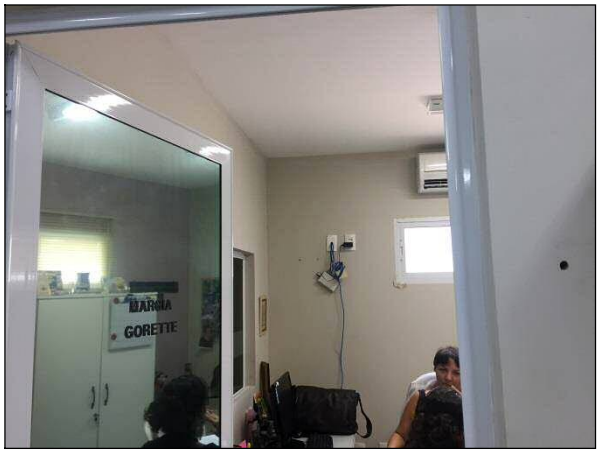



**Figura 14:** Cabos de lógica exposto

#### 1.2.2.3. Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas – SPDA

1. O local não existe SPDA.

#### 1.2.2.4. Medidas para serem adotadas

1. Mediante a visita técnica no Laboratório de Pesq. em Ensino de Química Linus Pauling foi constado a necessidade de projetos complementares de engenharia na parte elétrica, de logica e de SPDA.
2. O laboratório deverá adotar as seguintes recomendações:
    a) Substituir as tomadas antigas para novo padrão brasileiro;
    b) Todas as tomadas deverão ser identificadas;
    c) Todos os interruptores deverão ser identificados;
    d) Os quadros elétricos de acordo com NR-10 deverão ser identificados e também deve conter diagramas e quadros de cargas;
    e) Instalação DR no quadro elétrico com intuito de evitar choque elétrico proveniente de uma fuga de corrente;
    f) No quadro geral do prédio instalar Dispositivo contra Surto – DPS;
    g) Não obstruir o acesso aos quadros elétricos;
    h) Aterrar todas as tomadas;
    i) Instalação de Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas – SPDA no prédio onde fica o laboratório;
    j) Fechamentos dos módulos de disjuntores no quadro elétrico que estão abertos;
    k) Remoção de todas as tomadas que estão desativadas;
    l) Retirar todo tipo de “gambiarras” e instalações antigas;
    m) Não serão permitidas “gambiarras” para instalação de tomadas elétrica bem como a de logica;
    n) Os maquinários e equipamentos terão que se adequar as tomadas do novo padrão brasileiro e não ao contrário.

## 1.3. PATOLOGIAS DO LABORATÓRIO

### 1.3.1. Estruturas de concreto armado

Durante a visita técnica realizada no dia 09 de março de 2017, pela equipe de engenharia da FUNPEC/INFRA, foram constatadas as seguintes manifestações patológicas nas estruturas de concreto armado do referido laboratório:

a) Pequenas fissuras em cantos de esquadrias e em regiões de encontro de pilares com alvenarias de vedação, provavelmente devido à falta de vergas e contra-vergas no primeiro caso e movimentações naturais da estrutura, para o segundo caso;



**Figura 15:** Fissura em painel de alvenaria no encontro de possível pilar




**Figura 16:** Fissura em canto superior de esquadria.

Para atender as deficiências dos itens mencionados acima serão necessários os seguintes serviços:

1. Pode-se optar pelo fechamento das fissuras, adotando-se para isto o procedimento de grampeamento das fissuras, apresentado abaixo:

   *Método do grampeamento: este método consiste em utilizar armadura para resistir aos esforços de tração que causam as trincas e fissuras (Ver figura 1). Para evitar que estas manifestações patológicas voltem a ocorrer em outras partes do piso, sugere-se colocar os "grampos" com inclinações diferentes e dispostos de forma a não introduzirem esforços em linha. Os grampos poderão ser colocados sobre a alvenaria, anteriormente à camada de reboco.

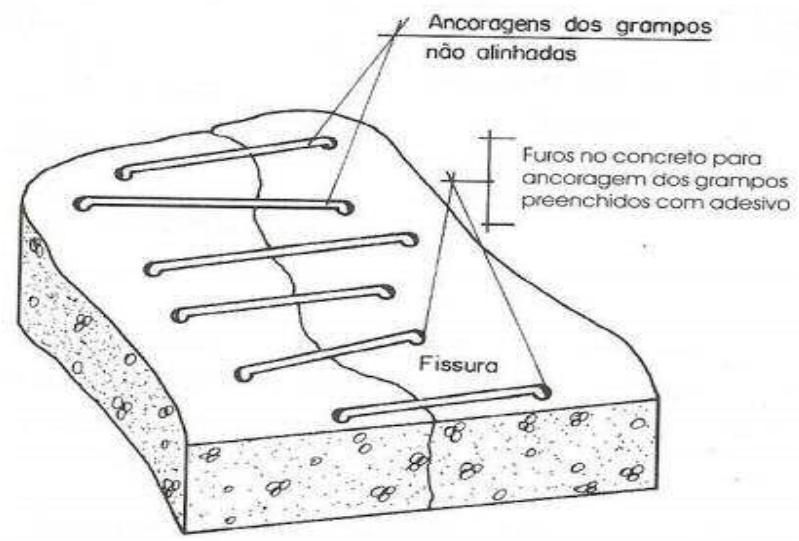



**Figura 17:** Reparo de uma fissura por grampeamento (costura).

2. Nas regiões de encontro entre possíveis pilares com painel de alvenaria (casos fissurados), recomenda-se executar uma tela de aço (fio cabelo) a cada duas fiadas de alvenaria. Para isto, as alvenarias deverão ser demolidas somente nestes trechos próximos aos pilares para permitir a instalação de telas.

### 1.3.2. Instalações hidrossanitárias e combate a incêndio

#### 1.3.2.1. Instalações hidrossanitárias e Drenagem de Águas Pluviais

O objetivo desse item é apresentar uma proposta de procedimento sistemático para eventuais medidas corretivas ou até de caráter preventivo, consolidando-o via sua aplicação como necessidade de intervenção preventiva e/ou restauradora, fazendo uma análise crítica da Edificação quanto às suas patologias apresentadas em alguns pontos como medidas de Segurança e Prevenção contra acidentes.

a) Verificou a presença de cupim em todo o laboratório, inclusive dentro dos armários, ver **figura 18 e 19**;

b) Presença de infiltração em uma alvenaria externa, provavelmente proveniente da calha, **ver figura 20 e 21;**

c) Infiltração nas primeiras fiadas de uma das alvenarias externas, **ver figura 22**;

d) Torneiras das pias sem funcionar;



**Figura 18:** Cupim na sala de Estudos

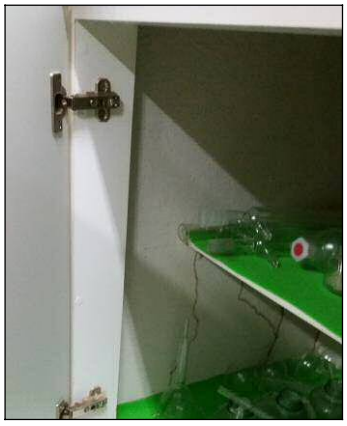


**Figura 19:** Cupim nos armários



**Figura 20:** Infiltração na sala da professora provavelmente proveniente da calha (face interna).



**Figura 21:** Infiltração parte externa



**Figura 22:** Infiltração nas primeiras fiadas de tijolos.

Para atender as deficiências dos itens mencionados acima serão necessário os seguintes serviços:

a) Foi informado ao responsável do laboratório que o departamento precisa solicitar uma ordem de serviço para a DIMAN - Divisão de manutenção da UFRN, onde existe um pregão para este tipo de serviço;

b) Verificar a cobertura acima dessa infiltração para conferir a calha, a inclinação da cobertura, ou seja analisar o que está causando essa infiltração;

c) Impermeabilizar as primeiras fiadas de tijolos na alvenaria que ocorre a infiltração;

d) Fazer a troca das torneiras que não estão funcionando, assim como conferir a instalação hidráulica se está em perfeitas condições, caso não esteja tomar as providencias necessárias para o bom funcionamento.

#### 1.3.2.2. Proteção e Combate à Incêndio

A finalidade desse item é apresentar uma proposta de procedimento sistemático para eventuais medidas corretivas ou até de caráter preventivo, consolidando-o via sua aplicação e/ou restauradora, fazendo uma análise crítica da Edificação quanto às medidas de Segurança e Prevenção Contra Incêndio e Pânico.

As exigências e recomendações do Corpo de Bombeiros visam garantir os meios necessários ao combate a incêndio, evitar ou minimizar a propagação do fogo, facilitar as ações de socorro e assegurar a evacuação segura dos ocupantes das edificações.

Verificamos que o laboratório necessita de uma distribuição adequada dos equipamentos de combate a incendio.

Para atender as deficiências dos itens mencionados acima serão necessário os seguintes serviços:

1. Distribuir Extintores em toda a edificação conforme Código de Segurança e Prevenção Contra Incêndio e Pânico do RN ou IT 21(Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo Corpo de Bombeiros do RN e fazer a manutenção periódica nos cilindros, obedecendo à data de validade e utilização;
2. Distribuir luminárias de Emergência de acordo com IT-18 (Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo Corpo de Bombeiros do RN;
3. Fixar as sinalizações de emergência conforme IT-20 (Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo corpo de bombeiros do RN;
4. Fazer a prevenção dos Hidrantes existentes assim como distribuí-los de forma estratégica que em qualquer ponto, o operador não percorra mais de 30 metros para alcança-los;

5. O prédio do Instituto de Química onde localiza-se o laboratório de Pesquisa em Ensino de química Linus Pauling necessita de uma manutenção e adequação as Normas e Sinalização do Corpo de Bombeiros. Recomenda-se a elaboração do projeto de combate a incêndio.

### 1.3.3. Serviços diversos

a) Retirar capela, hoje está sem uso;
b) Revisar os exaustores não estão funcionando;
c) Ar condicionado não está funcionando adequadamente, precisa de manutenção;
d) Após resolver problemas de infiltração na cobertura, refazer toda a pintura das salas;
e) Refazer o forro de gesso com furos;
f) Revisar os trilhos da porta principal;
g) Para o acesso ao laboratório, necessita de uma reforma para a adaptação da Acessibilidade conforme Norma NBR 9050:2015.



**Figura 23:** Capela sem uso



**Figura 24:** Exaustor e Ar condicionado.



**Figura 25:** Furo do forro de gesso



**Figura 26:** Trilho da porta de acesso

## 2. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se considerar que o estado do laboratório é ruim para as adequações das instalações físicas à acessibilidade. De forma imediata, pode-se destacar a necessidade de averiguar os problemas encontrados na parte estrutural para que seja resolvido os problemas de fissuras.

Diante no que foi apresentado referente à parte elétrica deverão ser realizadas procedimentos preventivos e projeto. Se as recomendações não forem adotadas acarretará choque elétrico, perdas de vidas e de equipamentos.

A edificação em pauta necessita da elaboração de um projeto de Proteção e Combate a incêndio visando atender as medidas de segurança, sinalização e Prevenção Contra Incêndio e Pânico.

Os serviços detalhados com todos os itens necessários só serão identificados com o novo projeto de arquitetura e complementares que posteriormente venham a acontecer após a análise e liberação dos serviços.

## 3. REFERÊNCIA NORMATIVA

NBR-5419/2015 - Sistema de Proteção Contra Descarga Atmosférica;

NBR-5410/2004 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;

Código de Segurança e Prevenção contra Incêndio e Pânico do Estado do Rio Grande do Norte;

NR-10 – Ministério do Trabalho;

Norma Técnica Brasileira NBR-14136 (Padronização de Plugues e tomadas);

ABNT NBR 14565:2015 Cabeamento estruturado para edifícios comerciais e data centers;

NBR 8995-1-Iluminação de ambientes de trabalho Parte 1: Interior;

Normas da Companhia de Energia Elétrica – COSERN;

ABNT NBR 9050:2015 Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;

Código de Obras e Edificações de Natal;

| | |
|---|---|
| Cristina Horie<br>Engenheira Civil | Maria Natalícia Nogueira<br>Engenheira Civil |
| Pedro Mitzcun Coutinho<br>Engenheiro Civil | William Ricarte Dantas<br>Engenheiro Eletricista |

# Relatório de Visita Técnica

# LABORATÓRIO DE QUÍMICA DE COORDENAÇÃO E POLÍMEROS

**Localização:** Prédio de Química II, Instituto de química - UFRN

**Dia e Horário da visita:** Dia 26 de Julho de 2016

## 1 Descrição Geral do Ambiente

Figura 01: Vista geral do Laboratório



O Laboratório de Química de Coordenação de Polímeros é formado por um ambiente, usado para pesquisas e localizado no térreo do prédio de Química II do Instituto de Física. O ambiente tem 47,60m$^2$ de área útil. O laboratório tem acesso por uma circulação de onde uma porta (1,60m x 2,10m) dá acesso direto ao laboratório. Nesse ambiente há três janelas de alumínio com vidro, com abertura e visão para o exterior do prédio, duas medindo 1,70 x 1,20m e uma medindo 1,60 x 0,80m, totalizando 5,36m$^2$ de área de abertura para ventilação e iluminação natural o que resulta na razão 1/8 da área útil do ambiente, não atendendo ao mínimo de 1/6 exigido pelo Código de Obras e Edificações de Natal. O pé-direito do ambiente mede 2,86m, com teto em forro de PVC branco. O piso é em cerâmica 0,33 x 0,33m, cor cinza e está em bom estado de conservação. As paredes são de alvenaria e pintadas de branco gelo. É climatizado por aparelho condicionador de ar e iluminado por lâmpadas fluorescentes.

Figura 02: Acesso ao prédio



## 2. Acessibilidade

### 2.1 Acesso e Circulações

O acesso ao prédio de Química II dar-se diretamente pela calçada. A calçada embora seja larga, não possui nenhuma sinalização e o piso é instável. O portão de acesso ao prédio tem 1,80m atendendo ao vão mínimo exigido pela NBR 9050/2016, porém a partir da entrada todas as circulações tem 0,95m, porém o piso não é plano impossibilitando a circulação de cadeiras de rodas e de pessoas com mobilidade reduzida.

O acesso ao laboratório é por uma porta de vidro com 1,60m garantindo um vão livre acessível, porém um desnível entre o laboratório e calçada impede o acesso ás pessoas em cadeiras de rodas ou com mobilidade reduzida.

Figura 03: Desnível na porta



No interior do laboratório, o espaço é insuficiente e não permite a circulação e giros de cadeiras de rodas.

### 2.1 Mobiliário

Não há móveis adaptados à pessoas com deficiência.

### 2.2 Sinalização

Não foi detectada sinalização tátil vertical, tátil no piso ou sonora no laboratório e em seus acessos. Apenas placas de identificação visual nas portas.

### Banheiros

No pavimento térreo onde o laboratório está instalado não há banheiro adaptado.

## 3. Condições Gerais de Funcionamento e Conforto Ambiental[1]

De acordo com o relato dos responsáveis pelo laboratório tanto a área do laboratório quanto a quantidade do mobiliário e de equipamentos são incompatíveis com o número de usuários e as atividades desempenhadas causando desconforto aos usuários.

Os acabamentos utilizados no laboratório são compatíveis com as atividades desempenhadas.

A iluminação e ventilação natural são insuficientes em caso de desabastecimento de energia elétrica para iluminação e ventilação artificial pela superlotação do ambiente. No momento da análise os aparelhos de ar condicionado estavam funcionando e o exaustor estava quebrado. A iluminação artificial é satisfatória.

[1] Os relatos sobre condições de conforto ambiental são com base em percepções do avaliador, no momento da visita *in loco*, e de relatos dos responsáveis pelo laboratório e não refletem medidas precisas, feitas com os instrumentos e metodologias necessários a uma análise completa.

Em relação aos ruídos, o laboratório o sofre interferência dos ruídos externos por está localizado em uma circulação com grande tráfego de pessoas. Os ruídos internos não geram desconforto aos usuários.

Os banheiros que atendem ao laboratório de forma satisfatória.

## 4. Analise das Instalações Hidráulicas

### 4.1 Descrição da Visita

Em visita técnica realizada no dia 26 de julho de 2016 por uma equipe de Engenheiros da SIN/UFRN ao laboratório de Química de Coordenação de Polímeros, localizado no Instituto de Química, que tem como responsável o professor Daniel de Lima Pontes. Foram verificados no local os seguintes problemas e não conformidades com as normas vigentes:

* Problemas Relativos ao laboratório:

4.1- Obstrução de quadro elétrico por mobiliário (armário).

4.2- Laboratório não coberto por proteção de Extintores.

4.3- Vazamento do dreno do sistema de Ar-condicionado.

* Problemas relativos à edificação:

4.4 - Rotas de saída de emergência sem sinalização de segurança.

4.5 - Edificação com insuficiência de Luminárias de emergência.

4.6 - Insuficiência de Extintores para Combate Incêndio da edificação, não atendendo as distâncias máximas operacionais e as classes de incêndio da edificação.

4.7 – Abrigo de Hidrate e Mangueiras no interior de armários não sinalizados.

4.8 – Local de instalação de Hidrante utilizado como depósito de objetos.

4.9 – Tubulação aparente de Hidrante com ausência de pintura determinada por norma.

4.10 - Obstruções das Circulações com caixas de Ar-condicionado instalados abaixo da altura mínima estabelecido em norma de Saída de Emergência.

4.11 - Circulações com largura abaixo da mínima estabelecida em norma de saída de Emergência.

4.12- Quadro de Telecomunicações com fiação exposta, sem tampa de proteção.

### 4.2- Medidas Corretivas:

4.1- Realocar armário para outro local mais apropriado desobstruindo o acesso ao quadro elétrico de distribuição.

4.2- Necessidade de Projeto de Sinalização de segurança para a edificação.

4.3- Prover manutenção no sistema de drenos de Ar-condicionado.

4.4- Necessidade de Projeto de Sinalização de segurança para a edificação.

4.5- Necessidade de revisão na distribuição das luminárias de emergência.

4.6- Necessidade de revisão do Projeto de Prevenção e Combate Incêndio para redistribuição e complementação de Extintores para a edificação.

4.7- Prover sinalização adequada dos equipamentos, prevendo em projeto de sinalização.

4.8- Prover desobstrução do local de instalação do hidrante, promovendo também orientação operacional de limpeza.

4.9- Prover pintura adequada da Tubulação de Hidrante conforme estabelecido em norma.

4.10- Prover adequações nas instalações de ar-condicionado para atender altura mínima livre de 2,0m abaixo das respectivas caixas/grades de ar-condicionado.

4.11- Necessidade de revisão de projeto Arquitetônico atendendo a Instrução Técnica n°11:2011 de Saídas de Emergência de edificações.

4.12- Prover manutenção no sistema de Telecomunicações fazendo correções em quadros de distribuição danificados.



Foto 01: Armário obstruindo quadro elétrico de distribuição.




Foto 02: Obstrução de acesso ao Hidrante.



Foto 03: Abrigo de Hidrante dentro de armários sem a sinalização obrigatória.



Foto 04: Caixas de Ar-condicionado obstruindo circulações.

## 5. Analise das Instalações Elétricas

O presente laudo tem por objetivo avaliar as condições de segurança e os riscos elétricos apresentados durante a inspeção do Laboratório de Química de Coordenação e Polímeros do Instituto de Química, Campus Central UFRN - NATAL/RN.

Especificamente foram analisadas as condições de operação das instalações elétricas, tomadas elétricas, interruptores, lâmpadas, nível de iluminamento, corrente, tensão, tomadas de lógica, nobreaks, SPDA, ar condicionado, equipamentos e quadros elétricos, visando atender ao Projeto de Desenvolvimento Institucional com Ênfase na Melhoria e Implementação dos Ambientes Laboratoriais.

### 5.1 Normas Aplicáveis

Norma Técnica Brasileira NBR-5410 (Instalações Elétricas em Baixa Tensão),

Norma Técnica Brasileira NBR-14136 (Padronização de Plugues e tomadas),

NR – 10 (Segurança em Instalações e Segurança em Eletricidade).

### 5.3 Situações de não Conformidades

Durante a inspeção e coleta das informações, o responsável pelo laboratório nos alertou sobre o número de pontos de telecomunicação insuficientes e mostrou os equipamentos que funcionam em situações precárias e de não conformidade com o sistema de trabalho e formas de utilização, nos quais apresentamos nas imagens a seguir:



**Figura 01:** Realocação de quadro de distribuição, por falta de espaço.



**Figura 02:** Necessidade de substituição do padrão X (antigo) por canaletas de alumínio.

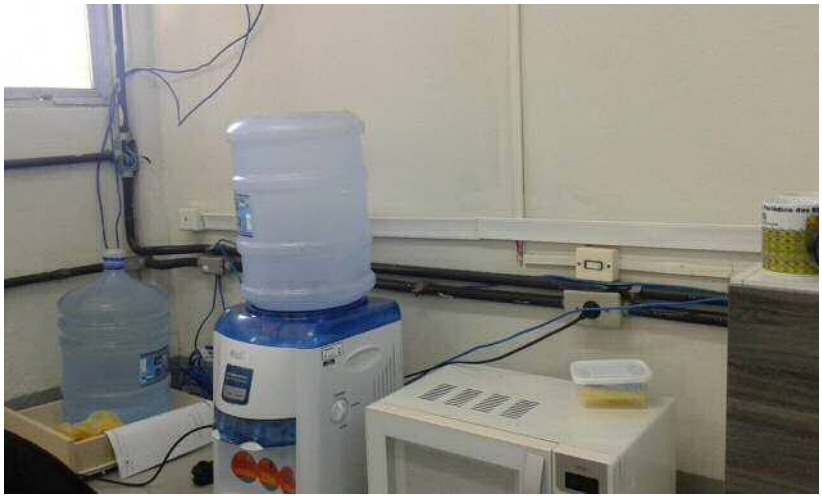


**Figura 03:** Tomadas fora de padrão e fios expostos



**Figura 04:** Necessidade de tomadas para equipamentos específicos



**Figura 05:** Necessidade de instalação de tomadas elétricas e de lógica para os computadores.



**Figura 06:** Substituição do Rack principal de Informática

## 6.0 Análise Geral

Embora o laboratório tenha sido considerado em bom estado, ressaltamos que algumas patologias foram identificadas e devem ser tratadas para o perfeito funcionamento deste. Como principal não conformidade, destacamos a necessidade de deslocamento do quadro de distribuição, Instalação inadequada colocando funcionários e patrimônio em risco.

Necessidade de instalação de mais tomadas elétricas e de lógica, regularização das situações com fios expostos e extensões existentes, afixação dos diagramas unifilares no quadro de distribuição.

## 6.1Situações de não Conformidades



**Figura 01:** Armazenamento incorreto de produtos tóxicos



**Figura 02:** Espaço insuficiente nas bancadas e corredores do laboratório.



## 6.2 CONCLUSÃO

É verificada a necessidade de Revisões em projetos Arquitetura e de Prevenção e combate Incêndio para a edificação. incluindo manutenções e limpeza nos sistemas funcionais da edificação.

Elaboração dos projetos elétricos e de lógica com as devidas correções e instalação de novos pontos, redimensionamento dos circuitos para atender aos equipamentos novos adquiridos.

Retirada de todas as gambiaras existentes e tomadas fora de padrão e substituição dos eletrodutos por eletrocalhas (tipo dutotec), além de deslocamento do quadro de distribuição para o lado de fora do laboratório ou local adequado.

_____

**Ana Carolina Diogenes Capistrano**
Arquiteto e Urbanista –Mat 2835

_____

**Andrew de Galvão Moura**
Engenheiro Civil – Mat 2492

_____

**Marcone Marques da Silva**
Engenheiro Eletricista – Mat 3647

_____

**Luciana Fernandes de Azevedo Farias**
Engenheiro Civil – Mat 4083

_____

**Kênia Silva de Macedo Modesto**
Engenheira Civil – Mat 4082

# Relatório de Visita Técnica

# Laboratório de Química Verde

**Localização:**

Pavimento Térreo – Instituto de Química II - Centro de ciências Exatas e da Terra - CCET, Campus Universitário Central.

**Dia e Horário da visita:**

30 de agosto de 2017, entre 10:00h e 10:30h.

## 1. OBJETIVOS

Identificar o estado de conservação dos ambientes laboratoriais, no que tange à estrutura física. Esta identificação envolve a observação de critérios relacionados às estruturas, instalações prediais, patologias de infiltração, umidade e vazamentos oriundos de tubulações, como também, verificar a disposição dos equipamentos de prevenção e combate a incêndio e pânico, condições de funcionamento, acessibilidade e segurança dos ambientes.

Também descrever sobre as qualidades, integridade e de normatização do sistema, bem como as medidas corretivas que devem ser adotadas buscando adequar as instalações às normas regulamentadoras.

### 1.1. ARQUITETURA

#### 1.1.1. Descrição Geral dos Ambientes

O Laboratório de Química Verde está inserido na edificação nº 305 (Instituto de Química II) na Zona 03 do Campus Central da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) - (Figura 1). O Laboratório de Química Verde é formado 01 ambiente (Figura 2). No laboratório o acesso se dá por meio de uma porta de giro dupla, de alumínio natural e vidro, com folha de 1,53 x 2,10 m, com maçaneta tipo alavanca, de acordo com a Norma de acessibilidade NBR 9050-2015 está porta está inadequada, pois o vão livre é inferior a 80cm. (Figura 3).

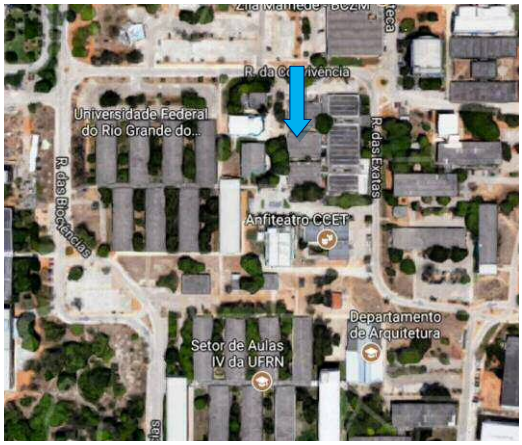



**Figura 1:** Vista em perspectiva do "Laboratório de Química Verde"

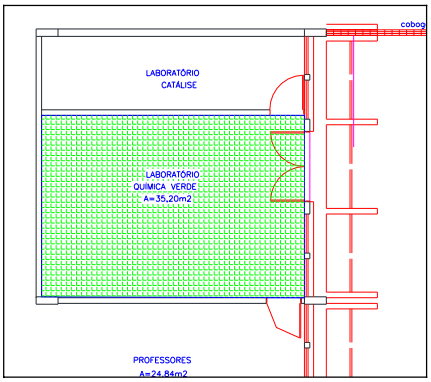



**Figura 2:** Planta baixa da localização do Laboratório



**Figura 3:** Porta de acesso do Laboratório

O laboratório tem uma área útil (Figura 2) de 35,20m$^2$, piso cerâmico, laje pintada, alvenarias pintadas com tinta comum.

O Laboratório é utilizado por alunos da graduação e pós-graduação envolvidos em bases de pesquisa. Na área geral do laboratório, além de mobiliário de armazenamento de materiais (mesas e armários) existem muitos materiais para descarte, que devido a falta da retirada acaba acumulando e diminuindo o espaço do laboratório.

O laboratório não encontrava-se em uso durante o momento da visita. Nessa avaliação foram analisados os acessos, desde a entrada ao prédio do Instituto de Química até a área interna do laboratório, assim como aspectos de conforto ambiental e de acessibilidade dentro dos banheiros disponíveis aos usuários deste laboratório.

Para acessar ao laboratório avaliado é necessário passar por circulações que possuem dimensão muito estreita (menos de 0,90m), inadequadas para acomodar uma cadeira de rodas, por exemplo. Além disso, o piso dessas circulações não é nivelado e possui muitos ressaltos.

Em relação ao funcionamento do laboratório, o usuário do local apontou que o mobiliário não é compatível com as atividades nele desempenhadas. E os equipamentos de controle de temperatura e ventilação funcionam parcialmente.

Para as condições de conforto, evidencia-se a falta ventilação natural. Os aparelhos de ar-condicionado existentes garantem uma temperatura parcialmente agradável.

O pé-direito de todos os ambientes mede 3,00m, com laje, piso cerâmico, paredes com pintura comum.



**Figura 4:** Vistas internas do Laboratório de Química Verde

## 1.1.2. Acessibilidade

### 1.1.2.1. Acessos e Circulações

O Acesso ao laboratório não atende a NBR 9050/2015, pois existem desníveis superiores ao limite de 0,5cm, circulações menores que 0,90m e com piso trepidante nas áreas externas de acesso ao laboratório (área entre o estacionamento e porta de acesso ao laboratório);

As portas com maçanetas do tipo alavanca, mas sem sinalização tátil e/ou sonora;



**Figura 5: – Vista da circulação de acesso ao Lab. de Química Verde**



**Figura 6: Porta principal e desnível**

### 1.1.2.2. Mobiliário

Mobiliário inadequado dentro do laboratório acaba por criar espaços com estreita passagem, consequentemente, impossibilitando a circulação de cadeirantes. O laboratório não dispõe de sinalização tátil ou visual e as bancadas de experimentos possuem altura de 0,90m.

A área do laboratório e quantidade de mobiliário é suficiente para o número de usuários, mas o tipo de mobiliário utilizado não é o mais adequado.



**Figura 7:** Mobiliários do Laboratório

O Laboratório no geral não possui móveis adaptados, assim como também não há bancadas acessíveis. As prateleiras não são sinalizadas segundo recomendações da NBR9050/2015.

#### 1.1.2.3. Sinalização

Não foi detectada sinalização tátil vertical ou de piso nos laboratórios ou nos acessos aos mesmos. Há sinalização visual de identificação do laboratório na porta de entrada, assim como há sinalização visual nas portas das salas dos professores. Não há sinalização nas portas dos banheiros, assim como também não há dispositivo de sinalização sonora nas cabines dos mesmos. O estacionamento possui apenas uma sinalização horizontal para a vaga acessível, o que torna a sinalização da vaga desconforme à norma NBR 9050/2015.

#### 1.1.2.4. Banheiros

Foram avaliados os banheiros do prédio, e foi detectado ausência de banheiro adaptado com entrada independente no edifício do Instituto de Química e o banheiro de uso geral não atende as normas previstas na NBR 9050:2015. Ele não possui sinalização tátil, visual e de emergência. O acesso é feito por uma circulação em “L” com pequeno espaço (1,0 m) que não possibilita o giro de uma cadeira de rodas. Ausência também de barra reta vertical e barras horizontais junto à bacia sanitária.

Condições de Conforto: Há apenas uma abertura para ventilação, mas que não permite a entrada de luz natural.

Porta de acesso ao banheiro com ausência de barra horizontal e sinalização tátil.

A Pia sem barras auxiliares e sem torneira de acionamento automático.

A cabine que abriga bacia sanitária com abertura de porta com 0,60m e ausência de barras auxiliares.

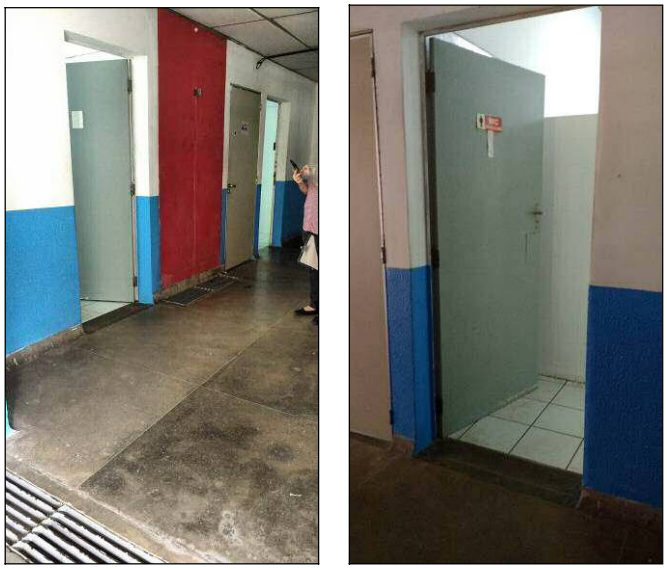


**Figura 8:** Vistas dos acessos aos banheiros



**Figura 9:** Vistas do banheiro

### 1.1.3. Condições Gerais de Funcionamento e Conforto Ambiental[1]

Segundo responsável pelo laboratório, o mobiliário não é compatível com as atividades nele desempenhadas.

A iluminação no ambiente é regular.

[1] Os relatos sobre condições de conforto ambiental são com base em percepções do avaliador, no momento da visita *in loco*, e não refletem medidas precisas, feitas com os instrumentos e metodologias necessários a uma análise completa.

A ventilação artificial é regular.

No horário da visita o laboratório não estava em uso, a percepção da qualidade do som era boa. Não foram feitas medições desse parâmetro, por falta de equipamentos apropriados.

Os banheiros disponíveis para o laboratório encontram-se na área coletiva do Departamento e os mesmos não estão em conformidades com as normas técnicas, NBR9050/2015 e Código de Obras e Edificações de Natal.

## 1.2. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, SPDA, CABEAMENTO ESTRUTURADO E SEGURANÇA ELETRÔNICA.

### 1.2.1. Disposições Gerais

As partes vivas expostas dos circuitos e dos equipamentos elétricos deverão ser protegidas contra acidentes, seja por um invólucro protetor, seja pela sua colocação fora do alcance normal de pessoas não qualificadas.

As partes de equipamento elétrico que, em operação normal, possam produzir faíscas deverão possuir uma proteção incombustível protetora e ser efetivamente separado de todo material combustível.

Em lugares úmidos ou normalmente molhados, nos expostos às intempéries, onde o material possa sofrer ação dos agentes corrosivos de qualquer natureza, deverão ser usados métodos de instalação adequados e materiais destinados especialmente a essa finalidade.

Os eletricistas e seus auxiliares deverão ser tecnicamente capacitados para a execução dos trabalhos de instalação, devendo os mesmos seguir o projeto elaborado da melhor maneira possível.

### 1.2.2. Levantamento em Campo

#### 1.2.2.1. Instalações Elétricas

1. Foi realizado teste e o interruptor está funcionando adequadamente;
2. O interruptor antigo, com sinais de desgaste não está identificado com seu respectivo circuito;
3. As maiorias das tomadas não segue ao novo padrão brasileiro;

4. As tomadas não estão identificadas;

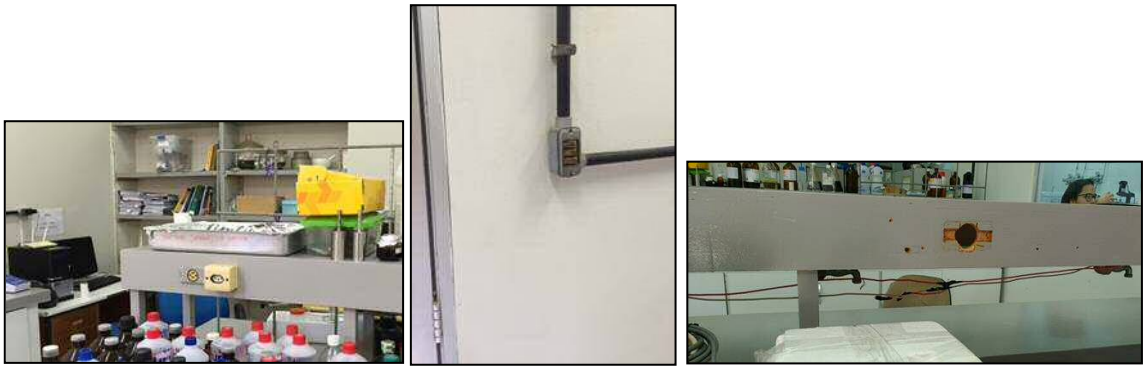


**Figura 10:** Pontos de força e interruptor do Laboratório.



**Figura 11:** - Luminária abertas para ambiente de laboratório

5. Realizamos medições para observar as condições do nível de iluminamento. Em vários trechos o nível de iluminamento está péssimo o para o tipo de atividade realizada;
6. O nível de tensão não se encontra adequada. V = 231 v (tomadas 220 v) podendo ocasionar na queima de equipamentos e computadores;
7. Todas as tomadas estão aterradas inadequadamente;
8. O quadro elétrico antigo, sem tampa e identificação;
9. Os disjuntores não estão identificados adequadamente;
10. Não foram encontrados diagramas e quadros de cargas dentro dos quadros elétricos;
11. O quadro geral não existe DR para proteger suas instalações e pessoas contra choques elétricos;
12. Falta de DPS para proteção dos equipamentos eletrônicos do laboratório contra surto de tensão;
13. Todos os barramentos do quadro não estão protegidos;
14. Foi impossível identificar quais são circuitos de força, luz, específicos e ar-condicionado;



**Figura 12:** Quadro elétrico que atende o Laboratório

#### 1.2.2.2. Cabeamento Estruturado e Segurança Eletrônica

1. Haverá a necessidade de mais pontos de lógica;
2. As tomadas de lógica estão em péssimo estado e não identificadas;
3. Não foi encontrado o Rack que atende todo o laboratório;
4. O Laboratório não dispõem de um sistema de segurança eletrônica.

#### 1.2.2.3. Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas – SPDA

1. Manutenção do SPDA existente.

### 1.2.3. Medidas para serem adotadas

1. De acordo com a visita técnica no Laboratório de Química Verde foi averiguado que existe a necessidade de projetos complementares de engenharia na parte de elétrica;

2. O laboratório deverá adotar os seguintes procedimentos recomendados:

   a) Todas as tomadas deverão ser identificadas;

   b) Todos os interruptores deverão ser identificados;

   c) Os quadros elétricos de acordo com NR-10 deverão ser identificados e também deve conter diagramas e quadros de cargas;

   d) Utilizar equipamentos de EPI;

   e) Instalação DR no quadro elétrico com intuito de evitar choque elétrico proveniente de uma fuga de corrente;

   f) Não obstruir o acesso aos quadros elétricos;

g) Instalação de Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas – SPDA no prédio onde fica o laboratório;

h) Remoção de todas as tomadas que estão desativadas;

i) Substituição das lâmpadas queimadas;

j) Os maquinários e equipamentos terão que se adequar as tomadas do novo padrão brasileiro e não ao contrário.

k) Melhorar o layout do laboratório assim de evitar acidente;

l) Instalação de novos pontos de logica;

m) Armazenar de forma correta os materiais utilizados pelo laboratório;

n) Melhorar a ventilação.

o) Melhorar o aterramento no prédio;

p) Melhorar os níveis de tensão.

## 1.3. PATOLOGIAS DO LABORATÓRIO

### 1.3.1. Instalações hidrossanitárias e combate a incêndio

#### 1.3.1.1. Instalações hidrossanitárias e Drenagem de Águas Pluviais

O objetivo desse item é apresentar uma proposta de procedimento sistemático para eventuais medidas corretivas ou até de caráter preventivo, consolidando-o via sua aplicação como necessidade de intervenção preventiva e/ou restauradora, fazendo uma análise crítica da Edificação quanto às suas patologias apresentadas em alguns pontos como medidas de Segurança e Prevenção contra acidentes.

a) Verificamos vazamento na torneira da pia;

b) Presença de infiltração na parte inferior da alvenaria que divide o ambiente com a área externa.



**Figura 13:** Infiltração na Parte inferior da alvenaria, vista na área externa

Para atender as deficiências dos itens mencionados acima serão necessário os seguintes serviços:

a) Realizar a troca da torneira;
b) Recomenda-se a impermeabilização em todo o perímetro das primeiras fiadas da alvenaria.

#### 1.3.1.2. Proteção e Combate à Incêndio

A finalidade desse item é apresentar uma proposta de procedimento sistemático para eventuais medidas corretivas ou até de caráter preventivo, consolidando-o via sua aplicação e/ou restauradora, fazendo uma análise crítica da Edificação quanto às medidas de Segurança e Prevenção Contra Incêndio e Pânico.

As exigências e recomendações do Corpo de Bombeiros visam garantir os meios necessários ao combate a incêndio, evitar ou minimizar a propagação do fogo, facilitar as ações de socorro e assegurar a evacuação segura dos ocupantes das edificações.

A edificação necessita de uma distribuição dos equipamentos de combate a incêndio.

Para atender as deficiências dos itens mencionados acima serão necessário os seguintes serviços:

1. Distribuir Extintores em toda a edificação conforme Código de Segurança e Prevenção Contra Incêndio e Pânico do RN ou IT 21(Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo Corpo de Bombeiros do RN e fazer a manutenção periódica nos cilindros, obedecendo à data de validade e utilização;

2. Distribuir luminárias de Emergência de acordo com IT-18 (Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo Corpo de Bombeiros do RN;

3. Fixar as sinalizações de emergência conforme IT-20 (Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo corpo de bombeiros do RN;

4. Fazer a prevenção dos Hidrantes existentes assim como distribuí-los de forma estratégica que em qualquer ponto, o operador não percorra mais de 30 metros para alcança-los;

5. O prédio do Instituto de Química II onde localiza-se o laboratório de Química Verde necessita de uma manutenção e adequação as Normas e Sinalização do Corpo de Bombeiros. Recomenda-se a elaboração do projeto de combate a incêndio;

### 1.3.3. Serviços diversos

a) Pintura nova no laboratório todo, após de todo revestimento;
b) Fazer descupinização dos móveis e área externa;
c) Solicitar a retirada dos materiais quebrados (densímetros e termômetros), através da Diretoria de Meio Ambiente;
d) Trocar os revestimentos das portas de madeira instaladas abaixo das bancadas;
e) Fazer manutenção nos aparelhos de ar condicionado, no dia da visita estava quebrado;



**Figura 14:** Revestimento das portas ruins



**Figura 15:** Densímetro e termômetros sem uso



**Figura 16:** Presença de Cupim



**Figura 17:** Revestimento ruim

## 2. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se considerar que o estado do laboratório é regular para as adequações das instalações físicas à acessibilidade. Para o restante do Laboratório considera-se que o estado é bom, necessitando apenas de mais espaço físico para armazenar adequadamente os materiais e melhorar os revestimentos.

Na parte elétrica deverão ser realizados os projetos e medidas de melhorias para este laboratório. Se as medidas não forem adotadas acarretará choque elétrico, perdas de vidas e de equipamentos.

Os serviços detalhados com todos os itens necessários só serão identificados com o novo projeto de arquitetura e complementares que posteriormente venham a acontecer após a análise e liberação dos serviços.

## 3. REFERÊNCIA NORMATIVA

NBR-5419/2015 - Sistema de Proteção Contra Descarga Atmosférica;
NBR-5410/2004 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
Código de Segurança e Prevenção contra Incêndio e Pânico do Estado do Rio Grande do Norte;
NR-10 – Ministério do Trabalho;
Norma Técnica Brasileira NBR-14136 (Padronização de Plugues e tomadas);
ABNT NBR 14565:2015 Cabeamento estruturado para edifícios comerciais e data centers;
NBR 8995-1-Iluminação de ambientes de trabalho Parte 1: Interior;
Normas da Companhia de Energia Elétrica – COSERN;
ABNT NBR 9050:2015 Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;
Código de Obras e Edificações de Natal;

| | |
|---|---|
| Cristina Horie<br>Engenheira Civil | Maria Natalícia Nogueira<br>Engenheira Civil |
| Pedro Mitzcun Coutinho<br>Engenheiro Civil | William Ricarte Dantas<br>Engenheiro Eletricista |

# Relatório de Visita Técnica

## Laboratório de Radioatividade Natural - LARANA

**Localização:**

Térreo do Laboratório de Geoquímica. Campus Universitário Central.

**Dia e Horário da visita:**

22 de agosto de 2017, entre 14h45min e 15h10min.

### 1 DESCRIÇÃO GERAL DOS AMBIENTES

O Laboratório de Radioatividade Natural (LARANA) do Departamento de Geologia do Centro de Ciências Exatas e da Terra é formado por um único ambiente de 16,9m² de área útil (2,38x3,72m e 3,81x2,13m). Possui pé-direito de 2,96m, e uma janela de 2,79x0,92m, totalizando 2,56m² de área útil de abertura a ambiente externo[1]. A razão entre área de abertura a ambiente externo e área útil é de 1/6,6. O piso é em granilite, as paredes em divisórias de fibras de madeira prensadas, e o teto em laje pintada. Há porta entre este ambiente e um hall interligado ao corredor central do Laboratório de Geoquímica, com vão livre de 0,79m (acesso ao laboratório). No ambiente há uma bancada com cuba, dois birôs, armário e estantes.

Figura 01: Vista geral do LARANA.



[1] Sendo uma folha de 0,93x0,02m fixa e com ar condicionado de janela instalado

## 2 ACESSIBILIDADE

A referência normativa para a avaliação do item acessibilidade é a NBR 9050/2015 - *Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos*, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

### 2.1 ACESSOS E CIRCULAÇÕES

O acesso ao Laboratório de Geoquímica, edifício onde o LARANA se encontra, é feito através de uma porta dupla em vidro, cuja folha mantida aberta possui 0,93m de vão livre. O corredor central da edificação possui 2,18m de largura, e o hall que leva ao LARANA, ligado ao corredor, possui 1,40m de largura. Há uma porta dupla entre o corredor e o hall cuja folha mantida aberta possui 0,88m de largura. De acordo com a referência normativa, os vãos das portas do trajeto são suficientemente largos para passagem de cadeira de rodas, exceto a porta de entrada do LARANA, que é um centímetro mais estreita que o mínimo prescrito.

### 2.2 LAYOUT E MOBILIÁRIO

O ambiente de entrada do laboratório possui porta com vão livre de 0,79m, incompatível com a NBR 9050 (mínimo 0,80m). Se desconsiderados os objetos dispostos no piso, o layout interno do ambiente permitiria a uma pessoa em cadeira de rodas, com a disposição atual do mobiliário, uma rotação de 90° próximo à porta e circulação retilínea na área central da parte inicial do ambiente. A NBR estabelece, para postos de trabalho acessíveis a pessoas em cadeira de rodas: superfície de trabalho em faixa de altura de 0,75m a 0,85m, altura mínima inferior livre de 0,73m, e profundidade mínima de 0,50m. No ambiente há uma bancada e dois birôs. A bancada tem 0,92m de altura de superfície de trabalho, 0,85m de altura livre inferior, e 0,61m de profundidade útil. Os birôs possuem alturas de superfícies de trabalho de 0,73m e 0.74m; alturas inferiores livres de 0,65m e 0,72m; e profundidades úteis de 0,56m e 0,57m.

### 2.3 SINALIZAÇÃO

Não foi detectada sinalização tátil vertical ou de piso no laboratório ou no acesso ao mesmo. Há sinalização visual de identificação na porta do laboratório.

### 2.4 BANHEIROS

Não há banheiros com características que indiquem intenção de acessibilidade (como cabine de dimensões diferenciadas ou barras de apoio) no edifício. Há banheiros masculino e feminino comuns.

## 3 CONDIÇÕES GERAIS DE FUNCIONAMENTO E CONFORTO AMBIENTAL[2]

O Capítulo IV Código de Obras e Edificações de Natal estabelece que os ambientes de uso prolongado devem ter área de superfície da abertura voltada para o exterior (destinada à insolação, iluminação e ventilação) com no mínimo um sexto da área do compartimento, e que ambientes cuja legislação própria os permite não possuir ventilação e iluminação naturais devem ser dotados de iluminação e ventilação artificiais – exceto corredores e halls com área inferior a cinco metros quadrados e áreas de depósitos e despensas. Foi observado, portanto, que o laboratório necessita de ajustes para cumprimento deste item, já que as aberturas úteis são ligeiramente incompatíveis com a proporção exigida.

Foi observado que o laboratório carece de áreas de armazenamento de materiais, uma vez que foi observada a disposição de caixas e outros objetos no piso (Figura 02) – o que aumenta o risco de quedas, acidentes, e interrupções de fuga em situações de sinistro. Também foi observado espaço de trabalho insuficiente nas bancadas (Figura 03). A iluminação artificial é aparentemente satisfatória, mas foram percebidas lâmpadas queimadas. O aparelho condicionador de ar encontrava-se quebrado, o que tornava o ambiente muito desconfortável termicamente. Não foi percebida melhora ou piora da qualidade do som da palavra falada no interior do ambiente durante a visita, em nenhum dos ambientes, tampouco interferência de ruídos externos. O acabamento da bancada, com peças cerâmicas rejuntadas, não favorece a limpeza – sendo preferível superfície lisa e impermeável monolítica. Não há assento de altura compatível com a bancada. Os revestimentos do piso, parede e teto encontra-se em bom estado.

Figura 02: Evidências da falta de espaço para armazenamento de materiais



[2] Os relatos sobre condições de conforto ambiental são com base em percepções do avaliador, no momento da visita *in loco*, e não refletem medidas precisas, feitas com os instrumentos e metodologias necessários a uma análise completa. O laboratório não estava em uso no momento da visita.

Figura 03: Evidências da falta de espaço de trabalho nas bancadas



Em relação às áreas dos ambientes, segundo o Código de Obras e Edificações de Natal, locais de estudo e trabalho devem ter no mínimo 10m$^2$, dimensão mínima de 2,6m e pé-direito mínimo de 2,5m. No caso, o laboratório cumpre a exigência parcialmente.

Portanto, também foram observadas como necessidades: a ampliação da área do laboratório; troca das bancadas; sistema de segurança incluindo: rota de fuga, extintores acessíveis, sistema de gás seguro e compatível com o laboratório; manutenção do sistema de refrigeração; área reservada para estocagem.

## 4 ESTRUTURA

Dentre as patologias que puderam ser detectadas visualmente, observou-se no Laboratório de Radioatividade Natural a existência de pontos de infiltrações na base das alvenarias, o que têm ocasionado o destacamento da pintura, além de afetar a integridade estrutural ao longo do tempo.

Figura 04: Infiltrações na base das alvenarias.



A umidade pode ser proveniente da combinação de diversos fatores, dentre os quais, destaca-se para o caso em estudo:

- Umidade por capilaridade, ou seja, ascensão da água nas paredes através de capilares que, para Verçoza (1985)[3], "são oriundos da descontinuidade dos materiais utilizados na construção civil, formando uma rede de espaços cheios de ar, que vão sendo saturados pela água à medida que esta se desloca dentro do material";
- Falta de uma boa impermeabilização ou ausência de manutenção da mesma.

Dependendo da intensidade, a umidade pode prejudicar a saúde dos usuários da edificação, pois o mofo ataca a alvenaria provocando a desagregação do material, deixando o revestimento pulverulento. O apodrecimento é provocado por fungos, que fixam suas raízes na alvenaria, destilando enzimas ácidas que provocam, com o tempo, a destruição do material.

### 4.1 MEDIDAS MITIGADORAS

1. A impermeabilização dos baldrames (base das alvenarias) e fundações em geral serve para prevenir a ascensão capilar da água vinda do solo. Se a água ascender, irá causar, entre outros problemas, o descolamento dos revestimentos da parede. É importante ressaltar que a impermeabilização não garante que esta patologia não ocorra, pois muitos fatores estão envolvidos – qualidade do material, execução correta dos serviços, substrato agressivo aos baldrames. Além disso, com o passar do tempo, o material impermeabilizante começa a se desgastar e o efeito da água poderá ser notado no revestimento argamassado. Neste caso, seja qual for a origem da patologia, recomenda-se manutenção do sistema de impermeabilização do laboratório.

**No interior do laboratório:**

- Reparos na pintura.
- Demais intervenções apontadas neste relatório: arquitetônicas, elétricas, de cabeamento e hidrossanitárias;

## 5 INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS E DRENAGEM PLUVIAL

O objetivo desse item é apresentar uma proposta de procedimento sistemático para eventuais medidas corretivas ou até de caráter preventivo, consolidando-o via sua aplicação como necessidade de intervenção preventiva e/ou restauradora, fazendo uma análise crítica da

[3] VERÇOZA, Enio José. **Impermeabilização na Construção**. Porto Alegre: Sagra, 1985.

Edificação quanto às suas patologias apresentadas em alguns pontos como medidas de Segurança e Prevenção contra acidentes.

Há, no laboratório, uma pia que não funciona (Figura 05), além de haver a necessidade de uma nova pia, como mencionado durante a visita. Foi verificada a existência de um registro de gaveta passando pelo interior do laboratório sem tubulação final, solto no vão. Foi encontrado também um ralo sem tampa que não é necessário ao laboratório, inclusive, coberto por umas pedras. Não foram detectados sinais de infiltração no laboratório, mas observamos que existe uma patologia na alvenaria, próxima ao rodapé, conforme (Figura 08).

Figura 05: Pia em desuso com materiais no seu interior.



Figura 06: Registro de gaveta desativado no interior do laboratório.



Figura 07: Ralo no piso, sem a grelha.



Figura 08: Alvenaria com patologia, na altura do rodapé



## 5.1 MEDIDAS MITIGADORAS

1. Corrigir os problemas causados pela ação do tempo na edificação, seguindo a ABNT NBR – 8160 Sistemas Prediais de Esgoto Sanitário – Projeto e Execução, fazer a manutenção periódica das instalações evitando desgastes e problemas futuros;

## 6 INSTALAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO E GASES (G.L.P E MEDICINAIS)

O objetivo desse item é fazer uma análise crítica da Edificação quanto às medidas de Segurança e Prevenção Contra Incêndio e Pânico do Estado do Rio Grande do Norte, seguindo as exigências e recomendações do Corpo de Bombeiros, que visam garantir os meios necessários ao combate a incêndio, evitar ou minimizar a propagação do fogo, facilitar as ações de socorro e assegurar a evacuação segura dos ocupantes das edificações. Para isso se faz necessário que a edificação seja reestruturada, para atender pelo menos os requisitos mínimos exigidos pelo CBM (Corpo de Bombeiros Militar) já que se trata de uma edificação existente.

Existem extintores na área externa próximo ao laboratório (Figura 09), porém é recomendado analisar a edificação como um todo para verificar o grau de risco adaptando-a a Norma do CBM.

Existem luminárias de emergência fora do laboratório, mas falta sinalização de indicação das rotas de fuga na edificação.

Apesar do Laboratório necessitar de vários reparos, quanto a sua estrutura física, não houve sinal de sinistro.

Figura 09: Uma dupla de extintores AP-10L e CO2-6Kg, nas proximidades do laboratório, além de luminária de emergência e hidrante.



Figura 10: Cilindro de gás medicinal, armazenado dentro do laboratório.



### 6.1 MEDIDAS MITIGADORAS

1. Distribuir Extintores em toda a edificação conforme Código de Segurança e Prevenção Contra Incêndio e Pânico do RN ou IT 21(Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo Corpo de Bombeiros do RN e fazer a manutenção periódica nos cilindros, obedecendo à data de validade e utilização;

2. Distribuir luminárias de Emergência de acordo com IT-18 (Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo Corpo de Bombeiros do RN;

3. Fixar as sinalizações de emergência conforme IT-20 (Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo corpo de bombeiros do RN;

4. Seguir as Normas de Segurança para gás combustível:

   NBR 13523, NBR 15526 e NBR 15514, NBR 12.188, ANVISA RDC 50, ISSO 7396-1, ISSO 7396-2 e ASME B31.3.

Após visita, conclui-se que a edificação em pauta necessita da elaboração de um projeto de Proteção e Combate a Incêndio visando atender as medidas de segurança, sinalização e Prevenção Contra Incêndio e Pânico, envolvendo dessa forma um conjunto de dispositivos capazes de atingir os seguintes objetivos:

- Minimizar a incidência de incêndios;
- Detectar o incêndio ainda no seu início;
- Evitar a propagação do incêndio;
- Garantir o escape seguro de seus ocupantes;
- Facilitar as ações de combate ao incêndio e o salvamento de pessoas.

## 7 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E CABEAMENTO

A análise das instalações elétricas e cabeamento tomaram por base protocolos de visita norteados pelas normas técnicas vigentes no país, dentre as quais podemos destacar:

- ABNT NBR 5419/2015 – Sistemas de Proteção contra Descargas Atmosféricas;
- ABNT NBR 5410/2004 – Instalações elétricas em baixa tensão;
- ABNT NBR 14565/2015 – Cabeamento estruturado para edifícios comerciais e data centers;
- ABNT NBR 14136 – Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20A /250 V em corrente alternada – Padronização;
- ABNT NBR 14936 – Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo – Adaptadores – Requisitos específicos.

### 7.1 Instalações em geral (Elétrica / Cabeamento)

1. O responsável acompanhante não soube informar a classificação do laboratório quanto ao risco;

2. As tomadas elétricas não possuem identificação (Figura 11).

3. As tomadas elétricas do laboratório NÃO seguem o novo padrão brasileiro estipulado pela NBR 14136 (Figura 11).

4. As luminárias e lâmpadas do laboratório encontram-se em bom estado de conservação;

5. O interruptor não possui bom estado de conservação, encontra-se bem fixado na parede, e não há identificação do mesmo;

Figura 11: Tomadas sem identificação, não seguindo o novo modelo da Norma.



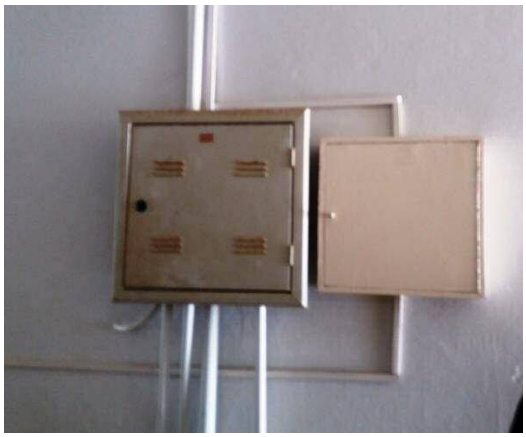


**QUADROS ELÉTRICOS**

1. Os quadros elétricos estavam sem o número do circuito e identificação. O quadro fica na circulação, na área externa ao laboratório (Figura 12).

2. Não havia diagramas uni ou multifilares dos quadros, tampouco quadros de cargas, dificultando o entendimento quanto a quadros a montante e/ou a jusante desses quadros.

Figura 12: Quadro antigo e sem identificação dos circuitos, localizado fora do laboratório.



**7.2 DIRETRIZES**

a) É de extrema importância que seja feita, pelo departamento de Segurança no Trabalho da UFRN, um mapeamento e avaliação da classificação de risco referente aos laboratórios, incluindo toda a edificação a fim de que medidas de prevenção contra acidentes, incêndios, manutenção,

armazenamento de materiais e descarte de resíduos, sejam tomadas e de forma a nortear projetos e obras que por ventura venham a interferir na infraestrutura do espaço físico dos laboratórios, especificando assim os materiais mais adequados para o laboratório;

b) Deve ser feito um levantamento a fim de identificar todas as tomadas e referenciá-las aos seus respectivos circuitos. O mesmo deve ocorrer com os circuitos de iluminação, identificando os interruptores e referenciando-os aos seus respectivos circuitos;

c) É necessário um levantamento de cargas e equipamentos no laboratório de forma a redimensionar a quantidade e o dimensionamento de tomadas e circuitos, evitando dessa forma a utilização de extensões. Em referência aos adaptadores fixados de forma errada aos plugues de alguns equipamentos, faz-se necessária a substituição dos mesmos por outros que possam suprir a deficiência de fixação encontrada e estejam de acordo com a NBR 14936.

d) Esse laboratório necessita de um projeto e adequação das instalações elétricas ao seu uso.

| | |
|---|---|
| **Carlos Eduardo Lins Onofre**<br>Assessor de Avaliação Institucional | **Luciana Fernandes de A. Farias**<br>Engenheira Civil |
| **Maria das Graças X. Sampaio**<br>Engenheira Civil | **Maria Mabel dos Santos Costa**<br>Engenheira Civil |

# Relatório de Visita Técnica

## Laboratório de Sistemas em Chip - LASIC

**Localização:**

Primeiro Térreo – Departamento de Matemática Aplicada - Centro de Ciência Exatas e da Terra, Campus Universitário Central.

**Dia e Horário da visita:**

08 de setembro de 2017, entre 09:00h e 10:00hs.

## 1. OBJETIVO

Identificar o estado de conservação dos ambientes laboratoriais, no que tange à estrutura física. Esta identificação envolve a observação de critérios relacionados às estruturas, instalações prediais, patologias de infiltração, umidade e vazamentos oriundos de tubulações, como também, verificar a disposição dos equipamentos de prevenção e combate a incêndio e pânico, condições de funcionamento, acessibilidade e segurança dos ambientes.

Também descrever sobre as qualidades, integridade e de normatização do sistema, bem como as medidas corretivas que devem ser adotadas buscando adequar as instalações às normas regulamentadoras.

### 1.1 ARQUITETURA

#### 1.1.1 Descrição Geral dos Ambientes

O Laboratório está inserido na edificação nº 316 (Laboratório de Sistemas em Chip - LASIC) na Zona 03 do Campus Central da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) - (**Erro! Fonte de referência não encontrada.** e **Erro! Fonte de referência não encontrada.**). A sala principal é utilizada por alunos da graduação e pós-graduação envolvidos em bases de pesquisa. Dispõe de apenas um ambiente composto por bancadas de computadores. A área útil do laboratório é de 21,62m$^2$.

O laboratório encontrava-se em uso durante o momento da visita. Nessa avaliação foram analisados os acessos, desde a entrada ao prédio do Departamento de Informática e Matemática Aplicada até a área interna do laboratório, assim como aspectos de conforto ambiental e de acessibilidade dentro dos banheiros disponíveis aos usuários deste laboratório.

Em relação ao funcionamento do laboratório, os usuários do local apontaram que tanto a quantidade de mobiliário, quanto a área do ambiente é compatível com o número de ocupantes.



**Figura 1:** Vista em perspectiva dos "laboratórios de Sistemas em Chip"



**Figura 2:** Planta Baixa do laboratório



**Figura 3:** Entrada do laboratório.

O ambiente tem 4,65mx4,65m, totalizando uma área útil de 21,62m$^2$. O laboratório possui janelas de vidro com película protetora com abertura do tipo basculante e caixa de alumínio. Não há utilização de ventilação ou iluminação natural. A iluminação artificial é eficiente. Os aparelhos de ar condicionado funcionam adequadamente em condições normais de uso e suprem bem a capacidade do local. A janela tem 1,00mx4,00, totalizando uma área de (4m$^2$), o que está acima da razão de 1/6 entre área útil e abertura à área externa recomendada pelo Código de Obras e Edificações de Natal, sendo necessário uma área de abertura de aproximadamente 3,60m$^2$. O pé-direito do ambiente mede 3,00m, com teto em laje pintada com tinta branca, piso elevado revestidos com placas vinílicas, paredes em alvenaria pintadas com tinta fosca aparentemente comum. O ambiente possui bancadas de madeiras e cadeiras com rodas e apoio de braço. O ambiente é climatizado por aparelho condicionador de ar e iluminado por lâmpadas fluorescentes.

A responsável pelo Laboratório reclamou que o piso elevador com tomadas no piso é inadequado para as atividades do laboratório, gostaria que as tomadas estivessem dispostas em canaletas.



**Figura 4:** Vista interna do laboratório Sistemas em Chip - LASIC.



**Figura 5:** Vista interna do laboratório de Sistemas em Chip - LASIC.



**Figura 6:** aparelhos de ar condicionado.

### 1.1.2 Acessibilidade

#### 1.1.2.1 Acessos e Circulações

De forma geral, o acesso ao Laboratório de Sistemas de Chip não atende à NBR 9050/2015 quanto aos acessos devido à falta de sinalização tátil na entrada do prédio e à porta de entrada do laboratório com vão livre de 0.71m, não atendendo o mínimo da norma que é de 0.80m.



**Figura 7:** Acesso ao laboratório ao prédio

Na parte externa falta sinalização tátil no piso, calçada com rota acessível.

Porta de acesso principal ao laboratório tem folha de 0.80m.

O corredor principal do prédio pelo qual se dá o acesso ao laboratório é suficientemente largo para comportar o fluxo de pessoas.

#### 1.1.2.2 Mobiliário

De modo geral, o laboratório não possui móveis adaptados, assim como também não há bancadas acessíveis. O mobiliário existente é suficiente para atender as necessidades dos usuários (alunos e professores), porém algumas cadeiras estão quebradas.

A disposição inadequada do mobiliário dentro do laboratório acaba por criar espaços com estreita passagem, consequentemente, impossibilitando a circulação de cadeirantes. As circulações internas variam entre 1.20m e 1.70m, sem contar com as cadeiras que estreitam mais as circulações. As bancadas possuem altura de superfície de trabalho de 0.75m, e altura da parte inferior da superfície ao chão de 0.73m.



**Figura 8:** Disposição dos mobiliários

#### 1.1.2.3 Sinalização

Não foi detectada sinalização tátil vertical ou de piso nos laboratórios somente nos acessos aos mesmos. Há sinalização visual de identificação do laboratório na porta de entrada e nas entradas dos banheiros. Mas não há dispositivo de sinalização sonora nas cabines dos banheiros e nem mapa visual do Laboratório. O estacionamento não possui nenhum tipo de sinalização para a vaga acessível, o que torna a sinalização da vaga desconforme à norma NBR 9050/2015.

#### 1.1.2.4 Banheiros

Presença de banheiro adaptado com entrada independente conforme a NBR 9050:2015. O mesmo não possui sinalização tátil, visual e de emergência. O acesso é feito por uma circulação com 2.25m de largura, dentro dos padrões da NBR 9050:2015. Não há sinalização sonora. Ver Figura 09.

O sistema de exaustão é ineficiente. Há apenas uma abertura para ventilação, mas que não permite suficiente entrada de luz natural.

A Porta com maçaneta com altura 0.90m e faixa com revestimento resistente a impacto com 0.40m. Vão livre de 0.88m. (atende NBR 9050:2015).

A Bacia sanitária com abertura frontal e ausência de barra vertical na parede lateral (não atende a NBR 9050:15); a altura de 0.46m do piso medidos da face superior do assento sanitário (atende NBR 9050:2015).

No lavatório, ausência de barras verticais ao lado da pia.




**Figura 9:** Banheiros acessíveis

### 1.1.3 Condições Gerais de Funcionamento e Conforto Ambiental[1]

[1] Os relatos sobre condições de conforto ambiental são com base em percepções do avaliador, no momento da visita *in loco*, e não refletem medidas precisas, feitas com os instrumentos e metodologias necessários a uma análise completa.

Segundo responsável pelo laboratório, o mobiliário existente é compatível com as atividades nele desempenhadas, a quantidade é insuficiente.

A iluminação natural e artificial são boas.

A ventilação natural é considerada ruim, pois a janelas permanecem fechadas.

A climatização é boa.

No horário da visita os equipamentos não estavam em uso, a percepção da qualidade do som era boa, assim como o isolamento em relação ao ruído externo. Não foram feitas medições desse parâmetro, por falta de equipamentos apropriados.

Os banheiros estão funcionando, porém a quantidade de unidades sanitárias é insuficiente para atender a demanda de usuários. Os banheiros disponíveis para o laboratório encontram-se na área coletiva do Laboratório e os mesmos não estão em conformidades com as normas técnicas, NBR9050/2015 e Código de Obras e Edificações de Natal.

## 1.2. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, SPDA, CABEAMENTO ESTRUTURADO E SEGURANÇA ELETRÔNICA

### 1.2.1. Disposições Gerais

As partes vivas expostas dos circuitos e dos equipamentos elétricos serão protegidas contra acidentes, seja por um invólucro protetor, seja pela sua colocação fora do alcance normal de pessoas não qualificadas.

As partes de equipamento elétrico que, em operação normal, possam produzir faíscas deverão possuir uma proteção incombustível protetora e ser efetivamente separado de todo material combustível.

Em lugares úmidos ou normalmente molhados, nos expostos às intempéries, onde o material possa sofrer ação dos agentes corrosivos de qualquer natureza, deverão ser usados métodos de instalação adequados e materiais destinados especialmente a essa finalidade.

Os eletricistas e seus auxiliares deverão ser tecnicamente capacitados para a execução dos trabalhos de instalação, devendo os mesmos seguir o projeto elaborado da melhor maneira possível.

### 1.2.2. Levantamento em Campo

#### 1.2.2.1. Instalações Elétricas

1. Foi realizado teste e o interruptor está funcionando adequadamente;
2. O interruptor novo não está identificado com seu respectivo circuito;
3. As maiorias das tomadas não segue o novo padrão brasileiro;
4. Recentemente algumas tomadas foram trocadas;
5. Foram encontradas caixas 2x4 abertas e com tubulação aparente;
6. As tomadas não estão identificadas;
7. Instalação antiga necessitando de uma reforma.



**Figura 10:** Tomadas e Interruptores do Laboratório

8. Realizamos medições para observar as condições do nível de iluminamento. Em vários trechos o nível de iluminamento está adequado para o tipo de atividade realizada;
9. O nível de tensão não se encontra adequada. V = 217 v (tomadas 220 v) podendo ocasionar na queima de equipamentos e computadores;
10. Todas as tomadas estão aterradas;
11. O quadro elétrico se encontra identificado;
12. Os disjuntores não estão identificados adequadamente;
13. Não foram encontrados diagramas e quadros de cargas dentro dos quadros elétricos;



**Figura 11:** Luminárias do laboratório

14. O quadro elétrico não se encontra identificados;
15. O quadro geral não existe DR para proteger suas instalações e pessoas contra choques elétricos;
16. Falta de DPS para proteção dos equipamentos eletrônicos do laboratório contra surto de tensão;
17. Todos os barramentos do quadro estão protegidos;

18. Foi impossível identificar quais são circuitos de força, luz, específicos e ar-condicionado;
19. Necessita de mais pontos de energia para o laboratório;
20. Foram encontradas canaletas abertas e sem acabamento;
21. Não foi encontrado nenhum problema de curto-circuito;
22. A professora responsável alega que a maiorias das tomadas que estão no piso são antigas e que atrapalha as atividades desenvolvidas no laboratório.



**Figura 12:** Quadro elétrico que atende o Laboratório

#### 1.2.2.2. Cabeamento Estruturado e Segurança Eletrônica

1. Haverá a necessidade de mais pontos de lógica;
2. As tomadas de lógica não estão em ótimo estado e identificadas
3. Foi encontrado o Rack que atende todo o laboratório;
4. Existe segurança eletrônica no laboratório.;



**Figura 13:** Rack do laboratório

#### 1.2.2.3. Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas – SPDA

1. Manutenção do SPDA existente.

### 1.2.3. Medidas para serem adotadas

1. De acordo com a visita técnica no Laboratório de Sistemas de Chip LASIC foi averiguado que não existe a necessidade de projetos complementares de engenharia na parte de elétrica;
2. O laboratório deverá adotar os seguintes procedimentos recomendados:

a) Todas as tomadas deverão ser identificadas;

b) Todos os interruptores deverão ser identificados;

c) Os quadros elétricos de acordo com NR-10 deverão ser identificados e também deve conter diagramas e quadros de cargas;

d) Instalação DR no quadro elétrico com intuito de evitar choque elétrico proveniente de uma fuga de corrente;

e) Manutenção no Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas – SPDA do prédio onde fica o laboratório;

f) Os maquinários e equipamentos terão que se adequar as tomadas do novo padrão brasileiro e não ao contrário.

g) Instalar novos pontos de energia;

h) Substituir lâmpadas queimadas;

i) Instalar novos pontos de logica.

## 1.3. PATOLOGIAS DO LABORATÓRIO

### 1.3.1. Instalações de combate a incêndio

#### 1.3.1.1. Proteção e Combate à Incêndio

As exigências e recomendações do Corpo de Bombeiros visam garantir os meios necessários ao combate a incêndio, evitar ou minimizar a propagação do fogo, facilitar as ações de socorro e assegurar a evacuação segura dos ocupantes das edificações.

O laboratório está dentro da área de atendimento de extintores que estão instalados na circulação e luminárias de emergência e Hidrantes, (Figura 14), atendendo as recomendações do Corpo de Bombeiros.



**Figura 14:** Extintor no corredor externo do laboratório.

### 1.3.2. Serviços diversos

1. Retirar piso elevado existente;
2. Retirar todas as tomadas do piso;
3. Instalar canaletas para as tomadas de acordo com o novo projeto;
4. Retirar ar condicionado de janela, sem uso, e fechar o vão;
5. Instalar lousa de vidro para uso em aula;
6. Pintura geral;

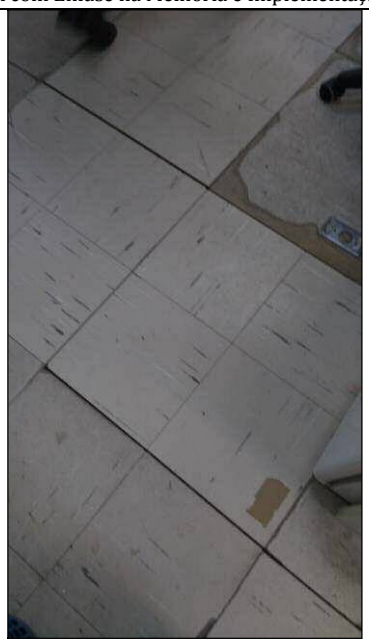


**Figura 15:** Batentes

## 2. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Laboratório está em bom estado, precisando apenas de algumas adequações.

Na parte elétrica deverão ser realizadas medidas de melhorias para este laboratório. Se as medidas não forem adotadas acarretará choque elétrico, perdas de vidas e de equipamentos.

Os serviços detalhados com todos os itens necessários só serão identificados com o novo projeto de arquitetura e complementares que posteriormente venham a acontecer após a análise e liberação dos serviços.

## 3. REFERÊNCIA NORMATIVA

NBR-5419/2015 - Sistema de Proteção Contra Descarga Atmosférica;
NBR-5410/2004 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
Código de Segurança e Prevenção contra Incêndio e Pânico do Estado do Rio Grande do Norte;
NR-10 – Ministério do Trabalho;

Norma Técnica Brasileira NBR-14136 (Padronização de Plugues e tomadas);

ABNT NBR 14565:2015 Cabeamento estruturado para edifícios comerciais e data centers;

NBR 8995-1-Iluminação de ambientes de trabalho Parte 1: Interior;

Normas da Companhia de Energia Elétrica – COSERN;

ABNT NBR 9050:2015 Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;

Código de Obras e Edificações de Natal;

| | |
|---|---|
| **Cristina Horie**<br>Engenheira Civil | **Maria Natalícia Nogueira**<br>Engenheira Civil |
| **Pedro Mitzcun Coutinho**<br>Engenheiro Civil | **William Ricarte Dantas**<br>Engenheiro Eletricista |

# Relatório de Visita Técnica

## Oficina de Equipamentos Geofísicos

**Localização:**

Térreo – Departamento de Geofísica - Centro de Ciências Exatas e da Terra - CCET, Campus Universitário Central.

**Dia e Horário da visita:**

04 de abril de 2017, entre 9:00h e 10:00h.

## 1. OBJETIVOS

Identificar o estado de conservação dos ambientes laboratoriais, no que tange à estrutura física. Esta identificação envolve a observação de critérios relacionados às estruturas, instalações prediais, patologias de infiltração, umidade e vazamentos oriundos de tubulações, como também, verificar a disposição dos equipamentos de prevenção e combate a incêndio e pânico, condições de funcionamento, acessibilidade e segurança dos ambientes.

Também descrever sobre as qualidades, integridade e de normatização do sistema, bem como as medidas corretivas que devem ser adotadas buscando adequar as instalações às normas regulamentadoras.

### 1.1. ARQUITETURA

#### 1.1.1. Descrição Geral dos Ambientes

O Oficina de Equipamentos Geofísicos está inserido na edificação nº 328 (Centro de Ciências Exatas e da Terra) na Zona 03 do Campus Central da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) - (Figura 1). O acesso ao Oficina de Equipamentos Geofísicos se dá por meio de duas folhas de 0,90 de largura livre em madeira, (Figura 3), que comunica diretamente com a circulação principal do prédio, sem desníveis acentuados. E a porta principal do prédio tem o vão livre de 2,00m.

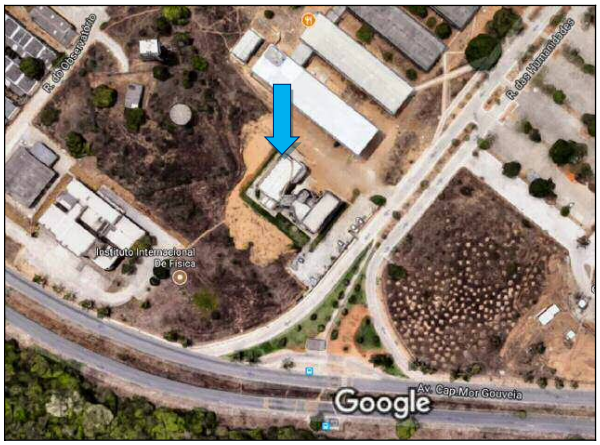



**Figura 1:** Vista em perspectiva do "Oficina de Equipamentos Geofísicos"

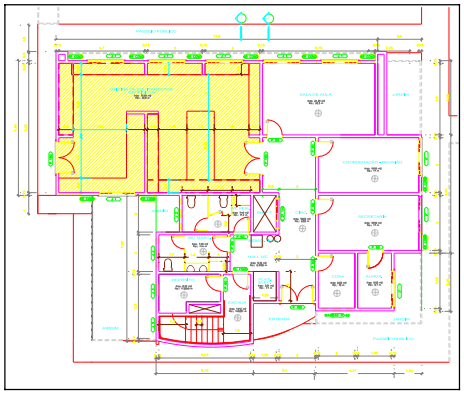


**Figura 2:** Planta baixa da localização do Laboratório

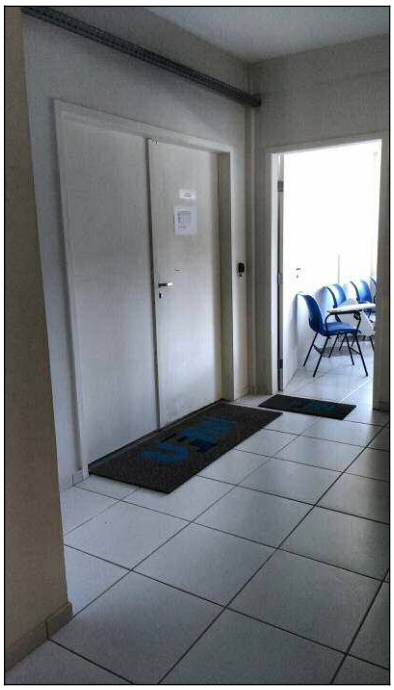


**Figura 3:** Portas de acesso ao Laboratório

O laboratório possui dimensões adequadas para circulação, mas não apresenta mobília em condições de acessibilidade adequadas para uso.

O Laboratório Oficina de Equipamentos, que conta com uma área de 76,85m$^2$ e um pé direito de 2,80m, é responsável pelo armazenamento, manutenção e criação de equipamentos. No Laboratório há 2 aparelhos de ar condicionado, estando um deles sem funcionar e outro extremamente barulhento, provocando incômodo aos usuários do laboratório. Além disso, a mobília do laboratório não é completamente apropriada para as atividades a serem desempenhada e as cadeiras/bancos são muito altos para as bancadas projetadas, que possuem altura de 0,75m.

A sala não possui forro, tem pintura comum paredes e teto, piso granilite.




**Figura 4:** Vistas internas do Oficina de Equipamentos Geofísicos




**Figura 5:** Vistas internas do Oficina de Equipamentos Geofísicos

O laboratório possui três janelas e uma porta dupla para área externa (Figura 4), totalizando uma área de abertura de 8,91m$^2$ o que não está acima do recomendado pelo Código de Obras e Edificações de Natal, o qual considera a razão de 1/6 entre área útil e abertura à área externa, o que nesse caso, o mínimo deveria ser uma área de abertura de 12,81m$^2$, vê-se que essa abertura é insuficiente para atender a recomendação do Código de Obras e Edificações de Natal.

O pé-direito de todos os ambientes mede 3,05m, piso cerâmico, paredes internas pintadas com tinta fosca.

## Acessibilidade

### 1.1.1.1. Acessos e Circulações

O acesso principal do edifício se dá através de uma porta com duas folhas com 90 centímetros de largura cada sem desníveis acentuados, com, fechamento eletrônico (uso de cartão magnético). Entretanto, não há sinalização tátil nem piso tátil de alerta na entrada do prédio.

O acesso ao prédio se dá a partir do estacionamento (próximo ao bloco I do Setor de Aulas II), o corredor de acesso ao laboratório tem largura de 2,00 m e não apresenta desníveis perceptíveis.

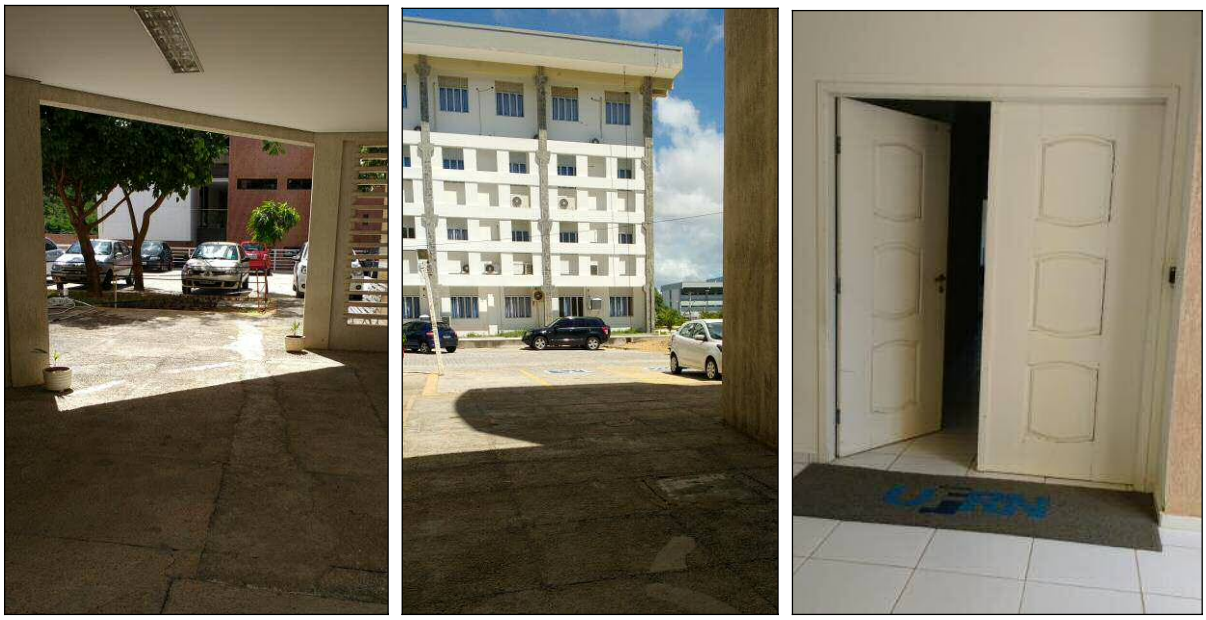


**Figura 6:** Acesso principal do prédio

Para usuários que não podem utilizar escadas, há uma plataforma no edifício. Não há rampas conectando pavimentos.




**Figura 7:** Plataforma localizada ao lado do Lab.

### 1.1.1.2. Mobiliário

O laboratório possui bancadas de concreto para apoio dos materiais. As mesas de trabalho não são padronizadas, apresentam altura de 75 centímetros, mas as cadeiras também não são padronizadas, o que torna suas alturas inadequadas. Ver figura 8.



**Figura 8:** Mobiliários

Falta espaço para armazenar alguns materiais, os armários são dispostos na frente das prateleiras, dificultando seu uso, e alguns equipamentos são colocados no chão. Existem várias prateleiras de concreto em todo o laboratório, ver Figura 9.



**Figura 9:** Armazenagem dos materiais

Os dois ambientes do Oficina de Equipamentos Geofísicos não possuem móveis adaptados, assim como também não há bancadas acessíveis. As prateleiras não são sinalizadas segundo recomendações da NBR9050/2015.

### 1.1.1.3. Sinalização

Não foi detectada sinalização tátil vertical ou de piso nos laboratórios ou nos acessos aos mesmos. Há sinalização visual de identificação do laboratório na porta de entrada, assim como há sinalização visual nas portas das salas dos professores. Não há sinalização nas portas dos banheiros, assim como também não há dispositivo de sinalização sonora nas cabines dos mesmos. Não há mapa visual do Oficina de Equipamentos Geofísicos. O estacionamento possui apenas uma sinalização horizontal para a vaga acessível, o que torna a sinalização da vaga desconforme à norma NBR 9050/2015.

### 1.1.1.4. Banheiros

Foram avaliados os banheiros do pavimento, a porta do banheiro é de 80 centímetros de largura. Não há qualquer barra de apoio/acessibilidade e faltam divisórias entre os mictórios.

Sanitário sem barras de acessibilidade e bacia acoplada convencional.

Lavatório não conta com barras de apoio para portadores de necessidades especiais.




**Figura 10:** Vistas do banheiro

### 1.1.2. Condições Gerais de Funcionamento e Conforto Ambiental[1]

Segundo responsável pelo laboratório, o mobiliário não é parcialmente compatível com as atividades nele desempenhadas.

A iluminação e ventilação naturais no ambiente são regulares. Conforme descrito anteriormente a área de abertura à área externa não está de acordo com a recomendada pelo Código de Obras e Edificações de Natal.

No horário da visita o laboratório não estava em uso, a percepção da qualidade do som era boa, assim como o isolamento em relação ao ruído externo. Não foram feitas medições desse parâmetro, por falta de equipamentos apropriados.

Os banheiros disponíveis para o laboratório encontram-se na área coletiva do Departamento e os mesmos não estão em conformidades com as normas técnicas, NBR9050/2015 e Código de Obras e Edificações de Natal.

## 1.2. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, SPDA, CABEAMENTO ESTRUTURADO E SEGURANÇA ELETRÔNICA.

### 1.2.1. Disposições Gerais

As partes vivas expostas dos circuitos e dos equipamentos elétricos deverão ser protegidas contra acidentes, seja por um invólucro protetor, seja pela sua colocação fora do alcance normal de pessoas não qualificadas.

As partes de equipamento elétrico que, em operação normal, possam produzir faíscas deverão possuir uma proteção incombustível protetora e ser efetivamente separado de todo material combustível.

Em lugares úmidos ou normalmente molhados, nos expostos às intempéries, onde o material possa sofrer ação dos agentes corrosivos de qualquer natureza, deverão ser

[1] Os relatos sobre condições de conforto ambiental são com base em percepções do avaliador, no momento da visita *in loco*, e não refletem medidas precisas, feitas com os instrumentos e metodologias necessários a uma análise completa.

usados métodos de instalação adequados e materiais destinados especialmente a essa finalidade.

Os eletricistas e seus auxiliares deverão ser tecnicamente capacitados para a execução dos trabalhos de instalação, devendo os mesmos seguir o projeto elaborado da melhor maneira possível.

### 1.2.2. Levantamento em Campo

#### 1.2.2.1. Instalações Elétricas

1. Foi realizado teste e o interruptor está funcionando adequadamente;
2. O interruptor modelo novo e sem sinais de desgaste;
3. O interruptor está identificado com seu respectivo circuito;
4. As maiorias das tomadas estão em conformidade com a NBR-14136;
5. Duto de alumínio blindado e tomadas de sobrepor;
6. Fiação de bancadas sem sinais de curtos circuitos;
7. Todas as tomadas estão identificadas;
8. Os funcionários ainda continuam usando equipamento com plug antigo fazendo uma adaptação ou utilizando “T” por falta de novos pontos elétricos no seu local de trabalho;



**Figura 11:** Tomadas em conformidade com NBR-14136.



**Figura 12:** Luminária existente no Laboratório.

9. Foram encontradas luminárias com lâmpadas queimadas e sem lâmpadas;
10. Realizamos medições para ver a condições do nível de iluminamento. Em vários trechos detectamos um ótimo nível de iluminamento;
11. O nível de tensão se encontra adequada para atender todos os equipamentos e computadores. V = 227 v (tomadas 220 v);
12. As tomadas de bancadas sem fiação exposta;
13. O quadro elétrico se encontra identificado;
14. Os disjuntores estão identificados adequadamente;
15. Não foram encontrados diagramas e quadros de cargas dentro dos quadros elétricos;
16. O quadro geral não existe DR e DPS para proteger suas instalações e pessoas;
17. Os módulos de disjuntores estão abertos que poderá acarretar em choque elétrico pelo contato direto;
18. Foi impossível identificar quais são circuitos de força, luz, específicos e ar-condicionado;
19. Obstrução do quadro elétrico;



**Figura 13:** Quadros elétrico do laboratório

#### 1.2.2.2. Cabeamento Estruturado e Segurança Eletrônica

1. Não existe a necessidade de mais pontos de lógica;

2. As tomadas de lógica estão ótimo estado de funcionamento, mas foram encontrados vários cabos de logica aparente;

3. Não foi encontrado o Rack que atende todo o laboratório;

4. O laboratório para controle de acesso dos funcionários, utilizada porta com fechadura eletromagnética no qual entrada é através de senha e cartão.

#### 1.2.2.3. Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas – SPDA

1. O local existe SPDA e está funcionando corretamente.

### 1.2.3. Medidas adotadas

1. De acordo com a visita técnica no Laboratório Oficina de Equipamentos Geofísicos foi constatado da não necessidade de projetos complementares de engenharia e sim adotar uma manutenção preventiva.
2. O laboratório deverá adotar as seguintes recomendações:
    a) Os quadros elétricos de acordo com NR-10 deverão ser identificados e também deve conter diagramas e quadros de cargas;
    b) Instalação DR no quadro elétrico com intuito de evitar choque elétrico proveniente de uma fuga de corrente;
    c) No quadro geral do prédio instalar Dispositivo contra Surto – DPS;
    d) Não obstruir o acesso aos quadros elétricos;
    e) Fechamentos dos módulos de disjuntores no quadro elétrico que estão abertos;
    f) Não serão permitidas “gambiarras” para instalação de tomadas elétrica bem como a de logica;
    g) Os maquinários e equipamentos terão que se adequar as tomadas do novo padrão brasileiro e não ao contrário.

## 1.3. PATOLOGIAS DO LABORATÓRIO

### 1.3.1. Instalações à combate a incêndio

#### 1.3.1.1. Proteção e Combate à Incêndio

A finalidade desse item é apresentar uma proposta de procedimento sistemático para eventuais medidas corretivas ou até de caráter preventivo, consolidando-o via sua aplicação e/ou restauradora, fazendo uma análise crítica da Edificação quanto às medidas de Segurança e Prevenção Contra Incêndio e Pânico.

As exigências e recomendações do Corpo de Bombeiros visam garantir os meios necessários ao combate a incêndio, evitar ou minimizar a propagação do fogo, facilitar as ações de socorro e assegurar a evacuação segura dos ocupantes das edificações.

O laboratório está dentro da área de atendimento de extintores que estão instalados na circulação, no entanto não verificamos outros sistemas de combate a incêndio como luminárias de emergência e sinalização de emergência.

Para atender as deficiências dos itens mencionados acima serão necessário os seguintes serviços:

1. Distribuir Extintores em toda a edificação conforme Código de Segurança e Prevenção Contra Incêndio e Pânico do RN ou IT 21(Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo Corpo de Bombeiros do RN e fazer a manutenção periódica nos cilindros, obedecendo à data de validade e utilização;

2. Distribuir luminárias de Emergência de acordo com IT-18 (Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo Corpo de Bombeiros do RN;

3. Fixar as sinalizações de emergência conforme IT-20 (Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo corpo de bombeiros do RN;

## 2. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se considerar que o estado do laboratório é regular para as adequações das instalações físicas à acessibilidade e bom quanto ao estado físico.

Na parte elétrica o laboratório precisará apenas de uma manutenção preventiva. Se as recomendações não forem adotadas poderá causar acidentes, choque elétrico, perdas de vidas e de equipamentos.

Os serviços detalhados com todos os itens necessários só serão identificados com o novo projeto de arquitetura e complementares que posteriormente venham a acontecer após a análise e liberação dos serviços.

## 3. REFERÊNCIA NORMATIVA

NBR-5419/2015 - Sistema de Proteção Contra Descarga Atmosférica;

NBR-5410/2004 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;

Código de Segurança e Prevenção contra Incêndio e Pânico do Estado do Rio Grande do Norte;

NR-10 – Ministério do Trabalho;

Norma Técnica Brasileira NBR-14136 (Padronização de Plugues e tomadas);

ABNT NBR 14565:2015 Cabeamento estruturado para edifícios comerciais e data centers;

NBR 8995-1-Iluminação de ambientes de trabalho Parte 1: Interior;

Normas da Companhia de Energia Elétrica – COSERN;

ABNT NBR 9050:2015 Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;

Código de Obras e Edificações de Natal;

| | |
|---|---|
| Cristina Horie<br>Engenheira Civil | Maria Natalícia Nogueira<br>Engenheira Civil |
| Pedro Mitzcun Coutinho<br>Engenheiro Civil | William Ricarte Dantas<br>Engenheiro Eletricista |

# Relatório de Visita Técnica

## Laboratório de Atelier de Expressão Bidimensional

**Localização:**

Primeiro Pavimento do Anexo do Departamento de Artes - Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes (CCHLA), Campus Universitário Central.

**Dia e Horário da visita:**

20 de março de 2017, entre 11:30h e 12h.

## 1. OBJETIVOS

Identificar o estado de conservação dos ambientes laboratoriais, no que tange à estrutura física. Esta identificação envolve a observação de critérios relacionados às estruturas, instalações prediais, patologias de infiltração, umidade e vazamentos oriundos de tubulações, como também, verificar a disposição dos equipamentos de prevenção e combate a incêndio e pânico, condições de funcionamento, acessibilidade e segurança dos ambientes.

Também descrever sobre as qualidades, integridade e de normatização do sistema, bem como as medidas corretivas que devem ser adotadas buscando adequar as instalações às normas regulamentadoras.

### 1.1. ARQUITETURA

#### 1.1.1. Descrição Geral dos Ambientes

O Laboratório de Atelier de Expressão Bidimensional está inserido na edificação nº 109B (Anexo ao Departamento de Artes) na Zona 01 do Campus Central da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) - (Figura 1), e atende alunos da graduação.

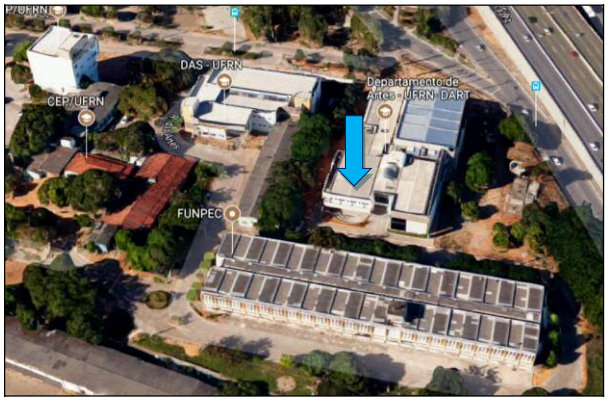



**Figura 1:** Vista em perspectiva do "Laboratório Atelier de Expressão Bidimensional"

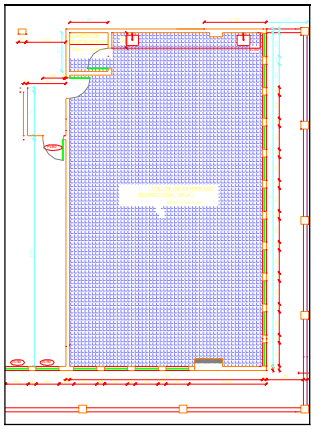


**Figura 2:** Planta baixa da localização do Laboratório






**Figura 3:** Porta de acesso ao prédio e porta de acesso ao Laboratório de Atelier de Expressão Bidimensional

O Laboratório Ateliê de Expressão Bidimensional localiza-se no térreo pavimento do Anexo do Departamento de Artes, Sala D. Dispõe de dois ambientes: a área geral do laboratório, onde realizam-se as atividades com pintura; também depósito, em que armazenam-se materiais utilizados.

Os usuários reclamam pela ausência de espaço para exposição de obras, impossibilitado pela presença de esquadrias em toda a sala, pois deveriam utilizar ventilação natural em decorrência das ações praticadas, entretanto pretende climatizar.

A primeira vista o ambiente encontra-se em bom estado de conservação, apenas com marcas de uso nas paredes, teto e pia, provenientes da exposição de trabalhos. O prédio em si enfrenta graves problemas de infiltração.



**Figura 4:** Vistas internas do Laboratório de Atelier de Expressão Bidimensional



**Figura 5:** Vista interna do laboratório

O pé-direito de todos os ambientes mede 3,65m, forro de gesso, piso em granilite, paredes externas pintadas com tinta fosca aparentemente comum. O ambiente possui bancada de granito para pia.

O depósito estava fechado.



**Figura 6:** Vista do depósito

### 1.1.2. Acessibilidade

#### 1.1.2.1. Acessos e Circulações

O acesso ao Laboratório de Atelier de Expressão Bidimensional não atende a NBR 9050:2015 para os seguintes itens: ACESSOS

1.1. O vão livre da porta é 88 centímetros;
1.2. Circulações inferiores a 90 centímetros;
1.3. Inexistência de sinalização tátil e/ou sonora na maioria das portas do trajeto;
1.4. Maçanetas inadequadas no acesso principal;
1.5. Desnível da calçada para via pública sem rampa de acesso.

E Atende a NBR 9050:2015 nos seguintes aspectos:

2. MOBILIÁRIO
   2.1. Mesas com altura livre de 73 centímetros;
   2.2. Vão livre interno de 50 centímetros;

3. CIRCULAÇÕES
   3.1. As circulações laterais possuem de 1,00 a 1,60 metros.
   3.2. Entrada do prédio do anexo do DEART, com vão livre de 1,5 metros.
   3.3. O Hall de entrada com amplas circulações.



**Figura 7:** Hall de circulação



**Figura 8:** Acesso as escadas e elevador

Em geral, o laboratório é acessível desde o estacionamento até os ambientes do laboratório, incluindo também os banheiros que ficam no mesmo andar, porém não há sinalização tátil de alerta ou direcional em nenhum local, assim como também não há sinalização tátil nas portas de acesso ao laboratório.

### 1.1.2.2. Mobiliário

A laboratório possui mobiliários não é adequado pra seu uso, o ideal seriam pranchas e cavaletes de pintura. Ver Figura 09.

Os usuários solicitam mais uma cuba na mesma bancada para facilitar limpeza de matérias. E a parte sob a bancada deveria ter um fechamento com portas para o armazenamento dos materiais.



**Figura 9:** Mobiliários

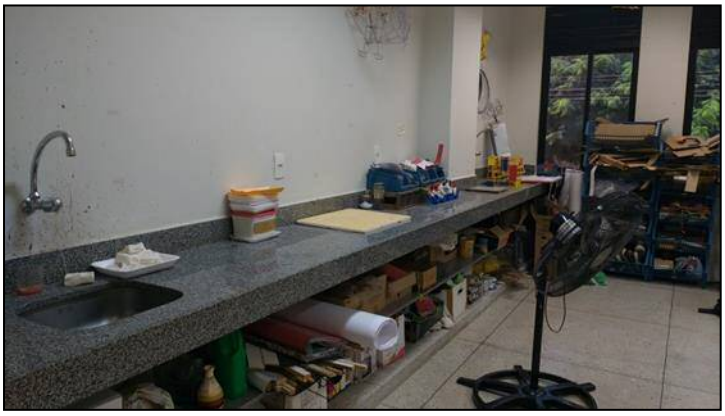


**Figura 10:** bancada do laboratório

### 1.1.2.3. Sinalização

Não foi detectada sinalização tátil vertical ou de piso nos laboratórios ou nos acessos aos mesmos. Há sinalização visual de identificação do laboratório na porta de entrada. Não há sinalização tátil nas portas dos banheiros, assim como também não há dispositivo de sinalização sonora nas cabines dos mesmos, apenas visual. Não há mapa visual do Laboratório de Atelier de

Expressão Bidimensional. O estacionamento não possui apenas sinalização para a vaga acessível, o que torna a sinalização da vaga desconforme à norma NBR 9050/2015.

#### 1.1.2.4. Banheiros

O Laboratório possui banheiro com dimensões diferenciadas, e atende aos requisitos de acessibilidade previstos na NBR 9050:2015 para os seguintes itens:

1. PORTA DO BWC:
   1.1 Presença barra horizontal;
   1.2 Presença de maçaneta tipo alavanca;
   1.3 Presença de revestimento resistente a impactos
2. BACIA SANITÁRIA:
   2.1 Altura da bacia sem assento na dimensão mínima de 0,43m;
   2.2 Presença de barra reta na horizontal junto à bacia sanitária;
3. PIA:
   3.1 Altura da pia igual a 0,8 m;
   3.2 Possui barras de apoio vertical ou horizontal;
   3.3 Torneira inadequada, não possui fechamento automático.

Não atende a norma nos seguintes aspectos:

1. PORTA DO BWC
   1.1 Ausência de sinalização tátil e/ou sonora;
2. QUANTIFICAÇÃO E CARACTERÍSTICAS:
   2.1 Ausência de sinalização de emergência;
   2.2 Sem sinalização tátil;
3. BACIA SANITÁRIA
   3.1 Ausência de barra reta vertical;
4. PIA
   4.1 Torneira inadequada (bola).



**Figura 11:** Acesso aos Banheiros



**Figura 12:** Banheiros

### 1.1.3. Condições Gerais de Funcionamento e Conforto Ambiental[1]

No laboratório há possibilidade de ventilação cruzada, e os elementos de proteção funcionam plenamente, porém pretendem climatizar a sala. A acústica interna do laboratório é boa.

A área de abertura à área externa está acima da razão de 1/6 entre área útil (94,41m$^2$) e abertura à área externa (17,55m$^2$), e o recomendada pelo Código de Obras e Edificações de Natal seria 15,74m$^2$.

Os banheiros disponíveis para o laboratório encontram-se na área coletiva do Prédio e os mesmos não estão em conformidades com as normas técnicas, NBR9050/2015 e Código de Obras e Edificações de Natal.

[1] Os relatos sobre condições de conforto ambiental são com base em percepções do avaliador, no momento da visita *in loco*, e não refletem medidas precisas, feitas com os instrumentos e metodologias necessários a uma análise completa.

## 1.2. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, SPDA, CABEAMENTO ESTRUTURADO E SEGURANÇA ELETRÔNICA

### 1.2.1. Disposições Gerais

As partes vivas expostas dos circuitos e dos equipamentos elétricos serão protegidas contra acidentes, seja por um invólucro protetor, seja pela sua colocação fora do alcance normal de pessoas não qualificadas.

As partes de equipamento elétrico que, em operação normal, possam produzir faíscas deverão possuir uma proteção incombustível protetora e ser efetivamente separado de todo material combustível.

Em lugares úmidos ou normalmente molhados, nos expostos às intempéries, onde o material possa sofrer ação dos agentes corrosivos de qualquer natureza, deverão ser usados métodos de instalação adequados e materiais destinados especialmente a essa finalidade.

Os eletricistas e seus auxiliares deverão ser tecnicamente capacitados para a execução dos trabalhos de instalação, devendo os mesmos seguir o projeto elaborado da melhor maneira possível.

### 1.1.1. Levantamento em Campo

#### 1.1.1.1. Instalações Elétricas

1. Foi realizado teste e o interruptor está funcionando adequadamente;
2. O interruptor não está identificado com seu respectivo circuito;
3. As maiorias das tomadas estão em conformidade com a NBR-14136;
4. O local não é climatizado e precisará de novos pontos para ar-condicionado.
5. Não foi detectada a existência de identificação dos circuitos na tomadas;



**Figura 13:** Tomadas no padrão novo



**Figura 14:** Luminárias do Laboratório

6. Realizamos medições para ver a condições do nível de iluminamento. Em vários trechos detectamos um ótimo nível de iluminamento;
7. O nível de tensão se encontra adequada para atender todos os equipamentos e computadores. V = 223 v (tomadas 220 v);
8. Todas as tomadas estão aterradas;
9. O quadro elétrico se encontra identificado;
10. O quadro elétrico suporta o aumento de cargas futuras;
11. Os disjuntores estão identificados adequadamente;
12. Não foi encontrada diagramas dentro do quadro elétrico;
13. O quadro elétrico do laboratório não utilizado DR, importante para proteção contra choque elétrico;
14. Os barramentos (Fase, terra e neutro) do quadro estão totalmente protegidos;
15. O laboratório não utiliza nobreak;

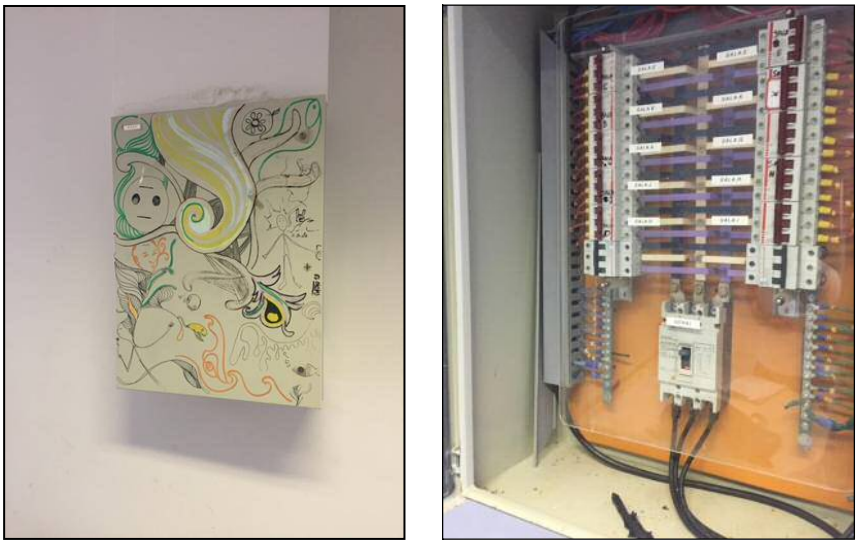


**Figura 15:** Quadro elétrico que atende laboratório

#### 1.1.1.2. Cabeamento Estruturado e Segurança Eletrônica

1. Não existe a necessidade de mais pontos de lógica;
2. As tomadas de lógica estão ótimo estado de funcionamento, mas foram encontrados vários cabos de logica aparente;
3. Não foi encontrado o Rack que atende todo o laboratório;

#### 1.1.1.3. Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas – SPDA

1. O local existe SPDA e está funcionando adequadamente.

### 1.1.2. Medidas adotadas

1. Mediante a visita técnica no Laboratório Atelier de Expressão Bidimensional foi detectado a necessidade de projetos complementares na parte de elétrica para instalação de pontos de ar condicionados.
2. O laboratório deverá adotar as seguintes medidas paliativas:
    a) Todas as tomadas deverão ser identificadas;
    b) Todos os interruptores deverão ser identificados;
    c) Não obstruir o acesso aos quadros elétricos;
    d) Fixação dos eletrodutos que estão mal encaixados;
    e) Recomendo que anualmente seja realizada manutenção preventiva no Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas – SPDA no prédio onde fica o laboratório;

## 1.2. PATOLOGIAS DO LABORATÓRIO

### 1.2.1. Instalações hidrossanitárias e combate a incêndio

#### 1.2.1.1 Instalações hidrossanitárias

O objetivo desse item é apresentar uma proposta de procedimento sistemático para eventuais medidas corretivas ou até de caráter preventivo, consolidando-o via sua aplicação como necessidade de intervenção preventiva e/ou restauradora, fazendo uma análise crítica da Edificação quanto às suas patologias apresentadas em alguns pontos como medidas de Segurança e Prevenção contra acidentes.

a) Não encontramos nenhum problema com relação a vazamentos ou infiltração, apesar de mencionarem no questionário que necessitavam de pontos a mais de água, não foi constatado essa necessidade no local.

#### 1.2.1.2 Proteção e Combate À Incêndio

A finalidade desse item é apresentar uma proposta de procedimento sistemático para eventuais medidas corretivas ou até de caráter preventivo, consolidando-o via sua aplicação e/ou restauradora, fazendo uma análise crítica da Edificação quanto às medidas de Segurança e Prevenção Contra Incêndio e Pânico.

As exigências e recomendações do Corpo de Bombeiros visam garantir os meios necessários ao combate a incêndio, evitar ou minimizar a propagação do fogo, facilitar as ações de socorro e assegurar a evacuação segura dos ocupantes das edificações.

Verificamos que a edificação apresenta a distribuição dos equipamentos de combate a incêndio conforme Normas do Corpo de Bombeiros.

Para atender as deficiências dos itens mencionados no acima serão necessário os seguintes serviços:

1. Sempre verificar a data de validade dos equipamentos de extinção como extintores.

### 1.2.2. Serviços Diversos

a) Falta instalação do sistema de climatização;
b) Pintura geral do laboratório, somente manutenção;

## 2. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se considerar que o estado do laboratório é bom.

Na parte elétrica diante do que foi apresentado referente à parte elétrica e de logica as instalações atendem todas as necessidades do laboratório não havendo a necessidade de projetos.

Os serviços detalhados com todos os itens necessários só serão identificados com o novo projeto de arquitetura e complementares que posteriormente venham a acontecer após a análise e liberação dos serviços.

## 3. REFERÊNCIA NORMATIVA

NBR-5419/2015 - Sistema de Proteção Contra Descarga Atmosférica;
NBR-5410/2004 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
Código de Segurança e Prevenção contra Incêndio e Pânico do Estado do Rio Grande do Norte;
NR-10 – Ministério do Trabalho;
Norma Técnica Brasileira NBR-14136 (Padronização de Plugues e tomadas);
ABNT NBR 14565:2015 Cabeamento estruturado para edifícios comerciais e data centers;
NBR 8995-1-Iluminação de ambientes de trabalho Parte 1: Interior;
Normas da Companhia de Energia Elétrica – COSERN;
ABNT NBR 9050:2015 Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;
Código de Obras e Edificações de Natal;

Cristina Horie
Engenheira Civil

Maria Natalícia Nogueira
Engenheira Civil

Pedro Mitzcun Coutinho
Engenheiro Civil

William Ricarte Dantas
Engenheiro Eletricista

# Relatório de Visita Técnica

## Laboratório de Atelier de Expressão Tridimensional

**Localização:**

Pavimento Térreo do Anexo do Departamento de Artes - Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes (CCHLA), Campus Universitário Central.

**Dia e Horário da visita:**

20 de março de 2017, entre 11h e 11:30h.

## 1. OBJETIVOS

Identificar o estado de conservação dos ambientes laboratoriais, no que tange à estrutura física. Esta identificação envolve a observação de critérios relacionados às estruturas, instalações prediais, patologias de infiltração, umidade e vazamentos oriundos de tubulações, como também, verificar a disposição dos equipamentos de prevenção e combate a incêndio e pânico, condições de funcionamento, acessibilidade e segurança dos ambientes.

Também descrever sobre as qualidades, integridade e de normatização do sistema, bem como as medidas corretivas que devem ser adotadas buscando adequar as instalações às normas regulamentadoras.

### 1.1. ARQUITETURA

#### 1.1.1. Descrição Geral dos Ambientes

O Laboratório de Atelier de Expressão Tridimensional está inserido na edificação nº 109B (Anexo ao Departamento de Artes) na Zona 01 do Campus Central da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) - (Figura 1), e atende alunos da graduação.

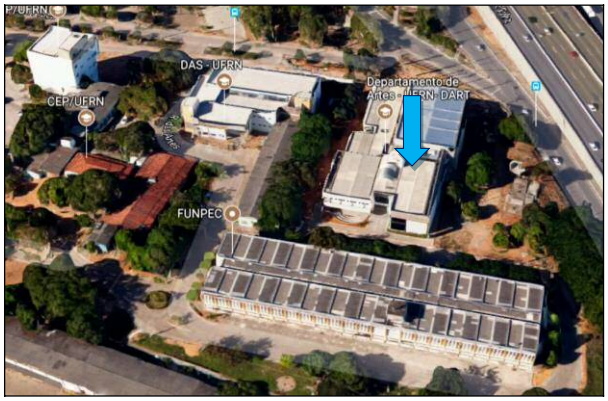



**Figura 1:** Vista em perspectiva do "Laboratório Atelier de Expressão Tridimensional"

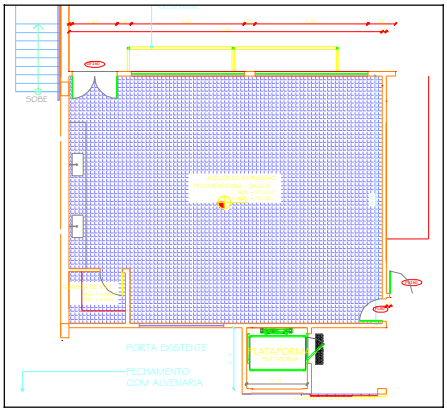



**Figura 2:** Planta baixa da localização do Laboratório






**Figura 3:** Porta de acesso ao prédio e porta de acesso ao Laboratório de Atelier de Expressão Tridimensional

O Laboratório Ateliê de Expressão Tridimensional localiza-se no térreo pavimento do Anexo do Departamento de Artes, Sala D. Dispõe de dois ambientes: a área geral do laboratório, onde realizam-se as atividades com maquetes, cerâmica e escultura; também depósito, em que armazenam-se materiais, dado a presença de armários na circulação, percebe-se que o espaço físico do mesmo não é suficiente.

Os usuários reclamam pela ausência de espaço para manuseio e armazenamento de material. Falta estação de trabalho para os bolsistas e um espaço adequado para a permanência destes, que permanecem numa sala sem climatização e com acesso direto ao laboratório.

A primeira vista o ambiente encontra-se em bom estado de conservação, porém possui problemas com infiltrações e rachaduras. Também, possui problemas de armazenagem de material, necessitam de depósito maior para liberar a espaços livres no Ateliê.

A porta para área externa fica fechada, projetada para possibilitar a lavagem dos materiais na área externa, não é utilizada, ver figura 5.



**Figura 4:** Vistas internas do Laboratório de Atelier de Expressão Tridimensional



**Figura 5:** Janelas para área externa do prédio, todas com brises externos e cortinas.

O pé-direito de todos os ambientes mede 3,65m, forro de gesso, piso em granilite, paredes externas pintadas com tinta fosca aparentemente comum. O ambiente possui bancadas de granito na pia.

No depósito consta prateleiras de ferro que receberam um revestimento em tinta acrílica cinza. O espaço não possui possibilidade de iluminação e ventilação natural o que provoca odores indesejáveis. A sala se encontra em bom estado de conservação, instalação elétricas funcionando, sem infiltrações. Entretanto a porta de madeira está em estado de degradação devido umidade.




**Figura 6:** Vista do depósito

### 1.1.2. Acessibilidade

#### 1.1.2.1. Acessos e Circulações

O acesso ao Laboratório de Atelier de Expressão Tridimensional não atende a NBR 9050:2015 para os seguintes itens: ACESSOS

1.1. O vão livre da porta é 88 centímetros;
1.2. Circulações inferiores a 90 centímetros;
1.3. Inexistência de sinalização tátil e/ou sonora na maioria das portas do trajeto;
1.4. Maçanetas inadequadas no acesso principal;
1.5. Desnível da calçada para via pública sem rampa de acesso.

E Atende a NBR 9050:2015 nos seguintes aspectos:

2. MOBILIÁRIO
   2.1. Mesas com altura livre de 73 centímetros;
   2.2. Vão livre interno de 50 centímetros;

3. CIRCULAÇÕES
   3.1. As circulações laterais possuem de 1,00 a 1,60 metros.
   3.2. Entrada do prédio do anexo do DEART, com vão livre de 1,5 metros.
   3.3. O Hall de entrada com amplas circulações.



**Figura 7:** Hall da entrada



**Figura 8:** Acesso as escadas e elevador

Em geral, o laboratório é acessível desde o estacionamento até os ambientes do laboratório, incluindo também os banheiros que ficam no mesmo andar, porém não há sinalização tátil de alerta ou direcional em nenhum local, assim como também não há sinalização tátil nas portas de acesso ao laboratório.

#### 1.1.2.2. Mobiliário

A laboratório possui mesas para o estudo em madeira, distribuídos em toda a sala. Ver Figura 10.

Os equipamentos e mobiliário estão em bom estado, as mesas com altura livre de 73 centímetros, e vão livre interno de 50 centímetros. As circulações laterais possuem de 1,00 a 1,60 metros.

O Laboratório possui problemas de armazenagem de material, necessitam de depósito maior para liberar a espaços livres no Ateliê. Também é notável que o mobiliário não é adequado, o ideal seriam pranchas ou bancadas, não mesas genéricas que prejudicam a elaboração de desenhos dado a textura.



**Figura 9:** Mobiliários



**Figura 10:** Falta de mobiliário para armazenar material do laboratório

### 1.1.2.3. Sinalização

Não foi detectada sinalização tátil vertical ou de piso nos laboratórios ou nos acessos aos mesmos. Há sinalização visual de identificação do laboratório na porta de entrada. Não há sinalização tátil nas portas dos banheiros, assim como também não há dispositivo de sinalização sonora nas cabines dos mesmos, apenas visual. Não há mapa visual do Laboratório de Atelier de Expressão Tridimensional. O estacionamento não possui apenas sinalização para a vaga acessível, o que torna a sinalização da vaga desconforme à norma NBR 9050/2015.

### 1.1.2.4. Banheiros

O Laboratório possui banheiro com dimensões diferenciadas, e atende aos requisitos de acessibilidade previstos na NBR 9050:2015 para os seguintes itens:

1. PORTA DO BWC:
   1.1 Presença barra horizontal;
   1.2 Presença de maçaneta tipo alavanca;
2. BACIA SANITÁRIA:
   2.1 Altura da bacia sem assento na dimensão mínima de 0,43m;
   2.2 Presença de barra reta na horizontal junto à bacia sanitária;
   2.3 Distância do eixo central da barra ao eixo central da barra da pia de 1,12 metro;
3. PIA:
   3.1 Altura da pia igual a 0,8 m;
   3.2 Possui barras de apoio vertical ou horizontal;
   3.3 Torneira inadequada, não possui fechamento automático.

Não atende a norma nos seguintes aspectos:

4. PORTA DO BWC
   4.1 Ausência de sinalização tátil e/ou sonora;
5. QUANTIFICAÇÃO E CARACTERÍSTICAS:
   5.1 Ausência de sinalização de emergência;
   5.2 Sem sinalização tátil;
6. BACIA SANITÁRIA
   6.1 Ausência de barra reta vertical;
7. PIA
   7.1 Torneira inadequada (bola).

.



**Figura 11:** Acesso aos Banheiros



**Figura 12:** Banheiros

### 1.1.3. Condições Gerais de Funcionamento e Conforto Ambiental[1]

No laboratório há possibilidade de ventilação cruzada, e os elementos de proteção funcionam plenamente, porém a eficiência da proteção prejudica a iluminação natural. A acústica interna do laboratório não é boa, não é possível ouvir bem o que é dito nas extremidades da sala. Não foram feitas medições desse parâmetro, por falta de equipamentos apropriados.

A área de abertura à área externa está um pouco abaixo da razão de 1/6 entre área útil (97,52m$^2$) e abertura à área externa (15,36m$^2$), e o recomendada pelo Código de Obras e Edificações de Natal seria 16,25m$^2$.

Os banheiros disponíveis para o laboratório encontram-se na área coletiva do Prédio e os mesmos não estão em conformidades com as normas técnicas, NBR9050/2015 e Código de Obras e Edificações de Natal.

## 1.2. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, SPDA, CABEAMENTO ESTRUTURADO E SEGURANÇA ELETRÔNICA

### 1.2.1. Disposições Gerais

As partes vivas expostas dos circuitos e dos equipamentos elétricos serão protegidas contra acidentes, seja por um invólucro protetor, seja pela sua colocação fora do alcance normal de pessoas não qualificadas.

As partes de equipamento elétrico que, em operação normal, possam produzir faíscas deverão possuir uma proteção incombustível protetora e ser efetivamente separado de todo material combustível.

Em lugares úmidos ou normalmente molhados, nos expostos às intempéries, onde o material possa sofrer ação dos agentes corrosivos de qualquer natureza, deverão ser usados métodos de instalação adequados e materiais destinados especialmente a essa finalidade.

---

[1] Os relatos sobre condições de conforto ambiental são com base em percepções do avaliador, no momento da visita *in loco*, e não refletem medidas precisas, feitas com os instrumentos e metodologias necessários a uma análise completa.

Os eletricistas e seus auxiliares deverão ser tecnicamente capacitados para a execução dos trabalhos de instalação, devendo os mesmos seguir o projeto elaborado da melhor maneira possível.

### 1.1.1. Levantamento em Campo

#### 1.1.1.1. Instalações Elétricas

1. Foi realizado teste e o interruptor esta funcionando adequadamente;
2. O interruptor não esta identificado com seu respectivo circuito;
3. As maiorias das tomadas estão em conformidade com a NBR-14136;
4. Não foi detectada a existência de identificação dos circuitos na tomadas;



**Figura 13:** Tomadas no padrão novo



**Figura 14:** Luminárias do Laboratório

5. Realizamos medições para ver a condições do nível de iluminamento. Em vários trechos detectamos um ótimo nível de iluminamento;
6. O nível de tensão se encontra adequada para atender todos os equipamentos e computadores. V = 223 v (tomadas 220 v);
7. Todas as tomadas estão aterradas;

8. O quadro elétrico se encontra identificado;
9. Os disjuntores estão identificados adequadamente;
10. Foram encontrados diagramas dentro do quadro elétrico;
11. O quadro geral existe DR e DPS para proteger suas instalações e pessoas;
12. Os barramentos do quadro estão totalmente protegidos;
13. O laboratório não utiliza nobreak;



**Figura 15:** Quadro elétrico que atende laboratório

#### 1.1.1.2. Cabeamento Estruturado e Segurança Eletrônica

1. Não existe a necessidade de mais pontos de lógica;
2. As tomadas de lógica estão ótimo estado de funcionamento, mas foram encontrados vários cabos de logica aparente;
3. Não foi encontrado o Rack que atende todo o laboratório;

#### 1.1.1.3. Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas – SPDA

1. O local existe SPDA e está funcionando adequadamente.

### 1.1.2. Medidas adotadas

1. Mediante a visita técnica no Laboratório Atelier de Expressão Tridimensional foi observado que não existe necessidade de projetos complementares na parte de elétrica de logica.
2. O laboratório deverá adotar as seguintes recomendações:
    a) Todas as tomadas deverão ser identificadas;

b) Todos os interruptores deverão ser identificados;
c) Não obstruir o acesso aos quadros elétricos;
d) Fixação dos eletrodutos que estão mal encaixados;
e) Recomendo que anualmente seja realizada manutenção preventiva no Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas – SPDA no prédio onde fica o laboratório;

## 1.2. PATOLOGIAS DO LABORATÓRIO

### 1.2.1. Estruturas de concreto armado

Durante a visita técnica realizada no dia 20 de março de 2017, pela equipe de engenharia da FUNPEC/INFRA, foram constatadas as seguintes manifestações patológicas nas estruturas de concreto armado do referido laboratório:

a) Presença de fissuras em canto inferior de esquadria do laboratório, provavelmente ocasionada por falta de execução de uma contra-verga ou retração da argamassa de revestimento;

b) Fissura em região de encontro de viga de concreto armado com a alvenaria de vedação no hall de circulação do prédio, provavelmente ocasionada por movimentações naturais da estrutura, uma vez que esta região encontra-se próxima a uma junta de dilatação entre duas etapas distintas de construção do prédio;



**Figura 16:** Fissura no canto inferior de esquadria



**Figura 17:** Fissura em região de encontro da viga com alvenaria

Para atender as deficiências dos itens mencionados acima serão necessários os seguintes serviços:

1. Com relação às fissuras citadas, esta não apresenta problemas de ordem estrutural, apenas estético. Deve-se proceder pelo fechamento das fissuras, adotando-se para isto o procedimento de grampeamento das fissuras, apresentado abaixo:

   *Método do grampeamento: este método consiste em utilizar armadura para resistir aos esforços de tração que causam as trincas e fissuras (Ver figura 1a). Para evitar que estas manifestações patológicas voltem a ocorrer em outras partes do piso, sugere-se colocar os "grampos" com inclinações diferentes e dispostos de forma a não introduzirem esforços em linha. Os grampos deverão ser colocados dentro do reboco, encostado com o substrato (alvenaria).

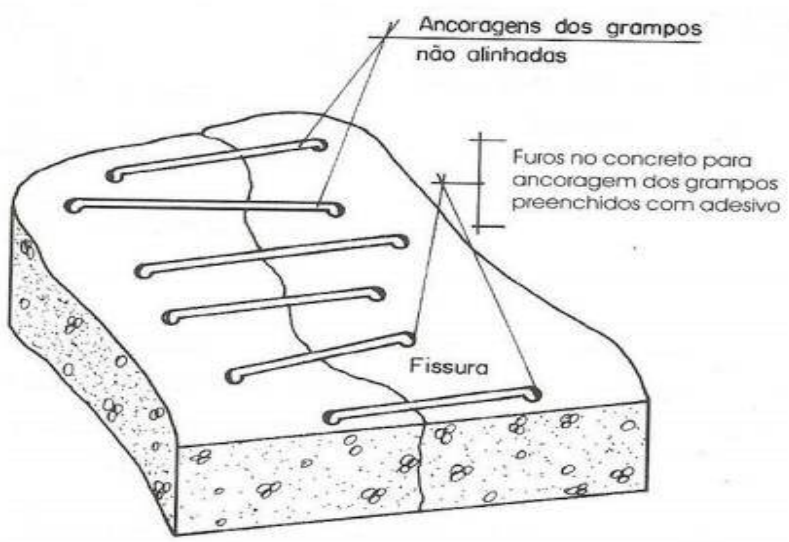



Figura 1a – Reparo de uma fissura por grampeamento (costura).

### 1.2.2. Instalações hidrossanitárias e combate a incêndio

#### 1.2.1.1 Instalações hidrossanitárias

O objetivo desse item é apresentar uma proposta de procedimento sistemático para eventuais medidas corretivas ou até de caráter preventivo, consolidando-o via sua aplicação como necessidade de intervenção preventiva e/ou restauradora, fazendo uma análise crítica da

Edificação quanto às suas patologias apresentadas em alguns pontos como medidas de Segurança e Prevenção contra acidentes.

a) Não encontramos nenhum problema com relação a vazamentos ou infiltração, apesar de mencionarem no questionário que necessitavam de pontos a mais de água, não foi constatado essa necessidade no local.

#### 1.2.1.2 Proteção e Combate À Incêndio

A finalidade desse item é apresentar uma proposta de procedimento sistemático para eventuais medidas corretivas ou até de caráter preventivo, consolidando-o via sua aplicação e/ou restauradora, fazendo uma análise crítica da Edificação quanto às medidas de Segurança e Prevenção Contra Incêndio e Pânico.

As exigências e recomendações do Corpo de Bombeiros visam garantir os meios necessários ao combate a incêndio, evitar ou minimizar a propagação do fogo, facilitar as ações de socorro e assegurar a evacuação segura dos ocupantes das edificações.

Verificamos que a edificação apresenta a distribuição dos equipamentos de combate a incêndio conforme Normas do Corpo de Bombeiros.

Para atender as deficiências dos itens mencionados no acima serão necessário os seguintes serviços:

1. Sempre verificar a data de validade dos equipamentos de extinção como extintores.

### 1.2.3. Serviços Diversos

a) Trocar porta da sala de depósito;
b) Fechar todos os buracos no forro de gesso;
c) Pintura geral do laboratório após revisão de todos os serviços;



**Figura 18:** Forro de gesso

## 2. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se considerar que o estado do laboratório é bom.

Na parte elétrica diante do que foi apresentado referente à parte elétrica e de logica as instalações atendem todas as necessidades do laboratório não havendo a necessidade de projetos.

Os serviços detalhados com todos os itens necessários só serão identificados com o novo projeto de arquitetura e complementares que posteriormente venham a acontecer após a análise e liberação dos serviços.

## 3. REFERÊNCIA NORMATIVA

NBR-5419/2015 - Sistema de Proteção Contra Descarga Atmosférica;
NBR-5410/2004 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
Código de Segurança e Prevenção contra Incêndio e Pânico do Estado do Rio Grande do Norte;
NR-10 – Ministério do Trabalho;
Norma Técnica Brasileira NBR-14136 (Padronização de Plugues e tomadas);
ABNT NBR 14565:2015 Cabeamento estruturado para edifícios comerciais e data centers;
NBR 8995-1-Iluminação de ambientes de trabalho Parte 1: Interior;
Normas da Companhia de Energia Elétrica – COSERN;
ABNT NBR 9050:2015 Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;
Código de Obras e Edificações de Natal;

Cristina Horie
Engenheira Civil

Maria Natalícia Nogueira
Engenheira Civil

Pedro Mitzcun Coutinho
Engenheiro Civil

William Ricarte Dantas
Engenheiro Eletricista

# Relatório de Visita Técnica

# LABORATÓRIO DE EXPERIMENTAÇÃO EM HISTÓRIA SOCIAL

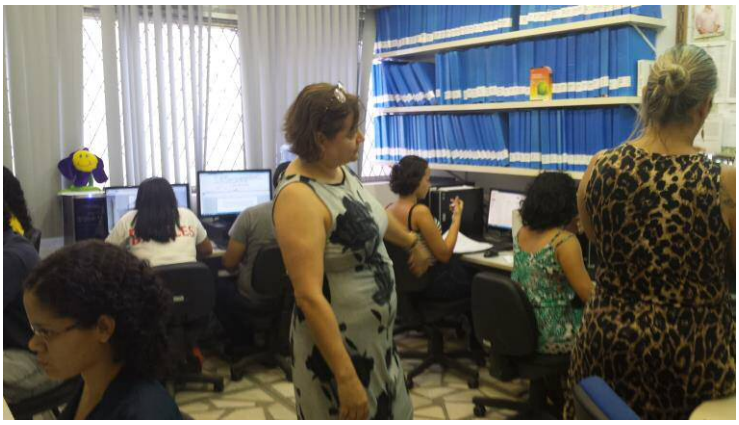
**Localização:** Pavilhão Administrativo, Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes- UFRN

**Dia e Horário da visita:** Dia 024 de Outubro de 2016, às 11horas

## 1 Descrição Geral do Ambiente

O Laboratório de Experimentação em História Social é formado por um ambiente, usado para pesquisas e localizado no térreo do pavilhão administrativo do CCHLA. O ambiente tem 20,11m$^2$ de área útil. O laboratório tem acesso por uma circulação de onde uma porta (0,80m x 2,10m) dá acesso direto ao laboratório. Nesse ambiente há uma janelas de vidro, com abertura e visão para o exterior do prédio, medindo 3.80 x 1,80m, totalizando 6,84m$^2$ de área de abertura para ventilação e iluminação natural o que resulta na razão 1/3 da área útil do ambiente, atendendo ao mínimo de 1/6 exigido pelo Código de Obras e Edificações de Natal. O pé-direito do ambiente mede 3,00m, com teto em laje pintada de branco neve.. O piso é em granilite cinza e está em bom estado de conservação. As paredes são de alvenaria e pintadas de branco gelo. É climatizado por aparelho condicionador de ar e iluminado por lâmpadas fluorescentes.

Figura 01: Vista geral do Laboratório.



## 2. Acessibilidade

### 2.1 Acesso e Circulações

Figura 02: Obstáculo na porta



O acesso ao prédio do pavilhão administrativo de CCLA dar-se diretamente pela calçada de acesso Todo o percurso apresenta acessos e circulações largas e planas o que permite o deslocamento de pessoas em cadeira de rodas. O acesso ao prédio pode portas de vidro com grandes vãos de abertura, porém com trilhos desnivelados tornando-a obstáculos a

cadeirantes e pessoas com mobilidade reduzida.

O acesso até o laboratório, que fica no térreo é feito por uma circulação com largura de 2,50m ou seja permite os deslocamentos e giros totais de cadeiras de rodas estando de acordo com a NBR9050/2015 .

A porta de acesso ao laboratório, tem 0,80m de largura atendendo a NBR 9050 que estabelece um vão livre mínimo de 80cm de largura.

No interior do laboratório, o espaço é insuficiente e não permite a circulação de cadeiras de rodas.

### 2.2 Mobiliário

O mobiliário deste laboratório é formado por mesas, cadeiras e armários . As alturas das mesas (72cm) estão de acordo com a norma para pessoas que trabalham sentadas Não há mobiliário adaptado pra pessoas cadeirantes nem com mobilidade reduzida.

### 2.3 Sinalização

Não foi detectada sinalização tátil vertical ou sonora no laboratório. Apenas placas de identificação visual nas portas e sinalização tátil horizontal de alerta no percurso até o prédio onde está o laboratório.

### 2.4 Banheiros

No pavimento onde o laboratório esta instalado há um banheiro adaptado para cada sexo. Os banheiros não estão de acordo com a norma NBR 9050/2015, pois não possuem entrada independente. As portas de entrada tem vãos livres de 90cm atendendo a NBR 9050 que estabelece um vão livre mínimo de 80cm de largura.

As barras de apoio tanto para o vaso sanitário quanto para o mictório estão instaladas em alturas em desacordo com a NBR 9050/2015.

Figuras 03 e 04 : Barras de apoio





## 3. Condições Gerais de Funcionamento e Conforto Ambiental[1]

De acordo com o relato dos responsáveis pelo laboratório tanto a área do laboratório quanto a quantidade do mobiliário e de equipamentos são incompatíveis com o número de usuários e as atividades desempenhadas causando desconforto aos usuários.

Os acabamentos utilizados no laboratório são compatíveis com as atividades desempenhadas.

A iluminação e ventilação natural são insuficientes em caso de desabastecimento de energia elétrica para iluminação e ventilação artificial pela superlotação do ambiente. No momento da análise os aparelhos de ar condicionado estavam funcionando e a iluminação artificial é satisfatória.

Em relação aos ruídos , o laboratório o sofre interferência dos ruídos externos por está localizado em uma circulação de uma área administrativa e de grande tráfego de pessoas. Os ruídos internos, também geram desconforto aos usuários pela proximidade entre as pessoas e equipamentos.

Os banheiros que atendem ao laboratório estão sempre fechados.

## 4. Analise das Instalações Hidráulicas

### 4.1. Descrição da Visita

Em visita técnica realizada no dia 24 de Setembro de 2016 por uma equipe de Engenheiros da SIN/UFRN ao laboratório de Experimentação em História Social - LEHS, localizado no pavilhão administrativo do CCHLA, que tem como responsável a professora Carmen Alveal. Foram verificados no local os seguintes problemas e não conformidades com as normas vigentes:

* Problemas Relativos ao laboratório:

3.1- Porta do Ambiente com abertura obstruída por mobiliário.

* Problemas relativos à edificação:

3.2- Edificação com insuficiência de Luminárias de emergência.

3.3- Ausência de Corrimãos nos patamares da escada (Anexo LABPLAN).

[1] Os relatos sobre condições de conforto ambiental são com base em percepções do avaliador, no momento da visita *in loco*, e de relatos dos responsáveis pelo laboratório e não refletem medidas precisas, feitas com os instrumentos e metodologias necessários a uma análise completa.

3.4- Rotas de saída de emergência sem sinalização de segurança.

3.5- Quadros elétricos desprovidos de sinalização de segurança.

3.6- Edificação desprovida de Sistema de Hidrantes.

3.7- Insuficiência de Extintores para Combate Incêndio da edificação, não atendendo as distâncias máximas operacionais e as classes de incêndio da edificação.

### 4.1 Medidas Corretivas

- Prover reorganização do espaço interno do laboratório desobstruindo o raio de abertura da porta.
- Prover elaboração de projeto de Combate à Incêndio atendendo a Instrução Técnica nº18/2011 – Iluminação de Emergência.
- Prover corrimão para as escadas atendendo as exigências da Instrução Técnica nº11/2014.
- Prover elaboração de projeto de Sinalização de Segurança para a edificação.
- Necessidade de elaboração do Projeto de Prevenção e Combate Incêndio para inclusão do sistema de proteção por Hidrantes.
- Necessidade de elaboração do Projeto de Prevenção e Combate Incêndio para redistribuição e complementação de Extintores para a edificação.

## 5. Analise das Instalações Elétricas

### 5.1 Normas Aplicáveis

Norma Técnica Brasileira NBR-5410 (Instalações Elétricas em Baixa Tensão),

Norma Técnica Brasileira NBR-14136 (Padronização de Plugues e tomadas),

NR – 10 (Segurança em Instalações e Segurança em Eletricidade).

### 5.2 Medições Realizadas

### 5.3 Situações de não Conformidades

Durante a inspeção e coleta das informações, a responsável pelo laboratório nos alertou sobre os pontos de tomadas elétricas insuficientes, quedas de energia frequentes, fiação elétrica exposta, disjuntor desarmando, número de pontos de telecomunicação insuficientes (internet/telefone) e pouca iluminação. Ainda nos mostrou os equipamentos que funcionam em

situações precárias de não conformidade com o sistema de trabalho e formas de utilização, nos quais apresentamos nas imagens a seguir:

**Figura 01:** Quadros de distribuição em situação precária, sem identificação e sem diagrama unifilar.





**Figura 02:** Fiação elétrica exposta e risco de choque elétrico.



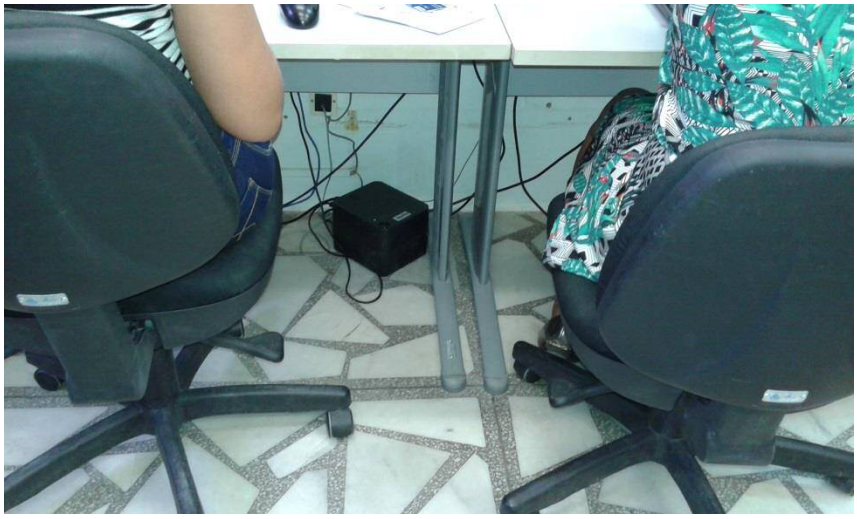


**Figura 03:** Necessidade de substituição da condicionadora de ar por outra de maior potência.

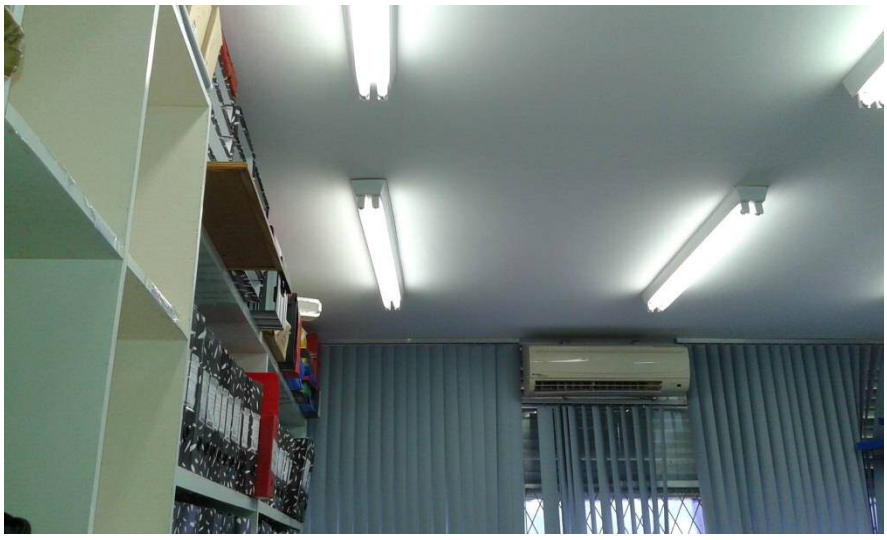


**Figura 04:** Necessidade de tomadas para instalação de equipamentos novos.

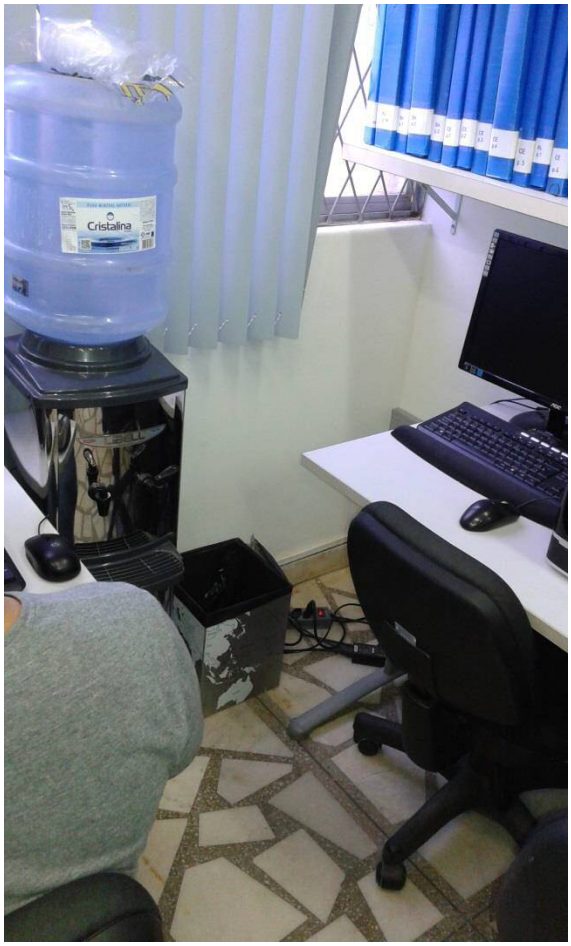



**Figura 05:** Necessidade de canaletas para instalação de novos circuitos.

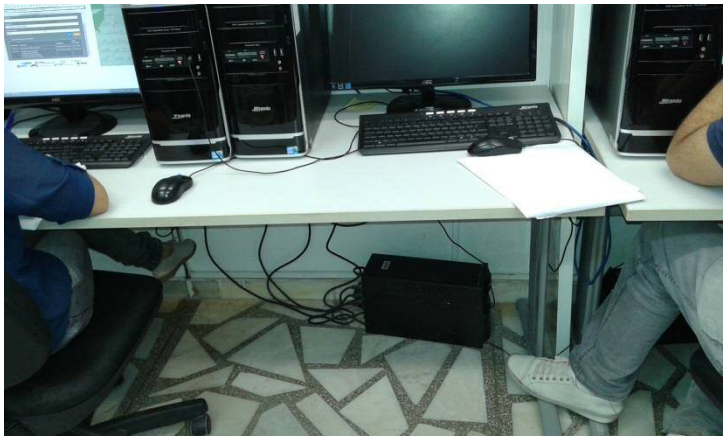


**Figura 06:** luminosidade insuficiente.



## 6.0 Análise Geral

### 6.1 CONCLUSÃO

É verificada a necessidade de Elaboração de Projeto Combate Incêndio e de Sinalização de Segurança, bem como a implantação dos sistemas projetados para o atendimento das legislações atuais.

Necessidade de redimensionamento dos circuitos dos estabilizadores ligados em várias cargas.

Retirada das instalações inadequadas colocando funcionários e patrimônio em risco.

Necessidade de instalação de mais tomadas elétricas e de lógica, regularização das situações com fios expostos e extensões existentes. Substituição dos quadros de distribuição deteriorados e afixação dos diagramas unifilares.

**Ana Carolina Diogenes Capistrano** **Andrew de Galvão Moura**

Arquiteto e Urbanista –Mat 2835

Engenheiro Civil – Mat 2492

_____

**Marcone Marques da Silva**

Engenheiro Eletricista – Mat 3647

_____

**Luciana Fernandes de Azevedo Farias**

Engenheiro Civil – Mat 4083

_____

**Kênia Silva de Macedo Modesto**

Engenheira Civil – Mat 4082

# Relatório de Visita Técnica

## LABORATÓRIO DE GEOPROCESSAMENTO E CARTOGRAFIA DIGITAL

**Localização:** Sala I3 , Bloco I , Setor de Aulas IV, Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes- UFRN

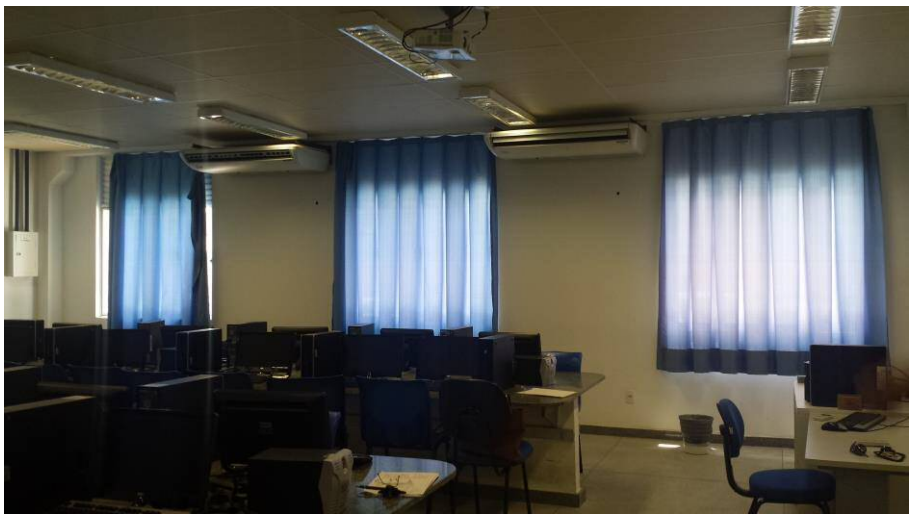
**Dia e Horário da visita:** Dia 024 de Outubro de 2016, às 10horas

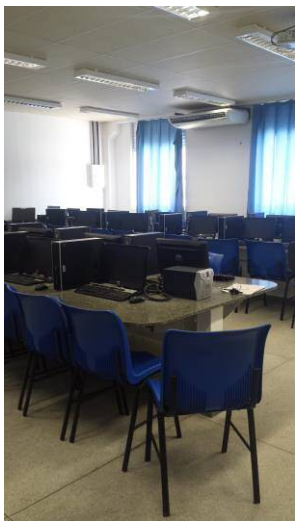
### 1 Descrição Geral do Ambiente

O Laboratório de Geografia e Cartografia Digital é formado por um ambiente, usado para pesquisas e onde são ministradas as aulas desta disciplina.

O ambiente tem 73,22m$^2$ de área útil. O laboratório tem acesso por uma circulação de onde duas portas (0,88m x 2,10m) uma em cada extremidade do ambiente, dão acesso direto ao laboratório. Nesse ambiente há seis janelas de vidro, todas com abertura e visão para o exterior do prédio, tres janelas medindo 1,60 x 1,93m, duas medindo 0,95 x 0,83mm e uma medindo 2,84 x 0,83m totalizando 12,70m$^2$ de área de abertura para ventilação e iluminação natural o que resulta na razão 1/5 da área útil do ambiente, atendendo ao mínimo de 1/6 exigido pelo Código de Obras e Edificações de Natal. O pé-direito do ambiente mede 2,90m, com teto em forro de gesso acartonado em placas. O piso é em granilite cinza e está em bom estado de conservação. As paredes são de alvenaria e pintadas de branco neve. No ambiente há bancadas com bases em alvenaria tampos em granito cinza andorinha. É climatizado por aparelho condicionador de ar e iluminado por lâmpadas fluorescentes.

Figuras 01e 02: Vista geral do





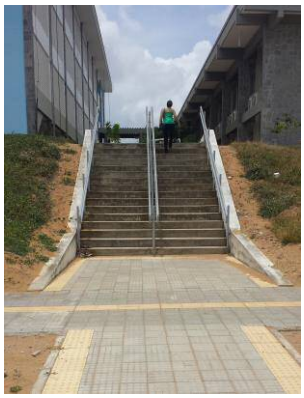
## 2. Acessibilidade

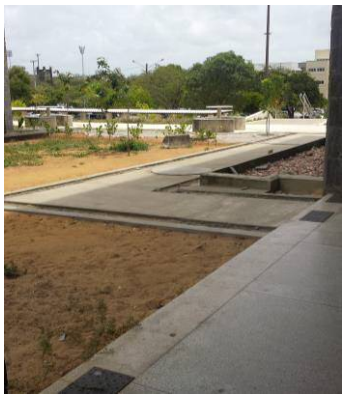
### 2.1 Acesso e Circulações

O acesso ao prédio do bloco de aulas I dar-se diretamente pela calçada de acesso ao setor de aulas IV ou pela circulação entre os blocos de aula do setor IV. Todo o percurso apresenta acessos adaptados, rampas, escadas e circulações largas e planas o que permite o deslocamento de pessoas em cadeira de rodas. O acesso entre a calçada e bloco de aulas I está em construção (Figuara 05).

Figuras 03, 04 e 05: Acessos ao Laboratório







O acesso até o laboratório, que fica no térreo do bloco de aulas I, é feito por uma circulação com largura que varia entre 3,00m e 4,55m ou seja permite os deslocamentos e giros totais de cadeiras de rodas estando de acordo com a NBR9050/2015 .



A porta de acesso ao laboratório, tem 0,88m de largura atendendo a NBR 9050 que estabelece um vão livre mínimo de 80cm de largura.

No interior do laboratório, o espaço entre as bancadas é de 1,57m, permitem a circulação de cadeiras de rodas, porém o mobiliário e os equipamentos dificultam circulação e o giro das cadeiras.

### 2.2 Mobiliário

O mobiliário deste laboratório é formado por bancadas e cadeiras As alturas das bancadas são de com a norma para pessoas que trabalham sentadas Não há bancadas adaptadas pra pessoas cadeirantes nem com mobilidade reduzida. A base de alvenaria das bancadas permite a aproximação de bancos e cadeiras de rodas. .

### 2.3 Sinalização

Não foi detectada sinalização tátil vertical ou sonora no laboratório. Apenas placas de identificação visual nas portas e sinalização tátil horizontal de alerta no percurso até o laboratório.

### 2.4 Banheiros

No pavimento onde o laboratório esta instalado há um banheiro adaptado para cada sexo. As dimensões dos banheiros são de 1,39 x 1,47m e não atendem a NBR 9050/2015. A porta de acesso tem vãos livres e puxadores de acordo com a norma. Os afastamentos entre o vaso sanitário e as barras de apoio não atendem a norma assim com a altura da pia (0,84m)..

## 3. Condições Gerais de Funcionamento e Conforto Ambiental[1]

De acordo com o relato dos responsáveis pelo laboratório tanto a área do laboratório quanto a quantidade do mobiliário e de equipamentos são compatíveis com o número de usuários e as atividades desempenhadas,

Os acabamentos utilizados no laboratório são compatíveis com as atividades desempenhadas.

A sensação de conforto dentro do laboratório é boa. A iluminação e ventilação natural são suficientes em caso de desabastecimento de energia elétrica para iluminação e ventilação artificial. No momento da análise os aparelhos de ar condicionado estavam funcionando e a iluminação artificial é satisfatória.

Em relação aos ruídos, o laboratório não sofre interferência dos ruídos externos. Não foi possível avaliar os ruídos internos, pois o laboratório não estava em funcionamento no momento da visita, porém relatos dos responsáveis pelo laboratório dizem que internamente o a qualidade do som é satisfatória.

Os banheiros que atendem ao laboratório estão funcionando adequadamente.

## 4. Analise das Instalações Hidráulicas

### 4.1 Descrição da Visita

Em visita técnica realizada no dia 24 de Setembro de 2016 por uma equipe de Engenheiros da SIN/UFRN ao laboratório de Geoprocessamento e Cartografia Digital, localizado no setor de Aulas Teóricas II, que tem como responsável o professor Paulo César de Araújo. Foram verificados no local os seguintes problemas e não conformidades com as normas vigentes:

[1] Os relatos sobre condições de conforto ambiental são com base em percepções do avaliador, no momento da visita *in loco*, e de relatos dos responsáveis pelo laboratório e não refletem medidas precisas, feitas com os instrumentos e metodologias necessários a uma análise completa.

* Problemas Relativos ao laboratório:

- O laboratório não Apresenta patologia referente às instalações Hidrossanitárias, infiltrações, vazamentos ou umidade.

* Problemas relativos à edificação:

– Quadros elétricos desprovidos de sinalização de segurança.

- Quadro elétrico com ausência de tampa de Proteção.

– Uso da caixa de Escada como depósito, vetado o uso conforme item 5.7.4.2 pela Instrução Técnica de Saída de Emergência n°11/2014.

- Escada da rota de Saída de Emergência obstruída por portão trancado durante o uso normal da edificação, em desacordo com o item 5.4.4.9 da IT n°11/2014.

- Caixa sifonada que recebe efluentes dos mictórios com grelha, em desacordo com o item 4.2.2.4 da NBR 8160:1999.

- Corrimão da escada de saída de emergência danificado.

- Descarga dos Sprinklers obstruída por luminárias.

- Corrimão com extremidade reta, em desacordo com o item 5.8.2.6 da Instrução técnica nº11: 2014.

- Ausência de Extintores em local de instalação, desprovendo a área da edificação de requisitos mínimos de Combate a Incêndio.

- Ausência de Sinalização de segurança da edificação

## 5. Analise das Instalações Elétricas

### 5.1 Normas Aplicáveis

Norma Técnica Brasileira NBR-5410 (Instalações Elétricas em Baixa Tensão),

Norma Técnica Brasileira NBR-14136 (Padronização de Plugues e tomadas),

NR – 10 (Segurança em Instalações e Segurança em Eletricidade).

### 5.2 Situações de não Conformidades

Durante a inspeção e coleta das informações, o responsável pelo laboratório nos alertou sobre os pontos de tomadas elétricas insuficientes, quedas de energia frequentes, fiação elétrica exposta, choques elétricos, disjuntor desarmando, número de pontos de telecomunicação insuficientes (internet/telefone) e mostrou os equipamentos que funcionam em situações precárias e de não conformidade com o sistema de trabalho e formas de utilização, nos quais apresentamos nas imagens a seguir:

**Figura 01:** Quadros de distribuição em situação precária, sem identificação e diagrama unifilar.





**Figura 02:** Fiação elétrica exposta e risco de choque elétrico.

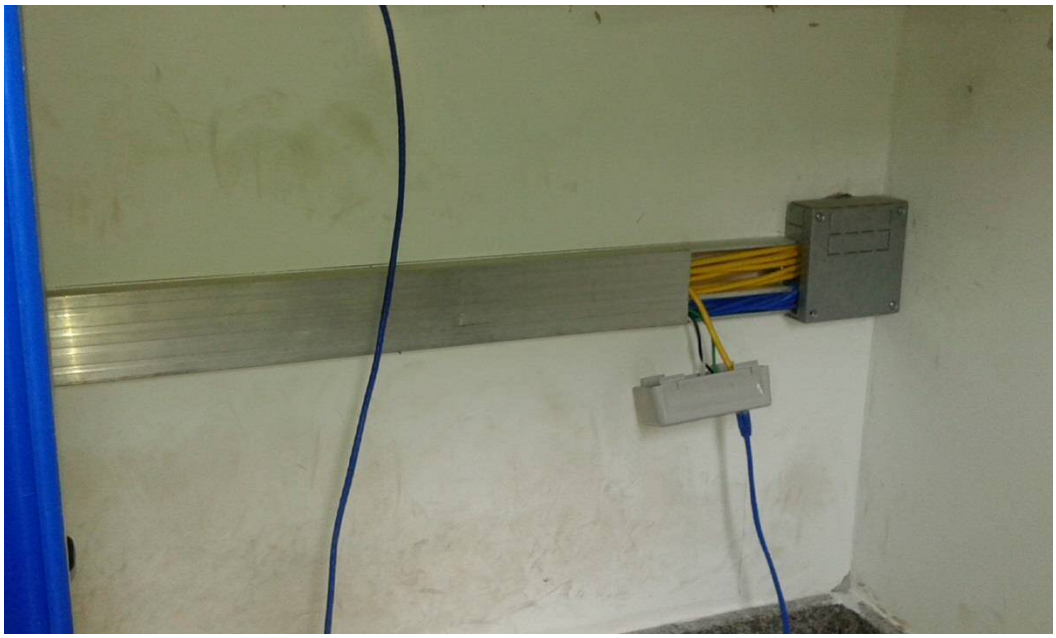




**Figura 03:** Necessidade de tomadas para instalação de equipamentos novos



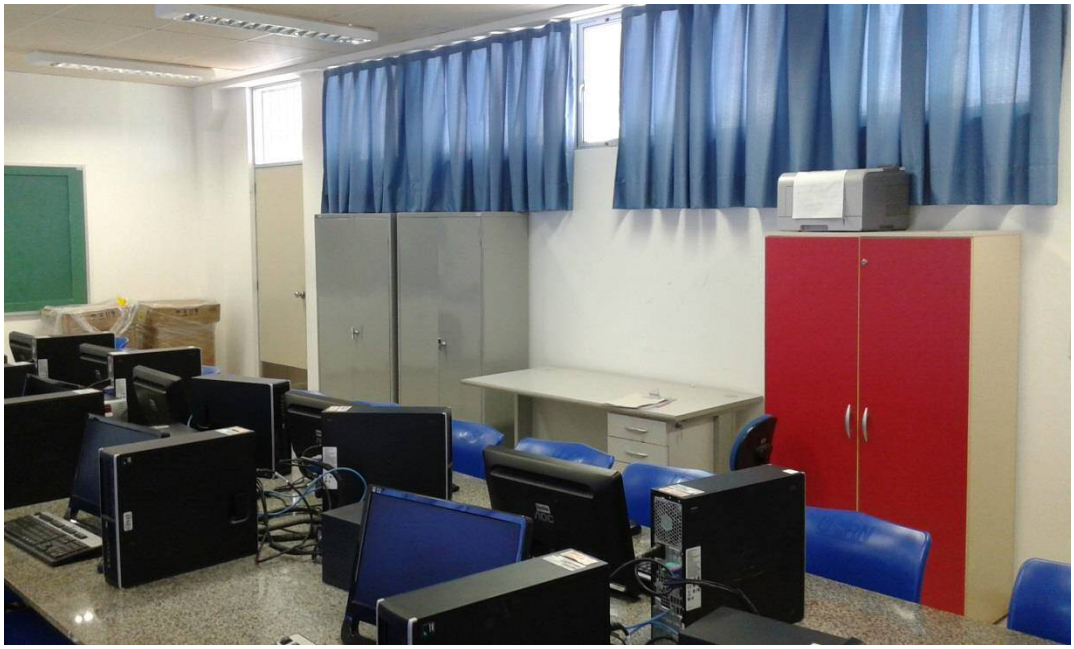


**Figura 04:** Necessidade de canaletas nas bancadas para ligação dos equipamentos.



**Figura 05:** Lâmpadas queimadas.



## 6.0 Análise Geral

### 6.1 CONCLUSÃO

É verificada a necessidade de Elaboração de Projeto de Sinalização de Segurança, bem como prover atendimento das irregularidades nas saídas de emergência da edificação, incluindo manutenções nos sistemas funcionais da edificação.

Necessidade de redimensionamento dos circuitos, devido à rede elétrica não suportar quando todos os estabilizadores são ligados ao mesmo tempo. Retirada das instalações inadequadas colocando funcionários e patrimônio em risco.

Necessidade de instalação de mais tomadas elétricas e de lógica, regularização das situações com fios expostos e extensões existentes. Substituição dos quadros de distribuição deteriorados e afixação dos diagramas unifilares.

Em decorrência desses problemas, sugerimos:

1. Elaboração dos projetos elétricos e de lógica com as devidas correções de iluminação e instalação de novos pontos de tomadas, bem como, redimensionamento dos circuitos para atender aos equipamentos novos e existentes.
2. Retirada das gambiaras existentes e instalação de canaletas (tipo dutotec), além de redimensionamento dos circuitos para atender aos novos aparelhos de ar condicionados a serem instalados.
3. Necessidade de Projeto de Sinalização de Segurança para a edificação.
4. Prover tampa de proteção para quadro elétrico.
5. Realizar a desocupação de materiais presentes da caixa da escada. Realocar para local mais apropriado, a definir.
6. O portão deve ter a possibilidade de abertura pelo lado interno sem a necessidade de chave conforme item 5.4.4.9 da Instrução Técnica n°11/2014.
7. Prover substituição da grelha por tampa cega, atendimento o item 4.2.2.4 da NBR 8160.
8. Prover manutenção corretiva no corrimão da escada.
9. Prever realocação das luminárias em distância apropriada do sprinkler de acordo com a tabela 12 da NBR nº10897:2007.
10. Prover reforma nos corrimãos, provendo extremidades voltadas para a parede.

11. Prover a instalação das unidades extintoras portáteis nos locais definidos em projeto.

| | |
|---|---|
| **Ana Carolina Diogenes Capistrano** | **Andrew de Galvão Moura** |
| Arquiteto e Urbanista –Mat 2835 | Engenheiro Civil – Mat 2492 |
| **Marcone Marques da Silva** | **Luciana Fernandes de Azevedo Farias** |
| Engenheiro Eletricista – Mat 3647 | Engenheiro Civil – Mat 4083 |
| **Kênia Silva de Macedo Modesto** | |
| Engenheira Civil – Mat 4082 | |

# Relatório de Visita Técnica

## Laboratório de Gestão de Políticas Públicas

**Localização:**

Primeiro Pavimento - Prédio Setor de Aulas II - Bloco I - Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes (CCHLA), Campus Universitário Central.

**Dia e Horário da visita:**

20 de março de 2017, entre 10h e 11h.

## 1. OBJETIVOS

Identificar o estado de conservação dos ambientes laboratoriais, no que tange à estrutura física. Esta identificação envolve a observação de critérios relacionados às estruturas, instalações prediais, patologias de infiltração, umidade e vazamentos oriundos de tubulações, como também, verificar a disposição dos equipamentos de prevenção e combate a incêndio e pânico, condições de funcionamento, acessibilidade e segurança dos ambientes.

Também descrever sobre as qualidades, integridade e de normatização do sistema, bem como as medidas corretivas que devem ser adotadas buscando adequar as instalações às normas regulamentadoras.

### 1.1. ARQUITETURA

#### 1.1.1. Descrição Geral dos Ambientes

O Laboratório de Gestão de Políticas Públicas está inserido na edificação nº 423 (Setor de Aulas II – Bloco I) na Zona 04 do Campus Central da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) - (Figura 1), e atende alunos da graduação. Dispõe de um ambiente, que funciona como laboratório de informática, dado as grandes dimensões – 78,55 $m^2$ - possui duas portas para facilitar acesso e evacuação em caso de incêndio.




**Figura 1:** Vista em perspectiva do "Laboratório Gestão de políticas Públicas"

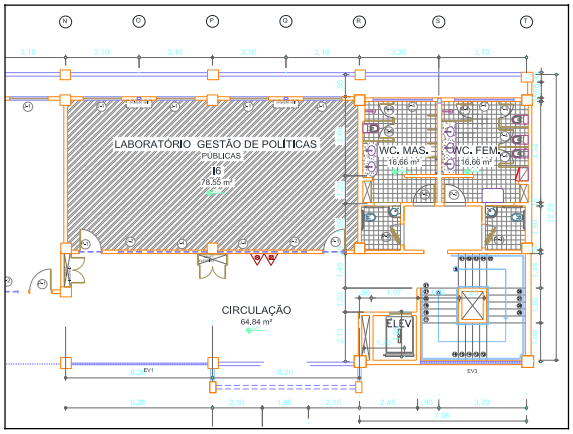



**Figura 2:** Planta baixa da localização do Laboratório



**Figura 3:** Porta de acesso ao prédio e porta de acesso ao Laboratório de Gestão de Políticas Públicas

O laboratório não tem divisões, as parede de alvenaria pintada de com tinta branca, piso granilite e forro em placas. Existem esquadrias nas duas paredes laterais, sendo para a área externa quatro janelas de 1,65x1,93m (Figura 6), totalizando uma área de abertura de 12,74m$^2$ o que está abaixo do recomendado pelo Código de Obras e Edificações de Natal, o qual considera a razão de 1/6 entre área útil e abertura à área externa, o que nesse caso, o mínimo deveria ser uma área de abertura de 13,09m$^2$.



**Figura 4:** Vistas internas do Laboratório de Gestão de Políticas Públicas

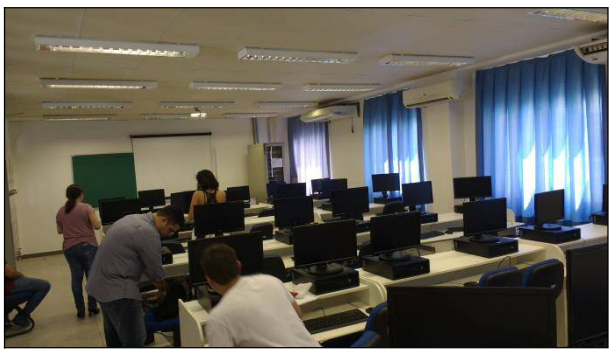




**Figura 5:** Vistas internas do Laboratório de Gestão de Políticas Públicas



**Figura 6:** Abertura

O pé-direito de todos os ambientes mede 2,80m, com forro de gesso acartonado, piso em granilite, paredes externas pintadas com tinta fosca aparentemente comum. O ambiente possui bancadas de madeira para os computadores. O laboratório não é acessível pois sua entrada principal possui um vão menor que 0,90 metro. A circulação lateral é ampla, com 1,20 metro livre, mas entre as bancadas varia de 1,42 metros à 1,18 metro.

### 1.1.2. Acessibilidade

#### 1.1.2.1. Acessos e Circulações

O acesso ao Laboratório de Gestão de Políticas Públicas atende à NBR 9050/2015 para os seguintes quesitos:

1. Existência de elevador do térreo do Setor de Aulas e pavimentos do Bloco I.
2. Existência de rampas de acesso ao bloco de aulas em duas fachadas.

Entretanto, o acesso ao Laboratório de Gestão de Políticas públicas não atende os seguintes quesitos:

1. Inexistência de sinalização tátil e/ou sonora na maioria das portas do trajeto;
2. Maçanetas inadequadas nas portas dos ambientes laboratoriais;
3. Largura do vão livre das portas de acesso menor que 0,90 metro (0,85 metro).

A Circulação do corredor principal do Setor de Aulas II, possui 1,50 metro livre, mas não há sinalização tátil, ver Figura 7.

A Circulação que conecta os corredores do primeiro pavimento dos Blocos H e I, sem sinalização tátil ou sonora, Figura 8.



**Figura 7:** Circulação do corredor



**Figura 8:** Circulação que conecta os corredores



**Figura 9:** Acesso as escadas e elevador





**Figura 10:** Acesso ao laboratório

As portas de acesso ao laboratório possui uma abertura de giro, sendo cada uma com 0,85m de largura livre. O corredor principal do prédio pelo qual se dá o acesso ao laboratório é suficientemente largo para comportar o fluxo.

O laboratório não é acessível pois sua entrada principal possui um vão menor que 0,90 metro. A circulação lateral é ampla, com 1,20 metro livre, mas entre as bancadas varia de 1,42 metros à 1,18 metro.

Em geral, o laboratório é acessível desde o estacionamento até os ambientes do laboratório, incluindo também os banheiros que ficam no mesmo andar, porém não há sinalização tátil de alerta ou direcional em nenhum local, assim como também não há sinalização tátil nas portas de acesso ao laboratório.

#### 1.1.2.2. Mobiliário

A laboratório possui bancadas para os computadores em madeira, distribuídos em toda a sala. Ver Figura 11.

Os equipamentos e mobiliário estão em ótimo estado, porém a última bancada de computadores não funciona em decorrência da instalação elétrica. Possui um pequeno déficit de equipamentos, mas o responsável acredita não ser um problema.



**Figura 11:** Mobiliários, vista das janelas internas ao corredor



**Figura 12:** Mobiliários, vista da janela externa do prédio

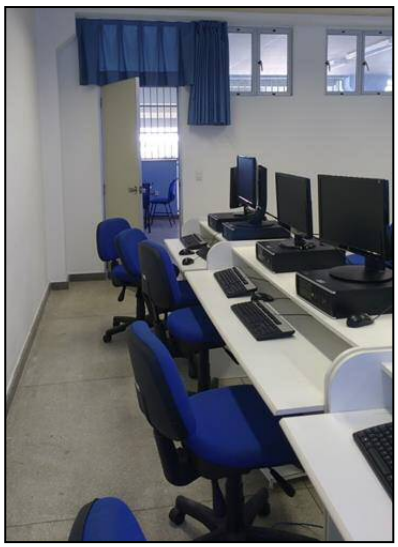


**Figura 13:** Cadeiras

As cadeiras utilizadas para trabalho nas bancadas e nos computadores são cadeiras giratórias com encosto de plástico e regulagem de altura e com acolchoamento.

### 1.1.2.3. Sinalização

Não foi detectada sinalização tátil vertical ou de piso nos laboratórios ou nos acessos aos mesmos. Há sinalização visual de identificação do laboratório na porta de entrada, assim como há sinalização visual nas portas das salas dos professores. Não há sinalização nas portas dos banheiros, assim como também não há dispositivo de sinalização sonora nas cabines dos mesmos. Não há mapa visual do Laboratório de Gestão de Políticas Públicas. O estacionamento possui apenas uma sinalização horizontal para a vaga acessível, o que torna a sinalização da vaga desconforme à norma NBR 9050/2015.

### 1.1.2.4. Banheiros

O Laboratório possui banheiro com dimensões diferenciadas, porém não atende aos requisitos de acessibilidade previstos na NBR 9050:2015 pois permanece trancado ao longo do dia.

O banheiro de uso comum também não atende os quesitos, mesmo com amplas circulações (variam 1,05 a 1,20 metros) devido:

1. QUANTIFICAÇÃO E CARACTERÍSTICAS:
   1.1 Ausência de sinalização de emergência;

2. PORTA DO BWC:
   2.1 Vão livre da porta de 84 centímetros;
   2.2 Vão livre da porta de apenas 59 centímetros;
3. BACIA SANITÁRIA:
   3.1 Ausência das barras de suporte;
   3.2 Sem possibilidade de transferência e rotação da cadeira de uma pessoa com mobilidade reduzida;
4. PIA: Altura de 80 centímetros, com elementos de suporte em altura de 1,30 metro (papeleira e sabão).

A porta do banheiro acessível permanece fechada, só podendo ser aberta por um funcionário da limpeza, algo que torna o banheiro inacessível. Porém, dá para visualizar presença de uma pia de canto com torneira automática de pressão. Há os equipamentos previstos mas não foi possível conferir as medidas dado a impossibilidade de acesso, ver figura 15.



**Figura 14:** Banheiros



**Figura 15:** Banheiros

### 1.1.3. Condições Gerais de Funcionamento e Conforto Ambiental[1]

O responsável relata que o espaço possui uma boa acústica, mas que a proteção a radiação solar matinal não é suficiente, é preciso persianas ou películas para associar-se a proteção, entretanto o espaço é mais utilizado nos períodos noturnos ou vespertinos.

A iluminação e ventilação naturais no ambiente são boas. Conforme descrito anteriormente a área de abertura à área externa está abaixo da razão de 1/6 entre área útil e abertura à área externa recomendada pelo Código de Obras e Edificações de Natal.

No horário da visita o laboratório não estava em uso, mas o usuário informou não ter problemas com ruído externo. Não foram feitas medições desse parâmetro, por falta de equipamentos apropriados.

Os banheiros disponíveis para o laboratório encontram-se na área coletiva do Prédio e os mesmos não estão em conformidades com as normas técnicas, NBR9050/2015 e Código de Obras e Edificações de Natal.

## 1.2. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, SPDA, CABEAMENTO ESTRUTURADO E SEGURANÇA ELETRÔNICA

### 1.2.1. Disposições Gerais

As partes vivas expostas dos circuitos e dos equipamentos elétricos serão protegidas contra acidentes, seja por um invólucro protetor, seja pela sua colocação fora do alcance normal de pessoas não qualificadas.

As partes de equipamento elétrico que, em operação normal, possam produzir faíscas deverão possuir uma proteção incombustível protetora e ser efetivamente separado de todo material combustível.

[1] Os relatos sobre condições de conforto ambiental são com base em percepções do avaliador, no momento da visita *in loco*, e não refletem medidas precisas, feitas com os instrumentos e metodologias necessários a uma análise completa.

Em lugares úmidos ou normalmente molhados, nos expostos às intempéries, onde o material possa sofrer ação dos agentes corrosivos de qualquer natureza, deverão ser usados métodos de instalação adequados e materiais destinados especialmente a essa finalidade.

Os eletricistas e seus auxiliares deverão ser tecnicamente capacitados para a execução dos trabalhos de instalação, devendo os mesmos seguir o projeto elaborado da melhor maneira possível.

### 1.1.1. Levantamento em Campo

#### 1.1.1.1. Instalações Elétricas

1. Foi realizado teste e o interruptor está funcionando adequadamente;
2. O interruptor modelo novo e sem sinais de desgaste;
3. O interruptor não se encontra identificado com seu respectivo circuito;
4. As maiorias das tomadas não estão em conformidade com a NBR-14136;
5. Duto de alumínio blindado e tomadas de sobrepor;
6. As maiorias das tomadas não estão identificadas;
7. Os funcionários ainda continuam usando equipamento com plug antigo fazendo uma adaptação ou utilizando “T” por falta de novos pontos elétricos no seu local de trabalho;

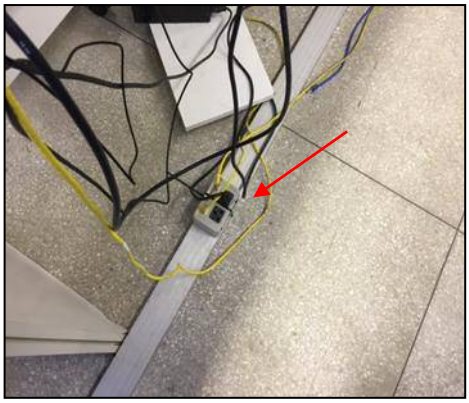




**Figura 16:** Tomadas em conformidade com NBR-14136



**Figura 17:** Luminárias do Laboratório

8. Realizamos medições para ver a condições do nível de iluminamento. Em vários trechos detectamos um ótimo nível de iluminamento;

9. O nível de tensão se encontra adequada para atender todos os equipamentos e computadores. V = 219 v (tomadas 220 v);

10. O quadro elétrico se encontra identificado;

11. Os disjuntores estão identificados adequadamente;

12. Não foram encontrados diagramas e quadros de cargas dentro dos quadros elétricos;

13. O quadro geral não existe DR e DPS para proteger suas instalações e pessoas;

14. Os módulos de disjuntores estão abertos que poderá acarretar em choque elétrico pelo contato direto;

15. Foi impossível identificar quais são circuitos de força, luz, específicos e ar-condicionado




**Figura 18:** Quadros elétrico do laboratório

### 1.1.1.2. Cabeamento Estruturado e Segurança Eletrônica

1. As tomadas de lógica estão ótimo estado de funcionamento e atinge toda necessidade do laboratório

2. O Rack atende todo o laboratório;




**Figura 19:** Rack de lógica

#### 1.1.1.3. Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas – SPDA

1. O local não existe SPDA.

### 1.1.2. Medidas adotadas

1. De acordo com a visita técnica no Laboratório de Gestão de Políticas Públicas – LGPP precisará ser realizado um projeto de SPDA e também de uma manutenção preventiva periodicamente.
2. O laboratório deverá adotar as seguintes recomendações:
    a) Os quadros elétricos de acordo com NR-10 deverão ser identificados e também deve conter diagramas e quadros de cargas;
    b) Identificação das tomadas e interruptores com seu respectivo circuito;
    c) Instalação DR no quadro elétrico com intuito de evitar choque elétrico proveniente de uma fuga de corrente;
    d) No quadro geral do prédio instalar Dispositivo contra Surto – DPS;
    e) Substituir todas tomadas do padrão antigo que não obedece a NBR-14136;
    f) Não obstruir o acesso aos quadros elétricos;
    g) Não serão permitidas “gambiarras” para instalação de tomadas elétrica bem como a de logica;
    h) Os maquinários e equipamentos terão que se adequar as tomadas do novo padrão brasileiro e não ao contrário.

## 1.2. PATOLOGIAS DO LABORATÓRIO

### 1.2.1. Instalações hidrossanitárias e combate a incêndio

#### 1.2.1.1 Instalações hidrossanitárias

O objetivo desse item é apresentar uma proposta de procedimento sistemático para eventuais medidas corretivas ou até de caráter preventivo, consolidando-o via sua aplicação como necessidade de intervenção preventiva e/ou restauradora, fazendo uma análise crítica da Edificação quanto às suas patologias apresentadas em alguns pontos como medidas de Segurança e Prevenção contra acidentes.

a) No banheiro feminino falta uma cuba de um dos lavatórios, ver figura 20 .



**Figura 20:** falta a cuba do meio

Para atender as patologias destas instalações, serão necessários os seguintes serviços:

a) Repor a cuba que está faltando.

#### 1.2.1.2 Proteção e Combate À Incêndio

A finalidade desse item é apresentar uma proposta de procedimento sistemático para eventuais medidas corretivas ou até de caráter preventivo, consolidando-o via sua aplicação e/ou restauradora, fazendo uma análise crítica da Edificação quanto às medidas de Segurança e Prevenção Contra Incêndio e Pânico.

As exigências e recomendações do Corpo de Bombeiros visam garantir os meios necessários ao combate a incêndio, evitar ou minimizar a propagação do fogo, facilitar as ações de socorro e assegurar a evacuação segura dos ocupantes das edificações.

Verificamos que a edicação apresenta a distribuição dos equipamentos de combate a incêndio conforme Normas do Corpo de Bombeiros.

Para atender as deficiências dos itens mencionados no acima serão necessário os seguintes serviços:

Sempre verificar a data de validade dos equipamentos de extinção como extintores.

## 2. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se considerar que o estado do laboratório é bom.

Na parte elétrica o laboratório precisará apenas de um projeto de SPDA. Recomendo que seja realizada uma manutenção preventiva periodicamente, pois se não for aplicada poderá causar acidentes, choque elétrico, perdas de vidas e de equipamentos.

Os serviços detalhados com todos os itens necessários só serão identificados com o novo projeto de arquitetura e complementares que posteriormente venham a acontecer após a análise e liberação dos serviços.

## 3. REFERÊNCIA NORMATIVA

NBR-5419/2015 - Sistema de Proteção Contra Descarga Atmosférica;
NBR-5410/2004 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
Código de Segurança e Prevenção contra Incêndio e Pânico do Estado do Rio Grande do Norte;
NR-10 – Ministério do Trabalho;
Norma Técnica Brasileira NBR-14136 (Padronização de Plugues e tomadas);
ABNT NBR 14565:2015 Cabeamento estruturado para edifícios comerciais e data centers;
NBR 8995-1-Iluminação de ambientes de trabalho Parte 1: Interior;
Normas da Companhia de Energia Elétrica – COSERN;
ABNT NBR 9050:2015 Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;
Código de Obras e Edificações de Natal;

| | |
|---|---|
| Adriana Guimarães de Lima<br>Desenhista Técnica | Cristina Horie<br>Engenheira Civil |
| Maria Natalícia Nogueira<br>Engenheira Civil | Pedro Mitzcun Coutinho<br>Engenheiro Civil |
| William Ricarte Dantas<br>Engenheiro Eletricista | |

# Relatório de Visita Técnica

# Laboratório de Tecnologia da Educação

**Localização:**

Primeiro Pavimento - Prédio Centro de Educação - CEDUC, Campus Universitário Central.

**Dia e Horário da visita:**

21 de março de 2017, entre 9h e 10h.

## 1. OBJETIVOS

Identificar o estado de conservação dos ambientes laboratoriais, no que tange à estrutura física. Esta identificação envolve a observação de critérios relacionados às estruturas, instalações prediais, patologias de infiltração, umidade e vazamentos oriundos de tubulações, como também, verificar a disposição dos equipamentos de prevenção e combate a incêndio e pânico, condições de funcionamento, acessibilidade e segurança dos ambientes.

Também descrever sobre as qualidades, integridade e de normatização do sistema, bem como as medidas corretivas que devem ser adotadas buscando adequar as instalações às normas regulamentadoras.

### 1.1. ARQUITETURA

#### 1.1.1. Descrição Geral dos Ambientes

O Laboratório de Tecnologia da Educação está inserido na edificação nº 426 (Centro de Educação) na Zona 04 do Campus Central da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) - (Figura 1), e se divide em 5 ambientes: a recepção do laboratório, Central Multimídia, Coordenação, Armazém Digital e Ilha de Edição. Recentemente, a proposta de utilização do laboratório mudou, assim como sua coordenadora.



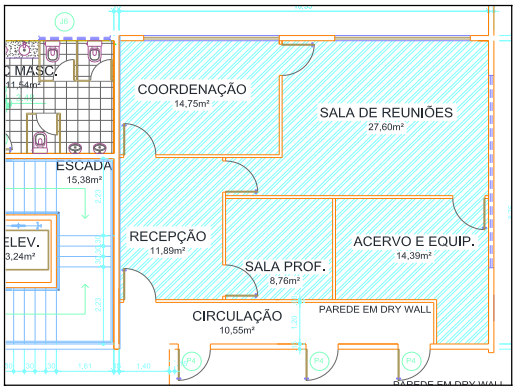




**Figura 1:** Vista em perspectiva do "Laboratório Tecnologia da Educação"

**Figura 2:** Planta baixa da localização do Laboratório



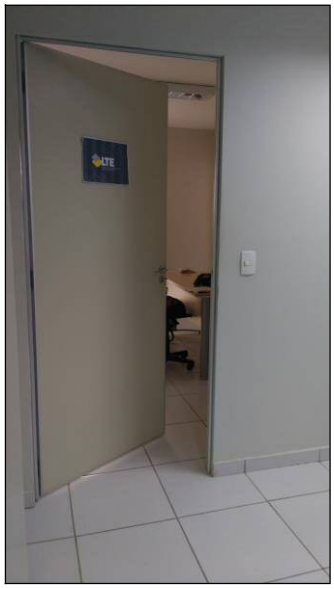


**Figura 3:** Porta de acesso ao prédio e porta de acesso ao Laboratório de Tecnologia da Educação

O laboratório não tem divisões, as parede de gesso pintada com tinta branca, piso cerâmico e forro de gesso. Existem esquadrias nas duas paredes laterais, ou seja, ficam apenas em duas salas, a recepção e central multimídia ficam sem janelas.

Na recepção o ambiente não possui janelas, não fazendo uso de iluminação ou ventilação natural. A iluminação artificial e a refrigeração por ar condicionado, assim como seu equipamento para controle de temperatura, estão funcionando.

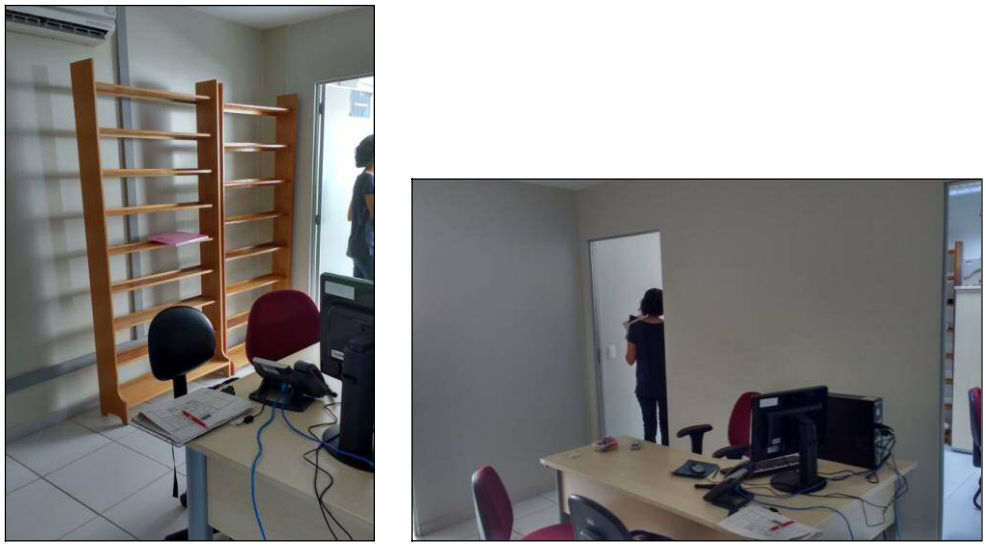


**Figura 4:** Vistas internas da recpção

Na sala multimídia no momento da visita, havia uma televisão armazenada de maneira inadequada. O ambiente não possui janelas, não utilizando de iluminação ou ventilação natural.

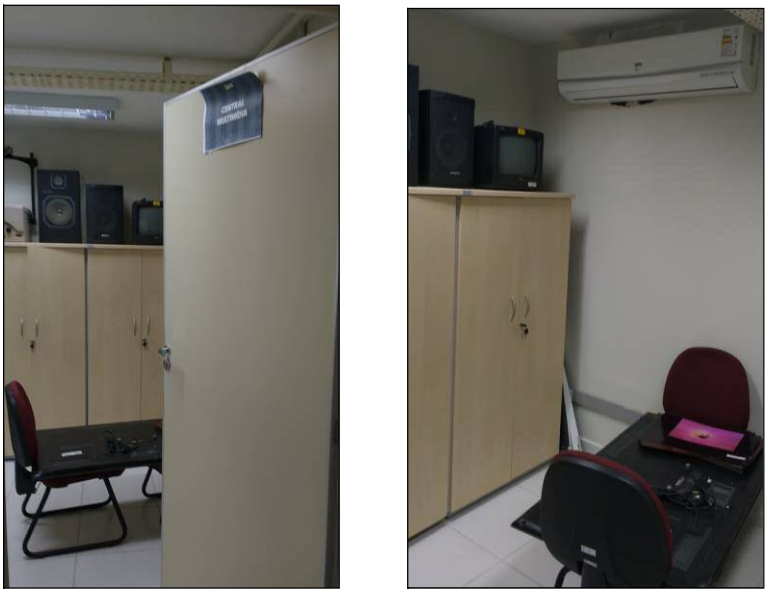


**Figura 5:** Vistas internas da sala multimídia

Na coordenação A responsável pelo laboratório relatou que, recentemente, a cortina desse ambiente caiu. A sala não está sendo utilizada em decorrência do sol que irradia durante todo o dia. Além disso, os equipamentos que se encontram nessa sala podem sofrer danos devido à exposição constante e direta do sol. A janela não possui nenhuma outra proteção contra a incidência solar.



**Figura 6:** Vistas internas da coordenação

Na sala Armazém Digital o ambiente possui aberturas com mecanismos de proteção contra incidência solar e não faz uso de ventilação ou iluminação natural. A refrigeração por ar condicionado e seu equipamento para controle de temperatura estão funcionando, assim como a iluminação artificial.



**Figura 7:** Vistas internas – Armazém digital

Na ilha digital o ambiente possui uma pequena abertura, não protegida contra a incidência solar, e não faz uso de iluminação ou ventilação natural. A refrigeração por ar condicionado e seu equipamento para controle de temperatura estão funcionando, assim como a iluminação artificial. A

abertura do ambiente não possui proteção contra incidência solar. O equipamento de ar condicionado e a iluminação artificial funcionam normalmente.



**Figura 8:** Vistas internas da Ilha Digital

O pé-direito de todos os ambientes mede 2,80m. O ambiente possui mesas de madeira para os computadores. O laboratório não é acessível pois sua entrada principal possui um vão menor que 0,90 metro.

### 1.1.2. Acessibilidade

#### 1.1.2.1. Acessos e Circulações

O acesso ao Laboratório de Tecnologia da Educação atende à NBR 9050/2015 para os seguintes quesitos:

1. Existência de elevador do térreo;
2. Existência de rampas de acesso ao prédio;
3. Existência de sinalização tátil;

Entretanto, o acesso ao Laboratório de Tecnologia da Educação não atende os seguintes quesitos:

1. Porta principal possui maçaneta inadequada;
2. Inexistência de sonora na maioria das portas do trajeto;
3. Maçanetas inadequadas nas portas dos ambientes laboratoriais;
4. Largura do vão livre das portas de acesso menor que 0,90 metro (0,85 metro).



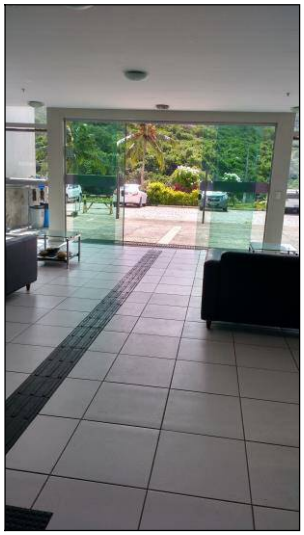


**Figura 9:** Acesso principal e Hall da entrada

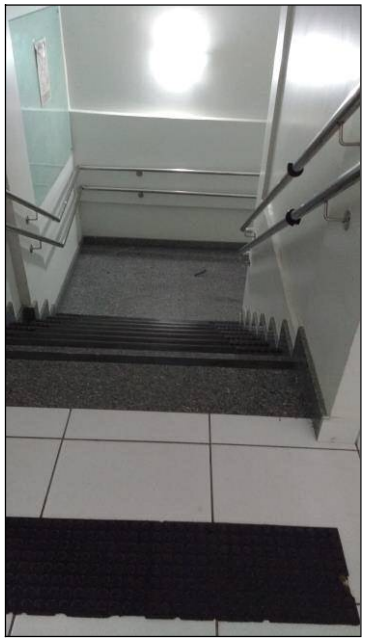


**Figura 10:** Escada com sinalizações

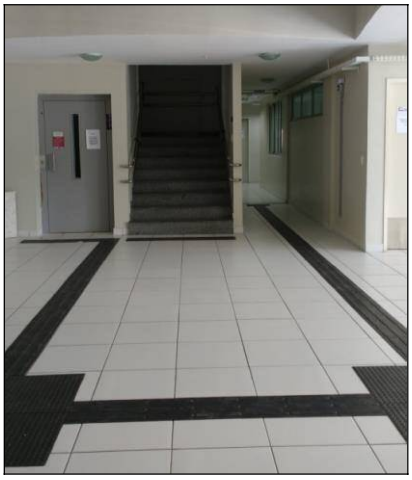


**Figura 11:** Acesso as escadas e elevador

**Figura 12:** Acesso ao laboratório

As portas de acesso ao laboratório possui uma abertura de giro, sendo cada uma com 0,87m de largura livre. O corredor pelo qual se dá o acesso ao laboratório é suficientemente largo para comportar o fluxo.

O laboratório não é acessível pois sua entrada principal possui um vão menor que 0,90 metro.

Em geral, o laboratório é acessível desde o estacionamento até os ambientes do laboratório, incluindo também os banheiros que ficam no mesmo andar, com sinalização tátil de alerta e direcional, mas não há sinalização tátil nas portas de acesso ao laboratório.

#### 1.1.2.2. Mobiliário

A laboratório possui mobiliário novo e a coordenadora do laboratório não relatou problemas com seu funcionamento. A disposição atual do mobiliário permite a passagem de um cadeirante, porém em alguns pontos (como o acesso para a Central Multimídia e o Armazém Digital) não há espaço para rotação da cadeira. A altura da bancada da recepção e mesas não são acessíveis.

Os equipamentos e mobiliário estão em ótimo estado.

As cadeiras utilizadas para trabalho são cadeiras giratórias com encosto de plástico e regulagem de altura e com acolchoamento e outras fixas.

#### 1.1.2.3. Sinalização

Não foi detectada sinalização tátil vertical ou de piso nos laboratórios somente nos acessos principais. Há sinalização visual de identificação do laboratório na porta de entrada, assim como há sinalização visual nas portas das demais salas. Há sinalização nas portas dos banheiros, mas não há dispositivo de sinalização sonora nas cabines dos mesmos. Não há mapa visual do Laboratório de Tecnologia da Educação. O estacionamento possui apenas uma sinalização horizontal para a vaga acessível, o que torna a sinalização da vaga desconforme à norma NBR 9050/2015.

#### 1.1.2.4. Banheiros

Há disponibilidade de banheiros acessíveis no pavimento em que se encontra o Laboratório de Tecnologia Educacional, porém um deles é utilizado como depósito para material de limpeza. O percurso para esses banheiros dispõe de largos corredores que permitem a circulação de um cadeirante, mas nem toda a rota possui sinalização tátil.

Os banheiros analisados não atendem a NBR 6050:2015 devido aos seguintes itens:

1. Ausência de sinalização de emergência
2. Ausência de barra de apoio vertical junto à bacia sanitária
3. Ausência de barras de apoio para a pia
4. Distância da barra horizontal de apoio para a bacia sanitária (0.30m) abaixo do mínimo
5. Pia sem fechamento automático

6. Altura da pia (0.82m) maior do que a recomendada
7. Bacia sanitária com abertura frontal
8. Altura das barras de apoio horizontais para a bacia sanitária: 0.77m



**Figura 13:** Banheiro feminino



**Figura 14:** Pia sem barra





**Figura 15:** Banheiro masculino

### 1.1.3. Condições Gerais de Funcionamento e Conforto Ambiental[1]

O responsável relata que o espaço possui uma boa acústica, mas que a radiação solar atrapalha, é preciso persianas ou películas para associar-se a proteção.

A iluminação e ventilação artificiais no ambiente são boas.

No horário da visita o laboratório não estava em uso, mas o usuário informou não ter problemas com ruído externo. Não foram feitas medições desse parâmetro, por falta de equipamentos apropriados.

Os banheiros disponíveis para o laboratório encontram-se na área coletiva do Prédio e os mesmos não estão em conformidades com as normas técnicas, NBR9050/2015 e Código de Obras e Edificações de Natal.

## 1.2. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, SPDA, CABEAMENTO ESTRUTURADO E SEGURANÇA ELETRÔNICA

### 1.2.1. Disposições Gerais

As partes vivas expostas dos circuitos e dos equipamentos elétricos serão protegidas contra acidentes, seja por um invólucro protetor, seja pela sua colocação fora do alcance normal de pessoas não qualificadas.

As partes de equipamento elétrico que, em operação normal, possam produzir faíscas deverão possuir uma proteção incombustível protetora e ser efetivamente separado de todo material combustível.

Em lugares úmidos ou normalmente molhados, nos expostos às intempéries, onde o material possa sofrer ação dos agentes corrosivos de qualquer natureza, deverão ser usados métodos de instalação adequados e materiais destinados especialmente a essa finalidade.

[1] Os relatos sobre condições de conforto ambiental são com base em percepções do avaliador, no momento da visita *in loco*, e não refletem medidas precisas, feitas com os instrumentos e metodologias necessários a uma análise completa.

Os eletricistas e seus auxiliares deverão ser tecnicamente capacitados para a execução dos trabalhos de instalação, devendo os mesmos seguir o projeto elaborado da melhor maneira possível.

### 1.1.1. Levantamento em Campo

#### 1.1.1.1. Instalações Elétricas

1. Foi realizado teste e o interruptor esta funcionando adequadamente;
2. O interruptor modelo novo e sem sinais de desgaste;
3. O interruptor não se encontra identificado com seu respectivo circuito;
4. As maiorias das tomadas estão em conformidade com a NBR-14136;
5. Duto de alumínio blindado e tomadas de sobrepor;
6. As maiorias das tomadas não estão identificadas;
7. Os funcionários ainda continuam usando equipamento com plug antigo fazendo uma adaptação ou utilizando "T" por falta de novos pontos elétricos no seu local de trabalho;



**Figura 16:** Tomadas em conformidade com NBR-14136



**Figura 17:** Luminárias do Laboratório

8. Realizamos medições para ver a condições do nível de iluminamento. Em vários trechos detectamos um ótimo nível de iluminamento;
9. O nível de tensão se encontra adequada para atender todos os equipamentos e computadores. V = 221 v (tomadas 220 v);
10. O quadro elétrico se encontra identificado;
11. Os disjuntores estão identificados adequadamente;
12. Não foram encontrados diagramas e quadros de cargas dentro dos quadros elétricos;
13. O quadro geral não existe DR e DPS para proteger suas instalações e pessoas;
14. Os módulos de disjuntores não estão abertos;
15. Foi impossível identificar quais são circuitos de força, luz, específicos e ar-condicionado;

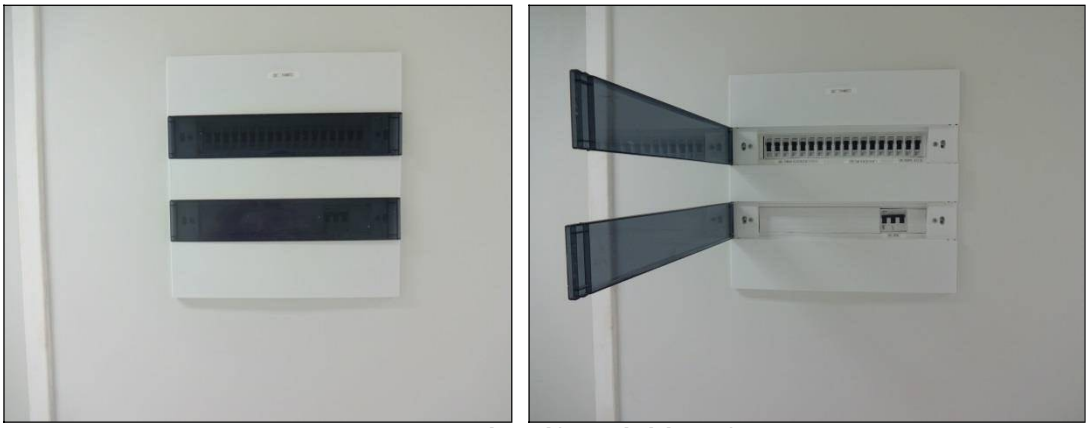


**Figura 18:** Quadros elétrico do laboratório

### 1.1.1.2. Cabeamento Estruturado e Segurança Eletrônica

1. As tomadas de lógica estão ótimo estado de funcionamento e atinge toda necessidade do laboratório
2. O Rack que atende todo o laboratório;
3. O Prédio é dotado de CFTV



**Figura 19:** Rack de lógica

#### 1.1.1.3. Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas – SPDA

1. O local existe SPDA e está funcionando corretamente.

### 1.1.2. Medidas adotadas

1. De acordo com a visita técnica no Laboratório de Tecnologia Educacional verificamos dá não necessidade de projetos complementares de engenharia e sim de uma manutenção preventiva.
2. O laboratório deverá adotar as seguintes recomendações:
    a) Os quadros elétricos de acordo com NR-10 deverão ser identificados e também deve conter diagramas e quadros de cargas;
    b) Identificação das tomadas e interruptores com seu respectivo circuito;
    c) Instalação DR no quadro elétrico com intuito de evitar choque elétrico proveniente de uma fuga de corrente;
    d) No quadro geral do prédio instalar Dispositivo contra Surto – DPS;
    e) Não obstruir o acesso aos quadros elétricos;
    f) Não serão permitidas “gambiarras” para instalação de tomadas elétrica bem como a de logica;
    g) Os maquinários e equipamentos terão que se adequar as tomadas do novo padrão brasileiro e não ao contrário.

## 1.2. PATOLOGIAS DO LABORATÓRIO

### 1.2.1. Instalações hidrossanitárias e combate a incêndio

#### 1.2.1.1 Instalações hidrossanitárias

O objetivo desse item é apresentar uma proposta de procedimento sistemático para eventuais medidas corretivas ou até de caráter preventivo, consolidando-o via sua aplicação como necessidade de intervenção preventiva e/ou restauradora, fazendo uma análise crítica da Edificação quanto às suas patologias apresentadas em alguns pontos como medidas de Segurança e Prevenção contra acidentes.

a) Não encontramos nenhum problema com relação a vazamentos ou infiltração.

#### 1.2.1.2 Proteção e Combate À Incêndio

A finalidade desse item é apresentar uma proposta de procedimento sistemático para eventuais medidas corretivas ou até de caráter preventivo, consolidando-o via sua aplicação e/ou restauradora, fazendo uma análise crítica da Edificação quanto às medidas de Segurança e Prevenção Contra Incêndio e Pânico.

As exigências e recomendações do Corpo de Bombeiros visam garantir os meios necessários ao combate a incêndio, evitar ou minimizar a propagação do fogo, facilitar as ações de socorro e assegurar a evacuação segura dos ocupantes das edificações.

Verificamos que a edificação apresenta a distribuição dos equipamentos de combate a incêndio conforme Normas do Corpo de Bombeiros.

Para atender as deficiências dos itens mencionados no acima serão necessário os seguintes serviços:

1. Sempre verificar a data de validade dos equipamentos de extinção como extintores

## 2. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se considerar que o estado do laboratório é bom.

Na parte elétrica o laboratório precisará apenas de uma manutenção preventiva. Se as recomendações não forem adotadas poderá causar acidentes, choque elétrico, perdas de vidas e de equipamentos.

Os serviços detalhados com todos os itens necessários só serão identificados com o novo projeto de arquitetura e complementares que posteriormente venham a acontecer após a análise e liberação dos serviços.

## 3. REFERÊNCIA NORMATIVA

NBR-5419/2015 - Sistema de Proteção Contra Descarga Atmosférica;

NBR-5410/2004 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;

Código de Segurança e Prevenção contra Incêndio e Pânico do Estado do Rio Grande do Norte;

NR-10 – Ministério do Trabalho;

Norma Técnica Brasileira NBR-14136 (Padronização de Plugues e tomadas);

ABNT NBR 14565:2015 Cabeamento estruturado para edifícios comerciais e data centers;

NBR 8995-1-Iluminação de ambientes de trabalho Parte 1: Interior;

Normas da Companhia de Energia Elétrica – COSERN;

ABNT NBR 9050:2015 Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;

Código de Obras e Edificações de Natal;

| | |
|---|---|
| Cristina Horie<br>Engenheira Civil | Maria Natalícia Nogueira<br>Engenheira Civil |
| Pedro Mitzcun Coutinho<br>Engenheiro Civil | William Ricarte Dantas<br>Engenheiro Eletricista |

# Relatório de Visita Técnica

# Laboratório de Águas - LARHISA

**Localização:**

Pavimento térreo – LARHISA Laboratório de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental, Centro de Tecnologia – CT - Campus Universitário Central.

**Dia e Horário da visita:**

22 de setembro de 2017, entre 10:00h e 11:00h.

## 1. OBJETIVOS

Identificar o estado de conservação dos ambientes laboratoriais, no que tange à estrutura física. Esta identificação envolve a observação de critérios relacionados às estruturas, instalações prediais, patologias de infiltração, umidade e vazamentos oriundos de tubulações, como também, verificar a disposição dos equipamentos de prevenção e combate a incêndio e pânico, condições de funcionamento, acessibilidade e segurança dos ambientes.

Também descrever sobre as qualidades, integridade e de normatização do sistema, bem como as medidas corretivas que devem ser adotadas buscando adequar as instalações às normas regulamentadoras.

### 1.1. ARQUITETURA

#### 1.1.1. Descrição Geral dos Ambientes

O Laboratório de Águas - LARHISA está inserido na edificação nº 322 (LARHISA), na Zona 03 do Campus Central da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) - (Figura 1). O Laboratório de Águas está locado em pavimento térreo e faz parte do conjunto de laboratórios do LARHISA – Laboratório de Águas possui 34,17 $m^2$ e é utilizada por alunos da graduação e pós-graduação envolvidos em bases de pesquisa. Dispõe de uma sala principal, a área geral do laboratório, onde se realizam os experimentos, assim como também um depósito estreito e alongado de 6,31 $m^2$, o qual estava fechado, sem livre acesso.




**Figura 1:** Vista em perspectiva do "Laboratório de Águas - LARHISA"

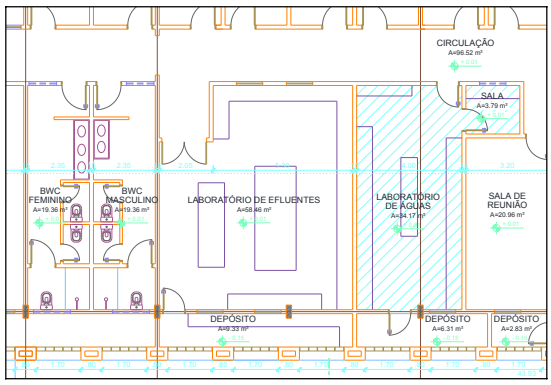



**Figura 2:** Planta baixa da localização do Laboratório



**Figura 3:** Porta de acesso ao Laboratório

O laboratório estava em uso durante o momento da visita. Nessa avaliação foram analisados aspectos de conforto ambiental, funcionamento e de acessibilidade, desde a entrada ao prédio do LARHISA até a área interna do laboratório, assim como as condições gerais dos banheiros disponíveis aos usuários deste laboratório.

Condições de Funcionamento: O relato das usuárias presentes no momento da avaliação é de que o espaço não comporta todos os alunos que precisam do laboratório. Para a viabilidade de uso do espaço, eles fazem revezamento de horários. O ideal seria um espaço mais amplo que pudesse comportar o número máximo de usuários destituídos.

Para as condições gerais de conforto, evidencia-se o pouco potencial de uso de iluminação e ventilação natural. As aberturas estão voltadas para um ambiente interno (o depósito), que por sua vez possui aberturas com fechamento de cobogós. Pouca luz e ventilação natural chegam, de

fato, ao interior da sala.




**Figura 4:** Vistas internas do Laboratório de Águas - LARHISA

## Acessibilidade

### 1.1.1.1. Acessos e Circulações

Em geral, a rota de acesso e percursos horizontais dentro do LAHRISA atende à dimensão mínima de largura (2,0m) para circulações de uso público, mas não possuem nenhum tipo de sinalização informativa e/ou direcional, seja ela tátil ou sonora. Além disso, os corredores estavam tomados por equipamentos laboratoriais encaixotados, o que configurava obstáculos ao deslocamento.

As rotas de acesso externas a edificação possuem piso tátil de alerta e direcional, mas apenas em parte do trajeto e não se comunicam com a porta de acesso ao edifício.

A porta da entrada principal do LAHRISA possui dimensões de 0,90m x 2,10m, tamanho que atende a norma de acessibilidade, porém a caixa da fechadura está danificada e não possui maçaneta. Existe um desnível na passagem entre o lado externo e interno do edifício, mas este possui menos 5mm, e por isso dispensa tratamento especial, segundo a NBR 9050/2015.

No corredor principal do prédio existem caixas com equipamentos servindo como obstáculos, dificultando o deslocamento ao longo da rota de acesso ao laboratório e iluminação regular.

A porta de acesso ao laboratório possui 0,80m de vão livre, além de maçaneta do tipo alavanca. As circulações dentro do laboratório atendem as dimensões mínimas confortavelmente (passagem com até 1,10m), e nesse ponto, atendem a norma 9050/2015, sobretudo para a circulação de cadeirantes e pessoas com deficiência visual, pois o espaço permite as manobras necessárias a esses tipos de limitação. O laboratório não dispõe de sinalização tátil ou visual e as

bancadas de experimentos são altas (0,96m). Ainda, grande parte das bancadas/mesas de trabalho não possui espaço livre sob as bancadas para aproximação de cadeirantes. Portanto, não são acessíveis de acordo com a norma 9050/2015.



**Figura 5:** Rampa de acesso do estacionamento ao prédio.



**Figura 6:** Rampa de acesso ao prédio fachada frontal.



**Figura 7:** Detalhe pequeno desnível da entrada principal.



**Figura 8:** Fechadura da porta principal danificada.



**Figura 9:** Corredor principal.



**Figura 10:** Porta de acesso ao laboratório.

### 1.1.1.2. Mobiliário

Em relação ao funcionamento do laboratório, os usuários do local apontaram que tanto a quantidade de mobiliário, quanto a área do ambiente não são compatíveis com o número de ocupantes. Não possui mobiliário acessível e os equipamentos de controle de temperatura e ventilação funcionam bem. A sala possui 1 (um) aparelho de ar condicionado, o qual segundo relato das usuárias, funciona adequadamente. Apresentava lâmpadas queimadas, o que comprometia o conforto luminoso, uma vez que quase não há entrada de luz natural no ambiente. Os armários da sala não possuíam revestimento apropriado para serem utilizados como superfície molhada, e por isso, muitos estavam mofados devido a ação da água. Faltava espaço livre para trabalho sobre as bancadas, uma vez que havia muitos equipamentos amontoados. Não há mobiliário suficiente para armazenamento de equipamentos e materiais.




**Figura 11:** Mobiliários do laboratório



**Figura 12:** Armários em péssimo estado.

#### 1.1.1.3. Sinalização

Não foi detectada sinalização tátil vertical ou de piso nos laboratórios ou nos acessos aos mesmos (parte interna do prédio). Há sinalização visual de identificação do laboratório na porta de entrada. Há sinalização nas portas dos banheiros, mas não há dispositivo de sinalização sonora nas cabines dos mesmos. Não há mapa visual do Laboratório de Águas - LARHISA. O estacionamento não possui sinalização horizontal para a vaga acessível, o que torna a sinalização da vaga desconforme à norma NBR 9050/2015.

#### 1.1.1.4. Banheiros

Os banheiros que podem atender o laboratório estão localizados a uma distancia dentro do limite máximo recomendada de 50m (distancia entre o Lab. de Águas é de menos que 15m) e servem para atender todo o edifício. São os mesmos banheiros que atendem o laboratório de Análises Físico-Químicas e Microbiológicas, avaliado no mesmo dia. Não existe banheiro adaptado com entrada independente no LAHRISA, e os que foram analisados, embora possuam boxe sanitário de tamanho diferenciado, este não é acessível. Iluminação natural e artificial insuficiente. Tanto o banheiro de uso masculino, como o feminino não atendem as normas previstas na NBR 9050/2015 para os seguintes itens, entre outros:

1. QUANTIFICAÇÃO E CARACTERÍSTICAS:
   - 1.1 Ausência de banheiro adaptado com entrada independente;
   - 1.2 Ausência de sinalização tátil, sonora ou de emergência;
   - 1.3 Áreas de circulação e manobra inadequadas;
2. PORTA GERAL DE ACESSO AO BWC:
   - 2.1 Ausência de barra horizontal e sinalização;
3. PORTA DE ACESSO AO BOXE SANITÁRIO DE TAMANHO DIFERENCIADO:
   - 3.1 Ausência de barra horizontal;
   - 3.2 Ausência de lavatório;
   - 3.3 Ausência de barra de apoio vertical junto à bacia sanitária;
   - 3.4 Barras de apoio horizontais fixadas de forma inadequada (distância entre o eixo da bacia e a barra de apoio horizontal posterior superior a 0,30m);
4. BOXE COMUM:
   - 5.1 Porta com vão livre inferior à 0,60m (Vão Livre=0,25m);
5. ACESSÓRIOS:
   - 5.1 Ausência de cabides;
   - 5.2 Ausência de porta-objetos;
   - 5.3 Ausência de puxador horizontal nas portas dos sanitários;

6. BOXE SANITÁRIO DE TAMANHO DIFERENCIADO COM BANHEIRO CONJUGADO:
   - 6.1 Presença de desnível;
   - 6.2 Ausência de banco articulado ou removível;
   - 6.3 Ausência de barras de apoio;
   - 6.4 Ausência de piso antiderrapante;
   - 6.5 Comando do tipo bola;
   - 6.6 Funciona como depósito de materiais de limpeza;
7. BACIA SANITÁRIA:
   - 7.1 Ausência de barra reta vertical junto à bacia sanitária;
   - 7.2 Distância entre o eixo da bacia e a barra de apoio horizontal posterior superior a 0,30m;
   - 7.3 Ausência de bacia infantil para uso de pessoas com baixa estatura e crianças.
8. LAVATÓRIOS:
   - 8.1 Ausência de barras de apoio horizontais e verticais;
   - 8.2 Ausência de torneiras de alavanca;
   - 8.3 No banheiro masculino havia lavatórios com coluna atrapalhando a área de aproximação do cadeirante;
   - 8.4 No banheiro feminino a área de aproximação é prejudicada pela solução adotada na execução de apoio das bancadas em alvenaria.

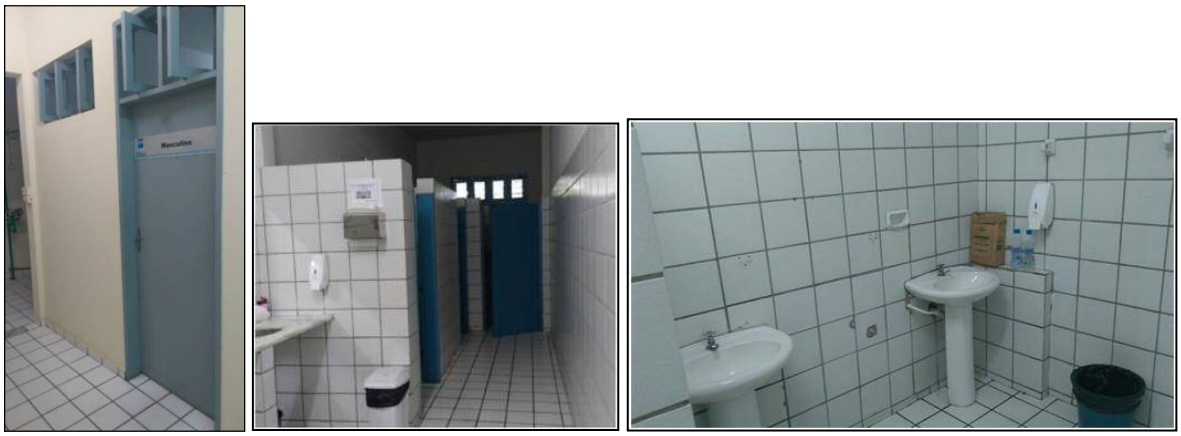


**Figura 13:** Vista do banheiro masculino



**Figura 14:** Vista do banheiro feminino



**Figura 15:** Vista do banheiro feminino

### 1.1.2. Condições Gerais de Funcionamento e Conforto Ambiental[1]

O laboratório está em bom estado de conservação, sem problemas para o uso, porém mobiliário e forro estão com a sua conservação ruim.

Segundo responsável pelo laboratório, o espaço não é compatível com as atividades nela desempenada e os mobiliários são insuficientes com as atividades nele desempenhadas.

[1] Os relatos sobre condições de conforto ambiental são com base em percepções do avaliador, no momento da visita *in loco*, e não refletem medidas precisas, feitas com os instrumentos e metodologias necessários a uma análise completa.

A iluminação e ventilação naturais no ambiente são regulares. Conforme descrito anteriormente a área de abertura à área externa não está de acordo com a recomendada pelo Código de Obras e Edificações de Natal.

No horário da visita o laboratório estava parcialmente em uso, a percepção da qualidade do som era boa, assim como o isolamento em relação ao ruído externo. Não foram feitas medições desse parâmetro, por falta de equipamentos apropriados.

Os banheiros disponíveis para o laboratório encontram-se na área coletiva do Prédio no mesmo andar e os mesmos não estão em conformidades com as normas técnicas, NBR9050/2015 e Código de Obras e Edificações de Natal.

## 1.2. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, SPDA, CABEAMENTO ESTRUTURADO E SEGURANÇA ELETRÔNICA.

### 1.2.1. Disposições Gerais

As partes vivas expostas dos circuitos e dos equipamentos elétricos deverão ser protegidas contra acidentes, seja por um invólucro protetor, seja pela sua colocação fora do alcance normal de pessoas não qualificadas.

As partes de equipamento elétrico que, em operação normal, possam produzir faíscas deverão possuir uma proteção incombustível protetora e ser efetivamente separado de todo material combustível.

Em lugares úmidos ou normalmente molhados, nos expostos às intempéries, onde o material possa sofrer ação dos agentes corrosivos de qualquer natureza, deverão ser usados métodos de instalação adequados e materiais destinados especialmente a essa finalidade.

Os eletricistas e seus auxiliares deverão ser tecnicamente capacitados para a execução dos trabalhos de instalação, devendo os mesmos seguir o projeto elaborado da melhor maneira possível.

### 1.2.2. Levantamento em Campo

#### 1.2.2.1. Instalações Elétricas

1. Foi realizado teste e o interruptor esta funcionando adequadamente;
2. O interruptor não está identificado com seu respectivo circuito;

3. As maiorias das tomadas são antigas e não seguem o novo padrão brasileiro;
4. As tomadas não estão identificadas;
5. Canaletas rachadas e com fiação exposta;
6. Condulete sem tampa cega;
7. Gambiarra para acionamento de alguns equipamentos;
8. Quantidade de pontos elétricos insuficiente para atividades realizadas em laboratórios;



**Figura 16:** Tomadas no novo padrão e o interruptor do Laboratório.



**Figura 17:** Luminária existente no Laboratório.

9. Foram encontradas luminárias com lâmpadas queimadas;
10. Realizamos medições para observar as condições do nível de iluminamento. Em vários trechos o nível de iluminamento não está adequado para o tipo de atividade realizada;

11. O nível de tensão não se encontra adequada. V = 232 v(tomadas 220 v) podendo ocasionar na queima de equipamentos e computadores;
12. O Aterramento está em péssimo estado com nível de tensão muito baixo;
13. Os quadros elétricos antigos e não se encontram identificados;
14. Os disjuntores não estão identificados adequadamente;
15. Não foram encontrados diagramas e quadros de cargas dentro dos quadros elétricos;
16. O quadro geral não existe DR para proteger suas instalações e pessoas contra choques elétricos;
17. Falta de DPS para proteção dos equipamentos eletrônicos do laboratório contra surto de tensão;
18. Todos os barramentos do quadroestão protegidos;
19. Foi impossível identificar quais são circuitos de força, luz, específicos e ar-condicionado;
20. O professor responsável alega que a queda de energia é constante;



**Figura 18:** Quadros elétrico que atendem o laboratório

#### 1.2.2.2 Cabeamento Estruturado e Segurança Eletrônica

1. Haverá a necessidade de mais pontos de lógica;
2. As tomadas de lógica não estão ótimo estado e com cabeamento exposto;
3. Não foi encontrado o Rack que atende todo o laboratório;
4. Não existe segurança eletrônica no laboratório.

#### 1.2.2.3 Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas – SPDA

2. O local não existe sistema de SPDA.

### 1.2.3 Medidas adotadas

1. De acordo com a visita técnica no Laboratório de Águas - LARHISA foi averiguado que existe a necessidade de projetos complementares de engenharia na parte de elétrica;

2. O laboratório deverá adotar os seguintes procedimentos recomendados:

   a) Todas as tomadas deverão ser identificadas;

   b) Todos os interruptores deverão ser identificados;

   c) Os quadros elétricos de acordo com NR-10 deverão ser identificados e também deve conter diagramas e quadros de cargas;

   d) Utilizar equipamentos de EPI;

   e) Instalação DR no quadro elétrico com intuito de evitar choque elétrico proveniente de uma fuga de corrente;

   f) Não obstruir o acesso aos quadros elétricos;

   g) Instalação de Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas – SPDA no prédio onde fica o laboratório;

   h) Remoção de todas as tomadas que estão desativadas;

   i) Substituição das lâmpadas queimadas;

   j) Os maquinários e equipamentos terão que se adequar as tomadas do novo padrão brasileiro e não ao contrario.

   k) Instalação de novos pontos de lógica;

   l) Armazenar de forma correta os materiais utilizados pelo laboratório;

   m) Melhorar a ventilação.

   n) Melhorar o aterramento do prédio.

## 1.3 PATOLOGIAS DO LABORATÓRIO

### 1.3.2 Estruturas de concreto armado

Durante a visita técnica realizada no dia 20 de setembro de 2017, pela equipe de engenharia da FUNPEC/INFRA, foram constatadas as seguintes manifestações patológicas nas estruturas de concreto armado do referido laboratório:

a) Pequeno grau de corrosão e ferragem exposta de 02 treliças da laje de cobertura;



**Figura 19:** Ferragem exposta e pequeno grau de corrosão das armaduras.

Para atender as deficiências dos itens mencionados acima serão necessários os seguintes serviços:

1. Demolição, apicoamento ou corte do concreto segregado, bem como o bota-fora do material proveniente desta retirada;
2. Lixamento ou escovação com o objetivo de promover a limpeza e remover totalmente o material oxidado;
3. Recuperação estrutural com recomposição e proteção das armaduras com a aplicação de tinta com alto teor de zinco e injeção de argamassa para reparos estruturais ou qualquer outro produto que garanta a remoção de toda a ferrugem impregnada na seção das peças;

### 1.3.3 Instalações hidrossanitárias e Combate à Incêndio

#### 1.3.3.1 Instalações hidrossanitárias e Drenagem pluvial

O objetivo desse item é apresentar uma proposta de procedimento sistemático para eventuais medidas corretivas ou até de caráter preventivo, consolidando-o via sua aplicação como

necessidade de intervenção preventiva e/ou restauradora, fazendo uma análise crítica da Edificação quanto às suas patologias apresentadas em alguns pontos como medidas de Segurança e Prevenção contra acidentes.

a) Verificamos que as duas pias apresentavam vazamentos, **Ver figura 20 a 21.**



**Figura 20:** Torneira com vazamento.



**Figura 21:** Vazamento nas tubulações de esgoto da pia sobre o armário.

Para atender as deficiências dos itens mencionados acima serão necessários os seguintes serviços:

a) Recomenda-se Fazer a troca das torneiras como também das tubulações de água fria e esgoto.

#### 1.3.3.2 Proteção de Combate à Incêndio

A finalidade desse item é apresentar uma proposta de procedimento sistemático para eventuais medidas corretivas ou até de caráter preventivo, consolidando-o via sua aplicação e/ou restauradora, fazendo uma análise crítica da Edificação quanto às medidas de Segurança e Prevenção Contra Incêndio e Pânico.

As exigências e recomendações do Corpo de Bombeiros visam garantir os meios necessários ao combate a incêndio, evitar ou minimizar a propagação do fogo, facilitar as ações de socorro e assegurar a evacuação segura dos ocupantes das edificações.

1 - O laboratório só contempla como equipamento de combate a incêndio os extintores, no entanto é necessário outros equipamentos como: iluminação de emergência, sinalização, etc, para atender a edificação, **ver foto 22**.

A edificação necessita de uma distribuição dos equipamentos de combate a incêndio.



**Figura 22:** Únicos equipamentos de combate a incêndio - Extintores

Para atender as deficiências dos itens mencionados acima serão necessários os seguintes serviços:

1. Distribuir Extintores em toda a edificação conforme Código de Segurança e Prevenção Contra Incêndio e Pânico do RN ou IT 21(Instrução Técnica de São Paulo), adotado pelo Corpo de Bombeiros do RN e fazer a manutenção periódica nos cilindros, obedecendo à data de validade e utilização;

2. Distribuir luminárias de Emergência de acordo com IT-18 (Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo Corpo de Bombeiros do RN;

3. Fixar as sinalizações de emergência conforme IT-20 (Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo corpo de bombeiros do RN;

4. O prédio do LARHISA, onde localiza-se o laboratório de Águas, necessita de uma manutenção e adequação as Normas e Sinalização do Corpo de Bombeiros. Recomenda-se a elaboração do projeto de combate a incêndio;

## 2 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se considerar que o estado do laboratório é bom para as adequações das instalações físicas e ruim à acessibilidade.

Existem pequenos problemas estruturais, nada que atrapalhe o uso do laboratório.

Na parte elétrica deverão ser realizadas medidas de melhorias para este laboratório. Se as medidas não forem adotadas acarretará choque elétrico, perdas de vidas e de equipamentos.

Os serviços detalhados com todos os itens necessários só serão identificados com o novo projeto de arquitetura e complementares que posteriormente venham a acontecer após a análise e liberação dos serviços.

## 3 REFERÊNCIA NORMATIVA

NBR-5419/2015 - Sistema de Proteção Contra Descarga Atmosférica;
NBR-5410/2004 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
Código de Segurança e Prevenção contra Incêndio e Pânico do Estado do Rio Grande do Norte;
NR-10 – Ministério do Trabalho;
Norma Técnica Brasileira NBR-14136 (Padronização de Plugues e tomadas);
ABNT NBR 14565:2015 Cabeamento estruturado para edifícios comerciais e data centers;
NBR 8995-1-Iluminação de ambientes de trabalho Parte 1: Interior;
Normas da Companhia de Energia Elétrica – COSERN;
ABNT NBR 9050:2015 Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;
Código de Obras e Edificações de Natal;
NBR - 5674 – Manutenção de edificações - Procedimento;
Norma Técnica ABNT NBR 13.752 – Perícias de engenharia na construção civil.
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 6118:2014. Projeto de estruturas de concreto – procedimento. Rio de Janeiro, 2014.
AZEVEDO, ANTÔNIO A. C. E OLIVEIRA, ROMILDE. Técnicas de recuperação de painéis em alvenaria. 2002.
BAUER, F. L. A. Materiais de Construção. Vol. 1, 5a ed. rev.: LTC, 2000.
GRANATO, JOSÉ EDUARDO. Patologias no Concreto Armado. São Paulo, 2003.
IBRACON. Concreto – Ensino, Pesquisa e Realizações. Vol.1 e 2. Ed. Geraldo C. Isaia. São Paulo, 2005.

THOMAZ, E. Reportagem da Revista Thécne, seção IPT responde. ed. 103. ano 13. Outubro, 2005.

MENDONÇA, Marcelo Corrêa Mendonça, Engenharia Legal -Teoria e Prática Profissional, Editora Pini, 1999.

THOMAZ, E. Trincas em edifícios: causas, prevenção e recuperação. 1. ed. São Paulo: Pini: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 1989.

IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas. Código de Práticas Nº01 – Alvenaria de vedação em blocos cerâmicos, São Paulo, 2009.

Cristina Horie
Engenheira Civil

Maria Natalícia Nogueira
Engenheira Civil

Pedro Mitzcun Coutinho
Engenheiro Civil

William Ricarte Dantas
Engenheiro Eletricista

# Relatório de Visita Técnica

## Laboratório de Análises Físico-Químicas e Microbiológicas - LARHISA

**Localização:**

Pavimento térreo – LARHISA Laboratório de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental, Centro de Tecnologia – CT - Campus Universitário Central.

**Dia e Horário da visita:**

22 de setembro de 2017, entre 9:00h e 10:00h.

## 1. OBJETIVOS

Identificar o estado de conservação dos ambientes laboratoriais, no que tange à estrutura física. Esta identificação envolve a observação de critérios relacionados às estruturas, instalações prediais, patologias de infiltração, umidade e vazamentos oriundos de tubulações, como também, verificar a disposição dos equipamentos de prevenção e combate a incêndio e pânico, condições de funcionamento, acessibilidade e segurança dos ambientes.

Também descrever sobre as qualidades, integridade e de normatização do sistema, bem como as medidas corretivas que devem ser adotadas buscando adequar as instalações às normas regulamentadoras.

### 1.1. ARQUITETURA

#### 1.1.1. Descrição Geral dos Ambientes

O Laboratório de Análises Físico-Químicas e Microbiológicas - LARHISA está inserido na edificação nº 322 (LARHISA), na Zona 03 do Campus Central da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) - (Figura 1). O Laboratório de Análises Físico-Químicas e Microbiológicas está locado em pavimento térreo e faz parte do conjunto de laboratórios do LARHISA – Laboratório de Análises Físico-Químicas e Microbiológicas possui 58,46 $m^2$ e é utilizada por alunos da graduação e pós-graduação envolvidos em bases de pesquisa.Dispõe de um grande ambiente, a área geral do laboratório, onde se realizam os experimentos, assim como também um depósito estreito e alongado de 9,33 $m^2$.




**Figura 1:** Vista em perspectiva do "Laboratório de Análises Físico-Químicas e Microbiológicas - LARHISA"

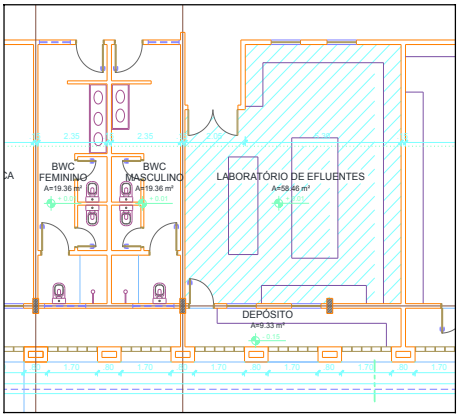



**Figura 2:** Planta baixa da localização do Laboratório



**Figura 3:** Porta de acesso ao Laboratório

O laboratório não estava em uso durante o momento da visita. Nessa avaliação foram analisados aspectos de conforto ambiental, funcionamento e de acessibilidade, desde a entrada ao prédio do LARHISA até a área interna do laboratório, assim como as condições gerais dos banheiros disponíveis aos usuários deste laboratório.

Em relação ao funcionamento do laboratório, os usuários do local apontaram que tanto a quantidade de mobiliário, quanto a área do ambiente é compatível com o número de ocupantes. Não possui mobiliário acessível e os equipamentos de controle de temperatura e ventilação funcionam parcialmente. A sala possui dois aparelhos de ar condicionado, dos quais um está danificado e o outro – recomenda-se manutenção – funciona com dificuldade. Ainda, parte do forro estava deteriorada e com lâmpadas queimadas o que deixava a sala muito escura.

Para as condições gerais de conforto, evidencia-se o pouco potencial de uso de iluminação e ventilação natural. As aberturas estão voltadas para um ambiente interno (o depósito), que por sua vez possui aberturas com fechamento de cobogós. Pouca luz e ventilação natural chega, de fato, ao

interior da sala. Os aparelhos de ar-condicionado existentes já passaram por consertos e funcionam de forma ineficiente. O técnico que acompanhou a visita relatou haver desconforto na temperatura ambiente para calor quando se utiliza os equipamentos da sala.



**Figura 4:** Vistas internas do Laboratório de Análises Físico-Químicas e Microbiológicas - LARHISA

### 1.1.2. Acessibilidade

#### 1.1.2.1. Acessos e Circulações

Em geral, a rota de acesso e percursos horizontais dentro do LAHRISA atende à dimensão mínima de largura (2,0m) para circulações de uso público, mas não possuem nenhum tipo de sinalização informativa e/ou direcional, seja ela tátil ou sonora. Além disso, os corredores estavam tomados por equipamentos laboratoriais encaixotados, o que configurava obstáculos ao deslocamento.

As rotas de acesso externas a edificação possuem piso tátil de alerta e direcional, mas apenas em parte do trajeto e não se comunicam com a porta de acesso ao edifício.

A porta da entrada principal do LAHRISA possui dimensões de 0,90m x 2,10m, tamanho que atende a norma de acessibilidade, porém a caixa da fechadura está danificada e não possui maçaneta. Existe um desnível na passagem entre o lado externo e interno do edifício, mas este possui menos 5mm, e por isso dispensa tratamento especial, segundo a NBR 9050/2015.

No corredor principal do prédio existem caixas com equipamentos servindo como obstáculos, dificultando o deslocamento ao longo da rota de acesso ao laboratório e iluminação regular.

As circulações dentro do laboratório atendem as dimensões mínimas confortavelmente (passagem com até 1,20m), porem a disposição inadequada de equipamentos e mobiliário dentro do laboratório acaba por criar espaços com passagem estreita, conseqüentemente, impossibilitando a circulação de cadeirantes e pessoas com algum tipo de deficiência visual. O laboratório não dispõe de sinalização tátil ou visual e as bancadas de experimentos são altas (0,98m). Ainda, grande parte

das bancadas/mesas de trabalho não possui espaço livre sob as bancadas para aproximação de cadeirantes. Portanto, não são acessíveis de acordo com a norma 9050/2015.



**Figura 5:** Rampa de acesso do estacionamento ao prédio.



**Figura 6:** Rampa de acesso ao prédio fachada frontal.



**Figura 7:** Detalhe pequeno desnível da entrada principal.



**Figura 8:** Fechadura da porta principal danificada.



**Figura 9:** Corredor principal.



**Figura 10:** Porta de acesso ao laboratório.

### 1.1.2.2. Mobiliário

A área do laboratório e quantidade de mobiliário é suficiente para o número de usuários, mas o tipo de mobiliário utilizado não é o mais adequado. O técnico que acompanhou a visita alertou que o tipo de assento lá disposto – banquetas altas com rodinhas – deveria ser substituído por modelos sem rodinhas. Faltam armários e/ou outros mobiliários de armazenamento de materiais, os quais se amontoam sobre as bancadas, dificultando o uso das mesmas. Bancadas sem espaço livre e com materiais amontoados. Janela obstruída por equipamentos.



**Figura 11:** Mobiliários do laboratório



**Figura 12:** Armários com revestimento ruim.



**Figura 13:** Bancadas do laboratório.

### 1.1.2.3. Sinalização

Não foi detectada sinalização tátil vertical ou de piso nos laboratórios ou nos acessos aos mesmos (parte interna do prédio). Há sinalização visual de identificação do laboratório na porta de entrada. Há sinalização nas portas dos banheiros, mas não há dispositivo de sinalização sonora nas cabines dos mesmos. Não há mapa visual do Laboratório de Análises Físico-Químicas e Microbiológicas - LARHISA. O estacionamento não possui sinalização horizontal para a vaga acessível, o que torna a sinalização da vaga desconforme à norma NBR 9050/2015.

### 1.1.2.4. Banheiros

Os banheiros que podem atender o laboratório estão localizados a uma distancia dentro do limite máximo recomendada de 50m (distancia entre o Lab. de Análises Físico-Químicas e Microbiológicas é de menos que 15m) e servem para atender todo o edifício. São os mesmos banheiros que atendem o laboratório de Análises Físico-Químicas e Microbiológicas, avaliado no mesmo dia. Não existe banheiro adaptado com entrada independente no LAHRISA, e os que foram analisados, embora possuam boxe sanitário de tamanho diferenciado, este não é acessível. Iluminação natural e artificial insuficiente. Tanto o banheiro de uso masculino, como o feminino não atendem as normas previstas na NBR 9050/2015 para os seguintes itens, entre outros:

1. QUANTIFICAÇÃO E CARACTERÍSTICAS:
   1.1 Ausência de banheiro adaptado com entrada independente;
   1.2 Ausência de sinalização tátil, sonora ou de emergência;
   1.3 Áreas de circulação e manobra inadequadas;
2. PORTA GERAL DE ACESSO AO BWC:

2.1 Ausência de barra horizontal e sinalização;

3. PORTA DE ACESSO AO BOXE SANITÁRIO DE TAMANHO DIFERENCIADO:
   3.1 Ausência de barra horizontal;
   3.2 Ausência de lavatório;
   3.3 Ausência de barra de apoio vertical junto à bacia sanitária;
   3.4 Barras de apoio horizontais fixadas de forma inadequada (distância entre o eixo da bacia e a barra de apoio horizontal posterior superior a 0,30m);
4. BOXE COMUM:
   5.1 Porta com vão livre inferior à 0,60m (Vão Livre=0,25m);
5. ACESSÓRIOS:
   5.1 Ausência de cabides;
   5.2 Ausência de porta-objetos;
   5.3 Ausência de puxador horizontal nas portas dos sanitários;
6. BOXE SANITÁRIO DE TAMANHO DIFERENCIADO COM BANHEIRO CONJUGADO:
   6.1 Presença de desnível;
   6.2 Ausência de banco articulado ou removível;
   6.3 Ausência de barras de apoio;
   6.4 Ausência de piso antiderrapante;
   6.5 Comando do tipo bola;
   6.6 Funciona como depósito de materiais de limpeza;
7. BACIA SANITÁRIA:
   7.1 Ausência de barra reta vertical junto à bacia sanitária;
   7.2 Distância entre o eixo da bacia e a barra de apoio horizontal posterior superior a 0,30m;
   7.3 Ausência de bacia infantil para uso de pessoas com baixa estatura e crianças.
8. LAVATÓRIOS:
   8.1 Ausência de barras de apoio horizontais e verticais;
   8.2 Ausência de torneiras de alavanca;
   8.3 No banheiro masculino havia lavatórios com coluna atrapalhando a área de aproximação do cadeirante;
   8.4 No banheiro feminino a área de aproximação é prejudicada pela solução adotada na execução de apoio das bancadas em alvenaria.

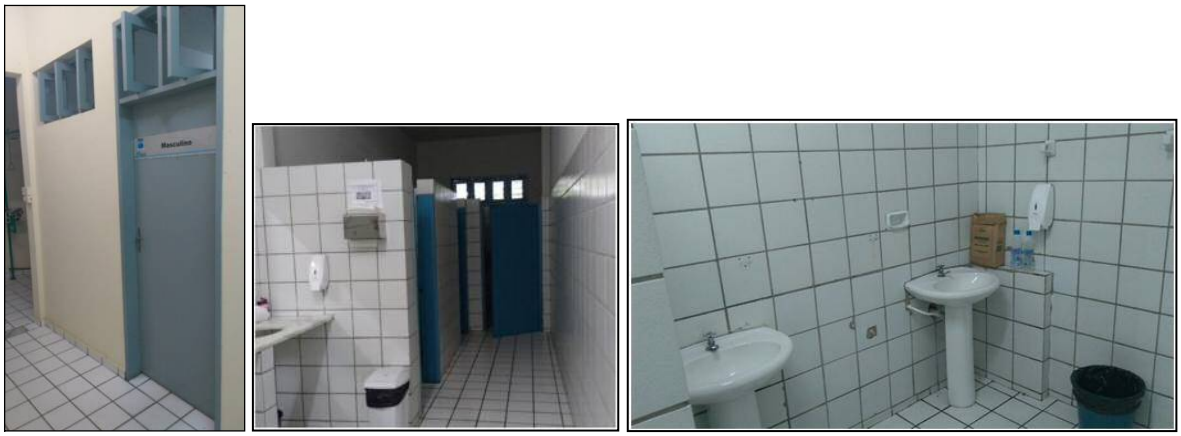


**Figura 14:** Vista do banheiro masculino



**Figura 15:** Vista do banheiro feminino



**Figura 16:** Vista do banheiro feminino

### 1.1.3. Condições Gerais de Funcionamento e Conforto Ambiental[1]

O laboratório está em bom estado de conservação, sem problemas para o uso, porém mobiliário e forro estão com a sua conservação ruim.

Segundo responsável pelo laboratório, o espaço é compatível com as atividades nela desempenhada, mas os mobiliários não são compatíveis.

A iluminação e ventilação naturais no ambiente são regulares. Conforme descrito anteriormente a área de abertura à área externa não está de acordo com a recomendada pelo Código de Obras e Edificações de Natal.

No horário da visita o laboratório estava parcialmente em uso, a percepção da qualidade do som era boa, assim como o isolamento em relação ao ruído externo. Não foram feitas medições desse parâmetro, por falta de equipamentos apropriados.

Os banheiros disponíveis para o laboratório encontram-se na área coletiva do Prédio no mesmo andar e os mesmos não estão em conformidades com as normas técnicas, NBR9050/2015 e Código de Obras e Edificações de Natal.

## 1.2. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, SPDA, CABEAMENTO ESTRUTURADO E SEGURANÇA ELETRÔNICA.

### 1.2.1. Disposições Gerais

As partes vivas expostas dos circuitos e dos equipamentos elétricos deverão ser protegidas contra acidentes, seja por um invólucro protetor, seja pela sua colocação fora do alcance normal de pessoas não qualificadas.

As partes de equipamento elétrico que, em operação normal, possam produzir faíscas deverão possuir uma proteção incombustível protetora e ser efetivamente separado de todo material combustível.

[1] Os relatos sobre condições de conforto ambiental são com base em percepções do avaliador, no momento da visita *in loco*, e não refletem medidas precisas, feitas com os instrumentos e metodologias necessários a uma análise completa.

Em lugares úmidos ou normalmente molhados, nos expostos às intempéries, onde o material possa sofrer ação dos agentes corrosivos de qualquer natureza, deverão ser usados métodos de instalação adequados e materiais destinados especialmente a essa finalidade.

Os eletricistas e seus auxiliares deverão ser tecnicamente capacitados para a execução dos trabalhos de instalação, devendo os mesmos seguir o projeto elaborado da melhor maneira possível.

### 1.2.2. Levantamento em Campo

#### 1.2.2.1. Instalações Elétricas

1. Foi realizado teste e o interruptor esta funcionando adequadamente;
2. O interruptor não está identificado com seu respectivo circuito;
3. As maiorias das tomadas são antigas e não seguem o novo padrão brasileiro;
4. As tomadas não estão identificadas;
5. Canaletas rachadas e com fiação exposta;
6. Condulete sem tampa cega;
7. Gambiarra para acionamento de alguns equipamentos;
8. Dificuldade de instalar alguns equipamentos;



**Figura 17:** Tomadas no padrão antigo do Laboratório.



**Figura 18:** Luminária existente no Laboratório.

9. Foram encontradas luminárias com lâmpadas queimadas;
10. Realizamos medições para observar as condições do nível de iluminamento. Em vários trechos o nível de iluminamento não está adequado para o tipo de atividade realizada;
11. O nível de tensão não se encontra adequada. V = 232 v(tomadas 220 v) podendo ocasionar na queima de equipamentos e computadores;
12. O Aterramento está em péssimo estado com nível de tensão muito baixo;
13. Os quadros elétricos antigos e não se encontram identificados;
14. Os disjuntores não estão identificados adequadamente;
15. Não foram encontrados diagramas e quadros de cargas dentro dos quadros elétricos;
16. O quadro geral não existe DR para proteger suas instalações e pessoas contra choques elétricos;
17. Falta de DPS para proteção dos equipamentos eletrônicos do laboratório contra surto de tensão;
18. Todos os barramentos do quadro estão protegidos;
19. Foi impossível identificar quais são circuitos de força, luz, específicos e ar-condicionado;
20. O professor responsável alega que a queda de energia é constante;



**Figura 19:** Quadros elétrico que atendem o laboratório

#### 1.2.2.2 Cabeamento Estruturado e Segurança Eletrônica

1. Haverá a necessidade de mais pontos de lógica;
2. As tomadas de lógica não estão ótimo estado e com cabeamento exposto;
3. Não foi encontrado o Rack que atende todo o laboratório;
4. Não existe segurança eletrônica no laboratório.

#### 1.2.2.3 Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas – SPDA

2. O local não existe sistema de SPDA.

### 1.2.3 Medidas adotadas

1. De acordo com a visita técnica no Laboratório de Análises Físico-Químicas e Microbiológicas - LARHISA foi averiguado que existe a necessidade de projetos complementares de engenharia na parte de elétrica;

2. O laboratório deverá adotar os seguintes procedimentos recomendados:

   a) Todas as tomadas deverão ser identificadas;

   b) Todos os interruptores deverão ser identificados;

   c) Os quadros elétricos de acordo com NR-10 deverão ser identificados e também deve conter diagramas e quadros de cargas;

   d) Utilizar equipamentos de EPI;

   e) Instalação DR no quadro elétrico com intuito de evitar choque elétrico proveniente de uma fuga de corrente;

   f) Não obstruir o acesso aos quadros elétricos;

   g) Instalação de Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas – SPDA no prédio onde fica o laboratório;

   h) Remoção de todas as tomadas que estão desativadas;

   i) Substituição das lâmpadas queimadas;

j) Os maquinários e equipamentos terão que se adequar as tomadas do novo padrão brasileiro e não ao contrario.

k) Melhorar o layout do laboratório assim de evitar acidente;

l) Instalação de novos pontos de lógica;

m) Armazenar de forma correta os materiais utilizados pelo laboratório;

n) Melhorar a ventilação.

o) Melhorar o aterramento do prédio.

## 1.3 PATOLOGIAS DO LABORATÓRIO

### 1.3.2 Estruturas de concreto armado

Durante a visita técnica realizada no dia 20 de setembro de 2017, pela equipe de engenharia da FUNPEC/INFRA, foram constatadas as seguintes manifestações patológicas nas estruturas de concreto armado do referido laboratório:

a) Destacamento do forro de PVC do laboratório. Segundo relatos de funcionários do prédio, o reparo já havia sido solicitado, na data da visita técnica;



**Figura 20:** Destacamento do forro de PVC

Para atender as deficiências dos itens mencionados acima serão necessários os seguintes serviços:

1. Revisar todo o forro de PVC, trocar todas as réguas danificadas e verificar suas fixações.

### 1.3.3 Instalações hidrossanitárias e Combate à Incêndio

#### 1.3.3.1 Instalações hidrossanitárias e Drenagem pluvial

O objetivo desse item é apresentar uma proposta de procedimento sistemático para eventuais medidas corretivas ou até de caráter preventivo, consolidando-o via sua aplicação como necessidade de intervenção preventiva e/ou restauradora, fazendo uma análise crítica da Edificação quanto às suas patologias apresentadas em alguns pontos como medidas de Segurança e Prevenção contra acidentes.

a) Verificamos que as duas pias apresentavam vazamentos, **Ver figura 21.**



**Figura 21:** Pias com vazamentos.

Para atender as deficiências dos itens mencionados acima serão necessários os seguintes serviços:

a) Recomenda-se Fazer a troca das torneiras como também das tubulações de água fria e esgoto.

#### 1.3.3.2 Proteção de Combate à Incêndio

A finalidade desse item é apresentar uma proposta de procedimento sistemático para eventuais medidas corretivas ou até de caráter preventivo, consolidando-o via sua aplicação

e/ou restauradora, fazendo uma análise crítica da Edificação quanto às medidas de Segurança e Prevenção Contra Incêndio e Pânico.

As exigências e recomendações do Corpo de Bombeiros visam garantir os meios necessários ao combate a incêndio, evitar ou minimizar a propagação do fogo, facilitar as ações de socorro e assegurar a evacuação segura dos ocupantes das edificações.

1 - Verificou-se a presença de Cilindros GLP dentro do ambiente laboratorial, que por se tratar de gás, deve, por norma, ficar fora do ambiente, **ver figura 22**.

2 - O laboratório só contempla como equipamento de combate a incêndio os extintores, no entanto é necessário outros equipamentos como: iluminação de emergência, sinalização, etc, para atender a edificação, **ver figura 23**.

A edificação necessita de uma distribuição dos equipamentos de combate a incêndio.



**Figura 22:** GLP dentro do ambiente laboratorial.



**Figura 23:** Únicos equipamentos de combate a incêndio - Extintores

Para atender as deficiências dos itens mencionados acima serão necessários os seguintes serviços:

1. Executar abrigo para o gás GLP fora do laboratório para abrigar o cilindro que está dentro do ambiente laboratorial, como também a instalação necessária para que o gás chegue até o ponto de utilização dentro do laboratório;

2.1. Distribuir Extintores em toda a edificação conforme Código de Segurança e Prevenção Contra Incêndio e Pânico do RN ou IT 21(Instrução Técnica de São Paulo), adotado pelo Corpo de Bombeiros do RN e fazer a manutenção periódica nos cilindros, obedecendo à data de validade e utilização;

2.2. Distribuir luminárias de Emergência de acordo com IT-18 (Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo Corpo de Bombeiros do RN;

2.3. Fixar as sinalizações de emergência conforme IT-20 (Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo corpo de bombeiros do RN;

2.4. O prédio do LARHISA, onde localiza-se o laboratório de Análises Físico-Químicas e Microbiológicas , necessita de uma manutenção e adequação as Normas e Sinalização do Corpo de Bombeiros. Recomenda-se a elaboração do projeto de combate a incêndio;

## 2 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se considerar que o estado do laboratório é bom para as adequações das instalações físicas e ruim à acessibilidade.

Existem pequenos problemas estruturais, nada que atrapalhe o uso do laboratório.

Na parte elétrica deverão ser realizadas medidas de melhorias para este laboratório. Se as medidas não forem adotadas acarretará choque elétrico, perdas de vidas e de equipamentos.

Os serviços detalhados com todos os itens necessários só serão identificados com o novo projeto de arquitetura e complementares que posteriormente venham a acontecer após a análise e liberação dos serviços.

## 3 REFERÊNCIA NORMATIVA

NBR-5419/2015 - Sistema de Proteção Contra Descarga Atmosférica;
NBR-5410/2004 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
Código de Segurança e Prevenção contra Incêndio e Pânico do Estado do Rio Grande do Norte;

NR-10 – Ministério do Trabalho;

Norma Técnica Brasileira NBR-14136 (Padronização de Plugues e tomadas);

ABNT NBR 14565:2015 Cabeamento estruturado para edifícios comerciais e data centers;

NBR 8995-1-Iluminação de ambientes de trabalho Parte 1: Interior;

Normas da Companhia de Energia Elétrica – COSERN;

ABNT NBR 9050:2015 Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;

Código de Obras e Edificações de Natal;

NBR - 5674 – Manutenção de edificações - Procedimento;

Norma Técnica ABNT NBR 13.752 – Perícias de engenharia na construção civil.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 6118:2014. Projeto de estruturas de concreto – procedimento. Rio de Janeiro, 2014.

AZEVEDO, ANTÔNIO A. C. E OLIVEIRA, ROMILDE. Técnicas de recuperação de painéis em alvenaria. 2002.

BAUER, F. L. A. Materiais de Construção. Vol. 1, 5a ed. rev.: LTC, 2000.

GRANATO, JOSÉ EDUARDO. Patologias no Concreto Armado. São Paulo, 2003.

IBRACON. Concreto – Ensino, Pesquisa e Realizações. Vol.1 e 2. Ed. Geraldo C. Isaia. São Paulo, 2005.

THOMAZ, E. Reportagem da Revista Thécne, seção IPT responde. ed. 103. ano 13. Outubro, 2005.

MENDONÇA, Marcelo Corrêa Mendonça, Engenharia Legal -Teoria e Prática Profissional, Editora Pini, 1999.

THOMAZ, E. Trincas em edifícios: causas, prevenção e recuperação. 1. ed. São Paulo: Pini: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 1989.

IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas. Código de Práticas Nº01 – Alvenaria de vedação em blocos cerâmicos, São Paulo, 2009.

| | |
|---|---|
| Cristina Horie<br>Engenheira Civil | Maria Natalícia Nogueira<br>Engenheira Civil |
| Pedro Mitzcun Coutinho<br>Engenheiro Civil | William Ricarte Dantas<br>Engenheiro Eletricista |

# Relatório de Visita Técnica

# Laboratório de Automação

**Localização:**

Pavimento térreo – Laboratório de Engenharia da Computação e Automação – LECA, Campus Universitário Central.

**Dia e Horário da visita:**

20 de setembro de 2017, entre 11:00h e 12:00h.

## 1. OBJETIVOS

Identificar o estado de conservação dos ambientes laboratoriais, no que tange à estrutura física. Esta identificação envolve a observação de critérios relacionados às estruturas, instalações prediais, patologias de infiltração, umidade e vazamentos oriundos de tubulações, como também, verificar a disposição dos equipamentos de prevenção e combate a incêndio e pânico, condições de funcionamento, acessibilidade e segurança dos ambientes.

Também descrever sobre as qualidades, integridade e de normatização do sistema, bem como as medidas corretivas que devem ser adotadas buscando adequar as instalações às normas regulamentadoras.

### 1.1. ARQUITETURA

#### 1.1.1. Descrição Geral dos Ambientes

O Laboratório de Automação está inserido na edificação nº 332 (Escola de Ciência e Tecnologia), Prédio do Laboratório de Engenharia da Computação e Automação, na Zona 03 do Campus Central da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) - (Figura 1). O acesso ao Laboratório de Automação se dá por meio de duas folhas de 0,59 de largura livre em madeira, vão livre de 1,08m (Figura 3), que comunica diretamente com a circulação principal do prédio, sem desníveis acentuados.

O laboratório atende alunos da graduação e pós-graduação. Dispõe de 1 ambiente que atende tanto aulas teóricas, como as práticas. Os usuários reclamam da falta de espaço físico, pois o limite dos alunos no espaço são 21 pessoas, e ainda a ausência de local adequado para armazenagem de produtos. No fundo da sala foi construído uma bancada porém a mesma não recebeu as portas necessárias na parte inferior para o fechamento.

O responsável do laboratório relatou que já recepcionou alunos com deficiência visual em suas turmas, entretanto, seguiram instruções da CAENE, e o aluno finalizou a disciplina com sucesso, mas afirma que não acredita que o laboratório seja acessível. Também relatou o não utilização da iluminação natural pois não é suficiente para a atividade.




**Figura 1:** Vista em perspectiva do "Laboratório de Automação"

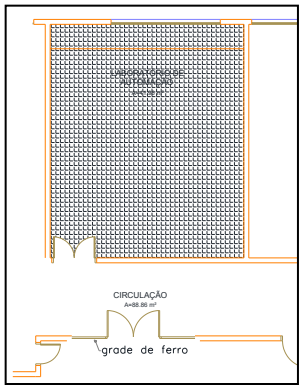



**Figura 2:** Planta baixa da localização do Laboratório



**Figura 3:** Portas de acesso ao Laboratório

O laboratório sofre com falta de espaço para armazenar reagentes e outros materiais. O revestimento da bancada foi trocado por laca branco, e adequaram a altura das mesmas para atividades desenvolvidas para usuários em pé ou cadeira alta (h=90 cm). Os armários são em madeira MDF com revestimento branco, porém o ideal seriam portas de material translúcido. Sem problema na climatização, mas desprezam a iluminação natural em suas atividades.

O laboratório possui 1 janela de vidro com caixa de alumínio, de dimensões 2,30 m de largura com 1,10 m de altura, com área total de 2,53 $m^2$, ou seja, não atendendo a 1/6 da área total da sala. O laboratório não usa iluminação e nem ventilação natural. Os usuários não reclamam de problemas de acústica interna, ou isolamento aos ruídos externos.

As circulações são estreitas variando de 1,75 metro de largura – próximo a porta, 1,00 metro de circulação lateral, e 0,80 metro entre a mesa do professor e carteiras. Não possui sinalização tátil e visual, e não possui bancadas rebaixadas.




**Figura 4:** Vistas internas do Laboratório de Automação



**Figura 5:** Vistas internas do Laboratório de Automação

A porta principal está fora das Normas, pois tem sua abertura para dentro do ambiente, onde deveria ser para fora, e o vão também está incorreto e ainda não possui barras ou sinalização tátil.

O laboratório possui pouco espaço para circulação e atividades laboratoriais.

O pé-direito mede aproximadamente 2,90m, piso granilite, paredes internas pintadas com tinta fosca.

## Acessibilidade

### 1.1.1.1. Acessos e Circulações

Dos acessos ao prédio, Centro Tecnológico (CETEC) são bem largo com piso tátil, devidamente conservado, facilitando a entrada ao laboratório, porém não há uma circulação corretamente estabelecida entre o estacionamento e prédio, ver Figura 6.

Entrada do prédio, com uma elevação destinada à cadeirantes, e porta de giro com vão de 1,6 metros, ver Figura 7.

No Hall de entrada existem grades para segurança dos equipamentos, com cada grade medindo 1,2 metro de largura, ver Figura 8.

O corredor de acesso ao laboratório possui 2,10 metros de largura, ver Figura 9.





**Figura 6 e 7:** Vistas dos acessos



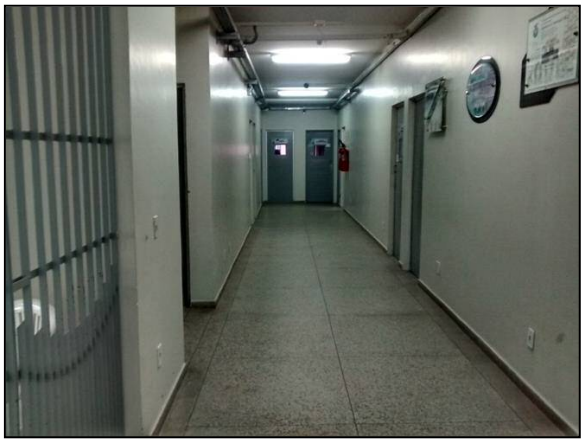


**Figura 8 e 9:** Vistas dos acessos.

Existe um outro acesso acessível ao prédio – entre o estacionamento e edificação - na fachada posterior, entretanto, a porta de acesso a edificação permanece trancada, ver Figura 10.



**Figura 10:** Vistas dos acessos.

### 1.1.1.2. Mobiliário

O laboratório possui bancadas na parte posterior e lateral, e cadeiras na parte central para as aulas teóricas. Nenhum mobiliário é acessível. Ver figura 11.

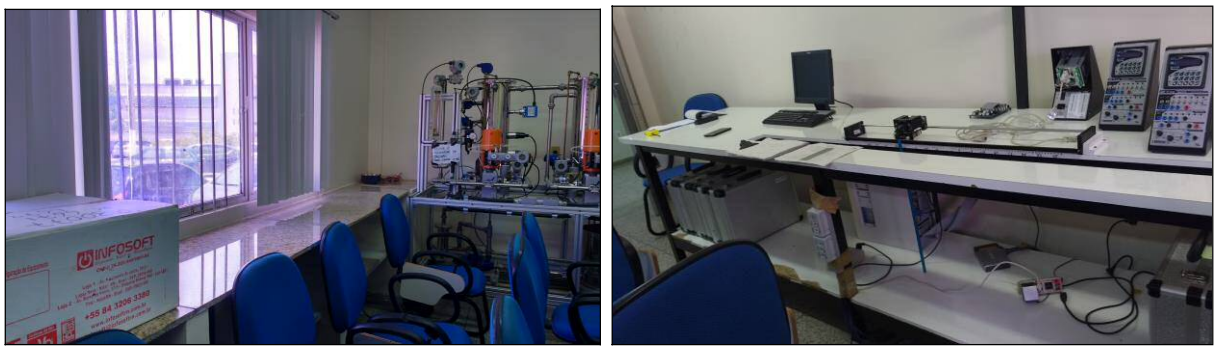



**Figura 11:** Mobiliários

### 1.1.1.3. Sinalização

Não foi detectada sinalização tátil vertical ou de piso nos laboratórios ou nos acessos aos mesmos. Há sinalização visual de identificação do laboratório na porta de entrada. Há sinalização nas portas dos banheiros, mas não há dispositivo de sinalização sonora nas cabines dos mesmos. Não há mapa visual do Laboratório de Automação. O estacionamento possui apenas uma sinalização horizontal para a vaga acessível, o que torna a sinalização da vaga desconforme à norma NBR 9050/2015.

### 1.1.1.4. Banheiros

Foram avaliados os banheiros do pavimento, existe apenas um banheiro para cada sexo na edificação, sendo este dito “acessível” que não atende a demanda de alunos e servidores. Dados as amplas direções, um cadeirante consegue circular bem no ambiente, mas falta uma barra auxiliar, a vertical. Não possui sinalização tátil ou visual na entrada. Falta a barra auxiliar vertical na Bacia sanitária com caixa acoplada, ver figura 12.

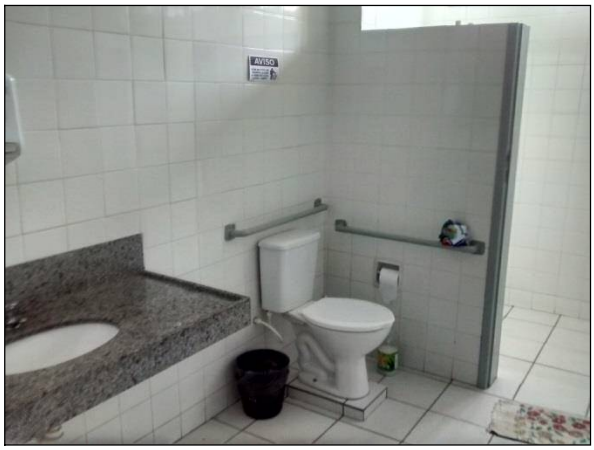



**Figura 12:** Vista do banheiro

A área destinada a banho é totalmente inadequada. Não possui banco dobrável e barras auxiliares, ver Figura 13.



**Figura 13:** Vista da área de banho.

O lavatório é inadequado. Não possui barras de apoio e a saboneteira está locada fora da faixa de alcance, ver Figura 14.



**Figura 14:** Vista do lavatório.

### 1.1.2. Condições Gerais de Funcionamento e Conforto Ambiental[1]

O laboratório está em bom estado de conservação, sem problemas para o uso.

Segundo responsável pelo laboratório, o mobiliário é compatível com as atividades nele desempenhadas, porém o espaço reduzido.

A iluminação e ventilação naturais no ambiente são regulares. Conforme descrito anteriormente a área de abertura à área externa não está de acordo com a recomendada pelo Código de Obras e Edificações de Natal.

No horário da visita o laboratório estava parcialmente em uso, a percepção da qualidade do som era boa, assim como o isolamento em relação ao ruído externo. Não foram feitas medições desse parâmetro, por falta de equipamentos apropriados.

Os banheiros disponíveis para o laboratório encontram-se na área coletiva do Prédio no mesmo andar e os mesmos não estão em conformidades com as normas técnicas, NBR9050/2015 e Código de Obras e Edificações de Natal.

## 1.2. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, SPDA, CABEAMENTO ESTRUTURADO E SEGURANÇA ELETRÔNICA.

### 1.2.1. Disposições Gerais

As partes vivas expostas dos circuitos e dos equipamentos elétricos deverão ser protegidas contra acidentes, seja por um invólucro protetor, seja pela sua colocação fora do alcance normal de pessoas não qualificadas.

As partes de equipamento elétrico que, em operação normal, possam produzir faíscas deverão possuir uma proteção incombustível protetora e ser efetivamente separado de todo material combustível.

Em lugares úmidos ou normalmente molhados, nos expostos às intempéries, onde o material possa sofrer ação dos agentes corrosivos de qualquer natureza, deverão ser

[1] Os relatos sobre condições de conforto ambiental são com base em percepções do avaliador, no momento da visita *in loco*, e não refletem medidas precisas, feitas com os instrumentos e metodologias necessários a uma análise completa.

usados métodos de instalação adequados e materiais destinados especialmente a essa finalidade.

Os eletricistas e seus auxiliares deverão ser tecnicamente capacitados para a execução dos trabalhos de instalação, devendo os mesmos seguir o projeto elaborado da melhor maneira possível.

### 1.2.2. Levantamento em Campo

#### 1.2.2.1. Instalações Elétricas

1. Foi realizado teste e o interruptor esta funcionando adequadamente;
2. O interruptor não está identificado com seu respectivo circuito
3. As maiorias das tomadas são antigas e não seguem o novo padrão brasileiro
4. As tomadas não estão identificadas
5. As canaletas estão abertas e com fiação exposta;
6. Os pontos de tomadas foram instalados sem projeto;




**Figura 15:** Tomadas no padrão antigo e interruptor que aciona as lâmpadas do Laboratório.



**Figura 16:** Luminária existente no Laboratório.

7. Foram encontradas luminárias com lâmpadas queimadas;
8. Realizamos medições para observar as condições do nível de iluminamento. Em vários trechos o nível de iluminamento não esta adequado para o tipo de atividade realizada;
9. O nível de tensão se encontra adequada para atender todos os equipamentos e computadores. V = 221 v(tomadas 220 v);
10. Todas as tomadas estão aterradas;
11. O quadro elétrico não se encontra identificado;
12. Os disjuntores não estão identificados adequadamente;
13. Existe a necessidade de mais pontos elétricos;
14. Não foram encontrados diagramas e quadros de cargas dentro dos quadros elétricos;
15. O quadro geral não existe DR para proteger suas instalações e pessoas contra choques elétricos;
16. Todos os barramentos do quadro estão protegidos;
17. Foi impossível identificar quais são circuitos de força, luz, específicos e ar-condicionado.

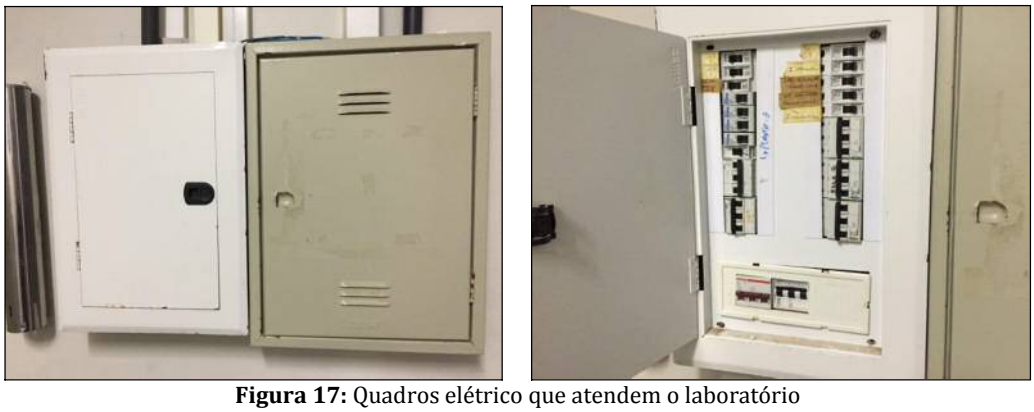


**Figura 17:** Quadros elétrico que atendem o laboratório

#### 1.2.2.2. Cabeamento Estruturado e Segurança Eletrônica

1. Haverá a necessidade de mais pontos de lógica;
2. As tomadas de lógica estão ótimo estado de funcionamento e estão identificadas;
3. Não foi encontrado o Rack que atende todo o laboratório;
4. Não existe segurança eletrônica no laboratório.

#### 1.2.2.3. Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas – SPDA

1. O local não existe sistema de SPDA.

### 1.2.3. Medidas adotadas

1. De acordo com a visita técnica no Laboratório de Automação foi averiguado que existe a necessidade de projetos complementares de engenharia na parte de elétrica;
2. O laboratório deverá adotar os seguintes procedimentos recomendados:

a) Todas as tomadas deverão ser identificadas;

b) Todos os interruptores deverão ser identificados;

c) Os quadros elétricos de acordo com NR-10 deverão ser identificados e também deve conter diagramas e quadros de cargas;

d) Instalação DR no quadro elétrico com intuito de evitar choque elétrico proveniente de uma fuga de corrente;

e) Não obstruir o acesso aos quadros elétricos;

f) Instalação de Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas – SPDA no prédio onde fica o laboratório;

g) Remoção de todas as tomadas que estão desativadas;

h) Substituição das lâmpadas queimadas;

i) Os maquinários e equipamentos terão que se adequar as tomadas do novo padrão brasileiro e não ao contrario.

j) Instalação de novos pontos de logica.

## 1.3. PATOLOGIAS DO LABORATÓRIO

### 1.3.1. Estruturas de concreto armado

Durante a visita técnica realizada no dia 20 de setembro de 2017, pela equipe de engenharia da FUNPEC/INFRA, foram constatadas as seguintes manifestações patológicas nas estruturas de concreto armado do referido laboratório:

**a)** Ocorrência de fissuras retilíneas nas regiões de encontro entre a alvenaria de vedação com estrutura de concreto armado (vigas a pilares), indicando uma provável ausência de telas de aço ou juntas de dessolidarização nestas regiões. Segundo relatos do Professor Coordenador, esta parede foi construída em uma etapa posterior à da construção do prédio. As fissuras não indicam riscos estruturais, representando problemas apenas de ordem estético;



**Figura 18:** Fissura na região de encontro de pilar de concreto armado com alvenaria de vedação



**Figura 19:** – Fissura na região de encontro de pilar e viga de concreto armado com alvenaria de vedação.

Para atender as deficiências dos itens mencionados acima serão necessários os seguintes serviços:

1. Para reparo dos problemas apresentados no item A, deve-se refazer os encontros entre paredes de gesso com elementos de concreto armado utilizando-se telas de aço nestas ligações, para promover maior aderência e resistências às movimentações térmicas diferenciais ou a criação de juntas de dessolidarização, com aplicação de selante e material deformável, conforme detalhes abaixo;

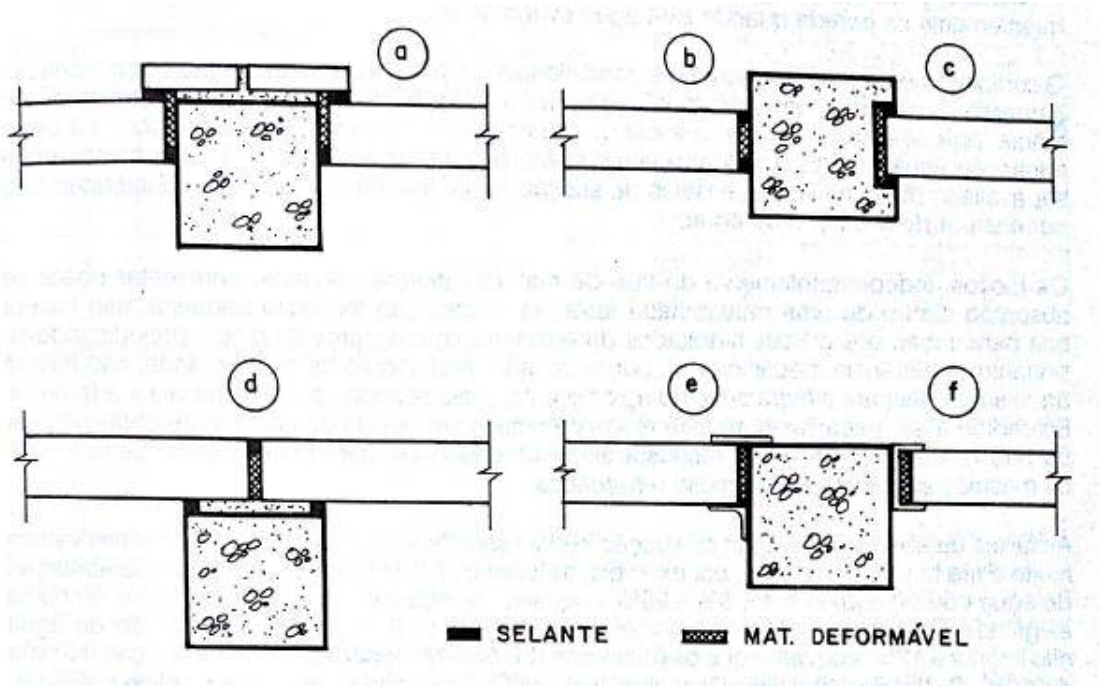



**Figura 20:** Detalhe de junta de dessolidarização.

### 1.3.2. Proteção e Combate à Incêndio

A finalidade desse item é apresentar uma proposta de procedimento sistemático para eventuais medidas corretivas ou até de caráter preventivo, consolidando-o via sua aplicação e/ou restauradora, fazendo uma análise crítica da Edificação quanto às medidas de Segurança e Prevenção Contra Incêndio e Pânico.

As exigências e recomendações do Corpo de Bombeiros visam garantir os meios necessários ao combate a incêndio, evitar ou minimizar a propagação do fogo, facilitar as ações de socorro e assegurar a evacuação segura dos ocupantes das edificações.

No momento da visita técnica constatamos a necessidade de um dimensionamento adequado, conforme Normas, dos equipamentos de Combate a Incêndio. No entanto verificamos que já existe um projeto de Combate a incêndio elaborado para o prédio, cujo número de processo é: 23077.036140/2014-31.

## 2. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Laboratório encontra-se em bom estado, com poucos problemas. Necessita apenas de algumas revisões na alvenaria e instalação de portas de madeira sob a bancada, conforme já demonstrado acima. Já com relação as adequações das instalações físicas à acessibilidade pode-se considerar que o estado do laboratório é regular.

Após o reparo dos problemas de fissura nas alvenarias, o laboratório deve ser todo pintado.

Na parte elétrica deverão ser realizados projetos e medidas de melhorias para este laboratório. Se as medidas não forem adotadas acarretará choque elétrico, perdas de vidas e de equipamentos.

Os serviços detalhados com todos os itens necessários só serão identificados com o novo projeto de arquitetura e complementares que posteriormente venham a acontecer após a análise e liberação dos serviços.

## 3. REFERÊNCIA NORMATIVA

NBR-5419/2015 - Sistema de Proteção Contra Descarga Atmosférica;
NBR-5410/2004 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
Código de Segurança e Prevenção contra Incêndio e Pânico do Estado do Rio Grande do Norte;
NR-10 – Ministério do Trabalho;
Norma Técnica Brasileira NBR-14136 (Padronização de Plugues e tomadas);
ABNT NBR 14565:2015 Cabeamento estruturado para edifícios comerciais e data centers;
NBR 8995-1-Iluminação de ambientes de trabalho Parte 1: Interior;
Normas da Companhia de Energia Elétrica – COSERN;
ABNT NBR 9050:2015 Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;
Código de Obras e Edificações de Natal;
NBR - 5674 – Manutenção de edificações - Procedimento;
Norma Técnica ABNT NBR 13.752 – Perícias de engenharia na construção civil.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 6118:2014. Projeto de estruturas de concreto – procedimento. Rio de Janeiro, 2014.

AZEVEDO, ANTÔNIO A. C. E OLIVEIRA, ROMILDE. Técnicas de recuperação de painéis em alvenaria. 2002.

BAUER, F. L. A. Materiais de Construção. Vol. 1, 5a ed. rev.: LTC, 2000.

GRANATO, JOSÉ EDUARDO. Patologias no Concreto Armado. São Paulo, 2003.

IBRACON. Concreto – Ensino, Pesquisa e Realizações. Vol.1 e 2. Ed. Geraldo C. Isaia. São Paulo, 2005.

THOMAZ, E. Reportagem da Revista Thécne, seção IPT responde. ed. 103. ano 13. Outubro, 2005.

MENDONÇA, Marcelo Corrêa Mendonça, Engenharia Legal -Teoria e Prática Profissional, Editora Pini, 1999.

THOMAZ, E. Trincas em edifícios: causas, prevenção e recuperação. 1. ed. São Paulo: Pini: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 1989.

IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas. Código de Práticas Nº01 – Alvenaria de vedação em blocos cerâmicos, São Paulo, 2009.

Cristina Horie
Engenheira Civil

Maria Natalícia Nogueira
Engenheira Civil

Pedro Mitzcun Coutinho
Engenheiro Civil

William Ricarte Dantas
Engenheiro Eletricista

# Relatório de Visita Técnica

## Laboratório de Avaliação de Medição em Petróleo - LAMP

**Localização:**

Pavimento térreo – Laboratório de Avaliação de Medição em Petróleo - LAMP, Campus Universitário Central.

**Dia e Horário da visita:**

20 de setembro de 2017, entre 10:00h e 11:00h.

## 1. OBJETIVOS

Identificar o estado de conservação dos ambientes laboratoriais, no que tange à estrutura física. Esta identificação envolve a observação de critérios relacionados às estruturas, instalações prediais, patologias de infiltração, umidade e vazamentos oriundos de tubulações, como também, verificar a disposição dos equipamentos de prevenção e combate a incêndio e pânico, condições de funcionamento, acessibilidade e segurança dos ambientes.

Também descrever sobre as qualidades, integridade e de normatização do sistema, bem como as medidas corretivas que devem ser adotadas buscando adequar as instalações às normas regulamentadoras.

### 1.1. ARQUITETURA

#### 1.1.1. Descrição Geral dos Ambientes

O Laboratório de Avaliação de Medição em Petróleo – LAMP está inserido na edificação nº 339 (Centro de Tecnologia), na Zona 03 do Campus Central da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) - (Figura 1). O acesso ao Laboratório de Avaliação de Medição de Petróleo – LAMP se dá por meio de duas folhas de aproximadamente 0,74 m em madeira, vão livre de 1,47m (Figura 3), que comunica diretamente com a parte externa do prédio, sem desníveis acentuados.

O laboratório, e atende alunos da graduação e pós-graduação. Dispõe de 9 ambientes, sendo 2 deles ambientes laboratoriais.

A construção é recente, possui 10 anos de uso, e o espaço é considerado suficiente pelos usuários, com exceção do mobiliário. O piso já consta com rachaduras, entretanto há desconforto ao calor, não sendo possível o uso sem climatização.




**Figura 1:** Vista em perspectiva do "LAMP"

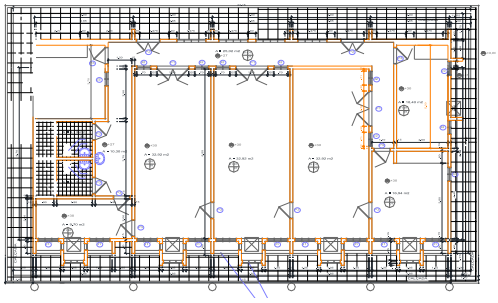


**Figura 2:** Planta baixa do Laboratório




**Figura 3:** Portas de acesso ao Laboratório

Na sala do professor o espaço disponível é adequado ao uso, assim como o mobiliário disponível. Os banheiros, equipamento de controle de temperatura, banheiros também estão funcionando normalmente.

Condições de Conforto: A sala possui 02 janelas de vidro com caixa de madeira, de dimensões 1,25 m de largura com 1,10 m de altura, com área total de 2,75 $m^2$, ou seja, não atendendo a 1/6 da área total da sala, porém bastante próximo no necessário de 2,77 $m^2$. Não usam iluminação e nem ventilação natural. Os usuários reclamam do isolamento acústico ao ruído externo, proveniente do tráfego de veículos, e experimentos na área externa.

Acesso ao ambiente, vão livre de 0,70 metro. A porta possui bandeira, possibilitando a ventilação cruzada, porém não utilizado. O Layout da sala do professor, falta espaço para arquivar os materiais.

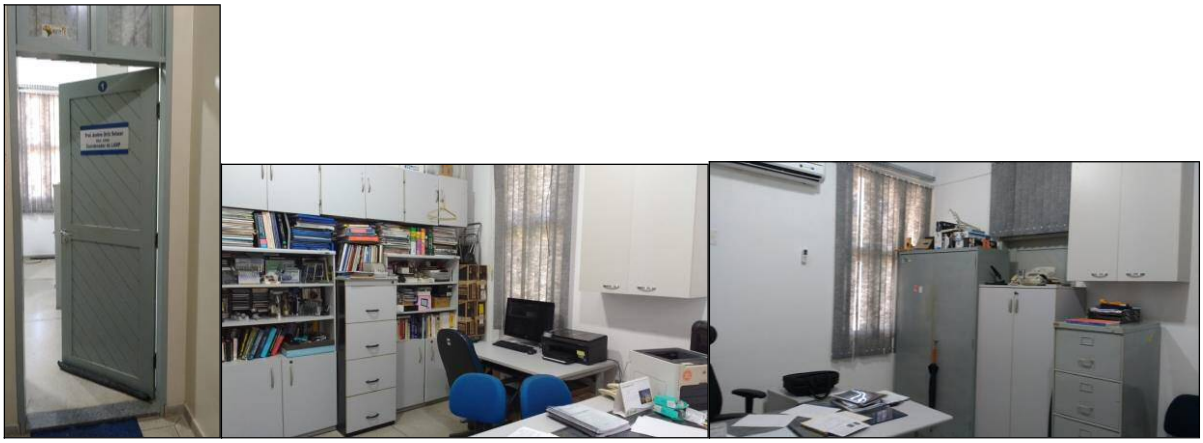


**Figura 4:** Vistas internas da sala do professor

No Laboratório de Pesquisa A o espaço disponível é adequado ao uso, mas o mobiliário não, deveriam haver bancadas para os experimentos, e ainda estações de trabalho. Os banheiros, equipamento de controle de temperatura, banheiros também estão funcionando normalmente.

O laboratório possui 2 janelas de vidro com caixa de madeira, de dimensões 1,25 m de largura com 1,10 m de altura, com área total de 2,75 $m^2$, ou seja, não atendendo a 1/6 da área total da sala, o necessário é 5,48 $m^2$. O laboratório não usa iluminação e nem ventilação natural, e se fossem utilizar, iriam sofrer desconforto, afinal as aberturas não suprem. Os usuários reclamam do isolamento acústico ao ruído externo, proveniente do tráfego de veículos, e experimentos.

Portas para circulação transversal não são utilizadas, e a disposição dos experimentos demonstra a improvisação do mobiliário. Aglomeração de experimentos nas estações de trabalho.



**Figura 5:** Vistas internas do Laboratório de pesquisa A



**Figura 6:** Vistas internas do Laboratório de pesquisa A

No Laboratório de Pesquisa B o espaço disponível é adequado ao uso, pois o foco deste ambiente é a iniciação científica, ou seja, estações de trabalho com computadores. Os banheiros, equipamento de controle de temperatura, banheiros também estão funcionando normalmente.

O laboratório possui 2 janelas de vidro com caixa de madeira, de dimensões 1,25 m de largura com 1,10 m de altura, com área total de 2,75 $m^2$, ou seja, não atendendo a 1/6 da área total da sala, o necessário é 5,48 $m^2$. O laboratório não usa iluminação e nem ventilação natural, e se

fossem utilizar, iriam sofrer desconforto, afinal as aberturas não suprem. Os usuários reclamam do isolamento acústico ao ruído externo, proveniente do tráfego de veículos, e experimentos.

Vista da área geral do laboratório voltado a entrada. Há conflito entre o giro da porta e o mobiliário existente.



**Figura 7:** Vistas internas do Laboratório de pesquisa B

Na área externa também existe uma parte para a pesquisa, onde estão instalados equipamentos para o controle dos experimentos. Esta área é pouco acessível, somente pessoas autorizadas tem acesso, seu entorno é todo com brita.



**Figura 8:** Vistas da área externa locais dos experimentos.

## Acessibilidade

### 1.1.1.1. Acessos e Circulações

Dos acessos ao prédio, este se dá pela Rua Tecnologia, posterior ao CETEC, e consta com escadas e rampas de acesso amplas, e com piso tátil. Entretanto, o acesso entre o Núcleo Tecnológico Industrial e o laboratório, possui irregularidades no piso, além na ausência de sinalização tátil e visual.

Calçadas que dão acesso ao laboratório com 2,05 metros com piso tátil nas extremidades. Destacar a ausência de guarda-corpo, ver Figura 9.

Entrada do prédio com gradil de 1,45 metro, sem sinalização visual. Importante destacar a ausência de guarda corpo nas escadas.




**Figura 9:** Vistas dos acessos

Hall de entrada com trava eletrônica, e vão livre de 1,20 metro, e as portas compõe um vão livre de 1,47 metro.

Para os Laboratórios as circulações são de 1,20 metro, mas estreitam-se para 1,18 metro na porta de acesso. Esta é composta por duas folhas com 0,77 m, de giro, mas este é voltado para o interior, sem maçaneta, apenas um pequeno puxador. Não possui sinalização tátil, e as mesas não possibilitam uma melhor solução de layout.



**Figura 10:** Vista interna dos acessos.

### 1.1.1.2. Mobiliário

Os móveis no laboratório A devido a pouco espaço ficam dispostos de maneira a atrapalhar a abertura total da porta de acesso. Ver figura 11.

No Laboratório B também possui problemas com o Layout causando problemas de fluxo pontuais, como o acesso ao bebedouro. Ver figura 12.





**Figura 11 e 12:** Mobiliários

#### 1.1.1.3. Sinalização

Não foi detectada sinalização tátil vertical ou de piso nos laboratórios ou nos acessos aos mesmos. Há sinalização visual de identificação do laboratório na porta de entrada. Há sinalização nas portas dos banheiros, mas não há dispositivo de sinalização sonora nas cabines dos mesmos. Não há mapa visual do Laboratório de Automação. O estacionamento possui apenas uma sinalização horizontal para a vaga acessível, o que torna a sinalização da vaga desconforme à norma NBR 9050/2015.

#### 1.1.1.4. Banheiros

Há um banheiro para cada sexo na edificação, sendo este dito “acessível” que atende à demanda local. O corredor de circulação com 1,20 metro permite o percurso, porém a porta possui um vão livre estreito, de apenas 0,79 metro. Não possui sinalização tátil ou visual na entrada, ver figura 13.

A bacia sanitária com caixa acoplada, e com barras auxiliares, nota-se a ausência das barras auxiliares na pia, saboneteira e papeleira, ver figura 14.

A área destinada a banho é totalmente inadequada. Não possui banco dobrável e barras auxiliares. A porta do box abre para dentro e não possui barras, é ocupada como depósito de limpeza. Não existe um espaço destinado para depósito na edificação.




**Figura 13:** Vista do corredor de acesso aos banheiros e respectivas portas.



**Figura 14:** Vistas internas do banheiro.

### 1.1.2. Condições Gerais de Funcionamento e Conforto Ambiental[1]

O laboratório está em bom estado de conservação, sem problemas para o uso.

[1] Os relatos sobre condições de conforto ambiental são com base em percepções do avaliador, no momento da visita *in loco*, e não refletem medidas precisas, feitas com os instrumentos e metodologias necessários a uma análise completa.

Segundo responsável pelo laboratório, o mobiliário é compatível com as atividades nele desempenhadas na maioria das salas, porém o espaço reduzido.

A iluminação e ventilação naturais no ambiente são regulares. Conforme descrito anteriormente a área de abertura à área externa não está de acordo com a recomendada pelo Código de Obras e Edificações de Natal.

No horário da visita o laboratório estava parcialmente em uso, a percepção da qualidade do som era boa, assim como o isolamento em relação ao ruído externo. Não foram feitas medições desse parâmetro, por falta de equipamentos apropriados.

Os banheiros disponíveis para o laboratório encontram-se na área coletiva do Prédio no mesmo andar e os mesmos não estão em conformidades com as normas técnicas, NBR9050/2015 e Código de Obras e Edificações de Natal.

## 1.2. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, SPDA, CABEAMENTO ESTRUTURADO E SEGURANÇA ELETRÔNICA.

### 1.2.1. Disposições Gerais

As partes vivas expostas dos circuitos e dos equipamentos elétricos deverão ser protegidas contra acidentes, seja por um invólucro protetor, seja pela sua colocação fora do alcance normal de pessoas não qualificadas.

As partes de equipamento elétrico que, em operação normal, possam produzir faíscas deverão possuir uma proteção incombustível protetora e ser efetivamente separado de todo material combustível.

Em lugares úmidos ou normalmente molhados, nos expostos às intempéries, onde o material possa sofrer ação dos agentes corrosivos de qualquer natureza, deverão ser usados métodos de instalação adequados e materiais destinados especialmente a essa finalidade.

Os eletricistas e seus auxiliares deverão ser tecnicamente capacitados para a execução dos trabalhos de instalação, devendo os mesmos seguir o projeto elaborado da melhor maneira possível.

### 1.2.2. Levantamento em Campo

#### 1.2.2.1. Instalações Elétricas

1. Foi realizado teste e o interruptor esta funcionando adequadamente;
2. O interruptor novo não está identificado com seu respectivo circuito;
3. As maiorias das tomadas seguem o novo padrão brasileiro;
4. As tomadas não estão identificadas



**Figura 15: I**nterruptor do Laboratório.



**Figura 16:** Luminárias existente no Laboratório.

5. Realizamos medições para observar as condições do nível de iluminamento. Em vários trechos o nível de iluminamento está adequado para o tipo de atividade realizada;
6. O nível de tensão se encontra adequada para atender todos os equipamentos e computadores. V = 231 v(tomadas 220 v) podendo ocasionar na queima de equipamentos e computadores;
7. Todas as tomadas estão aterradas;
8. O quadro elétrico se encontra identificado;

9. Os disjuntores estão identificados adequadamente;
10. Existe a necessidade de mais pontos elétricos;
11. Não foram encontrados diagramas e quadros de cargas dentro dos quadros elétricos;
12. O quadro geral não existe DR para proteger suas instalações e pessoas contra choques elétricos;
13. Falta de DPS para proteção dos equipamentos eletrônicos do laboratório contra surto de tensão;
14. Todos os barramentos do quadro estão protegidos;
15. Foi impossível identificar quais são circuitos de força, luz, específicos e ar-condicionado.



**Figura 17:** Quadros elétrico que atendem o laboratório

### 1.2.2.2. Cabeamento Estruturado e Segurança Eletrônica

1. Não haverá a necessidade de mais pontos de lógica;
2. As tomadas de lógica estão ótimo estado de funcionamento e estão identificadas;
3. Foi encontrado o Rack que atende todo o laboratório;
4. Existe segurança eletrônica e controle de acesso ao laboratório.



**Figura 18:** Rack que atendem o laboratório

### 1.2.2.3. Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas – SPDA

1. Manutenção do SPDA existente.

### 1.2.3. Medidas adotadas

1. De acordo com a visita técnica no Laboratório de Avaliação de Medição de Petróleo – LAMP foi averiguado que existe a necessidade de projetos complementares de engenharia na parte de elétrica;
2. O laboratório deverá adotar os seguintes procedimentos recomendados:

a) Todas as tomadas deverão ser identificadas;

b) Todos os interruptores deverão ser identificados;

c) Os quadros elétricos de acordo com NR-10 deverão ser identificados e também deve conter diagramas e quadros de cargas;

d) Instalação DR no quadro elétrico com intuito de evitar choque elétrico proveniente de uma fuga de corrente;

e) Manutenção do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas – SPDA no prédio onde fica o laboratório;

f) Os maquinários e equipamentos terão que se adequar as tomadas do novo padrão brasileiro e não ao contrario.

g) Melhorar os níveis de tensão para o laboratório.

## 1.3. PATOLOGIAS DO LABORATÓRIO

### 1.3.1. Instalações hidrossanitárias e Drenagem Pluvial

O objetivo desse item é apresentar uma proposta de procedimento sistemático para eventuais medidas corretivas ou até de caráter preventivo, consolidando-o via sua aplicação como necessidade de intervenção preventiva e/ou restauradora, fazendo uma análise crítica da Edificação quanto às suas patologias apresentadas em alguns pontos como medidas de Segurança e Prevenção contra acidentes.

a) A reclamação das pessoas que utilizam o prédio do LAMP é a falta d'água, devido a falta de reservatório próprio.

Para atender as deficiências dos itens mencionados acima serão necessários os seguintes serviços:

a) Verificar a possibilidade de executar um reservatório para atender exclusivamente o prédio, pois a água que atende hoje, vem do reservatório elevado próximo;

### 1.3.2. Proteção e Combate à Incêndio

A finalidade desse item é apresentar uma proposta de procedimento sistemático para eventuais medidas corretivas ou até de caráter preventivo, consolidando-o via sua aplicação e/ou restauradora, fazendo uma análise crítica da Edificação quanto às medidas de Segurança e Prevenção Contra Incêndio e Pânico.

As exigências e recomendações do Corpo de Bombeiros visam garantir os meios necessários ao combate a incêndio, evitar ou minimizar a propagação do fogo, facilitar as ações de socorro e assegurar a evacuação segura dos ocupantes das edificações.

Constatamos que o prédio contempla os equipamentos de combate a incêndio conforme Norma do Corpo de Bombeiros.



**Figura 19:** Extintores internos e externos ao prédio.

## 2. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Laboratório encontra-se em bom estado, com poucos problemas. Necessita apenas de manutenções nos equipamentos de climatização e revisão no layout, conforme já demonstrado acima. Já com relação as adequações das instalações físicas à acessibilidade pode-se considerar que o estado do laboratório é regular.

Não foi detectado problemas com ferragens expostas da estrutura do prédio.

Na parte elétrica deverão ser realizados projetos e medidas de melhorias para este laboratório. Se as medidas não forem adotadas acarretará choque elétrico, perdas de vidas e de equipamentos.

Os serviços detalhados com todos os itens necessários só serão identificados com o novo projeto de arquitetura e complementares que posteriormente venham a acontecer após a análise e liberação dos serviços.

## 3. REFERÊNCIA NORMATIVA

NBR-5419/2015 - Sistema de Proteção Contra Descarga Atmosférica;
NBR-5410/2004 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
Código de Segurança e Prevenção contra Incêndio e Pânico do Estado do Rio Grande do Norte;
NR-10 – Ministério do Trabalho;
Norma Técnica Brasileira NBR-14136 (Padronização de Plugues e tomadas);
ABNT NBR 14565:2015 Cabeamento estruturado para edifícios comerciais e data centers;
NBR 8995-1-Iluminação de ambientes de trabalho Parte 1: Interior;
Normas da Companhia de Energia Elétrica – COSERN;
ABNT NBR 9050:2015 Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;
Código de Obras e Edificações de Natal;
NBR - 5674 – Manutenção de edificações - Procedimento;
Norma Técnica ABNT NBR 13.752 – Perícias de engenharia na construção civil.

| | |
|---|---|
| Cristina Horie<br>Engenheira Civil | Maria Natalícia Nogueira<br>Engenheira Civil |
| Pedro Mitzcun Coutinho<br>Engenheiro Civil | William Ricarte Dantas<br>Engenheiro Eletricista |

# Relatório de Visita Técnica

## Laboratório de Biomassas e Biocombustíveis

**Localização:**

Pavimento térreo – Núcleo de Tecnologia Industrial - NTI, Centro de Tecnologia – CT -Campus Universitário Central.

**Dia e Horário da visita:**

13 de setembro de 2017, entre 09:00h e 10:00h.

## 1. OBJETIVOS

Identificar o estado de conservação dos ambientes laboratoriais, no que tange à estrutura física. Esta identificação envolve a observação de critérios relacionados às estruturas, instalações prediais, patologias de infiltração, umidade e vazamentos oriundos de tubulações, como também, verificar a disposição dos equipamentos de prevenção e combate a incêndio e pânico, condições de funcionamento, acessibilidade e segurança dos ambientes.

Também descrever sobre as qualidades, integridade e de normatização do sistema, bem como as medidas corretivas que devem ser adotadas buscando adequar as instalações às normas regulamentadoras.

### 1.1. ARQUITETURA

#### 1.1.1. Descrição Geral dos Ambientes

O Laboratório de Biomassas e Biocombustíveis está inserido na edificação nº 333 (Núcleo de Tecnoloia Industrial - NTI), na Zona 03 do Campus Central da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) - (Figura 1). O acesso ao Laboratório de Biomassas e Biocombustíveis se dá por meio de duas folhas de 0,80 de largura livre em madeira, vão livre de 1,60m (Figura 3), que comunica diretamente com o estacionamento do prédio, cem desníveis acentuados.




**Figura 1:** Vista em perspectiva do "Laboratório de Biomassas e Biocombustíveis"

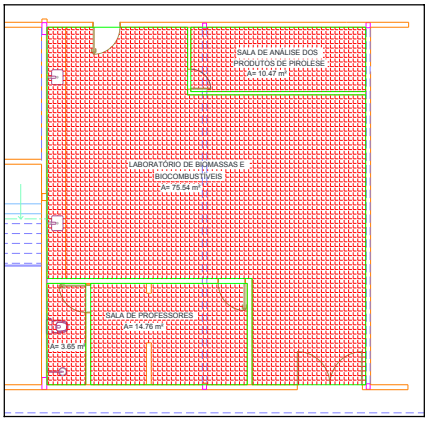



**Figura 2:** Planta baixa da localização do Laboratório



**Figura 3:** Porta de acesso ao Laboratório

Embora a área do laboratório seja compatível com o numero de usuários, a quantidade de mobiliário é insuficiente. Além disso, o tipo de mobiliário utilizado não é o mais adequado, faltam assentos, mesas e armários (há muitos materiais e equipamentos entulhados e/ou armazenados inadequadamente). A maioria dos equipamentos da sala está oxidada. Falta organização na sala. A iluminação artificial funciona, mas há luminárias queimadas/com defeito e dispostas de forma irregular pelo ambiente. Não há uso de ar-condicionado. Dos banheiros disponíveis dentro do laboratório apenas o masculino estava funcionando.

O Laboratório tem o piso em cerâmica, não tem forro, nem laje, as bancadas são em granito.

A sala principal do laboratório foi avaliada como "BOM" para os seguintes critérios:

- Proteção das portas e janelas à incidência solar – A presença do beiral criado a partir da telha usada na cobertura garante boa proteção para a fachada, o que inclui portas e cobogós;

- Temperatura Ambiente – A temperatura estava agradável no momento da visita (portas abertas e o uso dos cobogós em toda a extensão das paredes externas garantem ventilação cruzada aparentemente suficiente).

A sala principal do laboratório foi avaliada como "REGULAR" para os seguintes critérios:

- Iluminação Natural – Não há aberturas com janelas na sala que tem uma tipologia tipo "galpão" e mesmo a presença dos cobogós ou uso de telhas de material translúcido não são suficientes para permitir entrada de luz suficiente, sendo necessário recorrer ao uso da luz artificial;

- Ventilação Natural – Não há aberturas com janelas na sala;

- Iluminação Artificial – A sala não possuía nenhum tipo de forro, por isso as lâmpadas estavam instaladas junto ao madeiramento que sustentava a cobertura. Havia uma altura de pé-direito considerável (não foi possível medir – estima-se mínimo 4m), e, portanto uma grande área para ser coberta com a incidência de luz artificial. O numero total de lâmpadas e a disposição irregular delas pareceu insuficiente para permitir um adequado uso de iluminação artificial. Além disso, algumas lâmpadas estavam queimadas.

A sala principal do laboratório foi avaliada como "RUIM" para os seguintes critérios:

- Qualidade do som dentro do laboratório;
- Isolamento do laboratório ao ruído externo.

Com relação a Refrigeração por Ar-Condicionado não se aplica, pois não existe esse equipamento na sala.



**Figura 4:** Vistas internas do Laboratório de Biomassas e Biocombustíveis



**Figura 5:** Vistas internas do Laboratório de Biomassas e Biocombustíveis

Na sala de Análise dos produtos da Pirólise foram verificados os seguintes itens:

ACESSIBILIDADE:

- A circulação dentro da sala não é acessível;
- Não existem banheiros acessíveis localizados próximos ao laboratório;
- O mobiliário do laboratório não é acessível;
- Não há sinalização visual ou tátil;
- Porta de acesso ao laboratório – 0,80 m;
- Maçaneta da porta é do tipo bola.

CONDIÇÕES DE FUNCIONAMENTO:

- O laboratório não estava em uso durante o período da visita;
- O espaço possui estações de trabalho/estudo com mesas e cadeiras;
- O mobiliário da sala está em condições com as atividades nele desempenhadas;
- A quantidade de mobiliário presente é compatível com o número de usuários presentes;
- A área da sala é compatível com o número de ocupantes;
- Os equipamentos de controle de temperatura e ventilação da sala estão funcionando;
- A iluminação artificial da sala está funcionando.
- Piso cerâmico, forro de PVC em réguas e divisória Eucatex.

CONDIÇÕES DE CONFORTO:

- Não há janelas para entrada/saída de ar ou iluminação natural;
- A refrigeração é feita através de ar-condicionado;
- O laboratório conta com ventilação – ar condicionado - artificial em bom funcionamento;
- A temperatura ambiente no laboratório está adequada;
- A qualidade do som dentro do laboratório não é a adequada;
- O laboratório não possui bom isolamento de ruídos externos.



**Figura 6:** Vistas internas da Sala de análise dos produtos da Pirólise.

Na sala do professor a porta da sala do professor possui 0,80m. A sala não possui sinalização tátil, visual e de emergência. Há um desnível dentro da sala de 0,16m. Existe um banheiro ligado à sala, mas ele não é acessível.

CONDIÇÕES DE FUNCIONAMENTO E CONFORTO AMBIENTAL:

- A sala não estava em uso durante o período da visita;
- O espaço possui estações de trabalho com mesas e cadeiras;
- O mobiliário da sala está em condições com as atividades nele desempenhadas, mas algumas peças estão deterioradas;
- A quantidade de mobiliário presente é compatível com o número de usuários presentes;
- A área da sala é compatível com o número de ocupantes;
- O equipamento de controle de temperatura e ventilação da sala está funcionando;
- A iluminação artificial do laboratório está funcionando;
- A sala possui um banheiro que não é acessível e é de uso exclusivamente masculino;
- A porta do banheiro está com a madeira deteriorada;
- Tanto a qualidade de som dentro da sala, como o isolamento em relação a ruídos externos foram avaliados como 'ruim'.



**Figura 7:** Vistas internas da sala do professor



**Figura 8:** Vistas internas da sala do professor

## Acessibilidade

### 1.1.1.1. Acessos e Circulações

De forma geral, o acesso ao Laboratório de Biomassa e Biocombustíveis não atende à NBR 9050/2015 para os seguintes quesitos:

1. Existência de desníveis no acesso principal (0,08m); com piso trepidante nas áreas externas de acesso ao laboratório (área entre o estacionamento e porta de acesso ao laboratório);
2. Portas com maçanetas do tipo alavanca, mas sem sinalização tátil e/ou sonora;

Porta de acesso principal ao laboratório com 1,60m (duas folhas) de vão livre; Porta de acesso à sala de apoio/estudos com vão livre 0,80m.




**Figura 9 e 10:** Vistas do estacionamento em frente a entrada do Laboratório.

Conforme mostra a Figura 10 existem materiais descartados na calçada, bloqueando a circulação de acesso ao Laboratório.

### 1.1.1.2. Mobiliário

A disposição inadequada do mobiliário dentro do laboratório acaba por criar espaços com estreita passagem, consequentemente, impossibilitando a circulação de cadeirantes. O laboratório não dispõe de sinalização tátil/visual ou mobiliário acessível e as bancadas de experimentos são altas (0,90m), Ver figura 4.

Os Equipamentos distribuídos de forma inadequada pela sala obstruindo dimensão mínima para circulação.



**Figura 11:** Mobiliários

Falta de armários para armazenar os produtos do Laboratório.

Na sala do professor todos os mobiliários precisam de revisão, devido aos problemas ocorridos com infiltração nesta sala, devido à falta do extravasor da caixa d´água, todos os mobiliários foram danificados e estão em péssimo estado.



**Figura 12:** Mobiliários

### 1.1.1.3. Sinalização

Não foi detectada sinalização tátil vertical ou de piso nos laboratórios ou nos acessos aos mesmos. Há sinalização visual de identificação do laboratório na porta de entrada. Há sinalização nas portas dos banheiros, mas não há dispositivo de sinalização sonora nas cabines dos mesmos. Não há mapa visual do Laboratório de Biomassas e Biocombustíveis. O estacionamento não possui

sinalização horizontal para a vaga acessível, o que torna a sinalização da vaga desconforme à norma NBR 9050/2015.

#### 1.1.1.4. Banheiros

Existe um banheiro que atende diretamente o Laboratório de Biomassa e Biocombustíveis, mas ele é usado apenas por usuários do sexo masculino. Trata-se de um ambiente não acessível de acordo com a NBR 9050/2015.

Além daquele banheiro, foram avaliados banheiros de uso geral do NTI, os quais também atendiam ao laboratório visitado.

**Acessibilidade:**

- Não há banheiro adaptado com entrada independente;
- Não há sinalização tátil, sonora ou de emergência;
- Não existe uma entrada acessível aos banheiros do NTI – Existem rampas de acesso e passagens com vão livre de 0,80m, porém o acesso em "L" não permite giro de usuários cadeirantes, impossibilitando circulação e manobra adequada;
- As portas de acesso aos sanitários e chuveiros possuem 0,58m de vão livre – em desacordo com a NBR 9050 – 2015;



**Figura 13:** Vista do banheiro

A bacia sanitária com barras de apoio horizontais, mas ausência da barra vertical dentro do "box acessível".



**Figura 14:** Vista do banheiro

### 1.1.2. Condições Gerais de Funcionamento e Conforto Ambiental[1]

O laboratório está em estado regular de conservação, sem problemas para o uso.

Segundo responsável pelo laboratório, o espaço é compatível com as atividades nela desempenada, porem os mobiliários são insuficientes com as atividades nele desempenhadas.

A iluminação e ventilação naturais no ambiente são regulares. Conforme descrito anteriormente a área de abertura à área externa não está de acordo com a recomendada pelo Código de Obras e Edificações de Natal.

No horário da visita o laboratório não estava em uso, a percepção da qualidade do som era boa, assim como o isolamento em relação ao ruído externo. Não foram feitas medições desse parâmetro, por falta de equipamentos apropriados.

Os banheiros disponíveis para o laboratório encontram-se na área coletiva do Prédio no mesmo andar e os mesmos não estão em conformidades com as normas técnicas, NBR9050/2015 e Código de Obras e Edificações de Natal.

[1] Os relatos sobre condições de conforto ambiental são com base em percepções do avaliador, no momento da visita *in loco*, e não refletem medidas precisas, feitas com os instrumentos e metodologias necessários a uma análise completa.

## 1.2. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, SPDA, CABEAMENTO ESTRUTURADO E SEGURANÇA ELETRÔNICA.

### 1.2.1. Disposições Gerais

As partes vivas expostas dos circuitos e dos equipamentos elétricos deverão ser protegidas contra acidentes, seja por um invólucro protetor, seja pela sua colocação fora do alcance normal de pessoas não qualificadas.

As partes de equipamento elétrico que, em operação normal, possam produzir faíscas deverão possuir uma proteção incombustível protetora e ser efetivamente separado de todo material combustível.

Em lugares úmidos ou normalmente molhados, nos expostos às intempéries, onde o material possa sofrer ação dos agentes corrosivos de qualquer natureza, deverão ser usados métodos de instalação adequados e materiais destinados especialmente a essa finalidade.

Os eletricistas e seus auxiliares deverão ser tecnicamente capacitados para a execução dos trabalhos de instalação, devendo os mesmos seguir o projeto elaborado da melhor maneira possível.

### 1.2.2. Levantamento em Campo

#### 1.2.2.1. Instalações Elétricas

1. Foi realizado teste e o interruptor esta funcionando adequadamente;
2. O interruptor está identificado com seu respectivo circuito
3. As maiorias das tomadas são antigas e não seguem o novo padrão brasileiro;
4. As maiorias das tomadas não estão identificadas;
5. As canaletas estão abertas e com fiação exposta;
6. Condulete sem tampa cega;
7. Gambiarra para acionamento de alguns equipamentos;
8. Quantidade de pontos elétricos insuficiente para atividades realizadas em laboratórios;
9. Layout e armazenamento de materiais inadequados podendo ocorrer uma atmosfera explosiva;
10. Laboratórios sem organização de cabos elétricos;
11. Pontos de gás próximo as tomadas, quadros elétricos e ponto de água



**Figura 15:** Tomadas no padrão antigo e interruptor que aciona as lâmpadas do Laboratório.

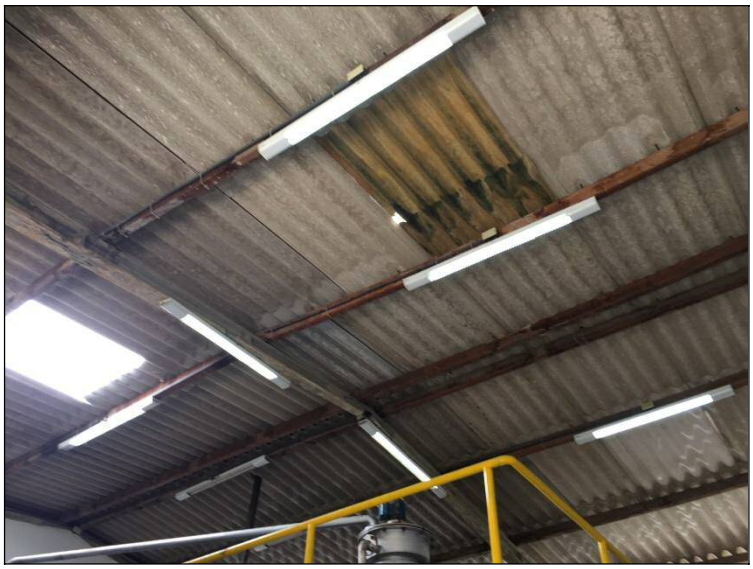


**Figura 16:** Luminária existente no Laboratório.

12. Foram encontradas luminárias com lâmpadas queimadas;
13. Realizamos medições para observar as condições do nível de iluminamento. Em vários trechos o nível de iluminamento esta adequado para o tipo de atividade realizada;
14. O nível de tensão se encontra adequada para atender todos os equipamentos e computadores. V = 219 v(tomadas 220 v);
15. Todas as tomadas estão aterradas;
16. Os quadros elétricos não se encontram identificados;
17. Quadros elétricos obstruídos;
18. Os disjuntores não estão identificados adequadamente;

19. Não foram encontrados diagramas e quadros de cargas dentro dos quadros elétricos;
20. O quadro geral não existe DR para proteger suas instalações e pessoas contra choques elétricos;
21. Falta de DPS para proteção dos equipamentos eletrônicos do laboratório contra surto de tensão;
22. Todos os barramentos do quadro estão protegidos;
23. Foi impossível identificar quais são circuitos de força, luz, específicos e ar-condicionado;



**Figura 17:** Quadros elétrico que atendem o laboratório

#### 1.2.2.2. Cabeamento Estruturado e Segurança Eletrônica

1. Haverá a necessidade de mais pontos de lógica;
2. As tomadas de lógica estão ótimo estado de funcionamento e estão identificadas;
3. Canaleta abertas e com cabeamento exposto;
4. Não foi encontrado o Rack que atende todo o laboratório;
5. Não existe segurança eletrônica no laboratório.

#### 1.2.2.3. Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas – SPDA

1. O local não existe sistema de SPDA.

### 1.2.3. Medidas adotadas

1. De acordo com a visita técnica no Laboratório de Biomassas e Biocombustíveis foi averiguado que existe a necessidade de projetos complementares de engenharia na parte de elétrica;
2. O laboratório deverá adotar os seguintes procedimentos recomendados:

a) Todas as tomadas deverão ser identificadas;

b) Todos os interruptores deverão ser identificados;

c) Os quadros elétricos de acordo com NR-10 deverão ser identificados e também deve conter diagramas e quadros de cargas;

d) Utilizar equipamentos de EPI;

e) Instalação DR no quadro elétrico com intuito de evitar choque elétrico proveniente de uma fuga de corrente;

f) Não obstruir o acesso aos quadros elétricos;

g) Instalação de Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas – SPDA no prédio onde fica o laboratório;

h) Remoção de todas as tomadas que estão desativadas;

i) Substituição das lâmpadas queimadas;

j) Os maquinários e equipamentos terão que se adequar as tomadas do novo padrão brasileiro e não ao contrario.

k) Instalação de novos pontos de lógica.

l) Armazenar de forma correta os materiais utilizados pelo laboratório;

m) Melhorar a ventilação.

## 1.3. PATOLOGIAS DO LABORATÓRIO

### 1.3.1. Estruturas de concreto armado

Durante a visita técnica realizada no dia 13 de setembro de 2017, pela equipe de engenharia da FUNPEC/INFRA, foram constatadas as seguintes manifestações patológicas nas estruturas de concreto armado do referido laboratório:

a) Presença de ferragem exposta e elevado grau de corrosão das armaduras do pórtico pré-fabricado de cobertura do galpão, que contém o laboratório supracitado. A corrosão se apresenta em pontos localizados, não sendo um problema de ordem global;

b) Presença de materiais de depósito e entulhos sobre laje de cobertura da Sala do Professor, ocasionando sobrecargas. É importante informar que trata-se de laje de cobertura, para a qual a sobrecarga mínima é de 50 kgf/m2, de acordo com NBR 6120:1980 e, portanto, é recomendável que não sejam acumulados qualquer tipo de material sobre estas;

c) Segundo relatos do professor responsável pelo laboratório, na Sala do Professor haviam fissuras na laje de cobertura, porém estas já haviam sido reparadas no momento desta visita técnica;



**Figura 18:** Corrosão na viga pré-fabricada do pórtico de cobertura



**Figura 19:** Ferragem exposta na viga pré-fabricada do pórtico de cobertura.



**Figura 20:** Presença de material de depósito sobre laje de cobertura.



**Figura 21:** Reparos realizados na Sala do Professor

Para atender as deficiências dos itens mencionados acima serão necessários os seguintes serviços:

1. Para correção dos problemas apresentados no item A, deve-se realizar os seguintes procedimentos:
   1.1 Demolição, apicoamento ou corte do concreto segregado, bem como o bota-fora do material proveniente desta retirada;
   1.2 Lixamento ou escovação com o objetivo de promover a limpeza e remover totalmente o material oxidado;

1.3 Recuperação estrutural com recomposição e proteção das armaduras com a aplicação de tinta com alto teor de zinco e injeção de argamassa para reparos estruturais ou qualquer outro produto que garanta a remoção de toda a ferrugem impregnada na seção das peças;

1.4 Caso as armaduras apresentem um determinado grau de corrosão, a ser definido pela empresa especialista em recuperação de estruturas, tais armaduras deverão ser substituídas por novas barras de aço;

2. Retirada imediata dos materiais e entulhos que estão posicionados sobre a laje de cobertura da Sala do Professor;

### 1.3.2. Instalações hidrossanitárias e Combate à Incêndio

#### 1.3.2.1. Instalações hidrossanitárias e Drenagem pluvial

O objetivo desse item é apresentar uma proposta de procedimento sistemático para eventuais medidas corretivas ou até de caráter preventivo, consolidando-o via sua aplicação como necessidade de intervenção preventiva e/ou restauradora, fazendo uma análise crítica da Edificação quanto às suas patologias apresentadas em alguns pontos como medidas de Segurança e Prevenção contra acidentes.

a) Presença de caixa dágua sem extravasor sobre laje de cobertura da Sala do Professor. Portanto quando ocorrem problemas com a boia a água extravasa para a laje, infiltrando para dentro do ambiente danificando os móveis, **Ver figura 22.**
b) Existem duas cubas com torneira, no entanto, uma delas não funciona, pois a torneira está quebrada. De acordo com o professor responsável pelo laboratório, os pontos de água são insuficientes para o laboratório, **ver figura 23**;
c) O Professor relatou que quando chove apresentam vazamentos na cobertura, **ver figura 24**



**Figura 22:** Caixa dágua sobre a laje da sala do Professor.



**Figura 23:** Torneira quebrada



**Figura 24:** Cobertura que apresenta vazamentos em período de chuva.

Para atender as deficiências dos itens mencionados acima serão necessário os seguintes serviços:

a) Providenciar a instalação do extravasor e direciona-lo para fora do laboratório;
b) Providenciar a troca da torneira quebrada e analisar a quantidade necessária de pontos de água para o uso do laboratório;
c) Revisar a cobertura fazendo a troca das telhas de fibrocimento que apresentam vazamentos.

#### 1.3.2.2. Proteção de Combate à Incêndio

A finalidade desse item é apresentar uma proposta de procedimento sistemático para eventuais medidas corretivas ou até de caráter preventivo, consolidando-o via sua aplicação e/ou restauradora, fazendo uma análise crítica da Edificação quanto às medidas de Segurança e Prevenção Contra Incêndio e Pânico.

As exigências e recomendações do Corpo de Bombeiros visam garantir os meios necessários ao combate a incêndio, evitar ou minimizar a propagação do fogo, facilitar as ações de socorro e assegurar a evacuação segura dos ocupantes das edificações.

1 - Verificou-se a presença de Cilindros de metano, $CO_2$ e $H_2$ dentro do ambiente laboratorial, que por se tratar de gases devem ficar fora do ambiente. Já existe uma cabine de gases na área externa, **ver figura 25 e 26;**

2 - O laboratório não contempla os equipamentos de combate a incêndio necessário para atender a edificação, apesar de existir a sinalização de alguns equipamentos como extintores, não estão no local, **ver figura 27**.



**Figura 25:** Cilindro de metano, $CO_2$ e $H_2$ dentro do ambiente laboratorial.

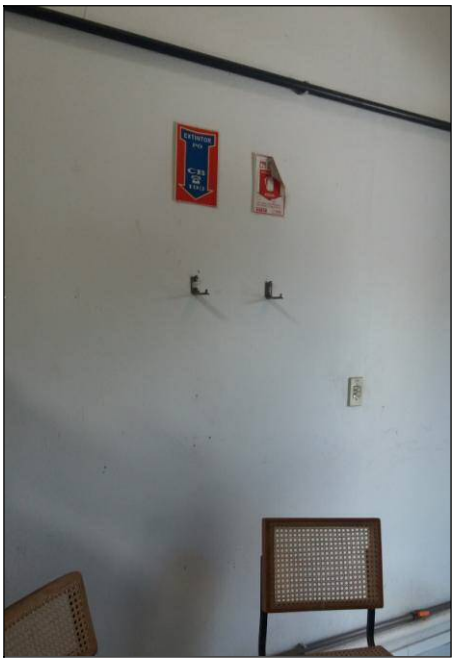


**Figura 26:** Sinalização de extintores, no entanto não constam os mesmo no local.



**Figura 27:** Cabine de gases na parede externa do laboratório.

Para atender as deficiências dos itens mencionados acima serão necessário os seguintes serviços:

1. Executar a instalação das tubulações necessárias para colocar os cilindros na cabine de gases já existente fora do laboratório;

2. Elaborar projeto de proteção e combate a incêndio para uma correta distribuição dos equipamentos conforme Normas do Corpo de Bombeiros.

## 2. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se considerar que o estado do laboratório é regular para as adequações das instalações físicas à acessibilidade e bom quanto ao estado físico.

Na parte elétrica deverão ser realizados projetos e medidas de melhorias para este laboratório. Se as medidas não forem adotadas acarretará choque elétrico, perdas de vidas e de equipamentos e uma atmosfera explosiva.

Os serviços detalhados com todos os itens necessários só serão identificados com o novo projeto de arquitetura e complementares que posteriormente venham a acontecer após a análise e liberação dos serviços.

## 3. REFERÊNCIA NORMATIVA

NBR-5419/2015 - Sistema de Proteção Contra Descarga Atmosférica;
NBR-5410/2004 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
Código de Segurança e Prevenção contra Incêndio e Pânico do Estado do Rio Grande do Norte;
NR-10 – Ministério do Trabalho;
Norma Técnica Brasileira NBR-14136 (Padronização de Plugues e tomadas);
ABNT NBR 14565:2015 Cabeamento estruturado para edifícios comerciais e data centers;

NBR 8995-1-Iluminação de ambientes de trabalho Parte 1: Interior;

Normas da Companhia de Energia Elétrica – COSERN;

ABNT NBR 9050:2015 Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;

Código de Obras e Edificações de Natal;

NBR - 5674 – Manutenção de edificações - Procedimento;

Norma Técnica ABNT NBR 13.752 – Perícias de engenharia na construção civil.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 6118:2014. Projeto de estruturas de concreto – procedimento. Rio de Janeiro, 2014.

AZEVEDO, ANTÔNIO A. C. E OLIVEIRA, ROMILDE. Técnicas de recuperação de painéis em alvenaria. 2002.

BAUER, F. L. A. Materiais de Construção. Vol. 1, 5a ed. rev.: LTC, 2000.

GRANATO, JOSÉ EDUARDO. Patologias no Concreto Armado. São Paulo, 2003.

IBRACON. Concreto – Ensino, Pesquisa e Realizações. Vol.1 e 2. Ed. Geraldo C. Isaia. São Paulo, 2005.

THOMAZ, E. Reportagem da Revista Thécne, seção IPT responde. ed. 103. ano 13. Outubro, 2005.

MENDONÇA, Marcelo Corrêa Mendonça, Engenharia Legal -Teoria e Prática Profissional, Editora Pini, 1999.

THOMAZ, E. Trincas em edifícios: causas, prevenção e recuperação. 1. ed. São Paulo: Pini: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 1989.

IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas. Código de Práticas Nº01 – Alvenaria de vedação em blocos cerâmicos, São Paulo, 2009.

Cristina Horie
Engenheira Civil

Maria Natalícia Nogueira
Engenheira Civil

Pedro Mitzcun Coutinho
Engenheiro Civil

William Ricarte Dantas
Engenheiro Eletricista

# Relatório de Visita Técnica

## Laboratório de Bioprocessos

**Localização:**

Pavimento Intermediário –Engenharia de Alimentos - Núcleo de Tecnologia Industrial - NTI, Centro de Tecnologia – CT -Campus Universitário Central.

**Dia e Horário da visita:**

13 de setembro de 2017, entre 10:00h e 11:00h.

### 1. OBJETIVOS

Identificar o estado de conservação dos ambientes laboratoriais, no que tange à estrutura física. Esta identificação envolve a observação de critérios relacionados às estruturas, instalações prediais, patologias de infiltração, umidade e vazamentos oriundos de tubulações, como também, verificar a disposição dos equipamentos de prevenção e combate a incêndio e pânico, condições de funcionamento, acessibilidade e segurança dos ambientes.

Também descrever sobre as qualidades, integridade e de normatização do sistema, bem como as medidas corretivas que devem ser adotadas buscando adequar as instalações às normas regulamentadoras.

### 1.1. ARQUITETURA

#### 1.1.1. Descrição Geral dos Ambientes

O Laboratório de Bioprocessos está inserido na edificação nº 334 (Engenharia de Alimentos), na Zona 03 do Campus Central da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) - (Figura 1). O Laboratório de Bioprocessos está localizado em pavimento intermediário (criado entre o pavimento térreo e o pavimento superior devido à diferença de nível do terreno) do prédio de Engenharia de Alimentos, conhecido como “área de experimentos”. Ele pode ser acessado por plataforma de elevação vertical existente no local e em funcionamento. No que diz respeito ao acesso geral do prédio do CB, o mesmo conta com duas possibilidades de acesso, sendo a principal acessível conforme a NBR 9050/2015.

A segunda possibilidade entrada ao laboratório avaliado é por uma porta de serviço, que embora tenha desenho universal, não leva a uma rota acessível.




**Figura 1:** Vista em perspectiva do "Laboratório de Bioprocessos"

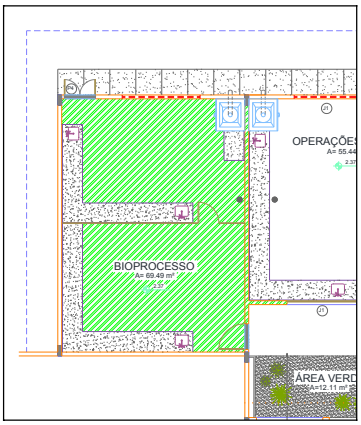



**Figura 2:** Planta baixa da localização do Laboratório



**Figura 3:** Porta de acesso ao Laboratório

O laboratório, em uso durante o momento da visita, compõe duas salas – divididas por divisórias do tipo Eucatex – que totalizam área de 69,49 m². Nessa avaliação foram analisados aspectos de conforto ambiental, funcionamento e de acessibilidade, desde a entrada ao prédio do LARHISA até a área interna do laboratório, assim como as condições gerais dos banheiros disponíveis aos usuários deste laboratório.

Em relação ao funcionamento do laboratório, os usuários do local apontaram que tanto a quantidade de mobiliário, quanto a área do ambiente é compatível com o número de ocupantes. Não possui mobiliário acessível e os equipamentos de controle de temperatura e ventilação funcionam bem. A sala possui 2 (dois) aparelhos de ar condicionado, os quais segundo relato dos usuários, funcionam adequadamente. Utiliza-se exclusivamente luz artificial e, por causa das pequenas aberturas de janelas, quase não há

entrada de luz natural no ambiente. O laboratório tinha aspecto organizado, com bancadas e armários limpos e em boas condições.

Para as condições gerais de conforto, evidencia-se o pouco potencial de uso de iluminação e ventilação natural. As aberturas possuem dimensões muito pequenas em relação ao tamanho da sala.



**Figura 4:** Vistas internas do Laboratório de Bioprocessos



**Figura 5:** Vistas internas do Laboratório de Bioprocessos



**Figura 6:** Vistas internas do Laboratório de Bioprocessos.

## Acessibilidade

### 1.1.1.1. Acessos e Circulações

- Porta de acesso ao edifício não é acessível – não está em acordo com a NBR 9050 – 2015 – recomenda-se troca de puxador circular por puxador do tipo barra horizontal ou vertical;
- Acesso ao prédio feito por controle de segurança com acionamento por campainha, a qual não é acessível e está instalada a 1,50m do solo (recomendado 1,20m);
- A rampa de acesso ao edifício, apresenta corrimão, mas não tem guia de balizamento e quando muda de direção, sua dimensão (1,40m x 1,40m), não permite giro de uma cadeira de rodas, ver figura 07;
- Plataforma de circulação vertical e escada – em material metálico / não possui sinalização tátil – para acesso ao pavimento superior – vista a partir do pavimento térreo, ver figura 08;
- Porta de acesso ao laboratório é acessível – está em acordo com a NBR 9050 – 2015. Desnível aceitável (0,04m) pela NBR 9050/2015 na passagem entre circulação e laboratório, ver Figura 10;
- Todas as circulações até a chegada do laboratório, com relação à dimensão (2,0m) e revestimento são acessíveis – está em acordo com a NBR 9050 – 2015;
- Porta de acesso ao laboratório – 78 cm – em desacordo com a NBR 9050 – 2015;
- As bancadas possuem 0,90m de altura, mas com área para aproximação de cadeira de rodas com circulação obstruída. Ainda, armários sem puxadores, ver figura 11;
- Armários sob as bancadas não possuem puxadores;
- Disposição inadequada de mobiliário obstruindo circulação e consequentemente limitando acesso universal dentro da sala – recomenda-se propor novos arranjos de layout, ver figura 12.



**Figura 7:** Vista da rampa de acesso ao prédio.

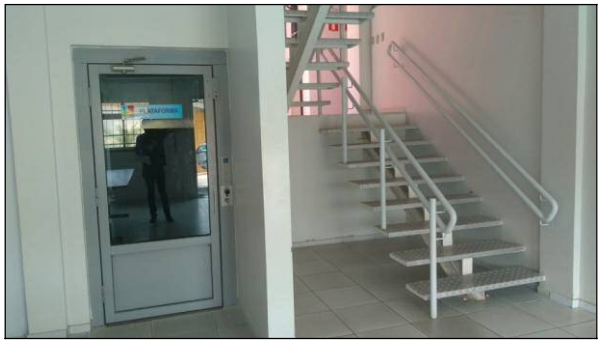


**Figura 8:** Vista da plataforma e escada



**Figura 9:** Vista da circulação de acesso ao Laboratório



**Figura 10:** Vista do desnível do acesso ao laboratório.



**Figura 11:** Vista da bancada.



**Figura 12:** Vista da obstrução da capela

### 1.1.1.2. Mobiliário

O mobiliário do laboratório é compatível com as atividades nele desempenhadas, precisam rever apenas o layout para que alguns equipamentos sejam melhor dispostos dentro do laboratório.

A quantidade de mobiliário presente é compatível com o número de usuários presentes.

A área do laboratório é compatível com a necessidade do número de usuários.



**Figura 13:** Mobiliários

#### 1.1.1.3. Sinalização

Não foi detectada sinalização tátil vertical ou de piso nos laboratórios ou nos acessos aos mesmos. Há sinalização visual de identificação do laboratório na porta de entrada. Há sinalização nas portas dos banheiros, mas não há dispositivo de sinalização sonora nas cabines dos mesmos. Não há mapa visual do Laboratório de Bioprocessos. O estacionamento não possui sinalização horizontal para a vaga acessível, o que torna a sinalização da vaga desconforme à norma NBR 9050/2015.

#### 1.1.1.4. Banheiros

Os banheiros existentes mais próximos estão localizados no mesmo pavimento do Laboratório de Bioprocessos e estão a uma distancia de aproximadamente 15m.

Tanto o banheiro masculino, como o feminino, não atendem aos requisitos de acessibilidade previstos na NBR 9050:2015 para os seguintes itens, entre outros:

1. QUANTIFICAÇÃO E CARACTERÍSTICAS:
   1.1 Ausência de sinalização tátil, visual e de emergência;
2. BARRAS DE APOIO:
   2.1 Ausência de barra vertical junto a bacia sanitária;
   2.2 Ausência de barra vertical lateral junto ao lavatório;
3. ACESSÓRIOS:
   3.1 Papeleira instalada fora da faixa de alcance de 1,20m;
4. LAVATÓRIOS:
   4.1 Ausência de barras de apoio verticais.





**Figura 14:** Vista do banheiro



**Figura 15:** Vista do banheiro

### 1.1.2. Condições Gerais de Funcionamento e Conforto Ambiental[1]

O laboratório está em bom estado de conservação, sem problemas para o uso.

Segundo responsável pelo laboratório, o espaço é compatível com as atividades nela desempenada e os mobiliários são insuficientes com as atividades nele desempenhadas.

A iluminação e ventilação naturais no ambiente são regulares. Conforme descrito anteriormente a área de abertura à área externa não está de acordo com a recomendada pelo Código de Obras e Edificações de Natal.

No horário da visita o laboratório estava parcialmente em uso, a percepção da qualidade do som era boa, assim como o isolamento em relação ao ruído externo. Não foram feitas medições desse parâmetro, por falta de equipamentos apropriados.

Os banheiros disponíveis para o laboratório encontram-se na área coletiva do Prédio no mesmo andar e os mesmos não estão em conformidades com as normas técnicas, NBR9050/2015 e Código de Obras e Edificações de Natal.

[1] Os relatos sobre condições de conforto ambiental são com base em percepções do avaliador, no momento da visita *in loco*, e não refletem medidas precisas, feitas com os instrumentos e metodologias necessários a uma análise completa.

## 1.2. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, SPDA, CABEAMENTO ESTRUTURADO E SEGURANÇA ELETRÔNICA.

### 1.2.1. Disposições Gerais

As partes vivas expostas dos circuitos e dos equipamentos elétricos deverão ser protegidas contra acidentes, seja por um invólucro protetor, seja pela sua colocação fora do alcance normal de pessoas não qualificadas.

As partes de equipamento elétrico que, em operação normal, possam produzir faíscas deverão possuir uma proteção incombustível protetora e ser efetivamente separado de todo material combustível.

Em lugares úmidos ou normalmente molhados, nos expostos às intempéries, onde o material possa sofrer ação dos agentes corrosivos de qualquer natureza, deverão ser usados métodos de instalação adequados e materiais destinados especialmente a essa finalidade.

Os eletricistas e seus auxiliares deverão ser tecnicamente capacitados para a execução dos trabalhos de instalação, devendo os mesmos seguir o projeto elaborado da melhor maneira possível.

### 1.2.2. Levantamento em Campo

#### 1.2.2.1. Instalações Elétricas

1. Foi realizado teste e o interruptor esta funcionando adequadamente;
2. O interruptor está identificado com seu respectivo circuito;
3. As maiorias das tomadas estão em fase de substituição para o novo padrão brasileiro;
4. As tomadas não estão identificadas;

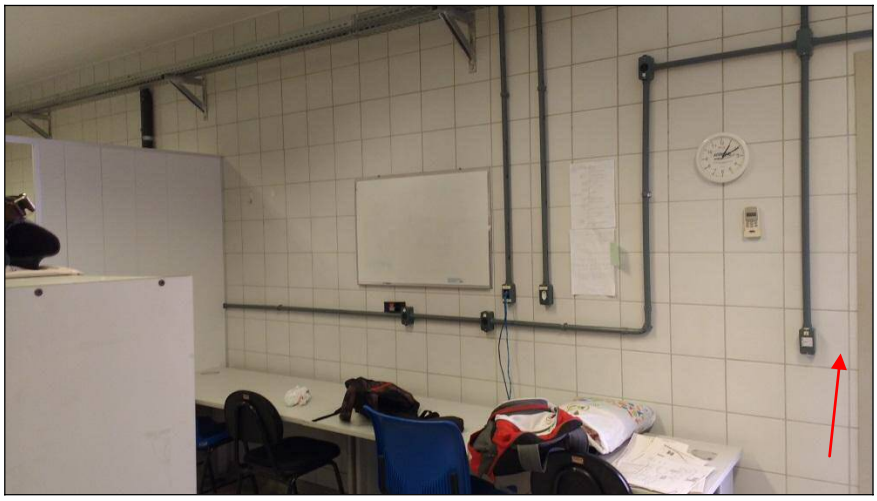


**Figura 16:** Tomadas no padrão antigo e interruptor que aciona as lâmpadas do Laboratório.



**Figura 17:** Luminária existente no Laboratório.

5. Foram encontradas luminárias com lâmpadas queimadas;
6. Realizamos medições para observar as condições do nível de iluminamento. Em vários trechos o nível de iluminamento está adequado paro o tipo de atividade realizada;
7. O nível de tensão se encontra adequada para atender todos os equipamentos e computadores. V = 219 v(tomadas 220 v);
8. A Maioria das tomadas estão aterradas;
9. O quadro elétrico não se encontra identificado;
10. Os disjuntores não estão identificados adequadamente;
11. Existe a necessidade de mais pontos elétricos;
12. Não foram encontrados diagramas e quadros de cargas dentro dos quadros elétricos;
13. O quadro geral não existe DR para proteger suas instalações e pessoas contra choques elétricos;
14. Todos os barramentos do quadro estão protegidos;

15. Foi impossível identificar quais são circuitos de força, luz, específicos e ar-condicionado;



**Figura 18:** Quadros elétrico que atendem o laboratório

#### 1.2.2.2. Cabeamento Estruturado e Segurança Eletrônica

1. Haverá a necessidade de mais pontos de lógica;
2. As tomadas de lógica estão ótimo estado de funcionamento e estão identificadas;
3. Não foi encontrado o Rack que atende todo o laboratório;
4. Não existe segurança eletrônica no laboratório.

#### 1.2.2.3. Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas – SPDA

1. O local não existe sistema de SPDA.

### 1.2.3. Medidas adotadas

1. De acordo com a visita técnica no Laboratório de Bioprocessos foi averiguado que não existe a necessidade de projetos complementares de engenharia na parte de elétrica;
2. O laboratório deverá adotar os seguintes procedimentos recomendados:

   a) Todas as tomadas deverão ser identificadas;

   b) Todos os interruptores deverão ser identificados;

   c) Os quadros elétricos de acordo com NR-10 deverão ser identificados e também deve conter diagramas e quadros de cargas;

   d) Instalação DR no quadro elétrico com intuito de evitar choque elétrico proveniente de uma fuga de corrente;

e) Não obstruir o acesso aos quadros elétricos;

f) Instalação de Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas – SPDA no prédio onde fica o laboratório;

g) Remoção de todas as tomadas que estão desativadas;

h) Substituição das lâmpadas queimadas;

i) Os maquinários e equipamentos terão que se adequar as tomadas do novo padrão brasileiro e não ao contrario.

j) Instalação de novos pontos de lógica.

## 1.3. PATOLOGIAS DO LABORATÓRIO

### 1.3.1. Estruturas de concreto armado

Durante a visita técnica realizada no dia 13 de setembro de 2017, pela equipe de engenharia da FUNPEC/INFRA, foram constatadas as seguintes manifestações patológicas nas estruturas de concreto armado do referido laboratório:

a) Aparecimento de fissuras retilíneas no piso do Laboratório, indicando uma provável movimentação ou recalque deste, devido à existência de formigueiros localizados próximos ao ambiento do prédio. É importante salientar que a região na qual se encontra o referido laboratório é conhecida pela forte presença de formigueiros, os quais já ocasionaram problemas graves no prédio de Engenharia Têxtil, localizado em terreno vizinho;

b) Fissuras horizontais retilíneas em elemento de fachada na qual se encontra o letreiro do laboratório, provavelmente devido à ausência de uma junta de movimentação horizontal na fachada;



**Figura 19:** Fissuras retilíneas em piso do Laboratório de Bioprocessos



**Figura 20:** Presença de formigueiros próximos do Laboratório.



**Figura 21:** Fissura horizontal na fachada do prédio, possivelmente devido à ausência de uma junta de movimentação.

Para atender as deficiências dos itens mencionados acima serão necessários os seguintes serviços:

1. Para correção dos problemas apresentados no item A, recomendamos a contratação de empresa especializada em controle de pragas para dedetização e eliminação dos formigueiros. Após este procedimento, realizar o reparo do piso granilite com aplicação de produto rígido, específico para fechamento de fissuras de piso;

2. Para correção dos problemas apresentados no item A, recomendamos a execução de juntas de movimentação na fachada a cada 3,00 metros ou a cada pé-direito, conforme NBR 13755:1996 ou fechamento das fissuras com utilização de tela de aço;

### 1.3.2. Instalações hidrossanitárias e Combate à Incêndio

#### 1.3.2.1. Instalações hidrossanitárias e Drenagem pluvial

O objetivo desse item é apresentar uma proposta de procedimento sistemático para eventuais medidas corretivas ou até de caráter preventivo, consolidando-o via sua aplicação como necessidade de intervenção preventiva e/ou restauradora, fazendo uma

análise crítica da Edificação quanto às suas patologias apresentadas em alguns pontos como medidas de Segurança e Prevenção contra acidentes.

a) Presença de infiltração em todo o prédio. Na cobertura a área técnica não possui ralos e na hora da visita estava inundada, devido uma chuva que ocorreu em dias anteriores. Verificou-se também que a cobertura que fica acima da área técnica possui uma inclinação que joga a água pluvial para a área técnica, escorrendo na alvenaria e esta alvenaria apresenta infiltração em todo o perímetro, **Ver figura 22 a 25.**
b) Das três cubas que existem no laboratório, uma está interditada, pois o sifão encontra-se quebrado, **ver figura 26**;





**Figura 22:** Área técnica inundada.





**Figura 23:** Laje com inclinação para a área técnica. **Figura 24:**Infiltração em todo o perímetro da Alvenaria.



**Figura 25:** Infiltração na alvenaria.



**Figura 26:** Infiltração

Para atender as deficiências dos itens mencionados acima serão necessário os seguintes serviços:

a) Recomenda-se uma análise em todo o prédio para identificar a causa de toda infiltração. No entanto, durante a visita já verificou-se a necessidade da instalação de ralos na área técnica de forma a escoar corretamente as águas pluviais e conferir a instalação da manta providenciando os reparos, caso necessário;
b) Providenciar a troca do sifão, que segundo os responsáveis pelo laboratório, já foi feito a solicitação;

#### 1.3.2.2. Proteção de Combate à Incêndio

A finalidade desse item é apresentar uma proposta de procedimento sistemático para eventuais medidas corretivas ou até de caráter preventivo, consolidando-o via sua aplicação e/ou restauradora, fazendo uma análise crítica da Edificação quanto às medidas de Segurança e Prevenção Contra Incêndio e Pânico.

As exigências e recomendações do Corpo de Bombeiros visam garantir os meios necessários ao combate a incêndio, evitar ou minimizar a propagação do fogo, facilitar as ações de socorro e assegurar a evacuação segura dos ocupantes das edificações.

1 - O laboratório não contempla os equipamentos de combate a incêndio necessário para atender a edificação, apesar de existir a sinalização de alguns equipamentos como extintores, não estão no local, **ver foto 27**.

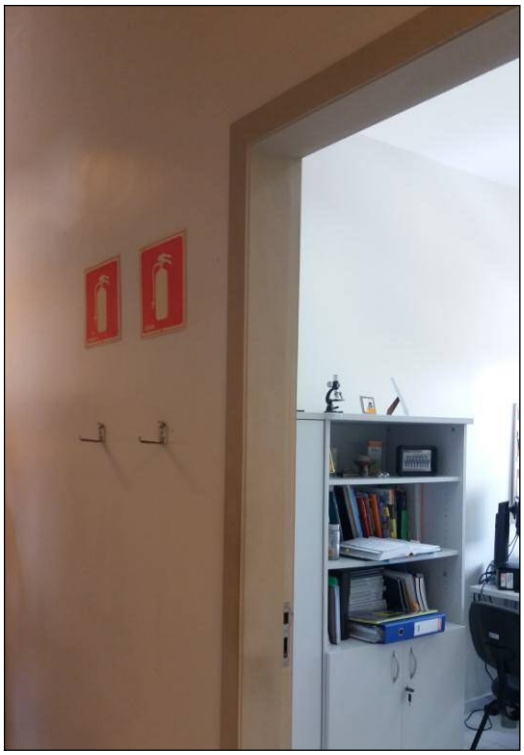


**Figura 27:** Sinalização e suportes de extintores sem eles.

Para atender as deficiências dos itens mencionados acima serão necessário os seguintes serviços:

1. Providenciar os equipamentos de combate a incêndio que estão faltando no prédio, pois o mesmo já é dotado de sinalização de equipamentos.

## 2. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se considerar que o estado do laboratório é bom para as adequações das instalações físicas à acessibilidade e também com relação ao estado físico.

Existem problemas com formigueiros, o qual precisam ser sanados, conforme já descrito acima no item de estruturas.

Na parte elétrica deverão ser realizadas medidas de melhorias para este laboratório. Se as medidas não forem adotadas acarretará choque elétrico, perdas de vidas e de equipamentos. Os serviços detalhados com todos os itens necessários só serão identificados com o novo projeto de arquitetura e complementares que posteriormente venham a acontecer após a análise e liberação dos serviços.

## 3. REFERÊNCIA NORMATIVA

NBR-5419/2015 - Sistema de Proteção Contra Descarga Atmosférica;
NBR-5410/2004 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
Código de Segurança e Prevenção contra Incêndio e Pânico do Estado do Rio Grande do Norte;
NR-10 – Ministério do Trabalho;
Norma Técnica Brasileira NBR-14136 (Padronização de Plugues e tomadas);
ABNT NBR 14565:2015 Cabeamento estruturado para edifícios comerciais e data centers;
NBR 8995-1-Iluminação de ambientes de trabalho Parte 1: Interior;
Normas da Companhia de Energia Elétrica – COSERN;
ABNT NBR 9050:2015 Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;
Código de Obras e Edificações de Natal;
NBR - 5674 – Manutenção de edificações - Procedimento;
Norma Técnica ABNT NBR 13.752 – Perícias de engenharia na construção civil.
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 6118:2014. Projeto de estruturas de concreto – procedimento. Rio de Janeiro, 2014.
AZEVEDO, ANTÔNIO A. C. E OLIVEIRA, ROMILDE. Técnicas de recuperação de painéis em alvenaria. 2002.
BAUER, F. L. A. Materiais de Construção. Vol. 1, 5a ed. rev.: LTC, 2000.
GRANATO, JOSÉ EDUARDO. Patologias no Concreto Armado. São Paulo, 2003.
IBRACON. Concreto – Ensino, Pesquisa e Realizações. Vol.1 e 2. Ed. Geraldo C. Isaia. São Paulo, 2005.
THOMAZ, E. Reportagem da Revista Thécne, seção IPT responde. ed. 103. ano 13. Outubro, 2005.
MENDONÇA, Marcelo Corrêa Mendonça, Engenharia Legal -Teoria e Prática Profissional, Editora Pini, 1999.

THOMAZ, E. Trincas em edifícios: causas, prevenção e recuperação. 1. ed. São Paulo: Pini: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 1989.

IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas. Código de Práticas Nº01 – Alvenaria de vedação em blocos cerâmicos, São Paulo, 2009.

Cristina Horie
Engenheira Civil

Maria Natalícia Nogueira
Engenheira Civil

Pedro Mitzcun Coutinho
Engenheiro Civil

William Ricarte Dantas
Engenheiro Eletricista

# Relatório de Visita Técnica

# Laboratório de CAD/CAM PARA VESTUÁRIO

**Localização:**

Pavimento Térreo - Prédio da Engenharia Têxtil I - Bloco 18 - Centro de Tecnologia, Campus Universitário Central.

**Dia e Horário da visita:**

22 de setembro de 2017, entre 09:00h as 09:30h.

## 1. OBJETIVOS

Identificar o estado de conservação dos ambientes laboratoriais, no que tange à estrutura física. Esta identificação envolve a observação de critérios relacionados às estruturas, instalações prediais, patologias de infiltração, umidade e vazamentos oriundos de tubulações, como também, verificar a disposição dos equipamentos de prevenção e combate a incêndio e pânico, condições de funcionamento, acessibilidade e segurança dos ambientes.

Também descrever sobre as qualidades, integridade e de normatização do sistema, bem como as medidas corretivas que devem ser adotadas buscando adequar as instalações às normas regulamentadoras.

### 1.1. ARQUITETURA

#### 1.1.1. Descrição Geral dos Ambientes

O Laboratório de CAD/CAM para Vestuário está inserido na edificação nº 337 (Laboratório de Tecnologia Têxtil) na Zona 03 do Campus Central da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) - (Figura 1). O Laboratório de CAD_CAM aplicada a Engenharia do Vestuário, Centro de Tecnologia está locado em pavimento térreo e faz parte do conjunto de laboratórios de Engenharia Têxtil, Centro de Tecnologia (CT), Campus Universitário Central. A sala principal possui 41,98 $m^2$ e é utilizada por alunos da graduação para uso de softwares específicos ao projeto de Engenharia Têxtil. Dispõe de uma sala, a área geral do laboratório, onde ficam computadores e uma plotter (Figura 3).



**Figura 1:** Vista em perspectiva do "Laboratório de CAD/CAM de Vestuário"

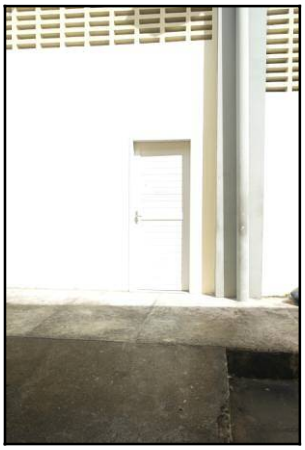


**Figura 2:** Porta de acesso ao prédio

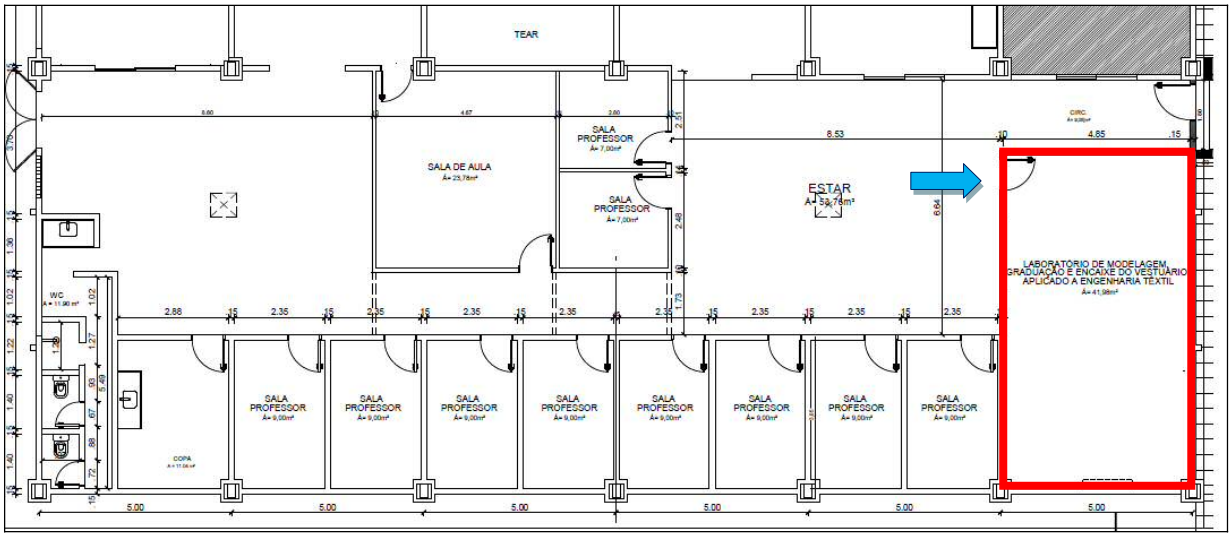



**Figura 3:** Planta baixa "Laboratório de CAD/CAM de Vestuário"



**Figura 4:** Vista da circulação de acesso e porta do laboratório de CAD/CAM PARA VESTUÁRIO

O laboratório não estava em uso durante o momento da visita. Nessa avaliação foram analisados aspectos de conforto ambiental, funcionamento e de acessibilidade, desde a entrada ao

prédio dos Laboratórios de Engenharia Têxtil até a área interna do laboratório avaliado. Os banheiros mais próximos que servem este laboratório foram avaliados em outra oportunidade, quando outras salas laboratoriais foram visitadas, por esse motivo eles não serão descritos aqui.

Em relação ao funcionamento do laboratório, os usuários do local apontaram que tanto a quantidade de mobiliário, quanto a área do ambiente não é compatível com o número de ocupantes. A sala não possui mobiliário acessível, mas os equipamentos de controle de temperatura e ventilação funcionam parcialmente. A sala possui 1 (um) aparelho de ar condicionado, o qual está funcionando normalmente.

Para as condições gerais de conforto, evidencia-se o pouco potencial de uso de iluminação e ventilação natural. A única abertura existente está voltada para um ambiente interno: ambiente de circulação. Por causa dessa particularidade não é possível o uso de luz e ventilação natural.

Com relação ao Isolamento do laboratório ao ruído externo, foi ponderado que existe incomodo com ruídos advindos da circulação imediata ao ambiente (uma espécie de circulação / sala de estar) quando ela está sendo usada por alunos em intervalos entre as aulas. Recomenda-se avaliar soluções para isolamento das esquadrias e parede voltadas a esse ambiente ruidoso. Qualidade do som dentro do laboratório – A sala tem pequenas dimensões e o som se propaga facilmente, não tendo sido observados obstáculos/objetos que provocassem significativas reverberações.



**Figura 5:** Vistas internas do Laboratório de CAD/CAM PARA VESTUÁRIO

**CONDIÇÕES DE FUNCIONAMENTO:**

O laboratório foi descrito pelo professor que acompanhou a visita como compatível com as atividades ali desempenhadas. As maiores reclamações foram em relação à quantidade de mobiliário e área útil disponível no ambiente. Segundo o responsável pela sala não há computadores suficientes para atender a demanda das turmas do curso de Engenharia Têxtil. Atualmente, existem apenas 11 computadores (quantidade diferente do projeto de layout

documentado no arquivo da INFRA) e as mesas onde eles estão acomodados não são as mais adequadas, pois possuem pequena dimensão para comportar 02 máquinas. Falta mobiliário (a mesa que deveria ser de uso do professor está ocupada com equipamentos de informática) e recomenda-se ajustar o layout da sala para melhorar a disposição das mesas existentes. A iluminação artificial está funcionando, no entanto, há problema com relação a disposição de tomadas, as quais foram instaladas em altura não adequada oferecendo risco de acidentes aos usuários.

Com relação ao projetor instalado, o responsável pelo laboratório reclamou da posição onde o mesmo está, pois dificulta a aproximação para qualquer manuseio, ver figura 7. O melhor local seria no centro da sala, tanto para uma possível manutenção como para a visualização dos alunos durante as aulas.

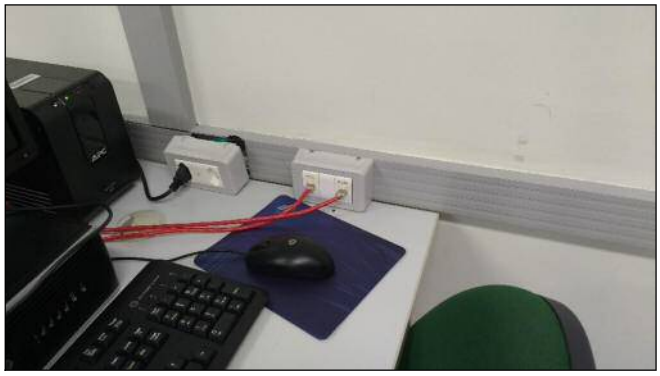


**Figura 6:** Vistas das tomadas no nível das mesas.



**Figura 7:** Vistas do projetor

## Acessibilidade

### 1.1.1.1. Acessos e Circulações

O acesso principal do edifício do Laboratório de Tecnologia Têxtil de Centro de Biociências se dá por meio de uma rampa que comunica o estacionamento à uma calçada (Figura 8). O Laboratório de CAD/CAM para vestuário encontra-se no pavimento térreo da edificação à esquerda, conforme Figura 9. Embora não haja batentes na rota de acesso, as rampas existentes não estão em conformidade com a NBR 9050/2015.



**Figura 8:** Estacionamento – vagas acessíveis

A porta de acesso ao prédio possui uma abertura de giro de 0,90m de largura livre. A diferença de nível entre a calçada e o piso da circulação do prédio é menor que 1,5cm, não necessitando de rampa (Figura 99). O corredor principal do prédio pelo qual se dá o acesso ao laboratório é suficientemente largo para comportar o fluxo de pessoas.



**Figura 9:** Acesso principal à edificação "Laboratório de Tecnologia Têxtil"

A circulação da sala principal do laboratório de CAD/CAM PARA VESTUÁRIO é boa. O piso cerâmico da sala está em bom estado. A porta de entrada com 0,90 m de vão livre, mas sem barras de apoio, conforme figura 3.

Em geral, não há uma rota acessível desde o estacionamento até os ambientes do laboratório, incluindo também os banheiros que ficam fora do mesmo, não há sinalização tátil de alerta ou direcional em nenhum local, assim como também não há sinalização tátil nas portas de acesso ao laboratório. Além disso, os banheiros disponíveis ao laboratório também não são acessíveis.

### 1.1.1.2. Mobiliário

Mesas com dimensão insuficiente para acomodar 02 máquinas. O espaço é bastante apertado. Detalhe para o projetor instalado sobre as mesas, o que inviabiliza e dificulta a aproximação ao aparelho para qualquer manuseio necessário. Ver Figura 100.



**Figura 10:** Mobiliário – Laboratório de CAD/CAM PARA VESTUÁRIO

Mesa destinada ao professor está no fundo da sala pois não se acomoda ao pequeno espaço existente próximo ao quadro branco. Equipamentos de redes e cabeamento de informáticas são abrigados na sala, o que reduz ainda mais sua área útil.



**Figura 11:** Mobiliário – Laboratório de CAD/CAM PARA VESTUÁRIO

### 1.1.1.3. Sinalização

Não foi detectada sinalização tátil vertical ou de piso nos laboratórios ou nos acessos aos mesmos. Há sinalização visual de identificação do laboratório na porta de entrada, mas não há sinalização nas portas dos banheiros. Também não há dispositivo de sinalização sonora nas cabines dos banheiros e nem mapa visual do Laboratório de CAD/CAM para vestuário. O estacionamento possui apenas uma sinalização horizontal para a vaga acessível, o que torna a sinalização da vaga desconforme à norma NBR 9050/2015.

#### 1.1.1.4. Banheiros

Há banheiros disponíveis a todos os usuários do Laboratório de Tecnologia Têxtil no mesmo pavimento. Tais banheiros estão a uma distância de cerca de 29m da sala principal (máquinas de malharia circular) do laboratório de CAD/CAM PARA VESTUÁRIO e há cerca de 23m da sala da máquina retilínea , as circulações que levam a esses banheiros estão dentro da Norma, com exceção do interior do banheiro que está totalmente em desconformidade com a NBR 9050/2015. O banheiro possui dois box de sanitário (sendo um feminino e um masculino), um box com chuveiro e apena uma bancada comum para os dois box. O banheiro não é acessível, as portas tem largura livre menor que 60cm, a circulação é estreita com cerca de 70cm de largura, as cabinas não possuem barras e nem espaço para giro ou manobra de cadeira de rodas e também não há nenhum tipo de sinalização (visual ou tátil).



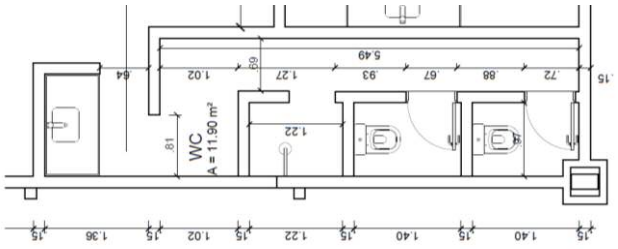



**Figura 12:** Banheiros

### 1.1.2. Condições Gerais de Funcionamento e Conforto Ambiental[1]

Segundo responsável pelo laboratório, o mobiliário existente não é compatível com as atividades nele desempenhadas, e a quantidade também não é suficiente. Há uma necessidade de se aumentar a área dos ambientes, visto que atualmente as turmas são divididas em pequenos grupos, o que prejudica o bom andamento das disciplinas e também devido o risco no manuseio das máquinas.

Os equipamentos de controle de temperatura do ar condicionado funcionam bem.

[1] Os relatos sobre condições de conforto ambiental são com base em percepções do avaliador, no momento da visita *in loco*, e não refletem medidas precisas, feitas com os instrumentos e metodologias necessários a uma análise completa.

A iluminação artificial funciona bem.

Não há iluminação e nem ventilação natural no laboratório, pois as janelas e portas estão direcionadas para o hall interno de circulação do prédio.

Os banheiros estão funcionando, porém a quantidade de unidades sanitárias é insuficiente para atender a demanda de usuários. Os banheiros disponíveis para o laboratório encontram-se na área coletiva do Laboratório de Tecnologia Têxtil e os mesmos não estão em conformidades com as normas técnicas, NBR9050/2015 e Código de Obras e Edificações de Natal.

## 1.2. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, SPDA, CABEAMENTO ESTRUTURADO E SEGURANÇA ELETRÔNICA

### 1.2.1. Disposições Gerais

As partes vivas expostas dos circuitos e dos equipamentos elétricos serão protegidas contra acidentes, seja por um invólucro protetor, seja pela sua colocação fora do alcance normal de pessoas não qualificadas.

O equipamento elétrico que, em operação normal, possam produzir faíscas deverão possuir uma proteção incombustível protetora e ser efetivamente separado de todo material combustível.

Em lugares úmidos ou normalmente molhados, nos expostos às intempéries, onde o material possa sofrer ação dos agentes corrosivos de qualquer natureza, deverão ser usados métodos de instalação adequados e materiais destinados especialmente a essa finalidade.

Os eletricistas e seus auxiliares deverão ser tecnicamente capacitados para a execução dos trabalhos de instalação, devendo os mesmos seguir o projeto elaborado da melhor maneira possível.

### 1.2.2. Levantamento de Campo

#### 1.2.2.1. Instalações Elétricas

1. Foi realizado teste e o interruptor esta funcionando adequadamente;
2. O interruptor novo está identificado com seu respectivo circuito;
3. As maiorias das tomadas segue o novo padrão brasileiro;
4. As tomadas estão identificadas;
5. Necessidade de mais pontos de energia;

6. Canaleta de alumínio abertas e quebradas;
7. Porta equipamento quebrado e com fiação exposta



**Figura 13:** Tomada no padrão novo e o interruptor do Laboratório



**Figura 14:** Luminárias do laboratório

8. Realizamos medições para observar as condições do nível de iluminamento. Em vários trechos o nível de iluminamento está adequado para o tipo de atividade realizada embora que professor alega que o sistema de iluminação esta insuficiente;

9. O nível de tensão não se encontra adequada. V = 231 v(tomadas 220 v) podendo ocasionar na queima de equipamentos e computadores;
10. Todas as tomadas estão aterradas;
11. O quadro elétrico se encontra identificado;
12. Os disjuntores estão identificados adequadamente;
13. Não foram encontrados diagramas e quadros de cargas dentro dos quadros elétricos;
14. O quadro geral não existe DR para proteger suas instalações e pessoas contra choques elétricos;
15. Falta de DPS para proteção dos equipamentos eletrônicos do laboratório contra surto de tensão;
16. Todos os barramentos do quadro estão protegidos;
17. Foi impossível identificar quais são circuitos de força, luz, específicos e ar-condicionado;

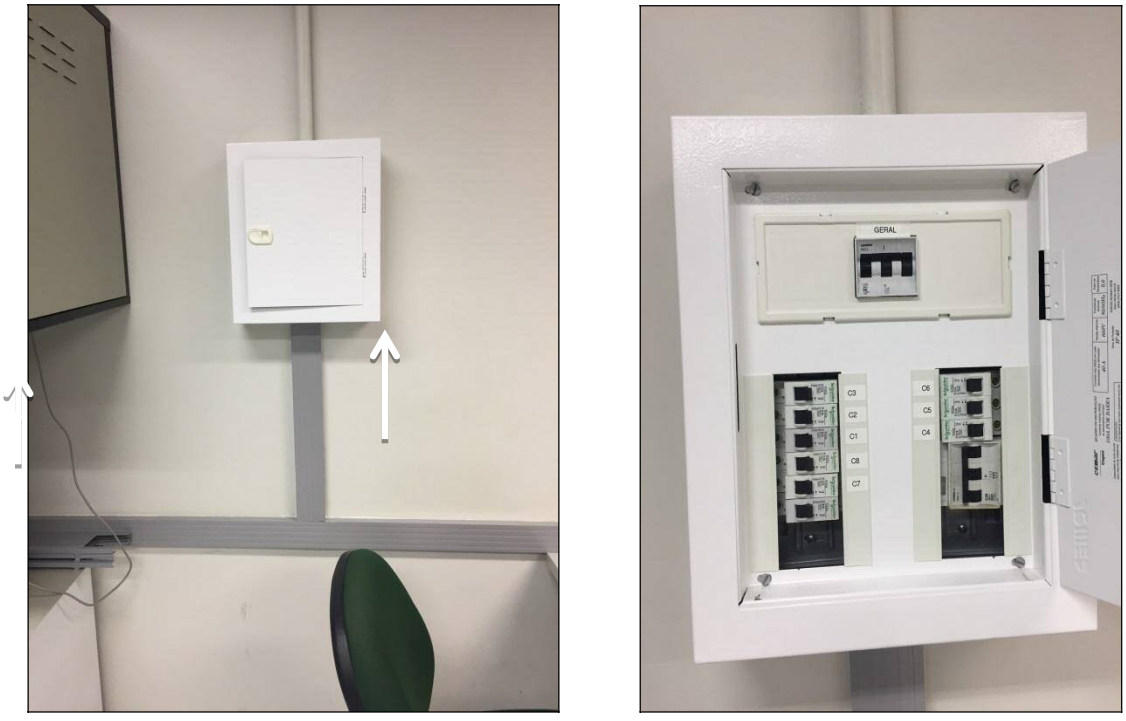



**Figura 15:** Quadro elétrico que atende o Laboratório.

#### 1.2.2.2. Cabeamento Estruturado e Segurança Eletrônica

1. Haverá a necessidade de mais pontos de lógica;
2. As tomadas de lógica estao otimo estado de funcionamento;
3. Foi encontrado o Rack que atende todo o laboratório;
4. Existe segurança eletrônica no laboratório;



**Figura 16:** de lógica que atende o Laboratório e tomadas identificadas.

#### 4.1.1.1. Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas - SPDA

1. O local não existe sistema de SPDA.

### 4.1.2. Medidas Adotadas

1. De acordo com a visita técnica no Laboratório de CAD_CAM aplicada a Eng. do Vestuário foi averiguado que não existe a necessidade de projetos complementares de engenharia na parte de elétrica;

2. O laboratório deverá adotar os seguintes procedimentos recomendados:

   a) Todas as tomadas deverão ser identificadas;

   b) Todos os interruptores deverão ser identificados;

   c) Os quadros elétricos de acordo com NR-10 deverão ser identificados e também deve conter diagramas e quadros de cargas;

   d) Instalação DR no quadro elétrico com intuito de evitar choque elétrico proveniente de uma fuga de corrente;

   e) Instalação de um Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas – SPDA no prédio onde fica o laboratório;

f) Os maquinários e equipamentos terão que se adequar as tomadas do novo padrão brasileiro e não ao contrario.

g) Instalação de novos pontos de lógica;

h) Instalação de novos pontos de energia

i) Melhorar a Iluminação a pedido do professor

j) Manutenção nas canaletas de alumínio;

k) Melhorar os níveis de tensão do laboratório.

## 4.2. PATOLOGIAS DO LABORATÓRIO

### 4.2.1. Instalações de Combate à Incêndio

Verificou-se a deficiência quanto as medidas de segurança e prevenção contra incêndio e pânico como, extintores, luminárias e sinalização de segurança.

Para atender as patologias destas instalações, serão necessários os seguintes serviços:

a) Distribuir Extintores em toda a edificação conforme Código de Segurança e Prevenção Contra Incêndio e Pânico do RN ou IT 21 adotado pelo corpo de bombeiros do RN;
b) Distribuir luminárias de Emergência de acordo com a IT-18 adotada pelo corpo de bombeiros do RN;
c) Fixar as sinalizações de emergência conforme IT-20 adotado pelo corpo de bombeiros do RN;

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Deste modo após a visita ao local, atesto que as instalações devem ser adequadas necessitando a elaboração de projetos mesmo que sejam aplicadas medidas paliativas. Se as medidas não forem adotadas acarretará riscos de explosão, perdas de vidas e de maquinários.

Na parte elétrica deverão ser realizadas medidas de melhorias para este laboratório. Se as medidas não forem adotadas acarretará choque elétrico, perdas de vidas e de equipamentos.

Após visita, conclui-se que a edificação em pauta necessita da elaboração de um projeto de Proteção e Combate a incêndio visando atender as medidas de segurança e prevenção contra incêndio e pânico.

Portanto, conforme visita in loco, atesto a necessidade da elaboração de um projeto de proteção e combate a incêndio, assim como reparos na cobertura que venha a solucionar os problemas de infiltrações.

## 6. REFERÊNCIA NORMATIVA

NBR-5419/2015 - Sistema de Proteção Contra Descarga Atmosférica;
NBR-5410/2004 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
Código de Segurança e Prevenção contra Incêndio e Pânico do Estado do Rio Grande do Norte;
NR-10 – Ministério do Trabalho;
Norma Técnica Brasileira NBR-14136 (Padronização de Plugues e tomadas);
ABNT NBR 14565:2015 Cabeamento estruturado para edifícios comerciais e data centers;
NBR 8995-1-Iluminação de ambientes de trabalho Parte 1: Interior;
Normas da Companhia de Energia Elétrica – COSERN;
ABNT NBR 9050:2015 Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;
Código de Obras e Edificações de Natal;

| | |
|---|---|
| Cristina Horie<br>Engenheira Civil | Maria Natalícia Nogueira<br>Engenheira Civil |
| Pedro Mitzcun Coutinho<br>Engenheiro Civil | William Ricarte Dantas<br>Engenheiro Eletricista |

# Relatório de Visita Técnica

# Laboratório de Eletrônica

**Localização:**

Pavimento térreo – Núcleo de Tecnologia Industrial - NTI, Centro de Tecnologia – CT -Campus Universitário Central.

**Dia e Horário da visita:**

15 de setembro de 2017, entre 09:00h e 10:00h.

## 1. OBJETIVOS

Identificar o estado de conservação dos ambientes laboratoriais, no que tange à estrutura física. Esta identificação envolve a observação de critérios relacionados às estruturas, instalações prediais, patologias de infiltração, umidade e vazamentos oriundos de tubulações, como também, verificar a disposição dos equipamentos de prevenção e combate a incêndio e pânico, condições de funcionamento, acessibilidade e segurança dos ambientes.

Também descrever sobre as qualidades, integridade e de normatização do sistema, bem como as medidas corretivas que devem ser adotadas buscando adequar as instalações às normas regulamentadoras.

### 1.1. ARQUITETURA

#### 1.1.1. Descrição Geral dos Ambientes

O Laboratório de Eletrônica está inserido na edificação nº 333 (Núcleo de Tecnologia Industrial - NTI), na Zona 03 do Campus Central da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) - (Figura 1). O acesso ao Laboratório de Eletrônica se dá por meio de uma porta de giro simples de duas folhas de 0,80 de largura livre em madeira, e outra porta com fola dupla, vão livre de 1,60m (Figura 3), que comunica no corredor do prédio, com desníveis acentuados.




**Figura 1:** Vista em perspectiva do "Laboratório de Eletrônica"

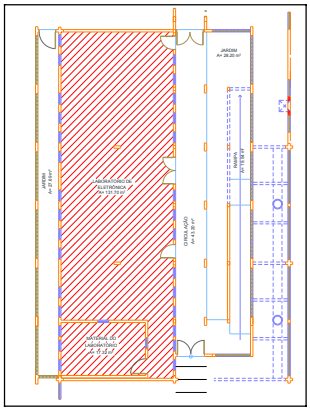


**Figura 2:** Planta baixa da localização do Laboratório




**Figura 3:** Portas de acessos ao Laboratório.

Embora a área do laboratório seja compatível com o numero de usuários, a quantidade de mobiliário é insuficiente. Além disso, o tipo de mobiliário utilizado não é o mais adequado, faltam assentos adequados e armários. A iluminação artificial funciona, mas há luminárias queimadas. Utilizam o ar-condicionado para climatizar o ambiente.

O ambiente tem 26 janelas de 1,20x0,63m voltadas para o lado externo, mas todas ficam fechadas por causa do ar condicionado. Teve época que as mesmas eram mantidas abertas por causa do mal funcionamento do ar, mas os usuários reclamaram que era muito desagradável estar no ambiente nessa época, principalmente quando havia muitas pessoas. No local tem 4 aparelhos de ar condicionado. A área total das aberturas é de 19,65m$^2$ quando deveria ter 21,58m$^2$ segundo a norma de 1/6 da área do ambiente para segurança. No entanto,considera-se a área suficiente para escape em caso de incêndio.

O Laboratório tem o piso granilite, não tem forro, somente laje, as bancadas são em madeira com fórmica.



**Figura 4:** Vistas internas do Laboratório de Eletrônica

Na sala de Materiais o espaço é adequado, o ambiente tem 4 janelas, as quais também ficam fechadas já que utilizam ar condicionado. A porta é igual a da entrada e tem 0,80m de vão livre. Nesta sala o técnico responsável tem a guarda dos equipamentos e materiais utilizados pelos alunos. Faltam mais armários para o armazenamento destes materiais.



**Figura 5:** Vistas internas da Sala de materiais.

### 1.1.2. Acessibilidade

#### 1.1.2.1. Acessos e Circulações

O acesso ao núcleo é feito através do estacionamento, o qual apresenta um piso bastante irregular. As calçadas dos prédios têm desníveis e alturas diferentes e o acesso a elas é feito através de uma parte de areia. Para o laboratório em si, tem-se o acesso por meio de rampa e uma grade, a qual possui o vão livre de 80cm.

O laboratório apresenta duas portas. Uma esta última identifica o nome do labortório, e as duas portas tem duas maçanetas, uma alta e outra muito baixa, característica em desacordo com a acessibilidade (NBR 9050) e é um incômodo mesmo para os usuários comuns. A porta de dupla

estava fechada na ocasião, todos os alunos acessavam pela porta simples, cinza, a qual tem um vão livre de 80 cm e um desnível no piso de 4 cm.

De forma geral, o acesso ao Laboratório não atende à NBR 9050/2015



**Figura 6:** Vistas do acesso para o Laboratório.




**Figura 7:** Vistas das portas com as fechaduras duplas.

### 1.1.2.2. Mobiliário

Nenhuma bancada existente é acessível. O laboratório não dispõe de sinalização tátil/visual ou mobiliário acessível e as bancadas de experimentos têm altura de 0,75m.

As cadeiras algumas adequadas, mas muitas são sem os rodízios.



**Figura 8:** Mobiliários

Para chegar até a sala de materiais tem-se um corredor onde foi colocada uma mesa que atrapalha bastante a passagem, fazendo com que o espaço livre seja de apenas 83 cm.

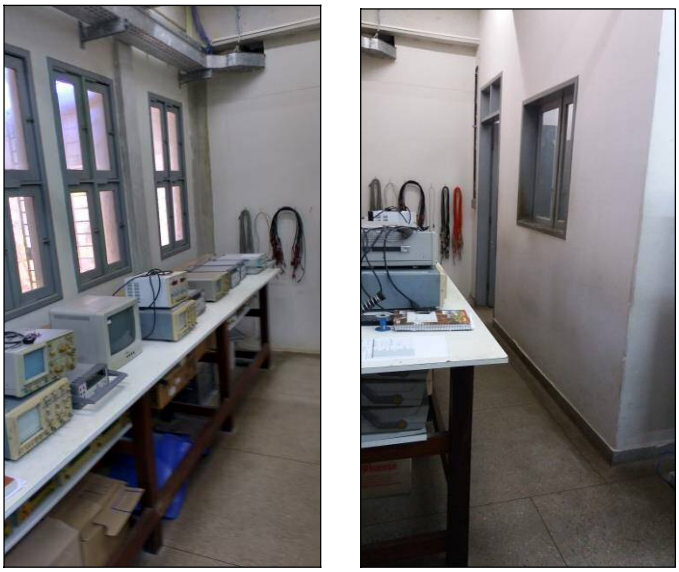


**Figura 9:** Mobiliários no corredor

### 1.1.2.3. Sinalização

Não foi detectada sinalização tátil vertical ou de piso nos laboratórios ou nos acessos aos mesmos. Há sinalização visual de identificação do laboratório na porta de entrada. Há sinalização nas portas dos banheiros, mas não há dispositivo de sinalização sonora nas cabines dos mesmos. Não há mapa visual do Laboratório de Eletrônica. O estacionamento não possui sinalização horizontal para a vaga acessível, o que torna a sinalização da vaga desconforme à norma NBR 9050/2015.

### 1.1.2.4. Banheiros

Existe um banheiro que atende diretamente o Laboratório de Biomassa e Biocombustíveis, mas ele é usado apenas por usuários do sexo masculino. Trata-se de um ambiente não acessível de acordo com a NBR 9050/2015.

Além daquele banheiro, foram avaliados banheiros de uso geral do NTI, os quais também atendiam ao laboratório visitado.

**Acessibilidade:**

- Não há banheiro adaptado com entrada independente;
- Não há sinalização tátil, sonora ou de emergência;
- Não existe uma entrada acessível aos banheiros do NTI – Existem rampas de acesso e passagens com vão livre de 0,80m, porém o acesso em "L" não permite giro de usuários cadeirantes, impossibilitando circulação e manobra adequada;
- As portas de acesso aos sanitários e chuveiros possuem 0,58m de vão livre – em desacordo com a NBR 9050 – 2015;



**Figura 10:** Vista do banheiro

A bacia sanitária com barras de apoio horizontais, mas ausência da barra vertical dentro do "box acessível".



**Figura 11:** Vista do banheiro

### 1.1.3. Condições Gerais de Funcionamento e Conforto Ambiental[1]

O laboratório está em estado regular de conservação, sem problemas para o uso.

Segundo responsável pelo laboratório, o espaço é compatível com as atividades nela desempenada, porem os mobiliários são insuficientes com as atividades nele desempenhadas.

A iluminação e ventilação naturais no ambiente são regulares. Conforme descrito anteriormente a área de abertura à área externa não está de acordo com a recomendada pelo Código de Obras e Edificações de Natal.

No horário da visita o laboratório não estava em uso, a percepção da qualidade do som era boa, assim como o isolamento em relação ao ruído externo. Não foram feitas medições desse parâmetro, por falta de equipamentos apropriados.

Os banheiros disponíveis para o laboratório encontram-se na área coletiva do Prédio no mesmo andar e os mesmos não estão em conformidades com as normas técnicas, NBR9050/2015 e Código de Obras e Edificações de Natal.

[1] Os relatos sobre condições de conforto ambiental são com base em percepções do avaliador, no momento da visita *in loco*, e não refletem medidas precisas, feitas com os instrumentos e metodologias necessários a uma análise completa.

## 1.2. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, SPDA, CABEAMENTO ESTRUTURADO E SEGURANÇA ELETRÔNICA.

### 1.2.1. Disposições Gerais

As partes vivas expostas dos circuitos e dos equipamentos elétricos deverão ser protegidas contra acidentes, seja por um invólucro protetor, seja pela sua colocação fora do alcance normal de pessoas não qualificadas.

As partes de equipamento elétrico que, em operação normal, possam produzir faíscas deverão possuir uma proteção incombustível protetora e ser efetivamente separado de todo material combustível.

Em lugares úmidos ou normalmente molhados, nos expostos às intempéries, onde o material possa sofrer ação dos agentes corrosivos de qualquer natureza, deverão ser usados métodos de instalação adequados e materiais destinados especialmente a essa finalidade.

Os eletricistas e seus auxiliares deverão ser tecnicamente capacitados para a execução dos trabalhos de instalação, devendo os mesmos seguir o projeto elaborado da melhor maneira possível.

### 1.2.2. Levantamento em Campo

#### 1.2.2.1. Instalações Elétricas

1. Foi realizado teste e o interruptor esta funcionando adequadamente;
2. O interruptor não esta identificado com seu respectivo circuito
3. As maiorias das tomadas são antigas e não seguem o novo padrão brasileiro;
4. As tomadas não estão identificadas;
5. As canaletas estão abertas e com fiação exposta;
6. Condulete sem tampa cega;
7. Gambiarra para acionamento de alguns equipamentos;
8. Utilização de fios para sustentação do Datashow;
9. Quantidade de pontos elétricos insuficiente para atividades realizadas em laboratórios;
10. Falta de uma rede estabilizada;
11. Laboratórios sem organização de cabos elétricos;



**Figura 12:** Tomadas no padrão antigo e interruptor que aciona as lâmpadas do Laboratório.



**Figura 13:** Algumas inconformidades encontradas no laboratório.



**Figura 14:** Luminárias do laboratório.

12. Foram encontradas luminárias com lâmpadas queimadas;
13. Realizamos medições para observar as condições do nível de iluminamento. Em vários trechos o nível de iluminamento esta adequado para o tipo de atividade realizada;
14. O nível de tensão se encontra adequada para atender todos os equipamentos e computadores. V = 221 v(tomadas 220 v);
15. Todas as tomadas estão aterradas;
16. Os quadros elétricos não se encontram identificados;
17. Os disjuntores não estão identificados adequadamente;
18. Não foram encontrados diagramas e quadros de cargas dentro dos quadros elétricos;
19. O quadro geral não existe DR para proteger suas instalações e pessoas contra choques elétricos;
20. Falta de DPS para proteção dos equipamentos eletrônicos do laboratório contra surto de tensão;
21. Todos os barramentos do quadro estão protegidos;
22. Foi impossível identificar quais são circuitos de força, luz, específicos e ar-condicionado;
23. Pontos de ar condicionado insuficiente para quantidades de alunosque frequentam esse laboratório.



**Figura 15:** Quadros elétrico que atendem o laboratório

### 1.2.2.2. Cabeamento Estruturado e Segurança Eletrônica

1. Haverá a necessidade de mais pontos de lógica;
2. As tomadas de lógica estão ótimo estado de funcionamento e estão identificadas;
3. Canaleta abertas e com cabeamento exposto;
4. O Rack atende todo o laboratório;
5. Não existe segurança eletrônica no laboratório.




**Figura 16:** Rack do Laboratório de Eletrônica e trecho de canaleta aberta.

#### 1.2.2.3. Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas – SPDA

1. O local não existe sistema de SPDA.

### 1.2.3. Medidas adotadas

1. De acordo com a visita técnica no Laboratório de Eletrônica foi averiguado que existe a necessidade de projetos complementares de engenharia na parte de elétrica;
2. O laboratório deverá adotar os seguintes procedimentos recomendados:

a) Todas as tomadas deverão ser identificadas;

b) Todos os interruptores deverão ser identificados;

c) Os quadros elétricos de acordo com NR-10 deverão ser identificados e também deve conter diagramas e quadros de cargas;

d) Necessidade de uma rede estabilizada;

e) Instalação DR no quadro elétrico com intuito de evitar choque elétrico proveniente de uma fuga de corrente;

f) Não obstruir o acesso aos quadros elétricos;

g) Instalação de Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas – SPDA no prédio onde fica o laboratório;

h) Remoção de todas as tomadas que estão desativadas;

i) Substituição das lâmpadas queimadas;

j) Os maquinários e equipamentos terão que se adequar as tomadas do novo padrão brasileiro e não ao contrario.

k) Instalação de novos pontos de lógica.

l) Instalação de novos pontos de ar condicionado;

## 1.3. PATOLOGIAS DO LABORATÓRIO

### 1.3.1. Estruturas de concreto armado

Durante a visita técnica realizada no dia 15 de setembro de 2017, pela equipe de engenharia da FUNPEC/INFRA, foram constatadas as seguintes manifestações patológicas nas estruturas de concreto armado do referido laboratório:

a) Aparecimento de fissuras em contorno de região preenchida com alvenaria para fechamento de uma esquadria, provavelmente ocasionadas pela ausência de telas de aço nesta ligação;

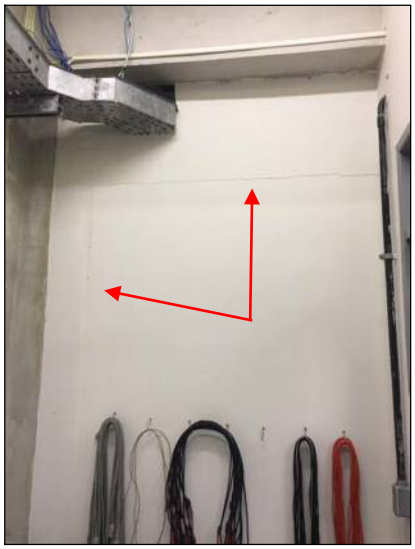


**Figura 17:** Fissuras no contorno de área que antes era uma esquadria.

Para atender as deficiências dos itens mencionados acima serão necessários os seguintes serviços:

1. Para correção dos problemas apresentados no item A, recomendamos a utilização de telas de aço nas regiões de encontro da parede ou pilar/viga

com a nova alvenaria de vedação. Ressaltamos que as fissuras não apresentam riscos estruturais, sendo apenas de caráter estético;

### 1.3.2. Instalações hidrossanitárias e Combate à Incêndio

#### 1.3.2.1. Instalações hidrossanitárias e Drenagem pluvial

O objetivo desse item é apresentar uma proposta de procedimento sistemático para eventuais medidas corretivas ou até de caráter preventivo, consolidando-o via sua aplicação como necessidade de intervenção preventiva e/ou restauradora, fazendo uma análise crítica da Edificação quanto às suas patologias apresentadas em alguns pontos como medidas de Segurança e Prevenção contra acidentes.

a) Infiltração próxima a janela, provavelmente proveniente do dreno do ar condicionado que esta escorrendo pela alvenaria do lado externo, **Ver figura 18.**



**Figura 18:** Infiltração próxima a janela.

Para atender as deficiências dos itens mencionados acima serão necessários os seguintes serviços:

a) Recomenda-se levar o dreno do ar condicionado para uma caixa de brita. Caso essa solução não resolva o problema da infiltração, aconselha-se averiguar outra possível causa;

#### 1.3.2.2. Proteção de Combate à Incêndio

A finalidade desse item é apresentar uma proposta de procedimento sistemático para eventuais medidas corretivas ou até de caráter preventivo, consolidando-o via sua aplicação e/ou restauradora, fazendo uma análise crítica da Edificação quanto às medidas de Segurança e Prevenção Contra Incêndio e Pânico.

As exigências e recomendações do Corpo de Bombeiros visam garantir os meios necessários ao combate a incêndio, evitar ou minimizar a propagação do fogo, facilitar as ações de socorro e assegurar a evacuação segura dos ocupantes das edificações.

A edificação necessita de uma distribuição dos equipamentos de combate a incêndio.

Para atender as deficiências dos itens mencionados acima serão necessário os seguintes serviços:

1. Distribuir Extintores em toda a edificação conforme Código de Segurança e Prevenção Contra Incêndio e Pânico do RN ou IT 21(Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo Corpo de Bombeiros do RN e fazer a manutenção periódica nos cilindros, obedecendo à data de validade e utilização;

2. Distribuir luminárias de Emergência de acordo com IT-18 (Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo Corpo de Bombeiros do RN;

3. Fixar as sinalizações de emergência conforme IT-20 (Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo corpo de bombeiros do RN;

5. O prédio do Núcleo de Tecnologia, onde localiza-se o laboratório de Eletrônicanecessita de uma manutenção e adequação as Normas e Sinalização do Corpo de Bombeiros. Recomenda-se a elaboração do projeto de combate a incêndio;

## 2. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se considerar que o estado do laboratório é regular para as adequações das instalações físicas à acessibilidade e bom quanto ao estado físico.

Na parte elétrica deverão ser realizados projetos e medidas de melhorias para este laboratório. Se as medidas não forem adotadas acarretará choque elétrico, perdas de vidas e de equipamentos e uma atmosfera explosiva.

Os serviços detalhados com todos os itens necessários só serão identificados com o novo projeto de arquitetura e complementares que posteriormente venham a acontecer após a análise e liberação dos serviços.

## 3. REFERÊNCIA NORMATIVA

NBR-5419/2015 - Sistema de Proteção Contra Descarga Atmosférica;
NBR-5410/2004 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;

Código de Segurança e Prevenção contra Incêndio e Pânico do Estado do Rio Grande do Norte;
NR-10 – Ministério do Trabalho;
Norma Técnica Brasileira NBR-14136 (Padronização de Plugues e tomadas);
ABNT NBR 14565:2015 Cabeamento estruturado para edifícios comerciais e data centers;
NBR 8995-1-Iluminação de ambientes de trabalho Parte 1: Interior;
Normas da Companhia de Energia Elétrica – COSERN;
ABNT NBR 9050:2015 Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;
Código de Obras e Edificações de Natal;
NBR - 5674 – Manutenção de edificações - Procedimento;
Norma Técnica ABNT NBR 13.752 – Perícias de engenharia na construção civil.
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 6118:2014. Projeto de estruturas de concreto – procedimento. Rio de Janeiro, 2014.
AZEVEDO, ANTÔNIO A. C. E OLIVEIRA, ROMILDE. Técnicas de recuperação de painéis em alvenaria. 2002.
BAUER, F. L. A. Materiais de Construção. Vol. 1, 5a ed. rev.: LTC, 2000.
GRANATO, JOSÉ EDUARDO. Patologias no Concreto Armado. São Paulo, 2003.
IBRACON. Concreto – Ensino, Pesquisa e Realizações. Vol.1 e 2. Ed. Geraldo C. Isaia. São Paulo, 2005.
THOMAZ, E. Reportagem da Revista Thécne, seção IPT responde. ed. 103. ano 13. Outubro, 2005.
MENDONÇA, Marcelo Corrêa Mendonça, Engenharia Legal -Teoria e Prática Profissional, Editora Pini, 1999.
THOMAZ, E. Trincas em edifícios: causas, prevenção e recuperação. 1. ed. São Paulo: Pini: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 1989.
IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas. Código de Práticas Nº01 – Alvenaria de vedação em blocos cerâmicos, São Paulo, 2009.

Cristina Horie
Engenheira Civil

Maria Natalícia Nogueira
Engenheira Civil

Pedro Mitzcun Coutinho
Engenheiro Civil

William Ricarte Dantas
Engenheiro Eletricista

# Relatório de Visita Técnica

## Laboratório de Transferência de Calor

**Localização:**

Pavimento térreo – Núcleo de Tecnologia Industrial - NTI, Centro de Tecnologia – CT -Campus Universitário Central.

**Dia e Horário da visita:**

20 de setembro de 2017, entre 09:00h e 10:00h.

## 1. OBJETIVOS

Identificar o estado de conservação dos ambientes laboratoriais, no que tange à estrutura física. Esta identificação envolve a observação de critérios relacionados às estruturas, instalações prediais, patologias de infiltração, umidade e vazamentos oriundos de tubulações, como também, verificar a disposição dos equipamentos de prevenção e combate a incêndio e pânico, condições de funcionamento, acessibilidade e segurança dos ambientes.

Também descrever sobre as qualidades, integridade e de normatização do sistema, bem como as medidas corretivas que devem ser adotadas buscando adequar as instalações às normas regulamentadoras.

### 1.1. ARQUITETURA

#### 1.1.1. Descrição Geral dos Ambientes

O Laboratório de Transferência de Calor está inserido na edificação nº 333 (Núcleo de Tecnoloia Industrial - NTI), na Zona 03 do Campus Central da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) - (Figura 1). É um espaço voltado à pesquisa, e atende à alunos da Graduação e Pós-graduação, ainda o projeto de extensão Potiguar Rocket Design, entretanto não possui infraestrutura. Todo o mobiliário é improvisado com exceção daqueles comprados pelo próprio professor responsável, também não detém os equipamentos necessários para o desenvolvimento das atividades do laboratório, possui problemas com cupins, problemas estruturais, e ainda detém extensões elaboradas pelo próprio responsável que são inadequadas, com problemas e infiltração e conforto ambiental.




**Figura 1:** Vista em perspectiva do "Laboratório de Transferência de Calor"

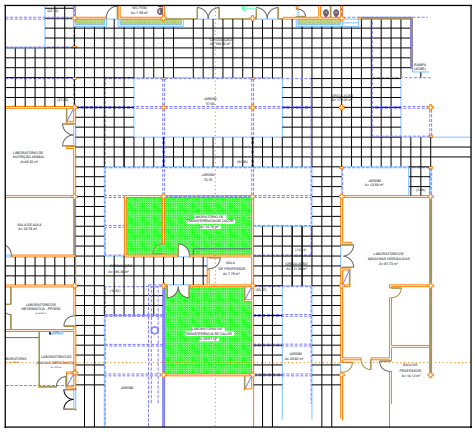


**Figura 2:** Planta baixa da localização do Laboratório



**Figura 3:** Portas de acessos aos Laboratórios 1 e 2.

Condições de Funcionamento: O laboratório possui problemas estruturais e infiltrações, além dos móveis e bancadas serem improvisado, e a armazenagem de produtos inadequada. O espaço físico disponível não atende a demanda de alunos, havendo a necessidade de limitar a quantidade de alunos por turma.

Condições de Conforto: Não é utilizada a iluminação e ventilação natural, e o professor não relata problemas de acústica. A janela a disposição do espaço possui 6,55 metro de largura, por 1,08 metros, cumprindo a relação de 1/6 da área do ambiente.

No laboratório 01 a bancada lateral em mármore em estado precário, sem portas na parte inferior para armazenar os equipamentos de modo adequado.

Presença de infiltrações na parede posterior.



**Figura 4:** Vistas internas do Laboratório 01 de Transferência de Calor

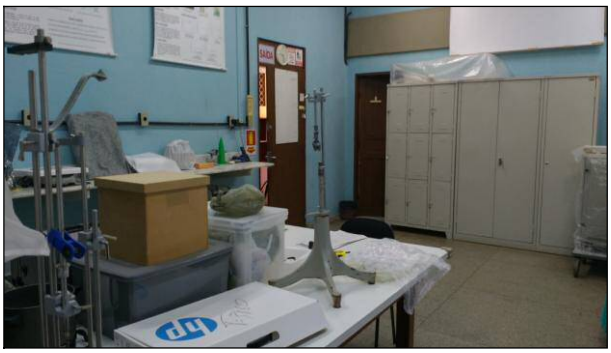


**Figura 5:** Vistas internas do Laboratório 01 de Transferência de Calor

Na do professor ao lado do laboratório 01 tem um espaço adequado, com paredes pintadas, laje sem forro, piso cerâmico, boa circulação entre os mobiliários. A iluminação e ventilação natural são ruins, utilizam somente iluminação artificial e climatização através de equipamentos de ar condicionado.



**Figura 6:** Vistas internas da Sala de análise dos produtos da Pirólise.

No laboratório 2 existem muitos problemas com o espaço físico e com as instalações elétricas. Existem muitos materiais amontoados no laboratório, dificultando com isso o seu uso. A circulação é ruim sem nenum tipo de acessibilidade.

Condições de Conforto: Não é utilizada a iluminação e ventilação natural, e o professor não relata problemas de acústica. Foi criado uma área de depósito em frente as janelas existentes, obstruindo a ventilação e iluminação natural no laboratório.



**Figura 7:** Vistas internas do laboratório 02



**Figura 8:** Vistas internas do laboratório 02



**Figura 9:** Vistas do depósito construído ao lado do laboratório 02.

### 1.1.2. Acessibilidade

#### 1.1.2.1. Acessos e Circulações

Os acessos ao laboratório não possuem sinalização tátil, ou piso adequado, o aspecto positivos é a largura destas, com 2 metros de largura. Os caminhos até o NTI são bastante complexos e sem sinalização, principalmente da parada de ônibus até a localidade.

Os caminhos com piso inadequado, problemas relacionados com a ausência de nivelamento, sinalização tátil e visual. O corredor que dá acesso ao laboratório com obstáculos e também sem sinalização tátil ou visual. A porta de acesso ao laboratório 01 e sala do professor com desnível de 16 centímetros, e vão livre de 89 centímetros e a porta de acesso ao laboratório 02 tem vão livre de 138 centímetros e a rampa de acesso possui uma inclinação de 30%, ou seja, totalmente inadequada, ver figuras 3.

O acesso ao laboratório é dificultado pois há um desnível com a área externa, entretanto as circulações internas são largas: 1,10 a 1.68 metro entre as bancadas; também não possui sinalização visual ou tátil. Nunca atendeu alunos com alguma limitação física.



**Figura 10 e 11:** Vistas dos acessos ao Laboratório.

### 1.1.2.2. Mobiliário

A disposição inadequada do mobiliário dentro do laboratório acaba por criar espaços com estreita passagem, consequentemente, impossibilitando a circulação de cadeirantes. O laboratório não dispõe de sinalização tátil/visual ou mobiliário acessível.

A bancada lateral do laboratório 01 em mármore em estado precário, sem portas na parte inferior para armazenar os equipamentos de modo adequado.

Os armários de ferro sem tratamento adequado para ambiente laboratorial, e ausência de sinalização tátil e visual.




**Figura 12:** Mobiliários do Laboratório 01.

No laboratório 02 faltam armários para armazenar os produtos do Laboratório, principalmente um local adequado para os produtos químicos explosivos que utilizam nos experimentos.

Deve ser revisado todo o mobiliário existente, precário, alguns já poderiam ser substituídos e outros remanejados. O laboratório tem sérios problemas com acumulo de equipamentos e materiais sem uso.





**Figura 13:** Mobiliários do laboratório 02.




**Figura 14:** Mobiliários e equipamentos concentrados no centro do laboratório 02.

### 1.1.2.3. Sinalização

Não foi detectada sinalização tátil vertical ou de piso nos laboratórios ou nos acessos aos mesmos. Há sinalização visual de identificação do laboratório na porta de entrada. Há sinalização nas portas dos banheiros, mas não há dispositivo de sinalização sonora nas cabines dos mesmos. Não há mapa visual do Laboratório de Transferência de Calor. O estacionamento não possui sinalização horizontal para a vaga acessível, o que torna a sinalização da vaga desconforme à norma NBR 9050/2015.

### 1.1.2.4. Banheiros

O banheiro possui, aproximadamente, 24 $m^2$, com três cabines de sanitários, duas para chuveiro, e três pias, no banheiro feminino; 4 cabines de sanitários no masculino, 3 mictórios, e duas pias; cada banheiro com uma cabine acessível muitas vezes usada como depósito de material de limpeza, sendo perceptível que foi proveniente de uma reforma posteriormente. Ambos possuem rampas de acesso com sinalização tátil inadequada, entretanto os corredores de circulação são estreitos, com 90 centímetros, impossibilitando a rotação da cadeira de rodas. Trata-se de um ambiente não acessível de acordo com a NBR 9050/2015.

Foi executada uma rampa, porém sem a sinalização tátil adequada, deveria existir piso tátil direcional no final da rampa, linha guia no centro e guia de balizamento.

A porta de acesso ao banheiro com barra, entretanto com abertura para dentro do ambiente, e estreitamento da circulação em decorrência da posição de armários.

A cabine com barras corretamente posicionadas, faltando a vertical, porém utilizado para armazenar equipamento destinado à limpeza, ver figura 16.

A pia sem espelho, com dispositivo para armazenamento de sabão muito alto, sem barras auxiliares e torneira com acionamento automático.



**Figura 15:** Vista do banheiro





**Figura 16:** Vista do banheiro

### 1.1.3. Condições Gerais de Funcionamento e Conforto Ambiental[1]

O laboratório está em estado regular de conservação, com alguns problemas para o uso, principalmente nas instalações elétricas.

Segundo responsável pelo laboratório, o espaço é incompatível com as atividades nela desempenada, e os mobiliários são insuficientes com as atividades nele desempenhadas.

A iluminação e ventilação naturais no ambiente são ruins. Conforme descrito anteriormente a área de abertura à área externa não está de acordo com a recomendada pelo Código de Obras e Edificações de Natal.

No horário da visita o laboratório não estava em uso, a percepção da qualidade do som era boa, assim como o isolamento em relação ao ruído externo. Não foram feitas medições desse parâmetro, por falta de equipamentos apropriados.

[1] Os relatos sobre condições de conforto ambiental são com base em percepções do avaliador, no momento da visita *in loco*, e não refletem medidas precisas, feitas com os instrumentos e metodologias necessários a uma análise completa.

Os banheiros disponíveis para o laboratório encontram-se na área coletiva do Prédio no mesmo andar e os mesmos não estão em conformidades com as normas técnicas, NBR9050/2015 e Código de Obras e Edificações de Natal.

## 1.2. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, SPDA, CABEAMENTO ESTRUTURADO E SEGURANÇA ELETRÔNICA.

### 1.2.1. Disposições Gerais

As partes vivas expostas dos circuitos e dos equipamentos elétricos deverão ser protegidas contra acidentes, seja por um invólucro protetor, seja pela sua colocação fora do alcance normal de pessoas não qualificadas.

As partes de equipamento elétrico que, em operação normal, possam produzir faíscas deverão possuir uma proteção incombustível protetora e ser efetivamente separado de todo material combustível.

Em lugares úmidos ou normalmente molhados, nos expostos às intempéries, onde o material possa sofrer ação dos agentes corrosivos de qualquer natureza, deverão ser usados métodos de instalação adequados e materiais destinados especialmente a essa finalidade.

Os eletricistas e seus auxiliares deverão ser tecnicamente capacitados para a execução dos trabalhos de instalação, devendo os mesmos seguir o projeto elaborado da melhor maneira possível.

### 1.2.2. Levantamento em Campo

#### 1.2.2.1. Instalações Elétricas

1. Foi realizado teste e o interruptor esta funcionando adequadamente;
2. O interruptor está identificado com seu respectivo circuito
3. As maiorias das tomadas são antigas e não seguem o novo padrão brasileiro;
4. As tomadas não estão identificadas;
5. Eletrodutos rachados e com fiação exposta;
6. Condulete sem tampa cega;
7. Gambiarra para acionamento de alguns equipamentos;
8. Quantidade de pontos elétricos insuficiente para atividades realizadas em laboratórios;

9. Layout e armazenamento de materiais inadequados podendo ocorrer uma atmosfera explosiva;
10. Laboratórios sem organização de cabos elétricos;
11. Pontos de gás próximo às tomadas, quadros elétricos e ponto de água;
12. Manuseio de muitos produtos químicos e explosivos próximo às tomadas com instalações inadequadas, quadros elétricos e ponto de água.




**Figura 17:** Tomadas no padrão antigo e interruptor que aciona as lâmpadas do Laboratório.




**Figura 18:** Inconformidades encontradas no Laboratório.



**Figura 19:** Luminárias do laboratório.

13. Foram encontradas luminárias com lâmpadas queimadas;
14. Realizamos medições para observar as condições do nível de iluminamento. Em vários trechos o nível de iluminamento esta adequado para o tipo de atividade realizada;

15. O nível de tensão se encontra adequada para atender todos os equipamentos e computadores. V = 219 v(tomadas 220 v);
16. Todas as tomadas estão aterradas;
17. Os quadros elétricos não se encontram identificados;
18. Quadros elétricos antigos, sendo que suas proteções não atende a norma NBR-5410;
19. Os disjuntores não estão identificados adequadamente;
20. Não foram encontrados diagramas e quadros de cargas dentro dos quadros elétricos;
21. O quadro geral não existe DR para proteger suas instalações e pessoas contra choques elétricos;
22. Falta de DPS para proteção dos equipamentos eletrônicos do laboratório contra surto de tensão;
23. Todos os barramentos do quadro não estão protegidos;
24. Foi impossível identificar quais são circuitos de força, luz, específicos e ar-condicionado;
25. O professor responsável alega que laboratório não tem um quadro elétrico próprio, sendo localizado em outro local no qual dificulta realizar intervenções na ocorrência de algum sinistro em seu laboratório;



**Figura 20:** Quadros elétrico que atendem o laboratório



**Figura 21:** Vista interna dos Quadros elétrico que atendem o laboratório.

#### 1.2.2.2. Cabeamento Estruturado e Segurança Eletrônica

1. Haverá a necessidade de mais pontos de lógica;
2. As tomadas de lógica não estão ótimo estado e com cabeamento exposto;
3. Não foi encontrado o Rack que atende todo o laboratório;
4. Não existe segurança eletrônica no laboratório.

#### 1.2.2.3. Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas – SPDA

1. O local não existe sistema de SPDA.

### 1.2.3. Medidas adotadas

1. De acordo com a visita técnica no Laboratório de Transferência de Calor foi averiguado que existe a necessidade de projetos complementares de engenharia na parte de elétrica;
2. O Ambiente laboratorial está comprometido podendo a qualquer momento acontecer uma atmosfera explosiva ocasionada por alguma faísca originada por um circuito elétrico resultando num ponto de ignição em contando com oxigênio e qualquer tipo combustível (gases, vapores, poeiras e fibras).
3. O laboratório deverá adotar os seguintes procedimentos recomendados:

    a) Todas as tomadas deverão ser identificadas;

    b) Todos os interruptores deverão ser identificados;

c) Os quadros elétricos de acordo com NR-10 deverão ser identificados e também deve conter diagramas e quadros de cargas;

d) Utilizar equipamentos de EPI;

e) Instalação DR no quadro elétrico com intuito de evitar choque elétrico proveniente de uma fuga de corrente;

f) Não obstruir o acesso aos quadros elétricos;

g) Instalação de Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas – SPDA no prédio onde fica o laboratório;

h) Remoção de todas as tomadas que estão desativadas;

i) Substituição das lâmpadas queimadas;

j) Os maquinários e equipamentos terão que se adequar as tomadas do novo padrão brasileiro e não ao contrario.

k) Melhorar o layout do laboratório assim de evitar acidente.

l) Instalação de novos pontos de lógica.

m) Armazenar de forma correta os materiais utilizados pelo laboratório;

n) Melhorar a ventilação.

## 1.3. PATOLOGIAS DO LABORATÓRIO

### 1.3.1. Estruturas de concreto armado

Durante a visita técnica realizada no dia 20 de setembro de 2017, pela equipe de engenharia da FUNPEC/INFRA, foram constatadas as seguintes manifestações patológicas nas estruturas de concreto armado do referido laboratório:

a) Ocorrência de fissuras paralelas horizontais e retilíneas no fundo da laje de cobertura do Laboratório 01, indicando uma provável deformação diferencial das vigotas pré-moldadas de concreto da laje, devido à variações térmicas diferentes entre as vigotas e o material cerâmico de enchimento. As fissuras não indicam riscos estruturais, representando problemas apenas de ordem estético;



**Figura 22:** Fissura retilínea em fundo de laje de cobertura do Lab. 01

b) Ocorrência de fissuras nas regiões de encontros entre elementos de concreto armado e alvenarias de gesso, dentro da Sala do Professor e no prédio anexo do Laboratório 02, possivelmente devido à ausência de telas de aço e juntas de dessolidarização, nas ligações entre os materiais distintos, uma vez que estes ambientes foram construídos em etapa posterior à dos laboratórios e possuem movimentações térmicas diferentes;



**Figura 23:** Fissura em região de encontro de parede de gesso com pilar e viga de concreto armado, sem utilização de telas de aço.



**Figura 24:** Fissura em região de encontro de parede de gesso com estrutura de concreto armado.




**Figura 25:** Fissura em região de encontro de parede de gesso com cinta de concreto armado



**Figura 26:** Sala de Professor construída em etapa posterior com utilização de paredes de gesso



**Figura 27:** Prédio anexo do Laboratório 02, construído em etapa posterior.

Para atender as deficiências dos itens mencionados acima serão necessários os seguintes serviços:

1. Para correção dos problemas apresentados no item A, deve-se realizar o procedimento de fechamento de fissuras, com retirada do revestimento mecânico da laje (estuque) e aplicação de tela de aço na região inferior desta, acompanhando o caminho das fissuras, com posterior fechamento do revestimento sobre a tela;
2. Para reparo dos problemas apresentados no item B, deve-se refazer os encontros entre paredes de gesso com elementos de concreto armado utilizando-se telas de aço nestas ligações, para promover maior aderência e resistências às movimentações térmicas diferenciais ou a criação de juntas de dessolidarização, com aplicação de selante e material deformável, conforme detalhes abaixo;

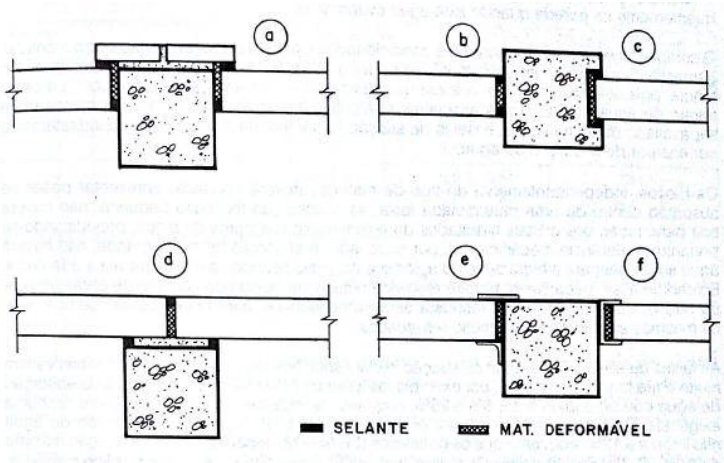



**Figura 28:** Detalhe de junta de dessolidarização.

### 1.3.2. Instalações hidrossanitárias e Combate à Incêndio

#### 1.3.2.1. Instalações hidrossanitárias e Drenagem pluvial

O objetivo desse item é apresentar uma proposta de procedimento sistemático para eventuais medidas corretivas ou até de caráter preventivo, consolidando-o via sua aplicação como necessidade de intervenção preventiva e/ou restauradora, fazendo uma análise crítica da Edificação quanto às suas patologias apresentadas em alguns pontos como medidas de Segurança e Prevenção contra acidentes.

a) Presença de infiltração na laje e na alvenaria, tanto nas ultimas fiadas quanto nas primeiras fiadas de tijolos, **ver figura 29 e 30.**
b) Presença de cupim na alvenaria próximo ao almoxarifado, **ver figura 31**;
c) Pias quebradas impossibilitando o uso, **ver figura 32.**



**Figura 29:** Infiltração nas últimas fiadas, próximo a laje..




**Figura 30:** Infiltração nas primeiras fiadas,



**Figura 31:** Presença de cupim.

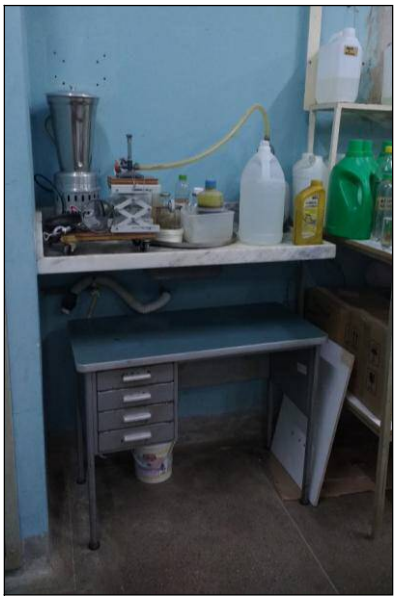


**Figura 32:** Devido ao uso inadequado a pia ficou inutilizada.

Para atender as deficiências dos itens mencionados acima serão necessários os seguintes serviços:

a) Recomenda-se uma análise em todo o entorno do laboratório, pois na visita técnica verificamos aberturas próximo a áreas que apresentavam infiltração. Deve-se também conferir a cobertura se existe aberturas que estão facilitando a infiltração da água;
b) Providenciar a dedetização no laboratório;
c) Providenciar a instalação adequada das pias de acordo com a necessidade que será informada pelo professor;

### 1.3.2.2. Proteção de Combate à Incêndio

A finalidade desse item é apresentar uma proposta de procedimento sistemático para eventuais medidas corretivas ou até de caráter preventivo, consolidando-o via sua aplicação e/ou restauradora, fazendo uma análise crítica da Edificação quanto às medidas de Segurança e Prevenção Contra Incêndio e Pânico.

As exigências e recomendações do Corpo de Bombeiros visam garantir os meios necessários ao combate a incêndio, evitar ou minimizar a propagação do fogo, facilitar as ações de socorro e assegurar a evacuação segura dos ocupantes das edificações.

1. O laboratório contempla equipamentos de combate a incêndio de forma ineficiente para atender a edificação, **ver figura 33;**

2. Verificou-se a armazenagem de material explosivo dentro do laboratório sem proteção adequada, onde ocorre um eminente risco de explosão, pois os produdos estão em ambiente com presença de eletricidade, **ver figura 34**.

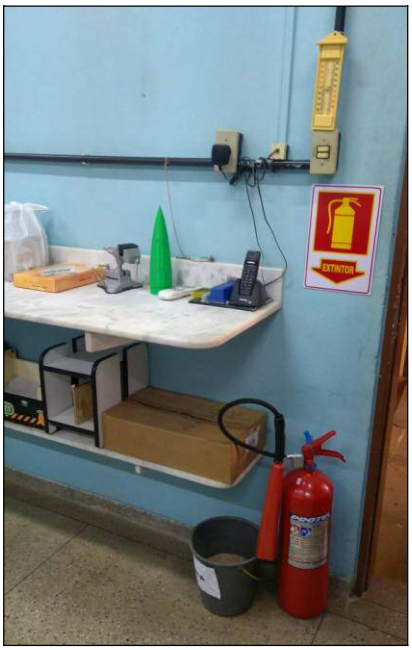



**Figura 33:** Equipamentos de combate a incêndio instalado de forma incorreta.



**Figura 34:** Armazenagem de produtos explosivos de forma inadequada ao lado de experimentos de eletricidade.

Para atender as deficiências dos itens mencionados acima serão necessários os seguintes serviços:

1.1 Distribuir Extintores em toda a edificação conforme Código de Segurança e Prevenção Contra Incêndio e Pânico do RN ou IT 21(Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo Corpo de Bombeiros do RN e fazer a manutenção periódica nos cilindros, obedecendo à data de validade e utilização;

1.2 Distribuir luminárias de Emergência de acordo com IT-18 (Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo Corpo de Bombeiros do RN;

1.3 Fixar as sinalizações de emergência conforme IT-20 (Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo corpo de bombeiros do RN;

1.4 O prédio do Núcleo de Tecnologia, onde se localiza o laboratório de Transferência de Calor necessita de uma manutenção e adequação as Normas e Sinalização do Corpo de Bombeiros. Recomenda-se a elaboração do projeto de combate a incêndio;

1.5 Recomenda-se providenciar um projeto de layout que organize de forma adequada os experimentos de eletricidade e os produtos explosivos, de forma a minimizar o risco de explosão.

## 2. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se considerar que o estado do laboratório é regular para as adequações das instalações físicas à acessibilidade e quanto ao estado físico.

Na parte elétrica deverão ser realizados projetos e medidas de melhorias para este laboratório. Se as medidas não forem adotadas acarretará choque elétrico, perdas de vidas e de equipamentos e uma atmosfera explosiva.

Os serviços detalhados com todos os itens necessários só serão identificados com o novo projeto de arquitetura e complementares que posteriormente venham a acontecer após a análise e liberação dos serviços.

## 3. REFERÊNCIA NORMATIVA

NBR-5419/2015 - Sistema de Proteção Contra Descarga Atmosférica;
NBR-5410/2004 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
Código de Segurança e Prevenção contra Incêndio e Pânico do Estado do Rio Grande do Norte;
NR-10 – Ministério do Trabalho;
Norma Técnica Brasileira NBR-14136 (Padronização de Plugues e tomadas);
ABNT NBR 14565:2015 Cabeamento estruturado para edifícios comerciais e data centers;
NBR 8995-1-Iluminação de ambientes de trabalho Parte 1: Interior;
Normas da Companhia de Energia Elétrica – COSERN;
ABNT NBR 9050:2015 Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;
Código de Obras e Edificações de Natal;

NBR - 5674 – Manutenção de edificações - Procedimento;

Norma Técnica ABNT NBR 13.752 – Perícias de engenharia na construção civil.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 6118:2014. Projeto de estruturas de concreto – procedimento. Rio de Janeiro, 2014.

AZEVEDO, ANTÔNIO A. C. E OLIVEIRA, ROMILDE. Técnicas de recuperação de painéis em alvenaria. 2002.

BAUER, F. L. A. Materiais de Construção. Vol. 1, 5a ed. rev.: LTC, 2000.

GRANATO, JOSÉ EDUARDO. Patologias no Concreto Armado. São Paulo, 2003.

IBRACON. Concreto – Ensino, Pesquisa e Realizações. Vol.1 e 2. Ed. Geraldo C. Isaia. São Paulo, 2005.

THOMAZ, E. Reportagem da Revista Thécne, seção IPT responde. ed. 103. ano 13. Outubro, 2005.

MENDONÇA, Marcelo Corrêa Mendonça, Engenharia Legal -Teoria e Prática Profissional, Editora Pini, 1999.

THOMAZ, E. Trincas em edifícios: causas, prevenção e recuperação. 1. ed. São Paulo: Pini: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 1989.

IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas. Código de Práticas Nº01 – Alvenaria de vedação em blocos cerâmicos, São Paulo, 2009.

Cristina Horie
Engenheira Civil

Maria Natalícia Nogueira
Engenheira Civil

Pedro Mitzcun Coutinho
Engenheiro Civil

William Ricarte Dantas
Engenheiro Eletricista

# Relatório de Visita Técnica

# Laboratório de Agroindústria

**Localização:**

Centro Vocacional Tecnológico (CVT), Escola Agrícola de Jundiaí (EAJ). RN 160, Km 03, Distrito de Jundiaí, Macaíba/RN.

**Dia e Horário da visita:**

28 de setembro de 2017, entre 10h45min e 11h25min.

## 1 DESCRIÇÃO GERAL DOS AMBIENTES

O Laboratório de Agroindústria do Centro Vocacional Tecnológico da Escola Agrícola de Jundiaí tem área útil total de 49,8m². É formado por três ambientes:

| **Ambiente: Sala Principal** | |
|---|---|
| Figura 01: Sala Principal  | |
| **Descrição Geral:** Ambiente de atividades acadêmicas com bancadas, equipamentos diversos, mesas, armário e refrigeradores. | |
| **Área Útil (A.U)** | 43,4m²<br>*7,09x6,12m* |
| **Área de Abertura Útil a Ambiente Externo (A.A.E)** | 1,96m<br>*Quatro janelas de 0,55x0,52m, uma de 0,54x0,52m, uma de 0,53x0,52m e uma de 0,52x0,52m.* |
| **Razão A.A.E/A.U** | 1/22,1 |
| **Pé-Direito** | 2,92m |
| **Largura livre do vão de entrada** | 0,95m |
| **Revestimento do Piso** | Granilite |
| **Revestimento da Parede** | Placas Cerâmicas |
| **Teto** | Laje aparente pintada de branco |

| **Ambiente: Depósito** | |
|---|---|
| Figura 02: Depósito<br> | |
| **Descrição Geral:** Depósito com estantes e produtos diversos. | |
| **Área Útil (A.U)** | 3,2m²<br>*1,98x1,66m* |
| **Área de Abertura Útil a Ambiente Externo (A.A.E)** | - |
| **Razão A.A.E/A.U** | - |
| **Pé-Direito** | 2,89m |
| **Largura livre do vão de entrada** | 0,76m<br>*Abertura interrompida por estante.* |
| **Revestimento do Piso** | Granilite |
| **Revestimento da Parede** | Tinta aparentemente comum |
| **Teto** | Laje aparente pintada de branco |

| **Ambiente: Sala de apoio** | |
|---|---|
| Figura 03: Sala de apoio<br> | |
| **Descrição Geral:** Salde apoio com mesa móvel e prateleiras aéreas fixadas na parede. | |
| **Área Útil (A.U)** | 3,2m²<br>*1,67x1,97m* |
| **Área de Abertura Útil a Ambiente Externo (A.A.E)** | - |
| **Razão A.A.E/A.U** | - |
| **Pé-Direito** | 2,90m |
| **Largura livre do vão de entrada** | 0,76m |
| **Revestimento do Piso** | Granilite |
| **Revestimento da Parede** | Placas Cerâmicas |
| **Teto** | Laje aparente pintada de branco |

## 2 ACESSIBILIDADE

A referência normativa para a avaliação do item acessibilidade é a NBR 9050/2015 - *Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos*, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

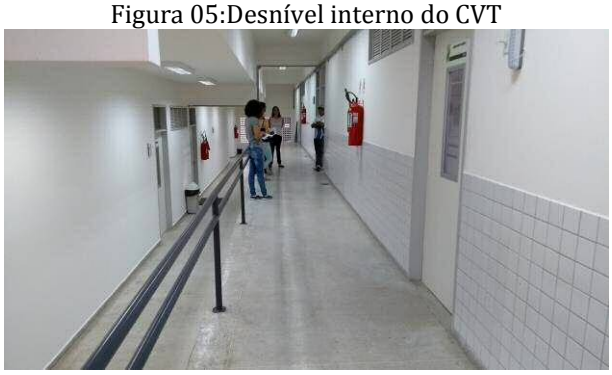
### 2.1 ACESSOS E CIRCULAÇÕES

O Centro Vocacional Tecnológico, edifício onde o Laboratório de Agroindústria se localiza, não possui acesso a pessoa em cadeira de rodas (ou outro tipo de mobilidade reduzida) em acordo com a NBR9050/2015 a partir da calçada externa (Figura 04). A porta de entrada é dupla e sua folha mantida aberta possui vão livre de 0,80m – condizente com a largura mínima prescrita pela norma. Internamente, o laboratório fica em um nível 0,99m superior ao da entrada (Figura 05), vencido por uma rampa acessada pela circulação principal. A rampa é feita por dois lances de 5,80m de extensão, somando 11,6m – o que resulta em uma inclinação de 8,5%, ligeiramente superior à máxima de 8,33% prescrita pela Norma[1]. O corrimão da rampa, medido em um ponto, possui alturas de 0,92m e 0,74m (sendo prescrito pela Norma 0,92m e 0,70m). Os guarda-corpos da rampa e nível mais alto não possuem os fechamentos como normatizados (por exemplo, gradil)[2]. O guarda-corpo existente ao nível mais alto estava, à ocasião da visita, com má fixação, o que provocava falta de rigidez à peça. Os corredores nos níveis mais baixo e alto tem, respectivamente, 1,68m e 1,62m de largura - medidas condizentes com a exigência mínima de 1,50m para deslocamento de pessoas em cadeiras de rodas prescrita pela NBR9050, para corredores superiores a 10m de comprimento.

Figura 04: Acesso ao edifício CVT



Figura 05:Desnível interno do CVT



[1] Essa variação pode ser decorrente de pequenas imprecisões à ocasião da tomada de medidas *in loco*.
[2] Neste caso, as normas de referência são, além da NBR9050/2015, a NBR 9077/2001 ABNT: Saídas de Emergência em Edifícios; Instrução Técnica n° 11 Bombeiros do Estado de São Paulo (Usado como parâmetro no Rio Grande do Norte) e NBR 14718/2008 ABNT: Guarda-corpos para edificação.

## 2.2 LAYOUT E MOBILIÁRIO

O ambiente de entrada do laboratório possui porta com vão livre de 0,95m, largura compatível com o mínimo estabelecido em 0,80m pela NBR 9050. A NBR estabelece, para postos de trabalho acessíveis a pessoas em cadeira de rodas: superfície de trabalho em faixa de altura de 0,75m a 0,85m, altura mínima inferior livre de 0,73m, e profundidade mínima de 0,50m.

| **Ambiente: Sala Principal** | | | |
|---|---|---|---|
| **Mobiliário** | **Altura da superfície de trabalho** | **Altura inferior livre** | **Profundidade livre** |
| **Mesa 01** | 0,76m | 0,65m | *Não aferida* |
| **Mesa 02** | 0,73m | 0,71m | 0,45m |
| **Bancada 01** | 0,90m | 0,88m | 0,16m (base no piso) |
| **Bancada 02** | 0,91m | 0,87m | 0,16m (base no piso) |
| **Observações sobre o layout do ambiente:** O ambiente, com a disposição do mobiliário do dia da visita, permite giro completo de pessoa em cadeira de rodas na área próxima à porta, entretanto, a disposição de equipamentos e mesas nas paredes contíguas à entrada impediria a circulação desses usuários por esses eixos periféricos, de acordo com os padrões da Norma. O espaço entre as bancadas centrais em ilha é suficiente para manobras de 180° de pessoa em cadeira de rodas, se desconsiderados os bancos – o mesmo ocorre no eixo entre as mesmas bancadas em ilha e a bancada periférica. | | | |

| **Ambiente: Depósito** |
|---|
| **Observações sobre o layout do ambiente:** O ambiente, com a disposição do mobiliário do dia da visita, não permite manobra de pessoa em cadeira de rodas. |

| **Ambiente: Sala de apoio** | | | |
|---|---|---|---|
| **Mobiliário** | **Altura da superfície de trabalho** | **Altura inferior livre** | **Profundidade livre** |
| **Mesa 01** | 0,76m | 0,65m | *Não aferida* |
| **Observações sobre o layout do ambiente:** O ambiente, com a disposição do mobiliário do dia da visita, não permite manobra de pessoa em cadeira de rodas. | | | |

## 2.3 SINALIZAÇÃO

Não foi detectada sinalização tátil vertical no laboratório ou no acesso interno ao mesmo. Há sinalização tátil de piso marcando o início e fim das rampas internas. Há sinalização visual de identificação da porta do laboratório. Há sinalização visual sem pictograma nas portas dos banheiros. Não foram identificados dispositivos de alarmes sonoros nos banheiros.

## 2.4 BANHEIROS

Há, no edifício que abriga o laboratório, um banheiro feminino e um banheiro masculino cujos sanitários possuem barras, características indicativas de intenção de acessibilidade.

### Banheiro Feminino

Figura 06: Cabine do banheiro feminino



Parâmetros de Referência ABNT NBR9050/2015 para banheiros de bacia **convencional, para adultos**:
Dimensões gerais da cabine: *Permite giro de 360°, com 1,5m de diâmetro. (Há tolerância de 1,50x1,20m livres em reformas)*
Vão livre mínimo da porta da cabine: *0,80m.*
Barra da porta da cabine: *h= 0,90m; comp. mín.: 0,40m.*
Altura do lavatório: *0,78m a 0,80m.*
Altura da barra do lavatório: *Acompanhar altura do lavatório.*
Comprimento da barra lateral mínimo: *0,80m.*
Comprimento da barra posterior mínimo: *0,80m.*
Comprimento da barra vertical mínimo: *0,70m.*
Distância entre a face da bacia e papeleira: *0,20m.*
Sinalização: *Visual, Tátil e Sonora.*
(A) Altura das barras horizontais: *0,75m.*
(B) Distância entre eixo da bacia e face da barra lateral: *0,40m.*
(C) Altura da bacia com o assento: *0,46m*
(D)Distância entre eixo da bacia e extremidade da barra posterior voltada para a parede adjacente: *0,30m.*
(E) Distância entre face da bacia e extremidade externa da barra lateral: *0,50m.*

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Dimensões gerais da Cabine** | 1,66x1,45m (não permite giro completo) | **Comprimento Barra lateral** | 0,80m | **A** | 0,73m |
| **Vão livre da porta da cabine** | 0,84m | **Comprimento Barra posterior** | 0,81m | **B** | 0,28m |
| **Barra da porta da cabine** | Comp. 0,41m H = 0,90m | **Comprimento Barra Vertical** | - | **C** | 0,46m |
| **Altura do lavatório** | 0,80m | **Distância entre face da bacia e papeleira** | - | **D** | 0,30m |
| **Altura da barra do lavatório** | 0,735 | **Sinalização** | Visual | **E** | 0,47m |

### Banheiro Masculino

Figura 07: Cabine do banheiro masculino



Parâmetros de Referência ABNT NBR9050/2015 para banheiros de bacia **convencional, para adultos**:
Dimensões gerais da cabine: *Permite giro de 360°, com 1,5m de diâmetro. (Há tolerância de 1,50x1,20m livres em reformas)*
Vão livre mínimo da porta da cabine: *0,80m.*
Barra da porta da cabine: *h= 0,90m; comp. mín.: 0,40m.*
Altura do lavatório: *0,78m a 0,80m.*
Altura da barra do lavatório: *Acompanhar altura do lavatório.*
Comprimento da barra lateral mínimo: *0,80m.*
Comprimento da barra posterior mínimo: *0,80m.*
Comprimento da barra vertical mínimo: *0,70m.*
Distância entre a face da bacia e papeleira: *0,20m.*
Sinalização: *Visual, Tátil e Sonora.*
(A) Altura das barras horizontais: *0,75m.*
(B) Distância entre eixo da bacia e face da barra lateral: *0,40m.*
(C) Altura da bacia com o assento: *0,46m*
(D)Distância entre eixo da bacia e extremidade da barra posterior voltada para a parede adjacente: *0,30m.*
(E) Distância entre face da bacia e extremidade externa da barra lateral: *0,50m.*

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Dimensões gerais da Cabine** | 1,68x1,47m (não permite giro completo) | **Comprimento Barra lateral** | 0,81m | **A** | 0,73m |
| **Vão livre da porta da cabine** | 0,84m | **Comprimento Barra posterior** | 0,80m | **B** | 0,34m |
| **Barra da porta da cabine** | Comp. 0,40m H= 0,91m | **Comprimento Barra Vertical** | - | **C** | 0,46m |
| **Altura do lavatório** | 0,80m | **Distância entre face da bacia e papeleira** | - | **D** | 0,30m |
| **Altura da barra do lavatório** | 0,74m | **Sinalização** | Visual | **E** | 0,47m |

Os sanitários ficam em cabines dentro de um banheiro convencional. A NBR9050/2015 indica que os sanitários acessíveis devem ter entradas independentes.

## 3 CONDIÇÕES GERAIS DE FUNCIONAMENTO E CONFORTO AMBIENTAL[3]

Há possibilidade de iluminação e ventilação naturais na sala principal, mas não na sala de apoio e depósito. A sala de apoio foi readequada para o uso de gabinete; para esta função, as dimensões do cômodo são reduzidas, e o fato de não haver ventilação natural ou mecânica causa desconforto ao usuário. Foi relatado que o laboratório necessita de um exaustor para que seja possível utilizar um dos equipamentos, o tacho. Apesar de serem acolchoados, os assentos não possuem encosto, o que pode ser prejudicial ergonomicamente. As superfícies lisas, planas e monolíticas das bancadas parecem favoráveis à higienização adequada e estão em bom estado. Foi observada ainda a necessidade de espaços de armazenagem adequados, uma vez que abaixo das bancadas vê-se materiais em vidro inconvenientemente acondicionadas nos espaços onde os usuários movimentariam suas pernas – o que pode causar acidentes (Figura 08).

A iluminação artificial é aparentemente satisfatória. Os aparelhos condicionadores de ar estavam funcionando. Não foi percebida melhora ou piora da qualidade do som da palavra falada no interior do ambiente durante a visita, em nenhum dos ambientes, tampouco interferência de ruídos externos.

Embora o Laboratório possua encanação para utilização de gás, foi evidenciado que o mesmo não estava em funcionamento. Sendo utilizado botijão de gás dentro da área laboratorial, situação de risco grave e em desacordo com as Normas Técnicas de Segurança (Figura 09).

Figura 08: Objetos armazenados



[3] Os relatos sobre condições de conforto ambiental são com base em percepções do avaliador, no momento da visita *in loco*, e não refletem medidas precisas, feitas com os instrumentos e metodologias necessários a uma análise completa. O laboratório não estava em uso no momento da visita.

Figura 09: Botijão de gás inadequadamente instalado dentro do laboratório



## 4 INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS E DRENAGEM PLUVIAL

O objetivo desse item é apresentar uma proposta de procedimento sistemático para eventuais medidas corretivas ou até de caráter preventivo, consolidando-o via sua aplicação como necessidade de intervenção preventiva e/ou restauradora, fazendo uma análise crítica da Edificação quanto às suas patologias apresentadas em alguns pontos como medidas de Segurança e Prevenção contra acidentes.

Não existem vários pontos de infiltração dentro do laboratório, o mesmo atende as necessidades do usuário. O professor pede que seja acrescentado um ponto de ralo dentro do laboratório. Não existem problemas com mau cheiro de esgotos dentro do ambiente.

## 5 INSTALAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO E GASES (G.L.P E MEDICINAIS)

O objetivo desse item é fazer uma análise crítica da Edificação quanto às medidas de Segurança e Prevenção Contra Incêndio e Pânico do Estado do Rio Grande do Norte, seguindo as exigências e recomendações do Corpo de Bombeiros, que visam garantir os meios necessários ao combate a incêndio, evitar ou minimizar a propagação do fogo, facilitar as ações de socorro e assegurar a evacuação segura dos ocupantes das edificações. Para isso se faz necessário que a edificação seja reestruturada, para atender pelo menos os requisitos mínimos exigidos pelo CBM (Corpo de Bombeiros Militar) já que se trata de uma edificação existente.

Os extintores estão próximos ao laboratório uma dupla de extintor de AP-10L e PQS – 4Kg, (Figura 10), porém é recomendado analisar a edificação como um todo para verificar o grau de risco adaptando-a a Norma do CBM, fazendo sua aplicação quanto às medidas de segurança.

Existem luminárias de emergência dentro e fora do laboratório, mas não há sinalização de indicação das rotas de fuga na edificação.

O laboratório necessita do uso do gás para seus experimentos, as tubulações tanto para G.L.P. (Figura 11) quanto para gases especiais (Figura 12), estão prontas e executadas conforme a Norma, porém, a tubulação de G.L.P. ainda não foi finalizada e os cilindros não foram instalados na Central de Gás. No entanto, os experimentos estão sendo executados utilizando o botijão de 13Kg, que não é recomendado dentro do laboratório (Figura 13), como já mencionado.

Figura 10: Circulação principal com equipamentos de Incêndio.






Figuras 11e 12: Tubulação para Gás G.L.P e Gases Medicinais.





Figura 13: Botijão de gás G.L.P 13Kg, dentro do laboratório



## 5.1 MEDIDAS MITIGADORAS

1. Lançar Extintores em toda a edificação conforme Código de Segurança e Prevenção Contra Incêndio e Pânico do RN ou IT 21(Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo Corpo de Bombeiros do RN e fazer a manutenção periódica nos cilindros, obedecendo à data de validade e utilização;

2. Distribuir luminárias de Emergência de acordo com IT-18 (Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo Corpo de Bombeiros do RN;

3. Fixar as sinalizações de emergência conforme IT-20 (Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo corpo de bombeiros do RN;

4. Interligar a rede nova de gás G.L.P à central, de forma a eliminar o mais breve o uso do botijão de 13kg, dentro do laboratório, evitando assim, possíveis acidentes com esse gás e eventual sinistro.

Após visita, conclui-se que a edificação em pauta necessita da elaboração de um projeto de Proteção e Combate a Incêndio visando atender as medidas de segurança, sinalização e Prevenção Contra Incêndio e Pânico, envolvendo dessa forma um conjunto de dispositivos capazes de atingir os seguintes objetivos:

- Minimizar a incidência de incêndios;
- Detectar o incêndio ainda no seu início;
- Evitar a propagação do incêndio;
- Garantir o escape seguro de seus ocupantes;

- Facilitar as ações de combate ao incêndio e o salvamento de pessoas.

## 6 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E CABEAMENTO

A análise das instalações elétricas e cabeamento tomaram por base protocolos de visita norteados pelas normas técnicas vigentes no país, dentre as quais podemos destacar:

- ABNT NBR 5419/2015 – Sistemas de Proteção contra Descargas Atmosféricas;
- ABNT NBR 5410/2004 – Instalações elétricas em baixa tensão;
- ABNT NBR 14565/2015 – Cabeamento estruturado para edifícios comerciais e data centers;
- ABNT NBR 14136 – Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20A /250 V em corrente alternada – Padronização;
- ABNT NBR 14936 – Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo – Adaptadores – Requisitos específicos.

### 6.1 Instalações em geral (Elétrica / Cabeamento)

1. O responsável não soube informar a classificação do laboratório quanto ao risco;

2. As tomadas elétricas não possuem identificação;

3. As tomadas elétricas do laboratório seguem o novo padrão da Norma e estão em boas condições de uso (Figura 14).

4. As luminárias e lâmpadas do laboratório (Figura 15) são adequadas ao seu uso e encontram-se em bom estado de conservação;

5. Os interruptores não estão identificados e apresentam bom estado de conservação;

Figura 14: Tomada sem identificação seguindo o novo padrão da Norma.



Figura 15: Luminária e Lâmpadas adequadas ao uso do laboratório.



**QUADROS ELÉTRICOS**

1. Os quadros elétricos estavam sem o número do circuito e identificação. O quadro fica na parte externa do laboratório e está em bom estado de conservação;

2. Não havia também diagramas uni ou multifilares dos quadros, nem tampouco quadros de cargas, dificultando o entendimento quanto a quadros a montante e/ou a jusante desses quadros.

**6.2 DIRETRIZES**

a) É de extrema importância que seja feito, pelo departamento de Segurança no Trabalho da UFRN, um mapeamento e avaliação da classificação de risco referente aos laboratórios, incluindo toda a edificação a fim de que medidas de prevenção contra acidentes, incêndios, manutenção, armazenamento de materiais e descarte de resíduos, sejam tomadas e de forma a nortear projetos e obras que por ventura venham a interferir na infraestrutura do espaço físico dos laboratórios, especificando assim os materiais mais adequados para o laboratório;

b) Deve ser feito um levantamento a fim de identificar todas as tomadas e referenciá-las aos seus respectivos circuitos. O mesmo deve ocorrer com os circuitos de iluminação, identificando os interruptores e referenciando-os aos seus respectivos circuitos;

c) É necessário um levantamento de cargas e equipamentos no laboratório de forma a redimensionar a quantidade e o dimensionamento de tomadas e circuitos, evitando dessa forma a utilização de extensões. Em referência aos adaptadores fixados de forma errada aos plugues de alguns equipamentos, faz-se necessária a substituição dos mesmos por outros que possam suprir a deficiência de fixação encontrada e estejam de acordo com a NBR 14936.

**Carlos Eduardo Lins Onofre**
Assessor de Avaliação Institucional

**Luciana Fernandes de A. Farias**
Engenheira Civil

**Maria das Graças X. Sampaio**
Engenheira Civil

# Relatório de Visita Técnica

## Laboratório de Análise e Pesquisa em Sementes

**Localização:**

Escola Agrícola de Jundiaí (EAJ). RN 160, Km 03, Distrito de Jundiaí, Macaíba/RN.

**Dia e Horário da visita:**

28 de setembro de 2017, entre 09h10min e 09h40min.

### 1 DESCRIÇÃO GERAL DOS AMBIENTES

O Laboratório de Análise e Pesquisa em Sementes da Escola Agrícola de Jundiaí tem área útil total de 51,7m$^2$. É formado por quatro ambientes:

| **Ambiente: Recepção** | |
|---|---|
| Figura 01: Recepção  | |
| **Descrição Geral:** Ambiente com estação de trabalho em birô. | |
| **Área Útil (A.U)** | 5,6m$^2$<br>*3,06x1,85m* |
| **Área de Abertura Útil a Ambiente Externo (A.A.E)** | - |
| **Razão A.A.E/A.U** | - |
| **Pé-Direito** | 2,70m |
| **Largura livre do vão de entrada** | 0,76m |
| **Revestimento do Piso** | Placas cerâmicas |
| **Revestimento da Parede** | Tinta aparentemente comum |
| **Teto** | Forro liso |

| **Ambiente: Sala Principal** | |
|---|---|
| Figura 02: Sala Principal<br> | |
| **Descrição Geral:** Ambiente de atividades acadêmicas com mesas, bancadas, refrigeradores, capela, armário, projetor com tela e ambiente reservado. | |
| **Área Útil (A.U)** | 28,8m²<br>*6,03x3,82m + 1,79x1,64m + 1,49x1,91m* |
| **Área de Abertura Útil a Ambiente Externo (A.A.E)** | 1,5m²<br>*1,00x1,50m* |
| **Razão A.A.E/A.U** | 1/19,2 |
| **Pé-Direito** | 2,92m |
| **Largura livre do vão de entrada** | 0,76m |
| **Revestimento do Piso** | Placas cerâmicas |
| **Revestimento da Parede** | Placas cerâmicas parcialmente e tinta aparentemente comum até o teto |
| **Teto** | Forro liso |

| **Ambiente: Sala de análise de imagens** | |
|---|---|
| Figura 03: Sala de análise de imagens<br> | |
| **Descrição Geral:** Ambiente de atividades acadêmicas com mesa, mesa de apoio e birô. | |
| **Área Útil (A.U)** | 12,2m²<br>*2,84x4,30m* |
| **Área de Abertura Útil a Ambiente Externo (A.A.E)** | 1,5m²<br>*1,00x1,50m* |
| **Razão A.A.E/A.U** | 1/8,1 |
| **Pé-Direito** | 2,37m |
| **Largura livre do vão de entrada** | 0,75m |
| **Revestimento do Piso** | Placas cerâmicas |
| **Revestimento da Parede** | Tinta aparentemente comum |
| **Teto** | Forro liso |

| **Ambiente: Copa** | |
|---|---|
| Figura 04: Copa<br> | |
| **Descrição Geral:** Ambiente com mesa de apoio, frigobar e micro-ondas. Também utilizado como local para guardar pertences pelos usuários do laboratório. | |
| **Área Útil (A.U)** | 5,14m²<br>*2,02x1,79m + 0,84x1,82m* |
| **Área de Abertura Útil a Ambiente Externo (A.A.E)** | - |
| **Razão A.A.E/A.U** | - |
| **Pé-Direito** | 2,26m e 2,72m |
| **Largura livre do vão de entrada** | 0,76m |
| **Revestimento do Piso** | Placas cerâmicas |
| **Revestimento da Parede** | Tinta aparentemente comum |
| **Teto** | Laje aparente pintada de branco |

## 2 ACESSIBILIDADE

A referência normativa para a avaliação do item acessibilidade é a NBR 9050/2015 - *Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos*, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

### 2.1 ACESSOS E CIRCULAÇÕES

O laboratório localiza-se em um edifício de uso acadêmico e administrativo cuja entrada principal possui uma rampa, a qual, no dia da visita, não era acompanhada de uma calçada que viabilizasse acesso universal à edificação (Figura 05). Entretanto, em outra ocasião de visita à EAJ, percebeu-se que uma calçada de 1,30m que liga a entrada do edifício e o ginásio vizinho foi construída (Figura 06). Aparentemente a calçada acompanha a inclinação da rampa, não tendo sido identificado um patamar. Há também outra entrada à edificação pelo lado oposto do edifício, mas a mesma não possui acesso pavimentado a partir do estacionamento vizinho. A porta de entrada do laboratório encontra-se em um corredor central de 2,06m de largura, dimensão suficiente para circulação de pessoa em cadeira de rodas, de acordo com a referência normativa.

Figura 05: Acesso principal do edifício no dia da visita.



Figura 06: Acesso principal do edifício no dia 06/12/2017.



## 2.2 LAYOUT E MOBILIÁRIO

O ambiente de entrada do laboratório possui porta com vão livre de 0,76m, largura incompatível com o mínimo de 0,80m estabelecido pela NBR 9050. A NBR estabelece, para postos de trabalho acessíveis a pessoas em cadeira de rodas: superfície de trabalho em faixa de altura de 0,75m a 0,85m, altura mínima inferior livre de 0,73m, e profundidade mínima de 0,50m.

| **Ambiente: Recepção** | | | |
|---|---|---|---|
| **Mobiliário** | **Altura da superfície de trabalho** | **Altura inferior livre** | **Profundidade livre** |
| **Mesa** | 0,73m | 0,70m | 0,44m |
| **Observações sobre o layout do ambiente:**<br>A porta de entrada do ambiente tem largura inferior à mínima estabelecida pela Norma para passagem de pessoa em cadeira de rodas. Existe espaço suficiente para giro de cadeira de rodas na área inicial do cômodo, junto à porta. | | | |

| **Ambiente: Principal** | | | |
|---|---|---|---|
| **Mobiliário** | **Altura da superfície de trabalho** | **Altura inferior livre** | **Profundidade livre** |
| **Bancada trecho 01** | 0,91m | 0,82m | 0,46m |
| **Bancada trecho 02** | 0,91m | 0,84m | 0,62m |
| **Bancada trecho 03**<br>*Área reservada* | 0,89m | 0,84m | 0,60m |
| **Bancada trecho 04**<br>*Área reservada* | 0,89m | 0,84m | 0,62m |
| **Mesa**<br>*03 unidades* | 0,77m | 0,75m | 0,26m ("trava" na estrutura) |
| **Observações sobre o layout do ambiente:**<br>A porta de entrada do ambiente tem largura inferior à mínima estabelecida pela Norma para passagem de pessoa em cadeira de rodas. Com o layout atual dos móveis, existe espaço suficiente para giro de cadeira de rodas na área inicial do cômodo, junto à porta, e deslocamento retilíneo em uma das circulações entre as mesas e as bancadas periféricas. Não há espaço suficiente para circulação entre as mesas e as geladeiras. | | | |

| **Ambiente: Sala de análise de imagens** | | | |
|---|---|---|---|
| **Mobiliário** | **Altura da superfície de trabalho** | **Altura inferior livre** | **Profundidade livre** |
| **Mesa**<br>*04 unidades* | 0,77m | 0,75m | 0,26m ("trava" na estrutura) |
| **Observações sobre o layout do ambiente:**<br>A porta de entrada do ambiente tem largura inferior à mínima estabelecida pela Norma para passagem de pessoa em cadeira de rodas. Com o layout atual, é possível rotação de 90° por pessoa em cadeira de rodas na área inicial do laboratório, próxima a porta, e na circulação entre as mesas e a parede que contígua à porta. | | | |

| **Ambiente: Copa** | | | |
|---|---|---|---|
| **Mobiliário** | **Altura da superfície de trabalho** | **Altura inferior livre** | **Profundidade livre** |
| **Mesa** | 0,77m | 0,75m | 0,26m ("trava" na estrutura) |
| **Observações sobre o layout do ambiente:**<br>A porta de entrada do ambiente tem largura inferior à mínima estabelecida pela Norma para passagem de pessoa em cadeira de rodas. Com o layout atual, não é possível circulação por pessoas em cadeira de rodas. | | | |

### 2.3 SINALIZAÇÃO

Não foi detectada sinalização tátil vertical ou de piso no laboratório ou no acesso ao mesmo. Não há sinalização visual de identificação da porta do laboratório. Não há sinalização de identificação do edifício.

### 2.4 BANHEIROS

O banheiro acessível existente no edifício em que se encontra o laboratório encontrava-se trancado no momento da visita.

## 3 CONDIÇÕES GERAIS DE FUNCIONAMENTO E CONFORTO AMBIENTAL[1]

Há possibilidade de iluminação e ventilação naturais no ambiente principal e na sala de análise de imagens, mas não na copa e recepção. As janelas existentes parecem pequenas em relação à área útil de seus ambientes, especialmente no ambiente principal. A iluminação artificial é aparentemente satisfatória, salvo na copa, que é insatisfatória. Os aparelhos condicionadores de ar estavam funcionando, os quais existem apenas na sala principal e sala de análise de imagens, o que torna a copa e a recepção termicamente desconfortáveis (por, aliado a isso, não terem ventilação natural). Não foi percebida melhora ou piora da qualidade do som da palavra falada no interior do ambiente durante a visita, em nenhum dos ambientes, tampouco interferência de ruídos externos. Os acabamentos de piso, parede e teto encontravam-se em bom estado. As bancadas apresentavam revestimento com rejuntes, porém, a situação mais adequada para higienização seria a adoção de revestimentos monolíticos e lisos. Foram observadas vidrarias dispostas no piso, o que indica necessidade de espaços de armazenagem mais adequados e seguros (Figura 07).

Figura 07: Vidraria armazenada no piso



[1] Os relatos sobre condições de conforto ambiental são com base em percepções do avaliador, no momento da visita *in loco*, e não refletem medidas precisas, feitas com os instrumentos e metodologias necessários a uma análise completa. O laboratório estava em uso no momento da visita por cinco pessoas.

## 4 INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS E DRENAGEM PLUVIAL

O objetivo desse item é apresentar uma proposta de procedimento sistemático para eventuais medidas corretivas ou até de caráter preventivo, consolidando-o via sua aplicação como necessidade de intervenção preventiva e/ou restauradora, fazendo uma análise crítica da Edificação quanto às suas patologias apresentadas em alguns pontos como medidas de Segurança e Prevenção contra acidentes.

Não existe infiltração dentro do laboratório, o mesmo atende as necessidades do usuário. O esgotamento da pia existente foi executado pela lateral (Figura 08), mas não há sinais de vazamento ou mau cheiro dentro do laboratório.

Figura 08: Pia de despejos com caimento e tubulação na lateral, mas não apresenta mau cheiro.



## 5 INSTALAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO E GASES (G.L.P E MEDICINAIS)

O objetivo desse item é fazer uma análise crítica da Edificação quanto às medidas de Segurança e Prevenção Contra Incêndio e Pânico do Estado do Rio Grande do Norte, seguindo as exigências e recomendações do Corpo de Bombeiros, que visam garantir os meios necessários ao combate a incêndio, evitar ou minimizar a propagação do fogo, facilitar as ações de socorro e assegurar a evacuação segura dos ocupantes das edificações. Para isso se faz necessário que a edificação seja reestruturada, para atender pelo menos os requisitos mínimos exigidos pelo CBM (Corpo de Bombeiros Militar) já que se trata de uma edificação existente.

Não existem extintores próximos ao laboratório (Figura 09) e nem dentro dele. É recomendado analisar a edificação como um todo para verificar o grau de risco adaptando-a a Norma do CBM, fazendo sua aplicação quanto às medidas de segurança.

Não existem luminárias de emergência dentro do laboratório e fora dele, também não há sinalização de indicação das rotas de fuga na edificação.

Figura 09: Circulação externa – Sem Extintores e Sinalização.



## 5.1 MEDIDAS MITIGADORAS

1. Lançar Extintores em toda a edificação conforme Código de Segurança e Prevenção Contra Incêndio e Pânico do RN ou IT 21(Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo Corpo de Bombeiros do RN e fazer a manutenção periódica nos cilindros, obedecendo à data de validade e utilização;

2. Distribuir luminárias de Emergência de acordo com IT-18 (Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo Corpo de Bombeiros do RN;

3. Fixar as sinalizações de emergência conforme IT-20 (Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo corpo de bombeiros do RN;

Após visita, conclui-se que a edificação em pauta necessita da elaboração de um projeto de Proteção e Combate a Incêndio visando atender as medidas de segurança, sinalização e Prevenção Contra Incêndio e Pânico, envolvendo dessa forma um conjunto de dispositivos capazes de atingir os seguintes objetivos:

- Minimizar a incidência de incêndios;
- Detectar o incêndio ainda no seu início;
- Evitar a propagação do incêndio;
- Garantir o escape seguro de seus ocupantes;
- Facilitar as ações de combate ao incêndio e o salvamento de pessoas.

# 6 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E CABEAMENTO

A análise das instalações elétricas e cabeamento tomaram por base protocolos de visita norteados pelas normas técnicas vigentes no país, dentre as quais podemos destacar:

- ABNT NBR 5419/2015 – Sistemas de Proteção contra Descargas Atmosféricas;
- ABNT NBR 5410/2004 – Instalações elétricas em baixa tensão;
- ABNT NBR 14565/2015 – Cabeamento estruturado para edifícios comerciais e data centers;
- ABNT NBR 14136 – Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20A /250 V em corrente alternada – Padronização;
- ABNT NBR 14936 – Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo – Adaptadores – Requisitos específicos.

## 6.1 Instalações em geral (Elétrica / Cabeamento)

1. As tomadas elétricas não possuem identificação;

2. As tomadas elétricas do laboratório seguem o novo padrão da Norma e estão em boas condições de uso (Figura 10).

3. As luminárias e lâmpadas do laboratório (Figura 11) são adequadas ao seu uso e encontram-se em bom estado de conservação;

4. Os interruptores não estão identificados e apresentam bom estado de conservação;

Figura 10: Tomada sem identificação seguindo o novo padrão da Norma.



Figura 11: Luminária e Lâmpadas adequadas ao uso do laboratório.



**QUADROS ELÉTRICOS**

1. Os quadros elétricos estavam com o número do circuito e identificação. O quadro fica dentro do laboratório e está em bom estado de conservação (Figura 12);

2. Não havia também diagramas uni ou multifilares dos quadros, tampouco quadros de cargas, dificultando o entendimento quanto a quadros a montante e/ou a jusante desses quadros.

Figura 12: Quadro elétrico em bom estado com os números dos circuitos e identificação, colocados a mão, não existe diagramar unifilar para o quadro.



**6.2 DIRETRIZES**

a) É de extrema importância que seja feito, pelo departamento de Segurança no Trabalho da UFRN um, mapeamento e avaliação da classificação de risco referente aos laboratórios, incluindo toda a edificação a fim de que medidas de prevenção contra acidentes, incêndios, manutenção, armazenamento de materiais e descarte de resíduos, sejam tomadas e de forma a nortear projetos e obras que por ventura venham a interferir na infraestrutura do espaço físico dos laboratórios, especificando assim os materiais mais adequados para o laboratório;

b) Deve ser feito um levantamento a fim de identificar todas as tomadas e referenciá-las aos seus respectivos circuitos. O mesmo deve ocorrer com os circuitos de iluminação, identificando os interruptores e referenciando-os aos seus respectivos circuitos;

c) É necessário um levantamento de cargas e equipamentos no laboratório de forma a redimensionar a quantidade e o dimensionamento de tomadas e circuitos, evitando dessa forma a utilização de extensões. Em referência aos adaptadores fixados de forma errada aos plugues de alguns equipamentos, faz-se necessária a substituição dos mesmos por outros que possam suprir a deficiência de fixação encontrada e estejam de acordo com a NBR 14936.

**Carlos Eduardo Lins Onofre**
Assessor de Avaliação Institucional

**Luciana Fernandes de A. Farias**
Engenheira Civil

**Maria das Graças X. Sampaio**
Engenheira Civil

# Relatório de Visita Técnica

# Laboratório de Ecologia Florestal

**Localização:**

Edifício das Graduações em Engenharia Florestal e Zootecnia. Escola Agrícola de Jundiaí (EAJ). RN 160, Km 03, Distrito de Jundiaí, Macaíba/RN.

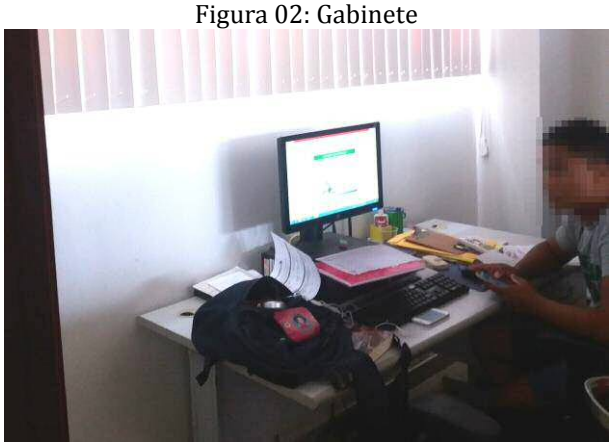
**Dia e Horário da visita:**

28 de setembro de 2017, entre 10h00min e 10h35min.

## 1 DESCRIÇÃO GERAL DOS AMBIENTES

O Laboratório de Ecologia Florestal da Escola Agrícola de Jundiaí tem área útil total de 59,9m². É formado por dois ambientes:

| **Ambiente: Sala Principal** | |
|---|---|
| Figura 01: Sala Principal  | |
| **Descrição Geral:** Ambiente de atividades acadêmicas com mesas, bancadas, refrigeradores, armários e estantes. | |
| **Área Útil (A.U)** | 53,6m²<br>*5,56x2,19m + 4,72x8,78m* |
| **Área de Abertura Útil a Ambiente Externo (A.A.E)** | 8,8m²<br>*Duas janelas de 0,91x3,90 e uma de 0,50x3,43* |
| **Razão A.A.E/A.U** | 1/6,09 |
| **Pé-Direito** | 2,72m |
| **Largura livre do vão de entrada** | 0,86m<br>*(Folha aberta de uma porta dupla de 1,78 quando fechada)* |
| **Revestimento do Piso** | Granilite |
| **Revestimento da Parede** | Tinta aparentemente comum |
| **Teto** | Forro liso |

| **Ambiente: Gabinete** | |
|---|---|
| Figura 02: Gabinete  | |
| **Descrição Geral:** Ambiente com birô. | |
| **Área Útil (A.U)** | 6,3m² *3,09x2,04m* |
| **Área de Abertura Útil a Ambiente Externo (A.A.E)** | 1,27m² *0,50x2,54* |
| **Razão A.A.E/A.U** | 1/4,9 |
| **Pé-Direito** | 2,73m |
| **Largura livre do vão de entrada** | 0,78m |
| **Revestimento do Piso** | Granilite |
| **Revestimento da Parede** | Tinta aparentemente comum |
| **Teto** | Forro liso |

## 2 ACESSIBILIDADE

A referência normativa para a avaliação do item acessibilidade é a NBR 9050/2015 - *Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos*, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

### 2.1 ACESSOS E CIRCULAÇÕES

Há uma rampa externa ao edifício que abriga o Laboratório de Ecologia Florestal, na qual foi observada a presença de corrimão e guarda-corpo com características fora das normas (Figura 03) – por exemplo, o guarda-corpo não possui fechamentos mínimos (como gradil) e o corrimão não possui afastamento em relação aos seus montantes para empunhadura. Esta rampa leva a um vão de entrada de 1,72m de largura. A inclinação da rampa é de 8,2% (altura 0,61m, comprimento 7,38m), compatível com a inclinação mínima de 8,33% estabelecida pela NBR. É necessário percorrer quatro trechos de corredores até que se atinja o laboratório, com as seguintes larguras: 1,92m; 1,75m; 2,21m; 1,93m. O hall de entrada para o laboratório possui 2,87m de largura (Figura 04).

Figura 03: Rampa externa ao edifício



Figura 04: Hall de entrada ao laboratório



Durante o percurso há uma porta dupla de vidro cuja folha mantida aberta possui vão livre de 0,81m, um portão metálico cuja folha mantida aberta possui 0,91m de largura e uma porta de vidro cuja folha mantida aberta possui 0,73m de vão livre (sendo 1,60m fechada). A respeito das larguras dos corredores, todos possuem cotas suficientemente largas para passagem de uma pessoa em cadeira de rodas. A respeito dos vãos das portas, a norma estabelece como mínimo 0,80m. Para portas duplas, pelo menos uma das folhas deve possuir no mínimo 0,80m. Foi observado que a folha mantida aberta em umas das portas, como mencionado, é inferior.

## 2.2 LAYOUT E MOBILIÁRIO

O ambiente de entrada do laboratório possui porta com vão livre de 0,86m, largura compatível com a mínima estabelecida em 0,80m pela NBR 9050. A NBR estabelece, para postos de trabalho acessíveis a pessoas em cadeira de rodas: superfície de trabalho em faixa de altura de 0,75m a 0,85m, altura mínima inferior livre de 0,73m, e profundidade mínima de 0,50m.

| **Ambiente: Principal** | | | |
|---|---|---|---|
| **Mobiliário** | **Altura da superfície de trabalho** | **Altura inferior livre** | **Profundidade livre** |
| **Mesa 01** | 0,77m | 0,75m | 0,26m (“trava” na estrutura) |
| **Mesa 02** | 0,73m | 0,70m | 0,52m |
| **Bancada 01** | 1,01m | 0,99m | 0,15m |
| **Bancada 02** *Trecho 01* | 1,02m | 1,00m | 0,15m |
| **Bancada 02** *Trecho 02* | 1,01m | 0,99m | 0,16m |
| **Observações sobre o layout do ambiente:** O vão livre da porta de entrada do ambiente tem largura compatível com a referência normativa. Com a disposição atual dos móveis, são possíveis rotações de 90° e 180° por pessoas em cadeiras de rodas em toda a extensão do laboratório, exceto trecho entre a bancada em ilha e a bancada periférica na parede contígua à porta de entrada. | | | |

| **Ambiente: Gabinete** | | | |
|---|---|---|---|
| **Mobiliário** | **Altura da superfície de trabalho** | **Altura inferior livre** | **Profundidade livre** |
| **Mesa** | 0,73m | 0,70m | 0,52m |
| **Observações sobre o layout do ambiente:** O vão livre da porta de entrada do ambiente tem largura menor que a mínima estabelecida pela referência normativa. Há espaço suficiente para rotações em 90° na área à frente do birô. | | | |

## 2.3 SINALIZAÇÃO

Há sinalização tátil na porta dos banheiros próximos ao laboratório e na rampa externa do edifício. Há sinalização visual dos banheiros e na porta do laboratório (identificação). Não foi detectada sinalização sonora nos banheiros.

## 2.4 BANHEIROS

Existe um banheiro feminino e um banheiro masculino sinalizados como acessíveis próximos ao laboratório, no mesmo pavimento.

### Banheiro Masculino

Figura 05: Banheiro masculino sinalizado como acessível



Parâmetros de Referência ABNT para banheiros de bacia **convencional, para adultos**:
Dimensões gerais da cabine: *Permite giro de 360°, com 1,5m de diâmetro. (Há tolerância de 1,50x1,20m livres em reformas)*
Vão livre mínimo da porta da cabine: *0,80m.*
Barra da porta da cabine: *h= 0,90m; comp. mín.: 0,40m.*
Altura do lavatório: *0,78m a 0,80m.*
Altura da barra do lavatório: *Acompanhar altura do lavatório.*
Comprimento da barra lateral mínimo: *0,80m.*
Comprimento da barra posterior mínimo: *0,80m.*
Comprimento da barra vertical mínimo: *0,70m.*
Distância entre a face da bacia e papeleira: *0,20m.*
Sinalização: *Visual, Tátil e Sonora.*
(A) Altura das barras horizontais: *0,75m.*
(B) Distância entre eixo da bacia e face da barra lateral: *0,40m.*
(C) Altura da bacia com o assento: *0,46m*
(D)Distância entre eixo da bacia e extremidade da barra posterior voltada para a parede adjacente: *0,30m.*
(E) Distância entre face da bacia e extremidade externa da barra lateral: *0,50m.*

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Dimensões gerais da Cabine** | 1,48x1,86m (não permite giro completo) | **Comprimento Barra lateral** | 0,80m | **A** | 0,75m |
| **Vão livre da porta da cabine** | 0,78m | **Comprimento Barra posterior** | 0,80m | **B** | 0,22m |
| **Barra da porta da cabine** | h= 0,90m Larg. 0,40m | **Comprimento Barra Vertical** | Sem barra | **C** | 0,46m |
| **Altura do lavatório** | 0,80m | **Distância entre face da bacia e papeleira** | 0,20m | **D** | 0,42m |
| **Altura da barra do lavatório** | Sem barra | **Sinalização** | Visual e Tátil | **E** | 0,41m |

### Banheiro Feminino

Figura 05: Banheiro feminino sinalizado como acessível



Parâmetros de Referência ABNT para banheiros de bacia **convencional, para adultos**:
Dimensões gerais da cabine: *Permite giro de 360°, com 1,5m de diâmetro. (Há tolerância de 1,50x1,20m livres em reformas)*
Vão livre mínimo da porta da cabine: *0,80m.*
Barra da porta da cabine: *h= 0,90m; comp. mín.: 0,40m.*
Altura do lavatório: *0,78m a 0,80m.*
Altura da barra do lavatório: *Acompanhar altura do lavatório.*
Comprimento da barra lateral mínimo: *0,80m.*
Comprimento da barra posterior mínimo: *0,80m.*
Comprimento da barra vertical mínimo: *0,70m.*
Distância entre a face da bacia e papeleira: *0,20m.*
Sinalização: *Visual, Tátil e Sonora.*
(A) Altura das barras horizontais: *0,75m.*
(B) Distância entre eixo da bacia e face da barra lateral: *0,40m.*
(C) Altura da bacia com o assento: *0,46m*
(D)Distância entre eixo da bacia e extremidade da barra posterior voltada para a parede adjacente: *0,30m.*
(E) Distância entre face da bacia e extremidade externa da barra lateral: *0,50m.*

| **Continuação Banheiro Feminino** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Dimensões gerais da Cabine** | 1,47x1,84m (não permite giro completo) | **Comprimento Barra lateral** | 0,81m | **A** | 0,75m |
| **Vão livre da porta da cabine** | 0,80m | **Comprimento Barra posterior** | 0,81m | **B** | 0,18m |
| **Barra da porta da cabine** | h= 0,41m larg. 0,41m | **Comprimento Barra Vertical** | Sem barra | **C** | 0,45m |
| **Altura do lavatório** | 0,80m | **Distância entre face da bacia e papeleira** | 0,20m | **D** | 0,40m |
| **Altura da barra do lavatório** | Sem barra | **Sinalização** | Visual e Tátil | **E** | 0,50m |

## 3 CONDIÇÕES GERAIS DE FUNCIONAMENTO E CONFORTO AMBIENTAL[1]

Foi relatado que o laboratório necessita de mesa de reunião, bancos que viabilizem o trabalho sentado nas bancadas altas, e um data show para atividades expositivas. Foi percebido que há necessidade de um número maior de assentos – de preferência acolchoados, impermeáveis, com encosto e de alturas reguláveis. As superfícies monolíticas das bancadas aparentemente favorecem a higienização. Há possibilidade de iluminação e ventilação naturais em ambos os ambientes. A iluminação artificial é aparentemente satisfatória. Os aparelhos condicionadores de ar estavam funcionando. Não foi percebida melhora ou piora da qualidade do som da palavra falada no interior do ambiente durante a visita, em nenhum dos ambientes, tampouco interferência de ruídos externos.

Embora o laboratório tenha sido considerado em bom estado, ressaltamos que algumas patologias foram identificadas e devem ser tratadas. Como principal não conformidade, destacamos a existência de diversas trincas ou fissuras em todo ambiente laboratorial (Figura 06).

Os revestimentos de parede e teto estão comprometidos devido às infiltrações (Figura 07), ocasionadas pelas fissuras e calha de drenagem. Desta forma, recomendamos primeiramente que seja corrigida a deficiência no sistema de impermeabilização da calha pluvial para que sejam sanadas as infiltrações e após a recuperação de todas as outras patologias.

Evidenciamos diversos materiais armazenados no chão e falta de portas nos armários, o que indica a carência de espaços de depósito. Esta situação cria obstáculos nas áreas de circulação, aumentando o risco de acidentes, quedas e dificuldade de fuga em situações de sinistro (Figura 08).

As tomadas elétricas não possuem identificação, porém encontram-se em bom estado de conservação, bem fixadas nas paredes e bancadas, e não possuem sinais de curto circuito. Contudo, existe a necessidade de mais pontos de telecomunicações.

[1] Os relatos sobre condições de conforto ambiental são com base em percepções do avaliador, no momento da visita *in loco*, e não refletem medidas precisas, feitas com os instrumentos e metodologias necessários a uma análise completa. O laboratório estava sendo usado por uma pessoa no momento da visita.

Figura 06: Fissuras em todo ambiente laboratorial



Figura 07: Infiltrações



Figura 08: Materiais armazenados no piso



## 4 INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS E DRENAGEM PLUVIAL

O objetivo desse item é apresentar uma proposta de procedimento sistemático para eventuais medidas corretivas ou até de caráter preventivo, consolidando-o via sua aplicação como necessidade de intervenção preventiva e/ou restauradora, fazendo uma análise crítica da Edificação quanto às suas patologias apresentadas em alguns pontos como medidas de Segurança e Prevenção contra acidentes.

Quando chove, há vazamentos de água provenientes da cobertura, e foram observados vários trechos com infiltrações (Figuras 09 e 10). Dessa forma, são causados danos à estrutura da edificação, o que pode gerar prejuízos aos usuários. O laboratório necessita de prevenções e correções das Instalações de Drenagem Pluvial.

As pias não dispõem de sifonamento adequado (Figura 11), causando mau cheiro nas instalações. Não há sifão em cada uma das pias, elas foram ligadas em série, facilitando assim a propagação do odor.

Figura 09: Infiltração na parede que fica o ar condicionado.



Figura 10: Infiltração na parede próxima a laje.



Figura 11: Sifão das pias, instalado de forma inadequada.



### 4.1 MEDIDAS MITIGADORAS

1. Corrigir os problemas causados pelas infiltrações seguindo a ABNT NBR10844 - Instalações de Drenagem pluvial, fazer a manutenção periódica das instalações evitando desgastes e problemas futuros;

2. Recomenda-se a manutenção e ajuste adequado para o sifonamento das pias existentes, evitando assim, odor.

## 5 INSTALAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO E GASES (G.L.P E MEDICINAIS)

O objetivo desse item é fazer uma análise crítica da Edificação quanto às medidas de Segurança e Prevenção Contra Incêndio e Pânico do Estado do Rio Grande do Norte, seguindo as exigências e recomendações do Corpo de Bombeiros, que visam garantir os meios necessários ao combate a incêndio, evitar ou minimizar a propagação do fogo, facilitar as ações de socorro e assegurar a evacuação segura dos ocupantes das edificações. Para isso se faz necessário que a edificação seja reestruturada, para atender pelo menos os requisitos mínimos exigidos pelo CBM (Corpo de Bombeiros Militar) já que se trata de uma edificação existente.

Os extintores (de AP-10L, CO2 – 6Kg e PQS – 4Kg) e hidrante estão próximos ao laboratório (Figura 12), porém é recomendado analisar a edificação como um todo para verificar o grau de risco adaptando-a a Norma do CBM, fazendo sua aplicação quanto às medidas de segurança.

Figura12: Circulação principal com equipamentos de incêndio





Existem luminárias de emergência dentro e fora do laboratório, mas não há sinalização de indicação das rotas de fuga na edificação.

### 5.1 MEDIDAS MITIGADORAS

1. Lançar Extintores em toda a edificação conforme Código de Segurança e Prevenção Contra Incêndio e Pânico do RN ou IT 21(Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo Corpo de Bombeiros do RN e fazer a manutenção periódica nos cilindros, obedecendo à data de validade e utilização;

2. Distribuir luminárias de Emergência de acordo com IT-18 (Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo Corpo de Bombeiros do RN;

3. Fixar as sinalizações de emergência conforme IT-20 (Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo corpo de bombeiros do RN;

Após visita, conclui-se que a edificação em pauta necessita da elaboração de um projeto de Proteção e Combate a Incêndio visando atender as medidas de segurança, sinalização e Prevenção Contra Incêndio e Pânico, envolvendo dessa forma um conjunto de dispositivos capazes de atingir os seguintes objetivos:

- Minimizar a incidência de incêndios;
- Detectar o incêndio ainda no seu início;
- Evitar a propagação do incêndio;
- Garantir o escape seguro de seus ocupantes;
- Facilitar as ações de combate ao incêndio e o salvamento de pessoas.

## 6 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E CABEAMENTO

A análise das instalações elétricas e cabeamento tomaram por base protocolos de visita norteados pelas normas técnicas vigentes no país, dentre as quais podemos destacar:

- ABNT NBR 5419/2015 – Sistemas de Proteção contra Descargas Atmosféricas;
- ABNT NBR 5410/2004 – Instalações elétricas em baixa tensão;
- ABNT NBR 14565/2015 – Cabeamento estruturado para edifícios comerciais e data centers;
- ABNT NBR 14136 – Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20A /250 V em corrente alternada – Padronização;
- ABNT NBR 14936 – Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo – Adaptadores – Requisitos específicos.

### 6.1 Instalações em geral (Elétrica / Cabeamento)

1. O responsável não soube informar a classificação do laboratório quanto ao risco;

2. As tomadas elétricas não possuem identificação;

3. As tomadas elétricas do laboratório seguem o novo padrão da Norma e estão em boas condições de uso (Figura 13).

4. As luminárias e lâmpadas do laboratório (Figura 14) são adequadas ao seu uso e encontram-se em bom estado de conservação;

5. Os interruptores não estão identificados e apresentam bom estado de conservação;

Figura 13: Tomada sem identificação seguindo o novo padrão da Norma.



Figura 14: Luminária e Lâmpadas adequadas ao uso do laboratório.



**QUADROS ELÉTRICOS**

1. Os quadros elétricos estavam sem o número do circuito e identificação. O quadro fica na parte externa do laboratório e está em bom estado de conservação;

2. Não havia também diagramas uni ou multifilares dos quadros, tampouco quadros de cargas, dificultando o entendimento quanto a quadros a montante e/ou a jusante desses quadros.

## 6.2 DIRETRIZES

a) É de extrema importância que seja feito, pelo departamento de Segurança no Trabalho da UFRN, um mapeamento e avaliação da classificação de risco referente aos laboratórios, incluindo toda a edificação a fim de que medidas de prevenção contra acidentes, incêndios, manutenção, armazenamento de materiais e descarte de resíduos, sejam tomadas e de forma a nortear projetos e obras que por ventura venham a interferir na infraestrutura do espaço físico dos laboratórios, especificando assim os materiais mais adequados para o laboratório;

b) Deve ser feito um levantamento a fim de identificar todas as tomadas e referenciá-las aos seus respectivos circuitos. O mesmo deve ocorrer com os circuitos de iluminação, identificando os interruptores e referenciando-os aos seus respectivos circuitos;

c) É necessário um levantamento de cargas e equipamentos no laboratório de forma a redimensionar a quantidade e o dimensionamento de tomadas e circuitos, evitando dessa forma a utilização de extensões. Em referência aos adaptadores fixados de forma errada aos plugues de alguns equipamentos, faz-se necessária a substituição dos mesmos por outros que possam suprir a deficiência de fixação encontrada e estejam de acordo com a NBR 14936.

**Carlos Eduardo Lins Onofre**
Assessor de Avaliação Institucional

**Luciana Fernandes de A. Farias**
Engenheira Civil

**Maria das Graças X. Sampaio**
Engenheira Civil

# Relatório de Visita Técnica

## Laboratório de Genética de Melhoramentos (Morfologia Vegetal)

**Localização:**

Pavimento Térreo – Engenharia Florestal – Escola Agrícola de Jundiaí - EAJ, Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

**Dia e Horário da visita:**

23 de agosto de 2017, entre 10:00h e 10:30h.

## 1. OBJETIVOS

Identificar o estado de conservação dos ambientes laboratoriais, no que tange à estrutura física. Esta identificação envolve a observação de critérios relacionados às estruturas, instalações prediais, patologias de infiltração, umidade e vazamentos oriundos de tubulações, como também, verificar a disposição dos equipamentos de prevenção e combate a incêndio e pânico, condições de funcionamento, acessibilidade e segurança dos ambientes.

Também descrever sobre as qualidades, integridade e de normatização do sistema, bem como as medidas corretivas que devem ser adotadas buscando adequar as instalações às normas regulamentadoras.

### 1.1. ARQUITETURA

#### 1.1.1. Descrição Geral dos Ambientes

O Laboratório de Genética de Melhoramentos (Morfologia Vegetal) está localizado na Escola Agrícola de Jundiaí (EAJ), Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Trata-se de um espaço utilizado por professores e alunos, de graduação e pós-graduação, para estudos, reuniões e orientações acadêmicas.

O laboratório possui um total de dois ambientes (escritório da professor e laboratório) com bancadas, armários e outros mobiliários usados para aulas e experimentos. Nessa avaliação foram analisados os acessos, desde a entrada do edifício que abriga o laboratório até a sua área interna. Ainda, foram avaliados aspectos de conforto ambiental e de acessibilidade dentro de todos os ambientes.

O principal acesso ao laboratório é feito por circulação de 2,00m, acessível à passagem de uma cadeira de rodas, porém a porta principal tem apenas 0,77m de vão livre, que não está acessível ao cadeirante conforme rege a NBR 9050/2015.




**Figura 1:** Vista em perspectiva do "Laboratório de Genética de melhoramentos"

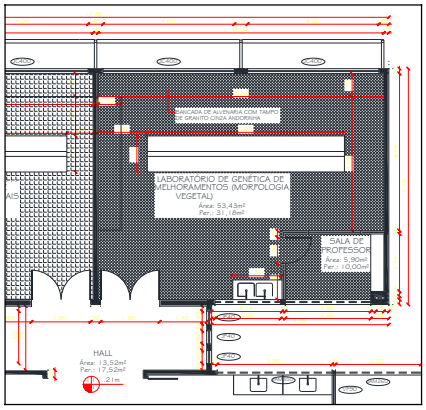



**Figura 2:** Planta do laboratório




**Figura 3:** Porta de acesso ao laboratório

O Laboratório tem boa iluminação natural e precisa da climatização, por isso não utiliza ventilação natural. A temperatura é agradável. Com relação a aspectos de acústica: o som dentro dos ambientes é confortável, e não sofrem com falta de isolamento a ruídos externos porque a sala se encontra distante do centro do edifício.




**Figura 4: Vistas do laboratório.**

Na sala da professora a porta de acesso tem dimensão de 0,77m de vão livre. Circulações apertadas entre mobiliário. Não há sinalização tátil e visual. Mesa pequena, ideal uma mesa maior que comporte a instalação de um computador.




**Figura 5:** Vista da sala da professor

O laboratório possui bancada lateral com tampo de granito e uma bancada central com uma torre central. O espaço não dispõe de sinalização tátil ou visual. Ainda, não existe mobiliário acessível no ambiente.

São 02 janela para entrada/saída de ar e iluminação natural. A refrigeração é feita através de ar-condicionado. Iluminação artificial está funcionando adequadamente.

O laboratório está em plenas condições de funcionamento, Foi observado pela responsável do laboratório a necessidade de portas para o fechamento das prateleiras sob as bancadas.

### 1.1.2. Acessibilidade

#### 1.1.2.1. Acessos e Circulações

O acesso ao laboratório até a entrada do laboratório não estão em conformidade com a NBR 9050/2015. Apresenta caminhos inadequados e dimensões de vãos de porta menores do que o necessário para a passagem de pessoas em cadeiras de rodas. Não há identificação de vagas acessíveis ou para idosos.

ESTACIONAMENTO E ACESSO:

- Falta de identificação de vagas;

- Piso inadequado ;

- Porta dupla principal aos laboratórios com uma das folhas com vão inferior a 0,80m;

- Porta envidraçada com sinalização visual inadequada;

- Visor em posição inadequada.



**Figura 6: –** Acesso ao laboratórios de Genética de Melhoramentos (Morfologia Vegetal)

#### 1.1.2.2. Mobiliário

A disposição do mobiliário, principalmente da bancada central, dentro do laboratório dificulta a possibilita ter espaços de circulação. Há rotas obstruídas por cadeiras, ver Figura 7. Não existe mobiliário acessível no ambiente.

O laboratório está em plenas condições de funcionamento. São necessárias portas para as prateleiras das bancadas, segundo a professora responsável. As bancadas são altas para o uso dos computadores



**Figura 7: –** Disposição dos mobiliários no laboratório.

#### 1.1.2.3. Sinalização

Não foi detectada sinalização tátil vertical ou de piso nos laboratórios ou nos acessos aos mesmos. Não há mapa visual do Laboratório, existe apenas a sinalização visual do laboratório. O estacionamento possui apenas uma sinalização horizontal para a vaga acessível, o que torna a sinalização da vaga desconforme à norma NBR 9050/2015.

#### 1.1.2.4. Banheiros

Neste anexo não existe banheiros, eles precisam ir até o prédio da salas de aulas ao lado para ter acesso aos banheiros.

### 1.1.3. Condições Gerais de Funcionamento e Conforto Ambiental[1]

Segundo responsável pelo laboratório, o mobiliário é suficiente para o número de usuários e compatível com as atividades desempenhadas.

[1] Os relatos sobre condições de conforto ambiental são com base em percepções do avaliador, no momento da visita *in loco*, e não refletem medidas precisas, feitas com os instrumentos e metodologias necessários a uma análise completa.

A iluminação e ventilação naturais no ambiente são ruins. A área de abertura à área externa não está de acordo com a recomendada pelo Código de Obras e Edificações de Macaíba, cuja área deveria ser de 8,91m² e pela área do ambiente temos aprox. 8m² de abertura para área externa.

No horário da visita o laboratório não estava em uso, a percepção da qualidade do som era boa, assim como o isolamento em relação ao ruído externo. Não foram feitas medições desse parâmetro, por falta de equipamentos apropriados.

Os banheiros disponíveis para o laboratório encontram-se na área coletiva do Prédio da sala de aulas e os mesmos não estão em conformidades com as normas técnicas, NBR9050/2015.

## 1.2. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, SPDA, CABEAMENTO ESTRUTURADO E SEGURANÇA ELETRÔNICA.

### 1.2.1. Disposições Gerais

As partes vivas expostas dos circuitos e dos equipamentos elétricos deverão ser protegidas contra acidentes, seja por um invólucro protetor, seja pela sua colocação fora do alcance normal de pessoas não qualificadas.

As partes de equipamento elétrico que, em operação normal, possam produzir faíscas deverão possuir uma proteção incombustível protetora e ser efetivamente separado de todo material combustível.

Em lugares úmidos ou normalmente molhados, nos expostos às intempéries, onde o material possa sofrer ação dos agentes corrosivos de qualquer natureza, deverão ser usados métodos de instalação adequados e materiais destinados especialmente a essa finalidade.

Os eletricistas e seus auxiliares deverão ser tecnicamente capacitados para a execução dos trabalhos de instalação, devendo os mesmos seguir o projeto elaborado da melhor maneira possível.

### 1.2.2. Levantamento em Campo

#### 1.2.2.1. Instalações Elétricas

1. Foi realizado teste e o interruptor está funcionando adequadamente;
2. O interruptor não está identificado com seu respectivo circuito
3. As maiorias das tomadas são do novo padrão brasileiro e não estão identificadas;
4. Não foi encontrado nenhum tipo de gambiarra;

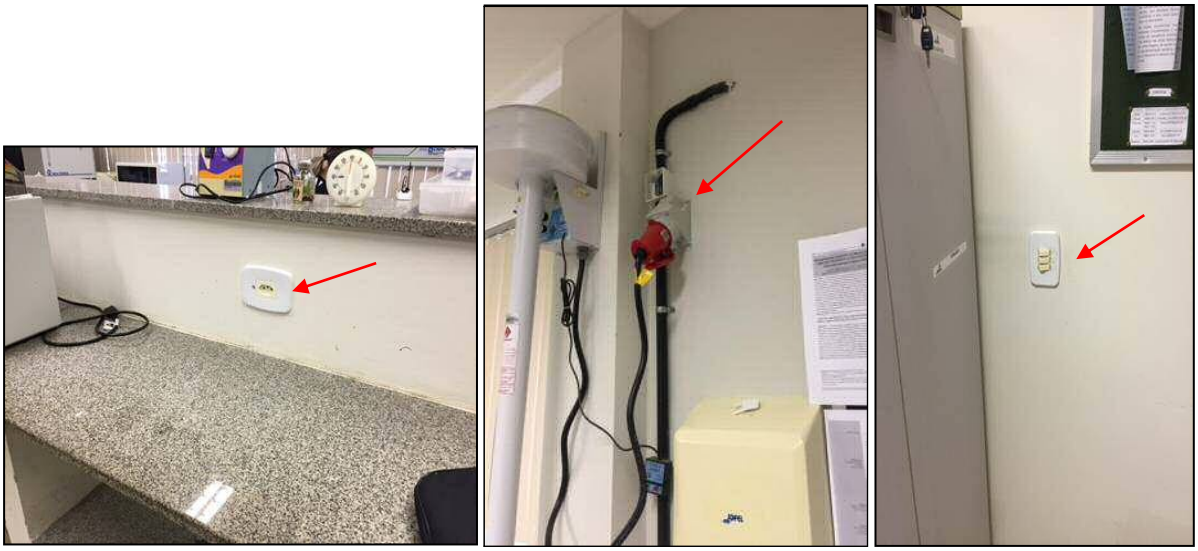


**Figura 8:** Tomadas no padrão novo e interruptor que aciona as lâmpadas do Laboratório.



**Figura 9:** Luminárias do Laboratório.

5. Foram encontradas luminárias com lâmpadas queimadas;
6. Realizamos medições para observar as condições do nível de iluminamento. Em vários trechos o nível de iluminamento está adequado para o tipo de atividade realizada;
7. O nível de tensão se encontra adequada para atender todos os equipamentos e computadores. V = 219 v (tomadas 220 v);
8. Todas as tomadas estão aterradas;
9. O quadro elétrico não se encontra identificado;
10. Os disjuntores não estão identificados adequadamente;
11. Existe a necessidade de mais pontos elétricos;
12. Não foram encontrados diagramas e quadros de cargas dentro dos quadros elétricos;
13. O quadro geral não existe DR para proteger suas instalações e pessoas contra choques elétricos;

14. Todos os barramentos do quadro estão protegidos;
15. Foi impossível identificar quais são circuitos de força, luz, específicos e ar-condicionado;
16. O quadro elétrico aparentemente novo, sem sinal de desgaste e está em perfeitas condições.



**Figura 10:** Quadro Geral e Quadro elétrico do laboratório.

### 1.2.2.2. Cabeamento Estruturado e Segurança Eletrônica

1. Haverá a necessidade de mais pontos de lógica;
2. As tomadas de lógica estão ótimo estado de funcionamento e estão identificadas;
3. Foi encontrado o Rack que atende todo o laboratório;



**Figura 11:** Tomada de lógica identificada



**Figura 12:** Rack que atende o Laboratório

#### 1.2.2.3. Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas – SPDA

1. O local não existe sistema de SPDA.

#### 1.2.2.4. Medidas para serem adotadas

1. De acordo com a visita técnica no Laboratório de Genética de Melhoramentos (Morfologia Vegetal) foi averiguado que não existe a necessidade de projetos complementares de engenharia na parte de elétrica;
2. O laboratório deverá adotar os seguintes procedimentos paliativos:
    a) Todas as tomadas deverão ser identificadas;
    b) Todos os interruptores deverão ser identificados;
    c) Os quadros elétricos de acordo com NR-10 deverão ser identificados e também deve conter diagramas e quadros de cargas;
    d) Instalação DR no quadro elétrico com intuito de evitar choque elétrico proveniente de uma fuga de corrente;
    e) Não obstruir o acesso aos quadros elétricos;
    f) Instalação de Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas – SPDA no prédio onde fica o laboratório;
    g) Remoção de todas as tomadas que estão desativadas;
    h) Substituição das lâmpadas queimadas;
    i) Os maquinários e equipamentos terão que se adequar as tomadas do novo padrão brasileiro e não ao contrário.
    j) Instalação de novos pontos de logica.

## 1.3. PATOLOGIAS DO LABORATÓRIO

### 1.3.1. Estruturas de concreto armado

Um problema típico observado no edifício do Laboratório foi o fissuramento das placas de gesso constituintes de forros, muito provavelmente devido à inobservância de juntas de movimentação entre as paredes e o forro e entre as próprias placas de forro distribuídas na área do laboratório, conforme figuras 13 a 14.

As movimentações reversíveis do madeiramento empregado nas coberturas também determinam muitas vezes o aparecimento de fissuras horizontais no respaldo de paredes sobre as quais se apoia, particularmente quando essas paredes foram mal cintadas, tais movimentações são também responsáveis pelo desenvolvimento de fissuras em forros, constituídos por estuque, tanto no corpo do forro quanto no encontro do estuque com o revestimento das paredes.



**Figura 13:** Fissura existente em forro de gesso



**Figura 14:** Fissura existente em forro de gesso.

Para atender as deficiências dos itens mencionados acima serão necessários os seguintes serviços:

a) Deverão ser previstas folgas em todo o contorno do forro capazes de absorver as movimentações do gesso ou qualquer outro tipo de mata-juntas, conforme figura 15. Nos forros muito longos ou de grandes áreas, situação típica dos laboratórios em

análise, deverão ser previstas juntas de movimentação intermediárias, espaçadas, no máximo, a cada 5 ou 6 m, devidamente arrematadas por mata-juntas (normalmente perfil de alumínio, com formato de I);

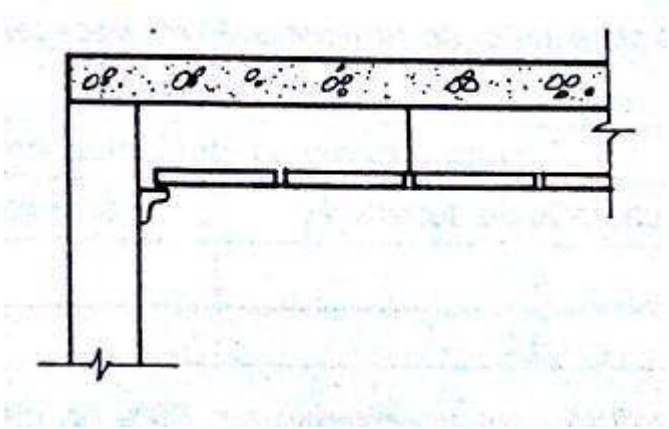


**Figura 15:** Folga entre forro de gesso e parede lateral

De uma forma geral foi constatado que o principal problema da edificação é a existência de manifestações patológicas nos forros dos laboratórios, devido à falta de execução de juntas de movimentação adequadas.

Com os procedimentos recomendados por esta perícia, espera-se que as manifestações patológicas desapareçam temporariamente, porém, é imprescindível a manutenção e execução de correções preventivas ao longo dos anos, para garantir o correto funcionamento das juntas de dilatação.

## 1.3.2. Instalações hidrossanitárias e combate a incêndio

### 1.3.2.1. Instalações hidrossanitárias e Drenagem de Águas Pluviais

O objetivo desse item é apresentar uma proposta de procedimento sistemático para eventuais medidas corretivas ou até de caráter preventivo, consolidando-o via sua aplicação como necessidade de intervenção preventiva e/ou restauradora, fazendo uma análise crítica da Edificação quanto às suas patologias apresentadas em alguns pontos como medidas de Segurança e Prevenção contra acidentes.

a) A cuba da pia que atende ao laboratório não é adequada para o uso do mesmo, **ver figura 16.**



**Figura 16:** Cuba da pia não apropriada para o uso do laboratório.

Para atender as deficiências dos itens mencionados acima serão necessário os seguintes serviços:

a) Recomenda-se trocar a pia com uma cuba profunda que atenda as necessidades do laboratório.

### 1.3.2.2. Proteção e Combate à Incêndio

A finalidade desse item é apresentar uma proposta de procedimento sistemático para eventuais medidas corretivas ou até de caráter preventivo, consolidando-o via sua aplicação e/ou restauradora, fazendo uma análise crítica da Edificação quanto às medidas de Segurança e Prevenção Contra Incêndio e Pânico.

As exigências e recomendações do Corpo de Bombeiros visam garantir os meios necessários ao combate a incêndio, evitar ou minimizar a propagação do fogo, facilitar as ações de socorro e assegurar a evacuação segura dos ocupantes das edificações.

1 - O laboratório contempla os equipamentos de combate a incêndio necessário para atender a edificação como sinalização, extintores e hidrantes. No entanto falta a luminária de emergência, **ver figuras 17 e 18**.



**Figura 17:** Hidrante que atende ao laboratório



**Figura 18:** Extintores que atendem ao laboratório

Para atender as deficiências dos itens mencionados acima serão necessário os seguintes serviços:

1. Colocar as luminárias de emergência em ponto já instalado, pois verificou-se que já existe o ponto elétrico para a luminária de emergência;
2. Fazer a manutenção periódica nos cilindros, obedecendo à data de validade e utilização.

### 1.3.3. Serviços diversos

a) Trocar todo o forro de gesso, seguindo as orientações da parte estrutural;

b) Vedar todos os furos existentes nas paredes do laboratório;

c) Pintura geral do laboratório;

d) Instalar portas de madeira para a parte inferior das bancadas;



**Figura 19: F**uros nas paredes – sala prof.

## 2. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se considerar que o estado do laboratório é bom. De forma imediata, pode-se destacar a necessidade de averiguar os problemas encontrados na parte estrutural para que seja resolvido os problemas de fissuras.

Ressaltamos que todas fissuras relatadas não apresentam riscos de colapso ou danos estruturais, representando apenas vícios construtivos e danos de ordem estética.

Diante no que foi apresentado referente à parte elétrica deverão ser realizadas medidas de melhorias para este laboratório. Se as medidas não forem adotadas acarretará choque elétrico, perdas de vidas e de equipamentos.

A edificação em pauta necessita da elaboração de um projeto de Proteção e Combate a incêndio visando atender as medidas de segurança, sinalização e Prevenção Contra Incêndio e Pânico.

Os serviços detalhados com todos os itens necessários só serão identificados com o novo projeto de arquitetura e complementares que posteriormente venham a acontecer após a análise e liberação dos serviços.

## 3. REFERÊNCIA NORMATIVA

NBR-5419/2015 - Sistema de Proteção Contra Descarga Atmosférica;
NBR-5410/2004 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
Código de Segurança e Prevenção contra Incêndio e Pânico do Estado do Rio Grande do Norte;
NR-10 – Ministério do Trabalho;
Norma Técnica Brasileira NBR-14136 (Padronização de Plugues e tomadas);
ABNT NBR 14565:2015 Cabeamento estruturado para edifícios comerciais e data centers;
NBR 8995-1-Iluminação de ambientes de trabalho Parte 1: Interior;
Normas da Companhia de Energia Elétrica – COSERN;
ABNT NBR 9050:2015 Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;
Código de Obras e Edificações de Macaíba;
**NBR - 5674** – Manutenção de edificações - Procedimento;
**Norma Técnica ABNT NBR 13.752** – Perícias de engenharia na construção civil.
Associação Brasileira de Normas Técnicas - **ABNT. NBR 6118:2014. Projeto de estruturas de concreto – procedimento.** Rio de Janeiro, 2014.
AZEVEDO, ANTÔNIO A. C. E OLIVEIRA, ROMILDE. **Técnicas de recuperação de painéis em alvenaria.** 2002.

BAUER, F. L. A. **Materiais de Construção.** Vol. 1, 5a ed. rev.: LTC, 2000.

GRANATO, JOSÉ EDUARDO. **Patologias no Concreto Armado. São Paulo, 2003.**

**IBRACON. Concreto – Ensino, Pesquisa e Realizações.** Vol.1 e 2. Ed. Geraldo C. Isaia. São Paulo, 2005.

THOMAZ, E. **Reportagem da Revista Thécne, seção IPT responde.** ed. 103. Ano 13. Outubro, 2005.

MENDONÇA, Marcelo Corrêa Mendonça, Engenharia Legal -Teoria e Prática Profissional, Editora Pini, 1999.

THOMAZ, E. **Trincas em edifícios: causas, prevenção e recuperação.** 1. ed. São Paulo: Pini: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 1989.

Cristina Horie
Engenheira Civil

Maria Natalícia Nogueira
Engenheira Civil

Pedro Mitzcun Coutinho
Engenheiro Civil

William Ricarte Dantas
Engenheiro Eletricista

# Relatório de Visita Técnica

# Laboratório de Manutenção em Equipamentos de Informática/Eletrônica

**Localização:**

Pavimento Térreo – Informática – Escola Agrícola de Jundiaí - EAJ, Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

**Dia e Horário da visita:**

23 de agosto de 2017, entre 11:30h e 12:00h.

## 1. OBJETIVOS

Identificar o estado de conservação dos ambientes laboratoriais, no que tange à estrutura física. Esta identificação envolve a observação de critérios relacionados às estruturas, instalações prediais, patologias de infiltração, umidade e vazamentos oriundos de tubulações, como também, verificar a disposição dos equipamentos de prevenção e combate a incêndio e pânico, condições de funcionamento, acessibilidade e segurança dos ambientes.

Também descrever sobre as qualidades, integridade e de normatização do sistema, bem como as medidas corretivas que devem ser adotadas buscando adequar as instalações às normas regulamentadoras.

### 1.1. ARQUITETURA

#### 1.1.1. Descrição Geral dos Ambientes

O Laboratório de Manutenção em Equipamentos de Informática/Eletrônica está localizado na Escola Agrícola de Jundiaí (EAJ), Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Trata-se de um espaço utilizado por professores e alunos, de graduação e técnicos, para estudos, reuniões e orientações acadêmicas.

O laboratório tem uma área de 46,93m$^2$, possui um ambiente com bancadas, armários e outros mobiliários usados para aulas e experimentos. Nessa avaliação foram analisados os acessos, desde a entrada do edifício que abriga o laboratório até a sua área interna. Ainda, foram avaliados aspectos de conforto ambiental e de acessibilidade dentro de todos os ambientes.

O principal acesso ao laboratório é feito por circulação de 1,64m, porém existem mesas obstruindo a passagem, deixando a circulação com aproximadamente 1,00m, inadequado para passagem de uma cadeira de rodas.




**Figura 1:** Vista em perspectiva do "Laboratório de Manutenção em Equipamentos de Informática/Eletrônica"

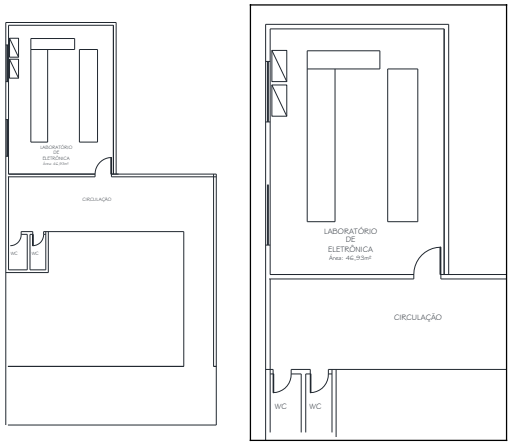



**Figura 2:** Planta do laboratório



**Figura 3:** Porta de acesso ao laboratório.

O Laboratório tem iluminação natural regular, utiliza climatização artificial. Com relação a aspectos de acústica: o som dentro dos ambientes é confortável, e não sofrem com falta de isolamento a ruídos externos porque a sala se encontra distante dos outros prédios.

Os laboratórios possuem piso cerâmico, paredes em alvenaria pintadas com tinta látex comum, bancadas centrais em concreto e revestidas com cerâmica e forro de pvc, seu pé direito é de 2,67m.




**Figura 4: Vistas do laboratório.**

O laboratório possui duas bancadas e o espaço central fica livre para circulação, não dispõe de sinalização tátil ou visual. Ainda, não existe mobiliário acessível no ambiente.

São 02 janelas para entrada/saída de ar e iluminação natural, de 2,00x0,80m cada uma, e está abaixo do recomendado pelo Código de Obras e Edificações de Macaíba, o existente possui 3,20m² de área de abertura para parte externa e deveria ter 7,82m². A refrigeração é feita através de ar-condicionado. Iluminação artificial está funcionando adequadamente.

O laboratório precisa de melhorias com relação ao espaço físico e mobiliário adequados para o uso.

### 1.1.2. Acessibilidade

#### 1.1.2.1. Acessos e Circulações

O acesso é dificultado pelas diferentes alturas e passeio trepidante. Apresenta caminhos inadequados e dimensões de vãos de porta menores do que o necessário para a passagem de pessoas em cadeiras de rodas. Não há identificação de vagas acessíveis ou para idosos. Não há sinalização tátil ao longo do percurso até o prédio nem identificação visual dele.

O portão de acesso ao prédio tem vão inferior a 0,80m, diversos níveis com rampas, mas fora das Normas de acessibilidade.

A circulação até o laboratório está inadequada devido aos mobiliários sem uso estarem obstruindo uma parte da circulação, a largura desta circulação é boa 1,64m na entrada e próximo ao laboratório esta circulação tem largura de 2,99m. Porém as caixas e mobiliários sem uso devem ser retiradas para liberar o espaço.



**Figura 5:** Acesso ao imóvel, e circulações, onde se encontra o Laboratório.

### 1.1.2.2. Mobiliário

O laboratório possui dificuldades no sentido de não haver mobiliário suficiente nem área compatível para todas as atividades desempenhadas, atendendo parcialmente suas necessidades, por possuir turmas maiores e outras menores. Contudo, o funcionamento de seus equipamentos é adequado. Para o usuário o mobiliário é ruim para as atividades do laboartário.

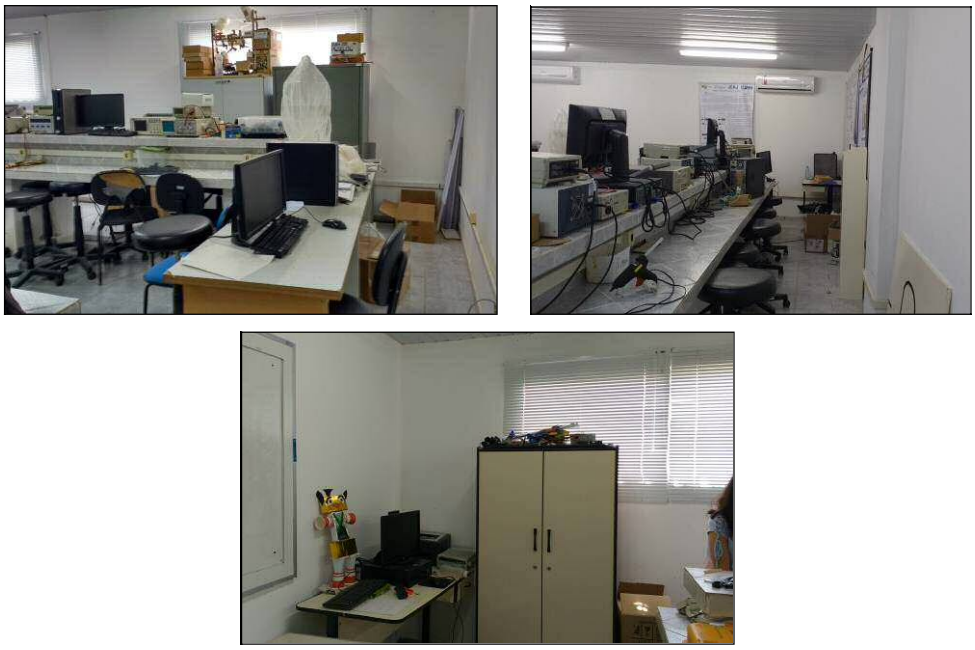


**Figura 6: –** Disposição dos mobiliários no laboratório.

As bancadas são altas nenhuma é acessível. O espaço entre as bancadas e a parede, nas laterais do laboratório, são de 1,00m, com a disposição dos armários a circulação fica muito ruim. Somente com uma adequação do layout as circulações do laboratório fiquem mais adequadas.

### 1.1.2.3. Sinalização

Não foi detectada sinalização tátil vertical ou de piso nos laboratórios ou nos acessos aos mesmos. Não há mapa visual do Laboratório, existe apenas a sinalização visual do laboratório. O estacionamento possui apenas uma sinalização horizontal para a vaga acessível, o que torna a sinalização da vaga desconforme à norma NBR 9050/2015.

### 1.1.2.4. Banheiros

O banheiro existente no prédio está fora de padrão de acessibilidade, e existe apenas um banheiro masculino e um feminino para uso coletivo.



**Figura 7:** Acesso ao Banheiro



**Figura 8:** Banheiro feminino e masculino

### 1.1.3. Condições Gerais de Funcionamento e Conforto Ambiental[1]

O responsável pelo laboratório não estava no momento da visita, mas já havia mencionado que o mobiliário não é suficiente para o número de usuários e não é compatível com as atividades desempenhadas, e o espaço é reduzido.

A iluminação e ventilação naturais no ambiente são ruins devido as janelas permanecerem fechadas. A área de abertura à área externa não está de acordo com a recomendada pelo Código de Obras e Edificações de Macaíba, cuja área deveria ser de 7,82m² e pela área do ambiente temos aprox. 3,20m² de abertura para área externa.

No horário da visita o laboratório estava em uso, a percepção da qualidade do som era regular, assim como o isolamento em relação ao ruído externo. Não foram feitas medições desse parâmetro, por falta de equipamentos apropriados.

Os banheiros disponíveis para o laboratório encontram-se na área coletiva do Prédio e os mesmos não estão em conformidades com as normas técnicas, NBR9050/2015.

## 1.2. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, SPDA, CABEAMENTO ESTRUTURADO E SEGURANÇA ELETRÔNICA.

### 1.2.1. Disposições Gerais

As partes vivas expostas dos circuitos e dos equipamentos elétricos deverão ser protegidas contra acidentes, seja por um invólucro protetor, seja pela sua colocação fora do alcance normal de pessoas não qualificadas.

As partes de equipamento elétrico que, em operação normal, possam produzir faíscas deverão possuir uma proteção incombustível protetora e ser efetivamente separado de todo material combustível.

Em lugares úmidos ou normalmente molhados, nos expostos às intempéries, onde o material possa sofrer ação dos agentes corrosivos de qualquer natureza, deverão ser usados métodos de instalação adequados e materiais destinados especialmente a essa finalidade.

[1] Os relatos sobre condições de conforto ambiental são com base em percepções do avaliador, no momento da visita *in loco*, e não refletem medidas precisas, feitas com os instrumentos e metodologias necessários a uma análise completa.

Os eletricistas e seus auxiliares deverão ser tecnicamente capacitados para a execução dos trabalhos de instalação, devendo os mesmos seguir o projeto elaborado da melhor maneira possível.

### 1.2.2. Levantamento em Campo

#### 1.2.2.1. Instalações Elétricas

1. Foi realizado teste e o interruptor está funcionando adequadamente;
2. O interruptor não está identificado com seu respectivo circuito
3. As maiorias das tomadas são do novo padrão brasileiro e não estão identificadas;
4. Não foi encontrado nenhum tipo de gambiarra;



**Figura 9:** Tomadas no padrão novo e interruptor do lab.



**Figura 10:** Luminárias do Laboratório.

5. Não foram encontradas luminárias com lâmpadas queimadas;

6. Realizamos medições para observar as condições do nível de iluminamento. Em vários trechos o nível de iluminamento está adequado para o tipo de atividade realizada;
7. O nível de tensão se encontra adequada para atender todos os equipamentos e computadores. V = 221 v (tomadas 220 v);
8. Todas as tomadas estão aterradas;
9. O quadro elétrico não se encontra identificado;
10. Os disjuntores não estão identificados adequadamente;
11. Existe a necessidade de mais pontos elétricos;
12. Não foram encontrados diagramas e quadros de cargas dentro dos quadros elétricos;
13. O quadro geral não existe DR para proteger suas instalações e pessoas contrachoques elétricos;
14. Todos os barramentos do quadro estão protegidos;
15. Foi impossível identificar quais são circuitos de força, luz, específicos e ar-condicionado;

#### 1.2.2.2. Cabeamento Estruturado e Segurança Eletrônica

1. Haverá a necessidade de mais pontos de lógica;
2. As tomadas de lógica estão ótimo estado de funcionamento e estão identificadas;
3. O sinal de dados é proveniente ao modem/roteador instalado no local;
4. Não existem Rack que atende todo o laboratório;
5. Não existe segurança eletrônica no local.



**Figura 11:** Modem/roteador do Laboratório

#### 1.2.2.3. Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas – SPDA

1. O local não existe sistema de SPDA.

#### 1.2.2.4. Medidas para serem adotadas

1. De acordo com a visita técnica no Laboratório de Manutenção em Equipamentos de Informática/Eletrônica foi averiguado que não existe a necessidade de projetos complementares de engenharia na parte de elétrica;
2. O laboratório deverá adotar os seguintes procedimentos paliativos:
    a) Todas as tomadas deverão ser identificadas;
    b) Todos os interruptores deverão ser identificados;
    c) Os quadros elétricos de acordo com NR-10 deverão ser identificados e também deve conter diagramas e quadros de cargas;
    d) Instalação DR no quadro elétrico com intuito de evitar choque elétrico proveniente de uma fuga de corrente;
    e) Não obstruir o acesso aos quadros elétricos;
    f) Instalação de Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas – SPDA no prédio onde fica o laboratório;
    g) Remoção de todas as tomadas que estão desativadas;
    h) Substituição das lâmpadas queimadas;
    i) Os maquinários e equipamentos terão que se adequar as tomadas do novo padrão brasileiro e não ao contrário.
    j) Instalação de novos pontos de logica;

## 1.3. PATOLOGIAS DO LABORATÓRIO

### 1.3.1. Instalações hidrossanitárias e combate a incêndio

#### 1.3.1.1. Instalações hidrossanitárias e Drenagem de Águas Pluviais

O objetivo desse item é apresentar uma proposta de procedimento sistemático para eventuais medidas corretivas ou até de caráter preventivo, consolidando-o via sua aplicação como necessidade de intervenção preventiva e/ou restauradora, fazendo uma análise crítica da Edificação quanto às suas patologias apresentadas em alguns pontos como medidas de Segurança e Prevenção contra acidentes.

a) Os banheiros encontra-se em situação precária, totalmente fora de norma, **Ver figura 07 e 08;**

Para atender as deficiências dos itens mencionados acima serão necessários os seguintes serviços:

a) Recomenda-se a elaboração de um projeto para os banheiros atendendo as normas de acessibilidade.

#### 1.3.2.2. Proteção e Combate à Incêndio

A finalidade desse item é apresentar uma proposta de procedimento sistemático para eventuais medidas corretivas ou até de caráter preventivo, consolidando-o via sua aplicação e/ou restauradora, fazendo uma análise crítica da Edificação quanto às medidas de Segurança e Prevenção Contra Incêndio e Pânico.

As exigências e recomendações do Corpo de Bombeiros visam garantir os meios necessários ao combate a incêndio, evitar ou minimizar a propagação do fogo, facilitar as ações de socorro e assegurar a evacuação segura dos ocupantes das edificações.

A edificação necessita de uma distribuição dos equipamentos de combate a incêndio.

Para atender as deficiências dos itens mencionados acima serão necessários os seguintes serviços:

1. Distribuir Extintores em toda a edificação conforme Código de Segurança e Prevenção Contra Incêndio e Pânico do RN ou IT 21(Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo Corpo de Bombeiros do RN e fazer a manutenção periódica nos cilindros, obedecendo à data de validade e utilização;
2. Distribuir luminárias de Emergência de acordo com IT-18 (Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo Corpo de Bombeiros do RN;
3. Fixar as sinalizações de emergência conforme IT-20 (Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo corpo de bombeiros do RN;
4. O prédio necessita de uma manutenção e adequação as Normas e Sinalização do Corpo de Bombeiros. Recomenda-se a elaboração do projeto de combate a incêndio;

## 2. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se considerar que o estado do laboratório é bom. De forma imediata, pode-se destacar a necessidade de averiguar o layout para melhoria da circulação.

Diante no que foi apresentado referente à parte elétrica deverão ser realizadas medidas de melhorias para este laboratório. Se as medidas não forem adotadas acarretará choque elétrico, perdas de vidas e de equipamentos.

A edificação em pauta necessita da elaboração de um projeto de Proteção e Combate a incêndio visando atender as medidas de segurança, sinalização e Prevenção Contra Incêndio e Pânico.

Os serviços detalhados com todos os itens necessários só serão identificados com o novo projeto de arquitetura e complementares que posteriormente venham a acontecer após a análise e liberação dos serviços.

## 3. REFERÊNCIA NORMATIVA

NBR-5419/2015 - Sistema de Proteção Contra Descarga Atmosférica;
NBR-5410/2004 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
Código de Segurança e Prevenção contra Incêndio e Pânico do Estado do Rio Grande do Norte;
NR-10 – Ministério do Trabalho;
Norma Técnica Brasileira NBR-14136 (Padronização de Plugues e tomadas);
ABNT NBR 14565:2015 Cabeamento estruturado para edifícios comerciais e data centers;
NBR 8995-1-Iluminação de ambientes de trabalho Parte 1: Interior;
Normas da Companhia de Energia Elétrica – COSERN;
ABNT NBR 9050:2015 Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;
Código de Obras e Edificações de Natal;
**NBR - 5674** – Manutenção de edificações - Procedimento;
**Norma Técnica ABNT NBR 13.752** – Perícias de engenharia na construção civil.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - **ABNT. NBR 6118:2014. Projeto de estruturas de concreto – procedimento.** Rio de Janeiro, 2014.

AZEVEDO, ANTÔNIO A. C. E OLIVEIRA, ROMILDE. **Técnicas de recuperação de painéis em alvenaria.** 2002.

BAUER, F. L. A. **Materiais de Construção.** Vol. 1, 5a ed. rev.: LTC, 2000.

GRANATO, JOSÉ EDUARDO. **Patologias no Concreto Armado. São Paulo, 2003.**

**IBRACON. Concreto – Ensino, Pesquisa e Realizações.** Vol.1 e 2. Ed. Geraldo C. Isaia. São Paulo, 2005.

THOMAZ, E. **Reportagem da Revista Thécne, seção IPT responde.** ed. 103. ano 13. Outubro, 2005.

MENDONÇA, Marcelo Corrêa Mendonça, Engenharia Legal -Teoria e Prática Profissional, Editora Pini, 1999.

THOMAZ, E. **Trincas em edifícios: causas, prevenção e recuperação.** 1. ed. São Paulo: Pini: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 1989.

| | |
|---|---|
| Cristina Horie<br>Engenheira Civil | Maria Natalícia Nogueira<br>Engenheira Civil |
| Pedro Mitzcun Coutinho<br>Engenheiro Civil | William Ricarte Dantas<br>Engenheiro Eletricista |

# Relatório de Visita Técnica

# Laboratório de Sementes Florestais

**Localização:**

Pavimento Térreo – Engenharia Florestal – Escola Agrícola de Jundiaí - EAJ, Campus Universitário Interior.

**Dia e Horário da visita:**

23 de agosto de 2017, entre 09:00h e 09:30h.

## 1. OBJETIVOS

Identificar o estado de conservação dos ambientes laboratoriais, no que tange à estrutura física. Esta identificação envolve a observação de critérios relacionados às estruturas, instalações prediais, patologias de infiltração, umidade e vazamentos oriundos de tubulações, como também, verificar a disposição dos equipamentos de prevenção e combate a incêndio e pânico, condições de funcionamento, acessibilidade e segurança dos ambientes.

Também descrever sobre as qualidades, integridade e de normatização do sistema, bem como as medidas corretivas que devem ser adotadas buscando adequar as instalações às normas regulamentadoras.

### 1.1. ARQUITETURA

#### 1.1.1. Descrição Geral dos Ambientes

O Laboratório de Sementes Florestais está localizado na Escola Agrícola de Jundiaí (EAJ), Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Trata-se de um espaço utilizado por professores e alunos, de graduação e pós-graduação, para estudos, reuniões e orientações acadêmicas.

O laboratório possui um total de dois ambientes (escritório da professor e laboratório) com bancadas, armários e outros mobiliários usados para aulas e experimentos. Nessa avaliação foram analisados os acessos, desde a entrada do edifício que abriga o laboratório até a sua área interna. Ainda, foram avaliados aspectos de conforto ambiental e de acessibilidade dentro de todos os ambientes.

O principal acesso ao laboratório é feito por circulação de 2,00m, acessível à passagem de uma cadeira de rodas, porém a porta principal tem apenas 0,77m de vão livre, que não está acessível ao cadeirante conforme rege a NBR 9050/2015.




**Figura 1:** Vista em perspectiva do "Laboratório de Sementes Florestais"

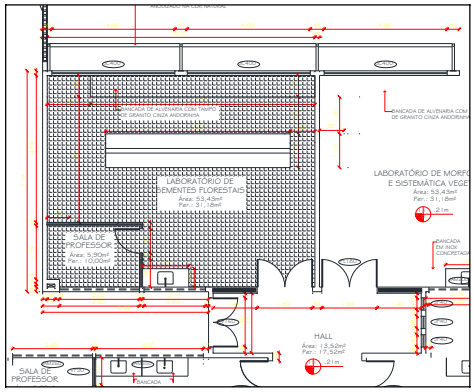



**Figura 2:** Planta do laboratório



**Figura 3:** Porta de acesso ao laboratório

O Laboratório tem boa iluminação natural e precisa da climatização, por isso não utiliza ventilação natural. A temperatura é agradável. Com relação a aspectos de acústica: o som dentro dos ambientes é confortável, e não sofrem com falta de isolamento a ruídos externos porque a sala se encontra distante do centro do edifício.



**Figura 4: Vistas do laboratório.**

Na sala da professora a porta de acesso tem dimensão de 0,77m de vão livre. Circulações apertadas entre mobiliário. Não possui espaço para giro de cadeira de rodas. Não há sinalização tátil e visual.



**Figura 5:** Vista da sala da professor

O laboratório possui bancada lateral com tampo de granito e uma bancada central com uma torre central. A circulação para giro de cadeira de roda é adequada. O espaço não dispõe de sinalização tátil ou visual. Ainda, não existe mobiliário acessível no ambiente.

São 02 janela para entrada/saída de ar e iluminação natural. A refrigeração é feita através de ar-condicionado. Iluminação artificial está funcionando adequadamente.

Condições de Funcionamento: O laboratório está em plenas condições de funcionamento, contudo, os aparelhos de refrigeração não estão funcionando adequadamente. Além disso, não há mão de obra adequada para instalar equipamentos de uso específico do laboratório, com isso a autoclave encontra-se sem o batente necessário. Porém, a situação mais crítica é a altura errada do

desnível do destilador que, atualmente, inviabiliza o uso deste aparelho e da câmara de armazenamento. Foi observado pela responsável do laboratório que as janelas são frágeis e há um histórico de roubo das instalações da universidade, inclusive seu laboratório.

### 1.1.2. Acessibilidade

#### 1.1.2.1. Acessos e Circulações

O acesso ao laboratório até a entrada do laboratório não estão em conformidade com a NBR 9050/2015. Apresenta caminhos inadequados e dimensões de vãos de porta menores do que o necessário para a passagem de pessoas em cadeiras de rodas. Não há identificação de vagas acessíveis ou para idosos.

ESTACIONAMENTO E ACESSO:

- Falta de identificação de vagas;

- Piso inadequado ;

- Porta dupla principal aos laboratórios com uma das folhas com vão inferior a 0,80m;

- Porta envidraçada com sinalização visual inadequada;

- Visor em posição inadequada.



**Figura 6: –** Acesso ao laboratórios de Sementes Florestais

#### 1.1.2.2. Mobiliário

A disposição do mobiliário, principalmente das bancadas, dentro do laboratório possibilita ter espaços de circulação. Há rotas obstruídas por armários e mesas com passagens de 0,75m, ver Figura 4. Não existe mobiliário acessível no ambiente.

Condições de Funcionamento**:** A área do laboratório e quantidade de mobiliário não é suficiente para o número de usuários, pois o laboratório é utilizado para múltiplas atividades de

pesquisa em ensino. Ventiladores e ar-condicionado são usados para controle de temperatura, mas não estão funcionando adequadamente. A sala não possui boa iluminação natural e a artificial poderia ser melhorada.



**Figura 7: –** Disposição dos mobiliários no laboratório.

#### 1.1.2.3. Sinalização

Não foi detectada sinalização tátil vertical ou de piso nos laboratórios ou nos acessos aos mesmos. Não há mapa visual do Laboratório, existe apenas a sinalização visual do laboratório. O estacionamento possui apenas uma sinalização horizontal para a vaga acessível, o que torna a sinalização da vaga desconforme à norma NBR 9050/2015.

#### 1.1.2.4. Banheiros

Neste anexo não existe banheiros, eles precisam ir até o prédio da salas de aulas ao lado para ter acesso aos banheiros.

### 1.1.3. Condições Gerais de Funcionamento e Conforto Ambiental[1]

Segundo responsável pelo laboratório, o mobiliário é suficiente para o número de usuários e compatível com as atividades desempenhas.

A iluminação e ventilação naturais no ambiente são ruins. A área de abertura à área externa não está de acordo com a recomendada pelo Código de Obras e Edificações de Macaíba, cuja área deveria ser de 8,91m² e pela área do ambiente temos aprox. 8m² de abertura para área externa.

[1] Os relatos sobre condições de conforto ambiental são com base em percepções do avaliador, no momento da visita *in loco*, e não refletem medidas precisas, feitas com os instrumentos e metodologias necessários a uma análise completa.

No horário da visita o laboratório estava em uso, a percepção da qualidade do som era boa, assim como o isolamento em relação ao ruído externo. Não foram feitas medições desse parâmetro, por falta de equipamentos apropriados.

Os banheiros disponíveis para o laboratório encontram-se na área coletiva do Prédio da sala de aulas e os mesmos não estão em conformidades com as normas técnicas, NBR9050/2015.

## 1.2. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, SPDA, CABEAMENTO ESTRUTURADO E SEGURANÇA ELETRÔNICA.

### 1.2.1. Disposições Gerais

As partes vivas expostas dos circuitos e dos equipamentos elétricos deverão ser protegidas contra acidentes, seja por um invólucro protetor, seja pela sua colocação fora do alcance normal de pessoas não qualificadas.

As partes de equipamento elétrico que, em operação normal, possam produzir faíscas deverão possuir uma proteção incombustível protetora e ser efetivamente separado de todo material combustível.

Em lugares úmidos ou normalmente molhados, nos expostos às intempéries, onde o material possa sofrer ação dos agentes corrosivos de qualquer natureza, deverão ser usados métodos de instalação adequados e materiais destinados especialmente a essa finalidade.

Os eletricistas e seus auxiliares deverão ser tecnicamente capacitados para a execução dos trabalhos de instalação, devendo os mesmos seguir o projeto elaborado da melhor maneira possível.

### 1.2.2. Levantamento em Campo

#### 1.2.2.1. Instalações Elétricas

1. Foi realizado teste e o interruptor está funcionando adequadamente;
2. O interruptor não está identificado com seu respectivo circuito
3. As maiorias das tomadas são do novo padrão brasileiro e não estão identificadas;
4. Não foi encontrado nenhum tipo de gambiarra;

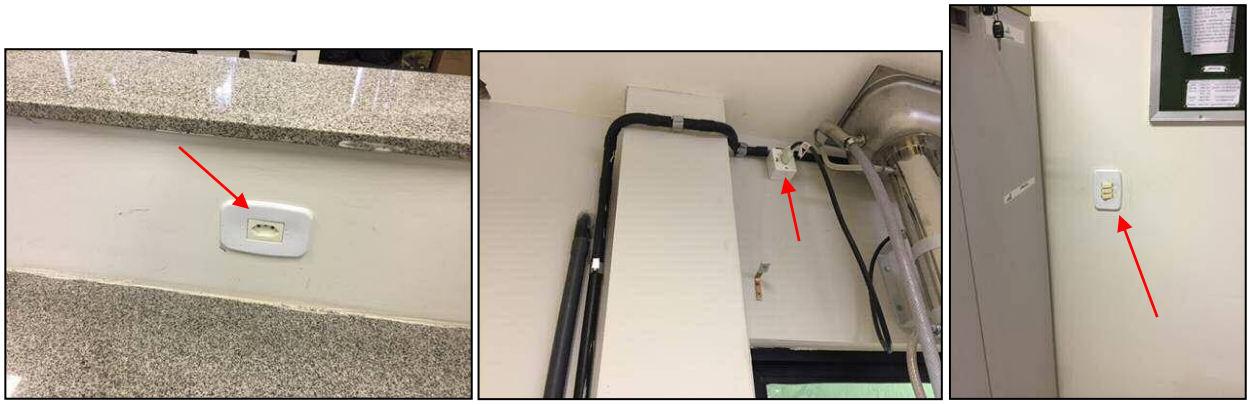


**Figura 8:** Tomadas no padrão novo e interruptor que aciona as lâmpadas do Laboratório.



**Figura 9:** Luminárias do Laboratório.

5. Foram encontradas luminárias com lâmpadas queimadas;
6. Realizamos medições para observar as condições do nível de iluminamento. Em vários trechos o nível de iluminamento está adequado para o tipo de atividade realizada;
7. O nível de tensão se encontra adequada para atender todos os equipamentos e computadores. V = 219 v (tomadas 220 v);
8. Todas as tomadas estão aterradas;
9. O quadro elétrico não se encontra identificado;
10. Os disjuntores não estão identificados adequadamente;
11. Existe a necessidade de mais pontos elétricos;
12. Não foram encontrados diagramas e quadros de cargas dentro dos quadros elétricos;
13. O quadro geral não existe DR para proteger suas instalações e pessoas contra choques elétricos;

14. Todos os barramentos do quadro estão protegidos;
15. Foi impossível identificar quais são circuitos de força, luz, específicos e ar-condicionado;
16. O quadro elétrico aparentemente novo, sem sinal de desgaste e está em perfeitas condições.

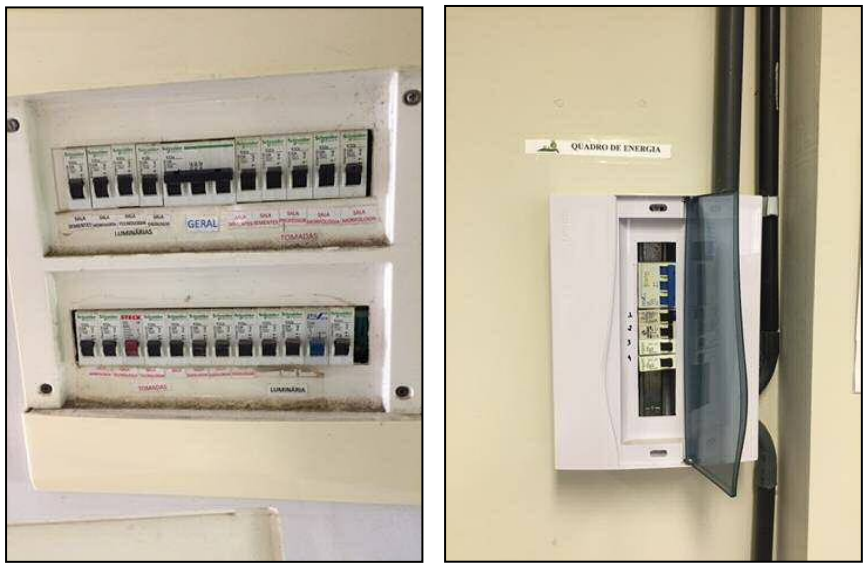



**Figura 10:** Quadro Geral e Quadro elétrico do laboratório.

### 1.2.2.2. Cabeamento Estruturado e Segurança Eletrônica

1. Haverá a necessidade de mais pontos de lógica;
2. As tomadas de lógica estão ótimo estado de funcionamento e estão identificadas;
3. Foi encontrado o Rack que atende todo o laboratório;

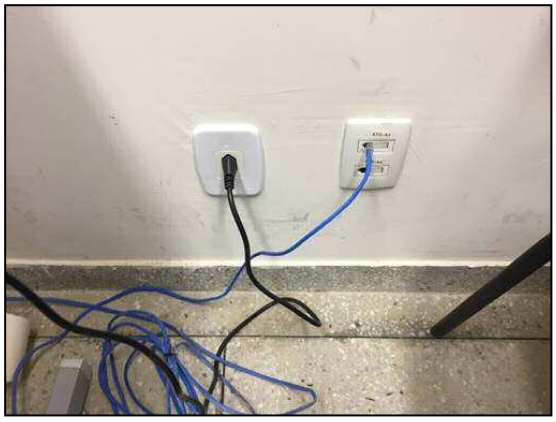


**Figura 11:** Tomada de lógica identificada



**Figura 12:** Rack que atende o Laboratório

#### 1.2.2.3. Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas – SPDA

1. O local não existe sistema de SPDA.

#### 1.2.2.4. Medidas para serem adotadas

1. De acordo com a visita técnica no Laboratório de Sementes Florestais foi averiguado que não existe a necessidade de projetos complementares de engenharia na parte de elétrica;
2. O laboratório deverá adotar os seguintes procedimentos paliativos:
    a) Todas as tomadas deverão ser identificadas;
    b) Todos os interruptores deverão ser identificados;
    c) Os quadros elétricos de acordo com NR-10 deverão ser identificados e também deve conter diagramas e quadros de cargas;
    d) Instalação DR no quadro elétrico com intuito de evitar choque elétrico proveniente de uma fuga de corrente;
    e) Não obstruir o acesso aos quadros elétricos;
    f) Instalação de Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas – SPDA no prédio onde fica o laboratório;
    g) Remoção de todas as tomadas que estão desativadas;
    h) Substituição das lâmpadas queimadas;
    i) Os maquinários e equipamentos terão que se adequar as tomadas do novo padrão brasileiro e não ao contrário.
    j) Remoção de todas as tomadas que estão desativadas;
    k) Retirar todo tipo de “gambiarras” e instalações antigas;
    l) Não serão permitidas “gambiarras” para instalação de tomadas elétrica bem como a de logica;
    m) Os maquinários e equipamentos terão que se adequar as tomadas do novo padrão brasileiro e não ao contrário.

## 1.3. PATOLOGIAS DO LABORATÓRIO

### 1.3.1. Estruturas de concreto armado

Um problema típico observado no edifício do Laboratório foi o fissuramento das placas de gesso constituintes de forros, muito provavelmente devido à inobservância de juntas de movimentação entre as paredes e o forro e entre as próprias placas de forro distribuídas na área do laboratório, conforme figuras 13 a 14.

As movimentações reversíveis do madeiramento empregado nas coberturas também determinam muitas vezes o aparecimento de fissuras horizontais no respaldo de paredes sobre as quais se apoia, particularmente quando essas paredes foram mal cintadas, tais movimentações são também responsáveis pelo desenvolvimento de fissuras em forros, constituídos por estuque, tanto no corpo do forro quanto no encontro do estuque com o revestimento das paredes.



**Figura 13:** Fissura existente em forro de gesso



**Figura 14:** Fissura existente em forro de gesso.

Para atender as deficiências dos itens mencionados acima serão necessários os seguintes serviços:

a) Deverão ser previstas folgas em todo o contorno do forro capazes de absorver as movimentações do gesso ou qualquer outro tipo de mata-juntas, conforme figura 15. Nos forros muito longos ou de grandes áreas, situação típica dos laboratórios em análise, deverão ser previstas juntas de movimentação intermediárias, espaçadas, no máximo, a cada 5 ou 6 m, devidamente arrematadas por mata-juntas (normalmente perfil de alumínio, com formato de I);

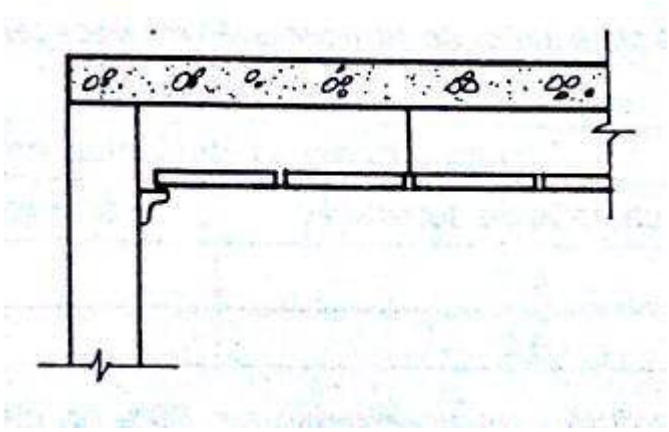


**Figura 15:** Folga entre forro de gesso e parede lateral

De uma forma geral foi constatado que o principal problema da edificação é a existência de manifestações patológicas nos forros dos laboratórios, devido à falta de execução de juntas de movimentação adequadas.

Com os procedimentos recomendados por esta perícia, espera-se que as manifestações patológicas desapareçam temporariamente, porém, é imprescindível a manutenção e execução de correções preventivas ao longo dos anos, para garantir o correto funcionamento das juntas de dilatação.

### 1.3.2. Instalações hidrossanitárias e combate a incêndio

#### 1.3.2.1. Instalações hidrossanitárias e Drenagem de Águas Pluviais

O objetivo desse item é apresentar uma proposta de procedimento sistemático para eventuais medidas corretivas ou até de caráter preventivo, consolidando-o via sua aplicação como necessidade de intervenção preventiva e/ou restauradora, fazendo uma análise crítica da Edificação quanto às suas patologias apresentadas em alguns pontos como medidas de Segurança e Prevenção contra acidentes.

LABORATÓRIO

a) Apresenta no forro sinais de infiltrações, pois segundo a técnica, esses sinais aparecem em época de chuvas. **ver Figura 16**;

SALA DO PROFESSOR

b) Infiltração na alvenaria da sala do professor, próximo ao ar condicionado, provavelmente proveniente da instalação de um ponto de água de um destilador que se encontra na mesma alvenaria, porém na área externa **ver Figura 17 e 18**;



**Figura 16:** Infiltração no Forro





**Figura 17 e 18:** Infiltração na alvenaria da sala do professor, ver destilador na parte externa.

Para atender as deficiências dos itens mencionados acima serão necessário os seguintes serviços:

a) Verificar na Cobertura os locais onde ocorrem esses vazamentos e providenciar os reparos necessários;
b) Verificar se a infiltração é proveniente da tubulação de água que atende ao destilador e providenciar o reparo;

#### 1.3.2.2. Proteção e Combate à Incêndio

A finalidade desse item é apresentar uma proposta de procedimento sistemático para eventuais medidas corretivas ou até de caráter preventivo, consolidando-o via sua aplicação e/ou restauradora, fazendo uma análise crítica da Edificação quanto às medidas de Segurança e Prevenção Contra Incêndio e Pânico.

As exigências e recomendações do Corpo de Bombeiros visam garantir os meios necessários ao combate a incêndio, evitar ou minimizar a propagação do fogo, facilitar as ações de socorro e assegurar a evacuação segura dos ocupantes das edificações.

O laboratório contempla os equipamentos de combate a incêndio necessário para atender a edificação como extintores e hidrantes. No entanto falta a luminária de emergência, ver fotos 04 e 05.



**Figura 19 e 20:** Hidrante que atende ao laboratório

Para atender as deficiências dos itens mencionados acima serão necessário os seguintes serviços:

1. Colocar as luminárias de emergência em ponto já instalado, pois verificou-se que já existe o ponto elétrico para a luminária de emergência;

2. Fazer a manutenção periódica nos cilindros, obedecendo à data de validade e utilização.

### 1.3.3. Serviços diversos

a) Trocar todo o forro de gesso, seguindo as orientações da parte estrutural;

b) Vedar todos os furos existentes nas paredes do laboratório;

c) Pintura geral do laboratório;

d) Ar condicionado não está funcionando adequadamente, precisa de manutenção;

e) Ver possibilidade de instalar grade de proteção nas janelas, devido a insegurança local, conforme solicitação do usuário;



**Figura 21: F**uros nas paredes



**Figura 22:** infiltrações e fissuras no forro.

## 2. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se considerar que o estado do laboratório é bom. De forma imediata, pode-se destacar a necessidade de averiguar os problemas encontrados na parte estrutural para que seja resolvido os problemas de fissuras.

Ressaltamos que todas fissuras relatadas não apresentam riscos de colapso ou danos estruturais, representando apenas vícios construtivos e danos de ordem estética.

Diante no que foi apresentado referente à parte elétrica deverão ser realizadas medidas de melhorias para este laboratório. Se as medidas não forem adotadas acarretará choque elétrico, perdas de vidas e de equipamentos.

A edificação em pauta necessita da elaboração de um projeto de Proteção e Combate a incêndio visando atender as medidas de segurança, sinalização e Prevenção Contra Incêndio e Pânico.

Os serviços detalhados com todos os itens necessários só serão identificados com o novo projeto de arquitetura e complementares que posteriormente venham a acontecer após a análise e liberação dos serviços.

## 3. REFERÊNCIA NORMATIVA

NBR-5419/2015 - Sistema de Proteção Contra Descarga Atmosférica;

NBR-5410/2004 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;

Código de Segurança e Prevenção contra Incêndio e Pânico do Estado do Rio Grande do Norte;

NR-10 – Ministério do Trabalho;

Norma Técnica Brasileira NBR-14136 (Padronização de Plugues e tomadas);

ABNT NBR 14565:2015 Cabeamento estruturado para edifícios comerciais e data centers;

NBR 8995-1-Iluminação de ambientes de trabalho Parte 1: Interior;

Normas da Companhia de Energia Elétrica – COSERN;

ABNT NBR 9050:2015 Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;

Código de Obras e Edificações de Macaíba;

**NBR - 5674** – Manutenção de edificações - Procedimento;

**Norma Técnica ABNT NBR 13.752** – Perícias de engenharia na construção civil.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - **ABNT. NBR 6118:2014. Projeto de estruturas de concreto – procedimento.** Rio de Janeiro, 2014.

AZEVEDO, ANTÔNIO A. C. E OLIVEIRA, ROMILDE. **Técnicas de recuperação de painéis em alvenaria.** 2002.

BAUER, F. L. A. **Materiais de Construção.** Vol. 1, 5a ed. rev.: LTC, 2000.

GRANATO, JOSÉ EDUARDO. **Patologias no Concreto Armado. São Paulo, 2003.**

**IBRACON. Concreto – Ensino, Pesquisa e Realizações.** Vol.1 e 2. Ed. Geraldo C. Isaia. São Paulo, 2005.

THOMAZ, E. **Reportagem da Revista Thécne, seção IPT responde.** ed. 103. Ano 13. Outubro, 2005.

MENDONÇA, Marcelo Corrêa Mendonça, Engenharia Legal -Teoria e Prática Profissional, Editora Pini, 1999.

THOMAZ, E. **Trincas em edifícios: causas, prevenção e recuperação.** 1. ed. São Paulo: Pini: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 1989.

Cristina Horie
Engenheira Civil

Maria Natalícia Nogueira
Engenheira Civil

Pedro Mitzcun Coutinho
Engenheiro Civil

William Ricarte Dantas
Engenheiro Eletricista

# Relatório de Visita Técnica

## Laboratório de Solos e Nutrição

**Localização:**

Pavimento Térreo – Engenharia Florestal – Escola Agrícola de Jundiaí - EAJ, Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

**Dia e Horário da visita:**

23 de agosto de 2017, entre 10:30h e 11:00h.

## 1. OBJETIVOS

Identificar o estado de conservação dos ambientes laboratoriais, no que tange à estrutura física. Esta identificação envolve a observação de critérios relacionados às estruturas, instalações prediais, patologias de infiltração, umidade e vazamentos oriundos de tubulações, como também, verificar a disposição dos equipamentos de prevenção e combate a incêndio e pânico, condições de funcionamento, acessibilidade e segurança dos ambientes.

Também descrever sobre as qualidades, integridade e de normatização do sistema, bem como as medidas corretivas que devem ser adotadas buscando adequar as instalações às normas regulamentadoras.

### 1.1. ARQUITETURA

#### 1.1.1. Descrição Geral dos Ambientes

O Laboratório de Solos e Nutrição está localizado na Escola Agrícola de Jundiaí (EAJ), Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Trata-se de um espaço utilizado por professores e alunos, de graduação e pós-graduação, para estudos, reuniões e orientações acadêmicas.

O laboratório tem uma área de 32,59m$^2$, possui um ambiente com bancadas, armários e outros mobiliários usados para aulas e experimentos. Nessa avaliação foram analisados os acessos, desde a entrada do edifício que abriga o laboratório até a sua área interna. Ainda, foram avaliados aspectos de conforto ambiental e de acessibilidade dentro de todos os ambientes.

O principal acesso ao laboratório é feito por circulação de 2,00m, acessível à passagem de uma cadeira de rodas, porém a porta principal tem apenas 0,77m de vão livre, que não está acessível ao cadeirante conforme rege a NBR 9050/2015.




**Figura 1:** Vista em perspectiva do "Laboratório de Solos e Nutrição"

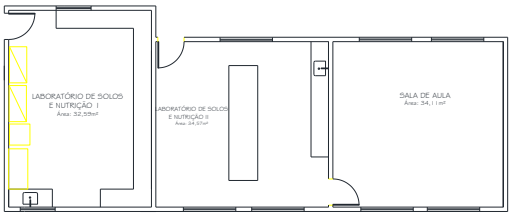



**Figura 2:** Planta do laboratório






**Figura 3:** Porta de acesso aos laboratórios 1 e 2

O Laboratório 1 tem iluminação natural regular, utiliza climatização artificial. Com relação a aspectos de acústica: o som dentro dos ambientes é confortável, e não sofrem com falta de isolamento a ruídos externos porque a sala se encontra distante dos outros prédios.

Os laboratórios possuem piso cerâmico, paredes em alvenaria pintadas com tinta látex comum, bancadas nas laterais em concreto e revestidas com cerâmica e laje pintada, seu pé direito é de 2,67m.



**Figura 4: Vistas do laboratório 1.**

O laboratório 1 possui bancada lateral e o espaço central fica livre para circulação, não dispõe de sinalização tátil ou visual. Ainda, não existe mobiliário acessível no ambiente.

São 02 janelas para entrada/saída de ar e iluminação natural, de 1,20x0,80m cada uma, e está abaixo do recomendado pelo Código de Obras e Edificações de Macaíba, o existente possui 1,92m² de área de abertura para parte externa e deveria ter 5,43m². A refrigeração é feita através de ar-condicionado. Iluminação artificial está funcionando adequadamente.

O laboratório 2 possui uma bancada central em alvenaria e uma bancada lateral em inox com cuba, o espaço é suficiente para a circulação de acordo com as Normas de Acessibilidade, porém nenhuma bancada é acessível. A área deste laboratório 2 é de 34,57m², possui 04 janelas e 01 porta para entrada/saída de ar e iluminação natural, de 1,80x0,80m cada janela, e está acima do recomendado pelo Código de Obras e Edificações de Macaíba, o existente possui 7,44m² de área de abertura para parte externa e deveria ter 5,76m².



**Figura 5: Vistas do laboratório 2**



**Figura 6: Sala de aula vinculada ao laboratório 2.**

Ambos os laboratórios estão em plenas condições de funcionamento, no momento da visita o laboratório não estava em uso.

### 1.1.2. Acessibilidade

#### 1.1.2.1. Acessos e Circulações

O acesso até a entrada dos laboratórios não está em conformidade com a NBR 9050/2015. Os laboratórios estão em uma área separada do campus, porém próxima. Não há calçadas ao redor da sua área e pouca sinalização. O prédio em que o laboratório se encontra possui uma tipologia de casa, o que parece dificultar a distribuição dos espaços laboratoriais. Dentro do laboratório 1 há muito material distribuído ao longo do ambiente que, apesar da organização, dificulta o uso de bancadas e acesso a materiais. As bancadas se encontram todas preenchidas e são todas com altura igual a 01 metro. Já no laboratório 2

Para acessar o lote do prédio do laboratório não há calçadas, o piso é trepidante e não uniforme. Entrando no lote não há vagas acessíveis nem vaga para idosos e com passeios trepidantes. As portas de acesso ao laboratório possuem vão de 0,76m e batente de 0,05m;

ESTACIONAMENTO E ACESSO

- Falta de calçada ao longo do lote (figura 08);
- Entrada inadequada (figura 08);
- Estacionamento com piso trepidante (figura 07);
- Falta de vagas acessíveis (figura 07);
- Porta com vão de 0,76m e batente de 05 cm (figura 07);



**Figura 7:** – Área de estacionamento



**Figura 8: –** Acesso ao imóvel onde se encontra o Laboratório de Solos e Nutrição

#### 1.1.2.2. Mobiliário

Para o laboratório 1 os equipamentos e mobiliários existentes estão dispostos nas laterais, as cadeiras são todas banquetas. Faltam armários sob as bancadas.



**Figura 9: –** Disposição dos mobiliários no laboratório 1.

Para o laboratório 2 as cadeiras são banquetas com encosto para o trabalho em bancadas, existe apenas um armário superior sobre a bancada de inox, sem portas. A circulação entre as bancadas é adequada e existe pouco mobiliário neste laboratório.



**Figura 10: –** Disposição dos mobiliários no laboratório 2.

### 1.1.2.3. Sinalização

Não foi detectada sinalização tátil vertical ou de piso nos laboratórios ou nos acessos aos mesmos. Não há mapa visual do Laboratório, existe apenas a sinalização visual do laboratório. O

estacionamento possui apenas uma sinalização horizontal para a vaga acessível, o que torna a sinalização da vaga desconforme à norma NBR 9050/2015.

#### 1.1.2.4. Banheiros

O banheiro existente no prédio está fora de padrão de acessibilidade, e existe apenas 1 banheiro para uso coletivo.



**Figura 11: –** Banheiro único

### 1.1.3. Condições Gerais de Funcionamento e Conforto Ambiental[1]

O responsável pelo laboratório não estava no momento da visita, mas já havia mencionado que o mobiliário não é suficiente para o número de usuários e não é compatível com as atividades desempenhadas, e o espaço é reduzido.

A iluminação e ventilação naturais no ambiente são ruins devido as janelas permanecerem fechadas. A área de abertura à área externa não está de acordo com a recomendada pelo Código de Obras e Edificações de Macaíba, cuja área deveria ser de 5,43m² e pela área do ambiente temos aprox. 1,92m² de abertura para área externa (Laboratório 1).

Já para o laboratório 2 é boa a iluminação e a ventilação existem aparelhos de ar condicionado em perfeito funcionamento.

[1] Os relatos sobre condições de conforto ambiental são com base em percepções do avaliador, no momento da visita *in loco*, e não refletem medidas precisas, feitas com os instrumentos e metodologias necessários a uma análise completa.

No horário da visita o laboratório não estava em uso, a percepção da qualidade do som era boa, assim como o isolamento em relação ao ruído externo. Não foram feitas medições desse parâmetro, por falta de equipamentos apropriados.

Os banheiros disponíveis para o laboratório encontram-se na área coletiva do Prédio e os mesmos não estão em conformidades com as normas técnicas, NBR9050/2015.

## 1.2. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, SPDA, CABEAMENTO ESTRUTURADO E SEGURANÇA ELETRÔNICA.

### 1.2.1. Disposições Gerais

As partes vivas expostas dos circuitos e dos equipamentos elétricos deverão ser protegidas contra acidentes, seja por um invólucro protetor, seja pela sua colocação fora do alcance normal de pessoas não qualificadas.

As partes de equipamento elétrico que, em operação normal, possam produzir faíscas deverão possuir uma proteção incombustível protetora e ser efetivamente separado de todo material combustível.

Em lugares úmidos ou normalmente molhados, nos expostos às intempéries, onde o material possa sofrer ação dos agentes corrosivos de qualquer natureza, deverão ser usados métodos de instalação adequados e materiais destinados especialmente a essa finalidade.

Os eletricistas e seus auxiliares deverão ser tecnicamente capacitados para a execução dos trabalhos de instalação, devendo os mesmos seguir o projeto elaborado da melhor maneira possível.

### 1.2.2. Levantamento em Campo

#### 1.2.2.1. Instalações Elétricas

1. Foi realizado teste e o interruptor está funcionando adequadamente;
2. O interruptor não está identificado com seu respectivo circuito
3. As maiorias das tomadas são do novo padrão brasileiro e não estão identificadas;
4. Não foi encontrado nenhum tipo de gambiarra;



**Figura 12:** Tomadas no padrão lab. 1 e 2.



**Figura 13:** Luminárias dos Laboratórios 1 e 2.

5. Foram encontradas luminárias com lâmpadas queimadas;
6. Realizamos medições para observar as condições do nível de iluminamento. Em vários trechos o nível de iluminamento está adequado para o tipo de atividade realizada;
7. O nível de tensão se encontra adequada para atender todos os equipamentos e computadores. V = 219 v (tomadas 220 v);
8. O aterramento das tomadas do Laboratório não está com níveis aceitáveis para o seu funcionamento;
9. O quadro elétrico não se encontra identificado;
10. Os disjuntores não estão identificados adequadamente;
11. Existe a necessidade de mais pontos elétricos;
12. Não foram encontrados diagramas e quadros de cargas dentro dos quadros elétricos;
13. O quadro geral não existe DR para proteger suas instalações e pessoas contrachoques elétricos;
14. Todos os barramentos do quadro estão protegidos;
15. Foi impossível identificar quais são circuitos de força, luz, específicos e ar-condicionado;

16. O quadro elétrico aparentemente novo, mas com sinal de desgaste e com tampa de proteção quebrada.



**Figura 14:** Quadro elétrico do Laboratório

#### 1.2.2.2. Cabeamento Estruturado e Segurança Eletrônica

1. Haverá a necessidade de mais pontos de lógica;
2. Não existem Rack que atende todo o laboratório;
3. Não existe segurança eletrônica no local.

#### 1.2.2.3. Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas – SPDA

1. O local não existe sistema de SPDA.

#### 1.2.2.4. Medidas para serem adotadas

1. De acordo com a visita técnica no Laboratório de Solos e Nutrição foi averiguado que não existe a necessidade de projetos complementares de engenharia na parte de elétrica;
2. O laboratório deverá adotar os seguintes procedimentos paliativos:
    a) Todas as tomadas deverão ser identificadas;
    b) Todos os interruptores deverão ser identificados;
    c) Os quadros elétricos de acordo com NR-10 deverão ser identificados e também deve conter diagramas e quadros de cargas;
    d) Instalação DR no quadro elétrico com intuito de evitar choque elétrico proveniente de uma fuga de corrente;
    e) Não obstruir o acesso aos quadros elétricos;

f) Revisar e melhorar o aterramento do laboratório;

g) Remoção de todas as tomadas que estão desativadas;

h) Substituição das lâmpadas queimadas;

i) Os maquinários e equipamentos terão que se adequar as tomadas do novo padrão brasileiro e não ao contrário.

j) Instalação de novos pontos de logica;

k) Instalação de equipamentos de segurança eletrônica no local.

## 1.3. PATOLOGIAS DO LABORATÓRIO

### 1.3.1. Estruturas de concreto armado

a) Um problema típico observado no edifício do Laboratório foi o fissuramento das placas de gesso constituintes de forros, muito provavelmente devido à inobservância de juntas de movimentação entre as paredes e o forro e entre as próprias placas de forro distribuídas na área do laboratório, conforme figuras 1 a 3.

As movimentações reversíveis do madeiramento empregado nas coberturas também determinam muitas vezes o aparecimento de fissuras horizontais no respaldo de paredes sobre as quais se apoia, particularmente quando essas paredes foram mal cintadas, tais movimentações são também responsáveis pelo desenvolvimento de fissuras em forros, constituídos por estuque, tanto no corpo do forro quanto no encontro do estuque com o revestimento das paredes.



**Figura 15:** Fissura retilínea em forro de gesso



**Figura 16:** Fissura existente em forro de gesso devido à falta de junta de movimentação.



**Figura 17:** Fissura existente em forro de gesso devido à falta de mata-juntas.

b) Aparecimento de fissuras inclinadas no canto superior da porta de entrada do laboratório e em parede de vedação, indicando uma provável falta de contravergas e/ou movimentações diferenciais entre a alvenaria de vedação e provável pilaretes de concreto armado, localizados nos cantos da sala (figuras 18 e 19);



**Figura 18:** Fissura inclinada existente em parede de vedação próxima ao canto da sala.



**Figura 19:** Fissura inclinada em canto superior de esquadria.

Para atender as deficiências dos itens mencionados acima serão necessários os seguintes serviços:

a) Deverão ser previstas folgas em todo o contorno do forro capazes de absorver as movimentações do gesso ou qualquer outro tipo de mata-juntas, conforme figura 06. Nos forros muito longos ou de grandes áreas, situação típica dos laboratórios em análise,

deverão ser previstas juntas de movimentação intermediárias, espaçadas, no máximo, a cada 5 ou 6 m, devidamente arrematadas por mata-juntas (normalmente perfil de alumínio, com formato de I);

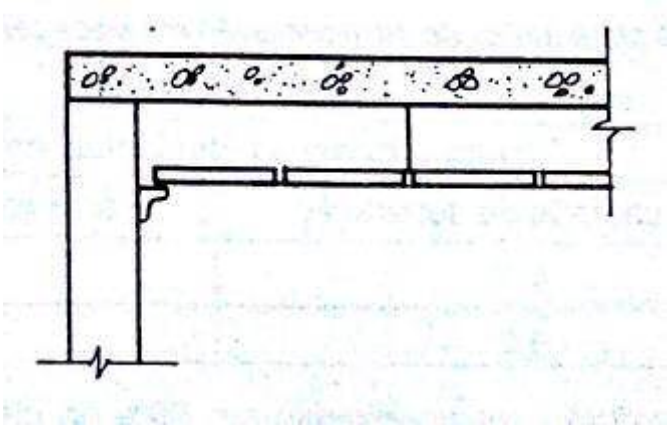


**Figura 20:** Folga entre forro de gesso e parede lateral

a) Com relação às fissuras inclinadas nas paredes, estas não apresentam problemas de ordem estrutural, apenas estético, e provavelmente representam fissuras passivas, ou seja, que já se estabilizaram. Pode-se optar pelo fechamento das fissuras, adotando-se para isto o procedimento de grampeamento das fissuras, apresentado abaixo:

> *Método do grampeamento: este método consiste em utilizar armadura para resistir aos esforços de tração que causam as trincas e fissuras (Ver figura 21). Para evitar que estas manifestações patológicas voltem a ocorrer em outras partes, sugere-se colocar os "grampos" com inclinações diferentes e dispostos de forma a não introduzirem esforços em linha. Os grampos poderão ser colocados no revestimento mecânico, sobre a alvenaria de vedação, pelos dois lados desta.

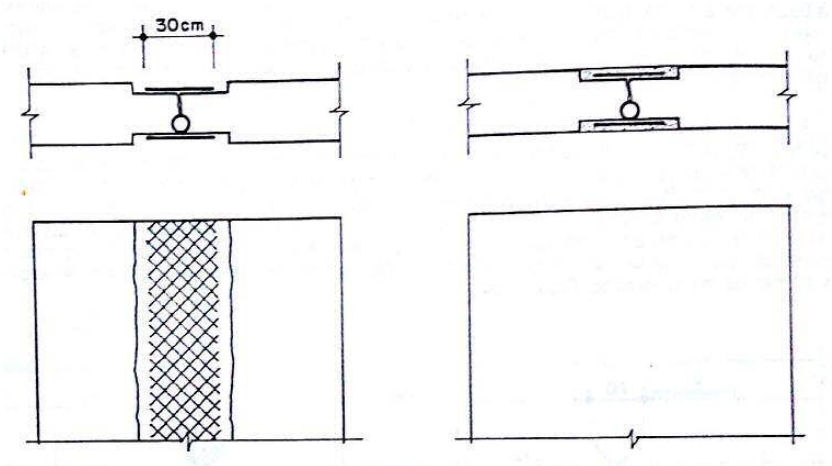



**Figura 21:** – Reparo de uma fissura por grampeamento (costura).

De uma forma geral foi constatado que o principal problema da edificação é a existência de manifestações patológicas nos forros dos laboratórios, devido à falta de execução de juntas

de movimentação adequadas.

Com os procedimentos recomendados por esta perícia, espera-se que as manifestações patológicas desapareçam temporariamente, porém, é imprescindível a manutenção e execução de correções preventivas ao longo dos anos, para garantir o correto funcionamento das juntas de dilatação.

### 1.3.2. Instalações hidrossanitárias e combate a incêndio

#### 1.3.2.1. Instalações hidrossanitárias e Drenagem de Águas Pluviais

O objetivo desse item é apresentar uma proposta de procedimento sistemático para eventuais medidas corretivas ou até de caráter preventivo, consolidando-o via sua aplicação como necessidade de intervenção preventiva e/ou restauradora, fazendo uma análise crítica da Edificação quanto às suas patologias apresentadas em alguns pontos como medidas de Segurança e Prevenção contra acidentes.

a) Mesmo sendo um laboratório que produz muita sujeira, não tem ralo para facilitar a limpeza, **Ver figura 22 e 23;**



**Figura 22:** Lab. 1 sem ralo



**Figura 23:** Lab. 2 sem ralo.

Para atender as deficiências dos itens mencionados acima serão necessário os seguintes serviços:

a) Recomenda-se a execução de um ralo dentro do laboratório.
b) Recomenda-se a elaboração de um projeto para os banheiros atendendo as normas de acessibilidade.

#### 1.3.2.2. Proteção e Combate à Incêndio

A finalidade desse item é apresentar uma proposta de procedimento sistemático para eventuais medidas corretivas ou até de caráter preventivo, consolidando-o via sua aplicação e/ou restauradora, fazendo uma análise crítica da Edificação quanto às medidas de Segurança e Prevenção Contra Incêndio e Pânico.

As exigências e recomendações do Corpo de Bombeiros visam garantir os meios necessários ao combate a incêndio, evitar ou minimizar a propagação do fogo, facilitar as ações de socorro e assegurar a evacuação segura dos ocupantes das edificações.

A edificação necessita de uma distribuição dos equipamentos de combate a incêndio.

Para atender as deficiências dos itens mencionados acima serão necessários os seguintes serviços:

1. Distribuir Extintores em toda a edificação conforme Código de Segurança e Prevenção Contra Incêndio e Pânico do RN ou IT 21(Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo Corpo de Bombeiros do RN e fazer a manutenção periódica nos cilindros, obedecendo à data de validade e utilização;
2. Distribuir luminárias de Emergência de acordo com IT-18 (Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo Corpo de Bombeiros do RN;
3. Fixar as sinalizações de emergência conforme IT-20 (Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo corpo de bombeiros do RN;
4. O prédio necessita de uma manutenção e adequação as Normas e Sinalização do Corpo de Bombeiros. Recomenda-se a elaboração do projeto de combate a incêndio;

## 2. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se considerar que o estado do laboratório é bom. De forma imediata, pode-se destacar a necessidade de averiguar os problemas encontrados na parte estrutural para que seja resolvido os problemas de fissuras.

Ressaltamos que todas fissuras relatadas não apresentam riscos de colapso ou danos estruturais, representando apenas vícios construtivos e danos de ordem estética.

Diante no que foi apresentado referente à parte elétrica deverão ser realizadas medidas de melhorias para este laboratório. Se as medidas não forem adotadas acarretará choque elétrico, perdas de vidas e de equipamentos.

A edificação em pauta necessita da elaboração de um projeto de Proteção e Combate a incêndio visando atender as medidas de segurança, sinalização e Prevenção Contra Incêndio e Pânico.

Os serviços detalhados com todos os itens necessários só serão identificados com o novo projeto de arquitetura e complementares que posteriormente venham a acontecer após a análise e liberação dos serviços.

## 3. REFERÊNCIA NORMATIVA

NBR-5419/2015 - Sistema de Proteção Contra Descarga Atmosférica;
NBR-5410/2004 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
Código de Segurança e Prevenção contra Incêndio e Pânico do Estado do Rio Grande do Norte;
NR-10 – Ministério do Trabalho;
Norma Técnica Brasileira NBR-14136 (Padronização de Plugues e tomadas);
ABNT NBR 14565:2015 Cabeamento estruturado para edifícios comerciais e data centers;
NBR 8995-1-Iluminação de ambientes de trabalho Parte 1: Interior;
Normas da Companhia de Energia Elétrica – COSERN;
ABNT NBR 9050:2015 Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;
Código de Obras e Edificações de Natal;
**NBR - 5674** – Manutenção de edificações - Procedimento;
**Norma Técnica ABNT NBR 13.752** – Perícias de engenharia na construção civil.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - **ABNT. NBR 6118:2014. Projeto de estruturas de concreto – procedimento.** Rio de Janeiro, 2014.

AZEVEDO, ANTÔNIO A. C. E OLIVEIRA, ROMILDE. **Técnicas de recuperação de painéis em alvenaria.** 2002.

BAUER, F. L. A. **Materiais de Construção.** Vol. 1, 5a ed. rev.: LTC, 2000.

GRANATO, JOSÉ EDUARDO. **Patologias no Concreto Armado. São Paulo, 2003.**

**IBRACON. Concreto – Ensino, Pesquisa e Realizações.** Vol.1 e 2. Ed. Geraldo C. Isaia. São Paulo, 2005.

THOMAZ, E. **Reportagem da Revista Thécne, seção IPT responde.** ed. 103. ano 13. Outubro, 2005.

MENDONÇA, Marcelo Corrêa Mendonça, Engenharia Legal -Teoria e Prática Profissional, Editora Pini, 1999.

THOMAZ, E. **Trincas em edifícios: causas, prevenção e recuperação.** 1. ed. São Paulo: Pini: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 1989.

| | |
|---|---|
| Cristina Horie<br>Engenheira Civil | Maria Natalícia Nogueira<br>Engenheira Civil |
| Pedro Mitzcun Coutinho<br>Engenheiro Civil | William Ricarte Dantas<br>Engenheiro Eletricista |

# Relatório de Visita Técnica

# Laboratório de Tecnologia da Madeira

**Localização:**

Pavimento Térreo – Engenharia Florestal – Escola Agrícola de Jundiaí - EAJ, Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

**Dia e Horário da visita:**

23 de agosto de 2017, entre 09:30h e 10:00h.

## 1. OBJETIVOS

Identificar o estado de conservação dos ambientes laboratoriais, no que tange à estrutura física. Esta identificação envolve a observação de critérios relacionados às estruturas, instalações prediais, patologias de infiltração, umidade e vazamentos oriundos de tubulações, como também, verificar a disposição dos equipamentos de prevenção e combate a incêndio e pânico, condições de funcionamento, acessibilidade e segurança dos ambientes.

Também descrever sobre as qualidades, integridade e de normatização do sistema, bem como as medidas corretivas que devem ser adotadas buscando adequar as instalações às normas regulamentadoras.

### 1.1. ARQUITETURA

#### 1.1.1. Descrição Geral dos Ambientes

O Laboratório de Tecnologia da Madeira está localizado na Escola Agrícola de Jundiaí (EAJ), Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Trata-se de um espaço utilizado por professores e alunos, de graduação e pós-graduação, para estudos, reuniões e orientações acadêmicas.

O laboratório possui um total de dois ambientes (escritório da professor e laboratório) com bancadas, armários e outros mobiliários usados para aulas e experimentos. Nessa avaliação foram analisados os acessos, desde a entrada do edifício que abriga o laboratório até a sua área interna. Ainda, foram avaliados aspectos de conforto ambiental e de acessibilidade dentro de todos os ambientes.

O principal acesso ao laboratório é feito por circulação de 2,00m, acessível à passagem de uma cadeira de rodas, porém a porta principal tem apenas 0,77m de vão livre, que não está acessível ao cadeirante conforme rege a NBR 9050/2015.




**Figura 1:** Vista em perspectiva do "Laboratório de Genética de melhoramentos"

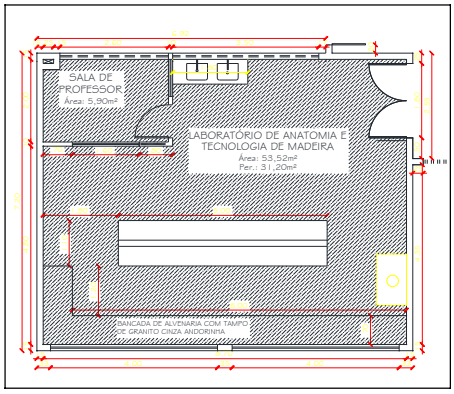



**Figura 2:** Planta do laboratório




**Figura 3:** Porta de acesso ao laboratório

O Laboratório tem boa iluminação natural e precisa da climatização, por isso não utiliza ventilação natural. A temperatura é agradável. Devido ao tipo de experimentos o laboratório possui um odor forte da queima da madeira, por isso deveria ter uma melhor exaustão que não existe. Com relação a aspectos de acústica: o som dentro dos ambientes é confortável, e não sofrem com falta de isolamento a ruídos externos porque a sala se encontra distante do centro do edifício.

O laboratório possui piso em granilite inadequado para o uso do laboratório, pois o mesmo necessita de um piso cerâmico para que haja uma melhor limpeza. As paredes pintadas com tinta látex comum, forro de gesso fixo, bancadas em granito cinza.



**Figura 4: Vistas do laboratório.**

Na sala da professora a porta de acesso tem dimensão de 0,77m de vão livre. Circulações apertadas entre mobiliário. Não há sinalização tátil e visual.

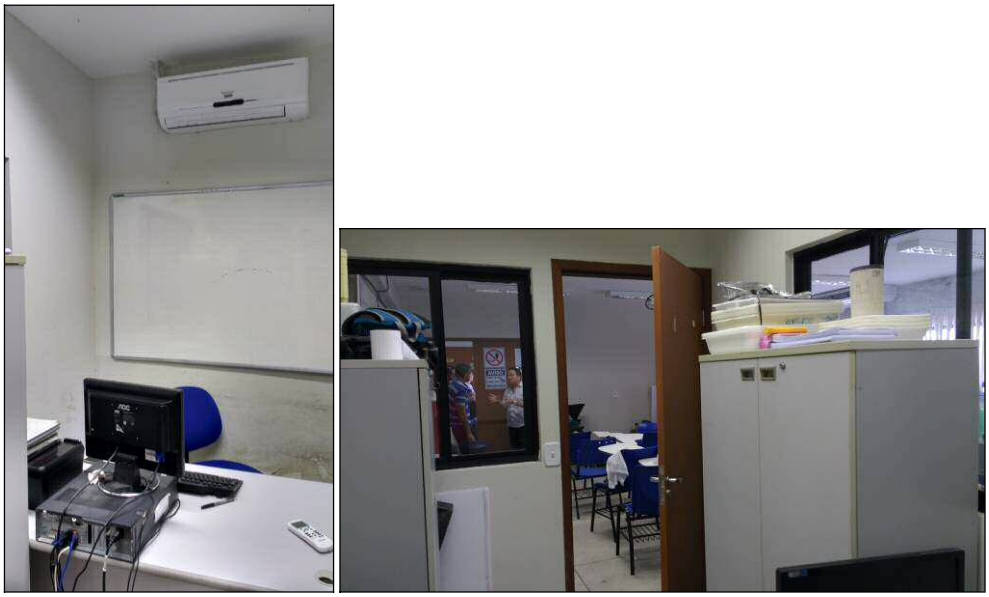


**Figura 5:** Vista da sala da professor

O laboratório possui bancada lateral com tampo de granito e uma bancada central com uma torre central. O espaço não dispõe de sinalização tátil ou visual. Ainda, não existe mobiliário acessível no ambiente.

São 02 janela para entrada/saída de ar e iluminação natural, e está um pouco abaixo do recomendada pelo Código de Obras e Edificações de Macaíba, o existente possui 8m$^2$ de área de abertura para parte externa e deveria ter 8,92m$^2$. A refrigeração é feita através de ar-condicionado. Iluminação artificial está funcionando adequadamente.

O laboratório está em plenas condições de funcionamento, oi observado pela responsável do laboratório a necessidade de portas para o fechamento das prateleiras sob as bancadas.

## 1.1.2. Acessibilidade

### 1.1.2.1. Acessos e Circulações

O acesso ao laboratório até a entrada do laboratório não estão em conformidade com a NBR 9050/2015. Apresenta caminhos inadequados e dimensões de vãos de porta menores do que o necessário para a passagem de pessoas em cadeiras de rodas. Não há identificação de vagas acessíveis ou para idosos.

ESTACIONAMENTO E ACESSO:

- Falta de identificação de vagas;

- Piso inadequado ;

- Porta dupla principal aos laboratórios com uma das folhas com vão inferior a 0,80m;

- Porta envidraçada com sinalização visual inadequada;

- Visor em posição inadequada.



**Figura 6: –** Acesso ao laboratórios de Tecnologia da Madeira

### 1.1.2.2. Mobiliário

A disposição do mobiliário, principalmente da bancada central, dentro do laboratório dificulta a possibilita ter espaços de circulação. Há rotas obstruídas por cadeiras, ver Figura 7, pois o laboratório também é utilizado para aulas expositivas. Não existe mobiliário acessível no ambiente.

São necessárias portas para as prateleiras das bancadas, armários para armazenar os produtos utilizados no laboratório.



**Figura 7: –** Disposição dos mobiliários no laboratório.

#### 1.1.2.3. Sinalização

Não foi detectada sinalização tátil vertical ou de piso nos laboratórios ou nos acessos aos mesmos. Não há mapa visual do Laboratório, existe apenas a sinalização visual do laboratório. O estacionamento possui apenas uma sinalização horizontal para a vaga acessível, o que torna a sinalização da vaga desconforme à norma NBR 9050/2015.

#### 1.1.2.4. Banheiros

Neste anexo não existe banheiros, eles precisam ir até o prédio da salas de aulas ao lado para ter acesso aos banheiros.

### 1.1.3. Condições Gerais de Funcionamento e Conforto Ambiental[1]

Segundo responsável pelo laboratório, o mobiliário é suficiente para o número de usuários e compatível com as atividades desempenhadas, porém o espaço é reduzido.

A iluminação e ventilação naturais no ambiente são ruins devido as janelas permanecerem fechadas. A área de abertura à área externa não está de acordo com a recomendada pelo Código de

[1] Os relatos sobre condições de conforto ambiental são com base em percepções do avaliador, no momento da visita *in loco*, e não refletem medidas precisas, feitas com os instrumentos e metodologias necessários a uma análise completa.

Obras e Edificações de Macaíba, cuja área deveria ser de 8,91m² e pela área do ambiente temos aprox. 8m² de abertura para área externa.

No horário da visita o laboratório não estava em uso, a percepção da qualidade do som era boa, assim como o isolamento em relação ao ruído externo. Não foram feitas medições desse parâmetro, por falta de equipamentos apropriados.

Os banheiros disponíveis para o laboratório encontram-se na área coletiva do Prédio da sala de aulas e os mesmos não estão em conformidades com as normas técnicas, NBR9050/2015.

## 1.2. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, SPDA, CABEAMENTO ESTRUTURADO E SEGURANÇA ELETRÔNICA.

### 1.2.1. Disposições Gerais

As partes vivas expostas dos circuitos e dos equipamentos elétricos deverão ser protegidas contra acidentes, seja por um invólucro protetor, seja pela sua colocação fora do alcance normal de pessoas não qualificadas.

As partes de equipamento elétrico que, em operação normal, possam produzir faíscas deverão possuir uma proteção incombustível protetora e ser efetivamente separado de todo material combustível.

Em lugares úmidos ou normalmente molhados, nos expostos às intempéries, onde o material possa sofrer ação dos agentes corrosivos de qualquer natureza, deverão ser usados métodos de instalação adequados e materiais destinados especialmente a essa finalidade.

Os eletricistas e seus auxiliares deverão ser tecnicamente capacitados para a execução dos trabalhos de instalação, devendo os mesmos seguir o projeto elaborado da melhor maneira possível.

### 1.2.2. Levantamento em Campo

#### 1.2.2.1. Instalações Elétricas

1. Foi realizado teste e o interruptor está funcionando adequadamente;
2. O interruptor não está identificado com seu respectivo circuito
3. As maiorias das tomadas são do novo padrão brasileiro e não estão identificadas;
4. Não foi encontrado nenhum tipo de gambiarra;




**Figura 8:** Tomadas no padrão novo e interruptor que aciona as lâmpadas do Laboratório.



**Figura 9:** Luminárias do Laboratório.

5. Foram encontradas luminárias com lâmpadas queimadas;
6. Realizamos medições para observar as condições do nível de iluminamento. Em vários trechos o nível de iluminamento está adequado para o tipo de atividade realizada;
7. O nível de tensão se encontra adequada para atender todos os equipamentos e computadores. V = 219 v (tomadas 220 v);
8. Todas as tomadas estão aterradas;
9. O quadro elétrico não se encontra identificado;
10. Os disjuntores não estão identificados adequadamente;
11. Existe a necessidade de mais pontos elétricos;
12. Não foram encontrados diagramas e quadros de cargas dentro dos quadros elétricos;
13. O quadro geral não existe DR para proteger suas instalações e pessoas contra choques elétricos;

14. Todos os barramentos do quadro estão protegidos;
15. Foi impossível identificar quais são circuitos de força, luz, específicos e ar-condicionado;




**Figura 10:** Risco de acontecer uma atmosfera explosiva
(Cilindros de gás próximo as tomadas elétricas)

16. O quadro elétrico aparentemente novo, sem sinal de desgaste e está em perfeitas condições.
17. Os funcionários solicitam instalação de mais tomadas para este laboratório;
18. As constantes quedas de energia já foram solucionadas instalando quadros e alimentadores novos.




**Figura 11:** Quadro Geral e Quadro elétrico do laboratório.

#### 1.2.2.2. Cabeamento Estruturado e Segurança Eletrônica

1. Haverá a necessidade de mais pontos de lógica;
2. As tomadas de lógica estão ótimo estado de funcionamento e estão identificadas;
3. Foi encontrado o Rack que atende todo o laboratório;



**Figura 12:** Rack que atende o Laboratório

#### 1.2.2.3. Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas – SPDA

1. O local não existe sistema de SPDA.

#### 1.2.2.4. Medidas para serem adotadas

1. De acordo com a visita técnica no Laboratório de Tecnologia da Madeira foi averiguado que não existe a necessidade de projetos complementares de engenharia na parte de elétrica;
2. O laboratório deverá adotar os seguintes procedimentos paliativos:
   a) Todas as tomadas deverão ser identificadas;
   b) Todos os interruptores deverão ser identificados;
   c) Os quadros elétricos de acordo com NR-10 deverão ser identificados e também deve conter diagramas e quadros de cargas;
   d) Instalação DR no quadro elétrico com intuito de evitar choque elétrico proveniente de uma fuga de corrente;
   e) Não obstruir o acesso aos quadros elétricos;

f) Instalação de Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas – SPDA no prédio onde fica o laboratório;

g) Remoção de todas as tomadas que estão desativadas;

h) Substituição das lâmpadas queimadas;

i) Os maquinários e equipamentos terão que se adequar as tomadas do novo padrão brasileiro e não ao contrário.

j) Instalação de novos pontos de logica.

k) Os maquinários e equipamentos terão que se adequar as tomadas do novo padrão brasileiro e não ao contrário.

l) Retirada de cilindros de gases esperais e botijão de gás dentro da sala do laboratório assim de evitar uma atmosfera explosiva.

## 1.3. PATOLOGIAS DO LABORATÓRIO

### 1.3.1. Estruturas de concreto armado

Um problema típico observado no edifício do Laboratório foi o fissuramento das placas de gesso constituintes de forros, muito provavelmente devido à inobservância de juntas de movimentação entre as paredes e o forro e entre as próprias placas de forro distribuídas na área do laboratório, conforme figuras 12 e 13.

As movimentações reversíveis do madeiramento empregado nas coberturas também determinam muitas vezes o aparecimento de fissuras horizontais no respaldo de paredes sobre as quais se apoia, particularmente quando essas paredes foram mal cintadas, tais movimentações são também responsáveis pelo desenvolvimento de fissuras em forros, constituídos por estuque, tanto no corpo do forro quanto no encontro do estuque com o revestimento das paredes.



**Figura 13:** Fissura existente em forro de gesso



**Figura 14:** Fissura existente em forro de gesso.

Aparecimento de fissuras inclinadas no canto superior da porta de entrada, com ocorrência pelos dois lados (interno e externo), indicando uma provável falta de contravergas e/ou movimentações térmicas diferenciais entre a alvenaria de vedação e provável pilar de concreto armado, localizado no canto da sala (figura 14);



**Figura 15:** Fissura inclinada em canto superior de esquadria, se prolongando até a outra parede

Para atender as deficiências dos itens mencionados acima serão necessários os seguintes serviços:

a) Deverão ser previstas folgas em todo o contorno do forro capazes de absorver as movimentações do gesso ou qualquer outro tipo de mata-juntas, conforme figura 16. Nos forros muito longos ou de grandes áreas, situação típica dos laboratórios em análise, deverão ser previstas juntas de movimentação intermediárias, espaçadas, no máximo, a cada 5 ou 6 m, devidamente arrematadas por mata-juntas (normalmente perfil de alumínio, com formato de I);

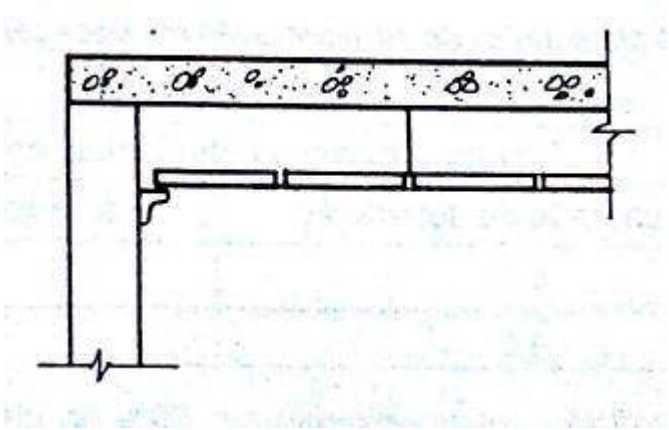


**Figura 16:** Folga entre forro de gesso e parede lateral

b) Com relação às fissuras inclinadas nas paredes, estas não apresentam problemas de ordem estrutural, apenas estético, e provavelmente representam fissuras passivas, ou seja, que já se estabilizaram. Pode-se optar pelo fechamento das fissuras, adotando-se para isto o procedimento de grampeamento das fissuras, apresentado abaixo:

*Método do grampeamento: este método consiste em utilizar armadura para resistir aos esforços de tração que causam as trincas e fissuras (Ver figura

17). Para evitar que estas manifestações patológicas voltem a ocorrer em outras partes, sugere-se colocar os "grampos" com inclinações diferentes e dispostos de forma a não introduzirem esforços em linha. Os grampos poderão ser colocados no revestimento mecânico, sobre a alvenaria de vedação, pelos dois lados desta.

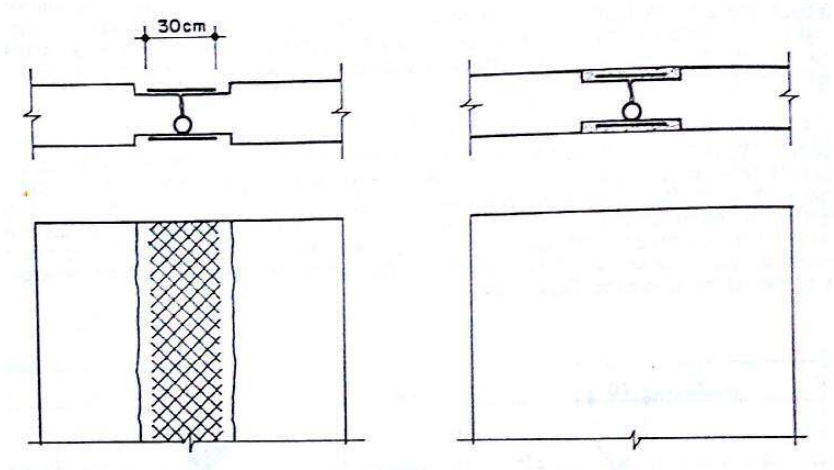



**Figura 17:** – Reparo de uma fissura por grampeamento (costura).

De uma forma geral foi constatado que o principal problema da edificação é a existência de manifestações patológicas nos forros dos laboratórios, devido à falta de execução de juntas de movimentação adequadas, e pequenas fissuras inclinadas sobre esquadria e cantos de paredes, que parecem se tratar de fissuras passivas.

Com os procedimentos recomendados por esta perícia, espera-se que as manifestações patológicas desapareçam temporariamente, porém, é imprescindível a manutenção e execução de correções preventivas ao longo dos anos, para garantir o correto funcionamento das juntas de dilatação.

## 1.3.2. Instalações hidrossanitárias e combate a incêndio

### 1.3.2.1. Instalações hidrossanitárias e Drenagem de Águas Pluviais

O objetivo desse item é apresentar uma proposta de procedimento sistemático para eventuais medidas corretivas ou até de caráter preventivo, consolidando-o via sua aplicação como necessidade de intervenção preventiva e/ou restauradora, fazendo uma análise crítica da Edificação quanto às suas patologias apresentadas em alguns pontos como medidas de Segurança e Prevenção contra acidentes.

a) Apresenta de infiltrações no forro, em cima de bancadas e máquinas e na alvenaria próximo ao ar condicionado, **Ver figura 18 e 19.**
b) Ausência de ralo para escoamento da água de lavagem. O laboratório necessita desse ralo, visto que usa materiais que causa muita sujeira, **ver figura 20**;




**Figura 18:** Infiltração no Forro, em cima da bancada e de equipamentos



**Figura 19:** Ambiente muito sujo e sem presença de ralo para escoamento de água de lavagem



**Figura 20:** Infiltração na alvenaria próximo ao ar condicionado

Para atender as deficiências dos itens mencionados acima serão necessário os seguintes serviços:

a) Verificar na Cobertura os locais onde ocorrem esses vazamentos e providenciar os reparos necessários;
b) Verificar a instalação do dreno do ar condicionado e providenciar os reparos para sanar a infiltração;

### 1.3.2.2. Proteção e Combate à Incêndio

A finalidade desse item é apresentar uma proposta de procedimento sistemático para eventuais medidas corretivas ou até de caráter preventivo, consolidando-o via sua aplicação e/ou restauradora, fazendo uma análise crítica da Edificação quanto às medidas de Segurança e Prevenção Contra Incêndio e Pânico.

As exigências e recomendações do Corpo de Bombeiros visam garantir os meios necessários ao combate a incêndio, evitar ou minimizar a propagação do fogo, facilitar as ações de socorro e assegurar a evacuação segura dos ocupantes das edificações.

1 - Verificou-se a presença de Cilindros de Nitrogênio e GLP dentro do ambiente laboratorial, que por se tratar de gases devem ficar fora do ambiente, **ver figuras 21, 22 e 23;**

2 - O laboratório contempla os equipamentos de combate a incêndio necessário para atender a edificação como extintores e hidrantes. No entanto falta a luminária de emergência, **ver figuras 24**.



**Figura 21:** Cilindro de Nitrogênio dentro ambiente laboratorial.



**Figura 22:** Cilindro de GLP dentro do ambiente do Laboratorial.



**Figura 23:** Cilindro de GLP dentro do ambiente laboratorial.





**Figura 24:** Hidrante e extintores que atendem ao laboratório.

Para atender as deficiências dos itens mencionados acima serão necessário os seguintes serviços:

1. Executar abrigos para gases fora do laboratório para abrigar os cilindros de Nitrogênio e GLP, como também a instalação necessária para que o gás chegue até o ponto de utilização dentro do laboratório.

2.1 . Colocar as luminárias de emergência em ponto já instalado, pois verificou-se que já existe o ponto elétrico para a luminária de emergência;

2.2. Fazer a manutenção periódica nos cilindros, obedecendo à data de validade e utilização.

### 1.3.3. Serviços diversos

a) Trocar todo o forro de gesso, seguindo as orientações da parte estrutural;

b) Vedar todos os furos existentes nas paredes do laboratório;

c) Pintura geral do laboratório;

d) Instalar portas de madeira para a parte inferior das bancadas;



**Figura 25: F**uros nas paredes – sala prof.

## 2. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se considerar que o estado do laboratório é bom. De forma imediata, pode-se destacar a necessidade de averiguar os problemas encontrados na parte estrutural para que seja resolvido os problemas de fissuras.

Ressaltamos que todas fissuras relatadas não apresentam riscos de colapso ou danos estruturais, representando apenas vícios construtivos e danos de ordem estética.

Diante no que foi apresentado referente à parte elétrica deverão ser realizadas medidas de melhorias para este laboratório. Se as medidas não forem adotadas acarretará choque elétrico, perdas de vidas e de equipamentos.

A edificação em pauta necessita da elaboração de um projeto de Proteção e Combate a incêndio visando atender as medidas de segurança, sinalização e Prevenção Contra Incêndio e Pânico.

Os serviços detalhados com todos os itens necessários só serão identificados com o novo projeto de arquitetura e complementares que posteriormente venham a acontecer após a análise e liberação dos serviços.

## 3. REFERÊNCIA NORMATIVA

NBR-5419/2015 - Sistema de Proteção Contra Descarga Atmosférica;
NBR-5410/2004 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
Código de Segurança e Prevenção contra Incêndio e Pânico do Estado do Rio Grande do Norte;
NR-10 – Ministério do Trabalho;
Norma Técnica Brasileira NBR-14136 (Padronização de Plugues e tomadas);
ABNT NBR 14565:2015 Cabeamento estruturado para edifícios comerciais e data centers;
NBR 8995-1-Iluminação de ambientes de trabalho Parte 1: Interior;
Normas da Companhia de Energia Elétrica – COSERN;

ABNT NBR 9050:2015 Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;
Código de Obras e Edificações de Macaíba;
**NBR - 5674** – Manutenção de edificações - Procedimento;
**Norma Técnica ABNT NBR 13.752** – Perícias de engenharia na construção civil.
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - **ABNT. NBR 6118:2014. Projeto de estruturas de concreto – procedimento.** Rio de Janeiro, 2014.
AZEVEDO, ANTÔNIO A. C. E OLIVEIRA, ROMILDE. **Técnicas de recuperação de painéis em alvenaria.** 2002.
BAUER, F. L. A. **Materiais de Construção.** Vol. 1, 5a ed. rev.: LTC, 2000.
GRANATO, JOSÉ EDUARDO. **Patologias no Concreto Armado. São Paulo, 2003.**
**IBRACON. Concreto – Ensino, Pesquisa e Realizações.** Vol.1 e 2. Ed. Geraldo C. Isaia. São Paulo, 2005.
THOMAZ, E. **Reportagem da Revista Thécne, seção IPT responde.** ed. 103. ano 13. Outubro, 2005.
MENDONÇA, Marcelo Corrêa Mendonça, Engenharia Legal -Teoria e Prática Profissional, Editora Pini, 1999.
THOMAZ, E. **Trincas em edifícios: causas, prevenção e recuperação.** 1. ed. São Paulo: Pini: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 1989.

Cristina Horie
Engenheira Civil

Maria Natalícia Nogueira
Engenheira Civil

Pedro Mitzcun Coutinho
Engenheiro Civil

William Ricarte Dantas
Engenheiro Eletricista

# Relatório de Visita Técnica

## Unidade de Processamento de Frutas e Hortaliças (UPFH)

**Localização:**

Escola Agrícola de Jundiaí (EAJ). RN 160, Km 03, Distrito de Jundiaí, Macaíba/RN.

**Dia e Horário da visita:**

11 de outubro de 2017, entre 15h00min e 16h30min.

### 1 DESCRIÇÃO GERAL DOS AMBIENTES

A Unidade de Processamento de Frutas e Hortaliças (UPFH), da Escola Agrícola de Jundiaí, tem área útil total de 101,7m²[1]. É formada por onze ambientes:

| **Ambiente: Hall de entrada** | |
|---|---|
| Figura 01: Hall de entrada<br> | |
| **Descrição Geral:** Hall de entrada do edifício da UPFH, separado do exterior por gradil e portão vazado de mesmo padrão. Não é mobilado. | |
| **Área Útil (A.U)** | 3,3m²<br>*3,03x1,09m* |
| **Pé-Direito** | 2,91m |
| **Largura livre do vão de entrada** | 0,82m |
| **Revestimento do Piso** | Placas Cerâmicas |
| **Revestimento da Parede** | Tinta aparentemente comum |
| **Teto** | Forro em PVC |

[1] Existe um cômodo adicional na edificação, de 8,4m² (2,78x3,02m) que não pertence ao laboratório e não foi contabilizado nesta soma.

| **Ambiente: Recepção de Matéria-Prima** | |
|---|---|
| Figura 02: Recepção de Matéria-Prima<br> | |
| **Descrição Geral:** Ambiente com bancada em "L", lavatório e equipamentos diversos. | |
| **Área Útil (A.U)** | 19,9m²<br>*4,01x4,98m* |
| **Área de Abertura Útil a Ambiente Externo (A.A.E)** | 1,6m²<br>*Duas janelas de 1,15x0,71m* |
| **Razão A.A.E/A.U** | 1/12,4 |
| **Pé-Direito** | 3,04m |
| **Largura livre do vão de entrada** | 0,71m |
| **Revestimento do Piso** | Placas Cerâmicas |
| **Revestimento da Parede** | Placas cerâmicas até certo ponto e tinta aparentemente comum até o teto |
| **Teto** | Forro em PVC |

| **Ambiente: Sala de Envase** | |
|---|---|
| Figura 03: Sala de Envase<br> | |
| **Descrição Geral:** Ambiente com bancadas periféricas, lavatório, mesa metálica, e equipamentos diversos. | |
| **Área Útil (A.U)** | 17,9m²<br>*4,98x3,61m* |
| **Área de Abertura Útil a Ambiente Externo (A.A.E)** | 0,81m²<br>*1,15x0,71* |
| **Razão A.A.E/A.U** | 1/22,1 |
| **Pé-Direito** | 3,03m |
| **Largura livre do vão de entrada** | 0,71m |
| **Revestimento do Piso** | Placas Cerâmicas |
| **Revestimento da Parede** | Placas cerâmicas até certo ponto e tinta aparentemente comum até o teto |
| **Teto** | Forro em PVC |

| **Ambiente: Embalagem** | |
|---|---|
| Figura 04: Embalagem<br> | |
| **Descrição Geral:** Ambiente com prateleira aérea engastada na parede, estantes metálicas e mesa de apoio. | |
| **Área Útil (A.U)** | 5,9m²<br>*2,01x2,96m* |
| **Área de Abertura Útil a Ambiente Externo (A.A.E)** | - |
| **Razão A.A.E/A.U** | - |
| **Pé-Direito** | 3,02m |
| **Largura livre do vão de entrada** | 0,43m |
| **Revestimento do Piso** | Placas Cerâmicas |
| **Revestimento da Parede** | Tinta aparentemente comum |
| **Teto** | Forro em PVC |

| **Ambiente: Sala Quente** | |
|---|---|
| Figura 05: Sala Quente<br> | |
| **Descrição Geral:** Ambiente com fogão, tacho de doces, secadora, freezers, mesa de apoio, rack lógico, e equipamentos diversos. | |
| **Área Útil (A.U)** | 10,9m²<br>*3,01x3,62m* |
| **Área de Abertura Útil a Ambiente Externo (A.A.E)** | 1,37m²<br>*1,46x0,94m* |
| **Razão A.A.E/A.U** | 1/7,9 |
| **Pé-Direito** | 2,85m |
| **Largura livre do vão de entrada** | 0,72m |
| **Revestimento do Piso** | Cimento |
| **Revestimento da Parede** | Tinta aparentemente comum |
| **Teto** | Forro em PVC |

| **Ambiente: Corredor em "L"** | |
|---|---|
| Figura 06: Corredor em "L"<br> | |
| **Descrição Geral:** Corredor com geladeiras dispostas em sua extensão. | |
| **Área Útil (A.U)** | 7,6m²<br>*3,09x1,24m + 3,13x1,21m* |
| **Área de Abertura Útil a Ambiente Externo (A.A.E)** | - |
| **Razão A.A.E/A.U** | - |
| **Pé-Direito** | 2,85m |
| **Largura livre do vão de entrada** | 0,99m (geladeira no vão diminui largura útil para 0,67m) |
| **Revestimento do Piso** | Placas cerâmicas |
| **Revestimento da Parede** | Tinta aparentemente comum |
| **Teto** | Forro em PVC |

| **Ambiente: Corredor entre gabinete e vestiário** | |
|---|---|
| Figura 07: Corredor entre gabinete e vestiário<br> | |
| **Descrição Geral:** Corredor com armário, frigobar e refrigeradores horizontais em sua extensão. | |
| **Área Útil (A.U)** | 8,3m²<br>*1,28x6,48m* |
| **Abertura a Ambiente Externo (A.A.E)** | *Dois conjuntos de cobogós horizontais de 0,45x0,95m. A área útil é menor que a área dos panos de cobogós.* |
| **Pé-Direito** | 2,86m |
| **Largura livre do vão de entrada** | 1,24m |
| **Revestimento do Piso** | Placas cerâmicas |
| **Revestimento da Parede** | Tinta aparentemente comum |
| **Teto** | Forro em PVC |

| **Ambiente: Corredor Depósito de sanitizantes** | |
|---|---|
| Figura 08: Depósito de sanitizantes<br> | |
| **Descrição Geral:** Depósito com estantes metálicas com materiais químicos e de limpeza diversos. | |
| **Área Útil (A.U)** | 4,7m²<br>*1,61x2,97m* |
| **Área de Abertura Útil a Ambiente Externo (A.A.E)** | - |
| **Razão A.A.E/A.U** | - |
| **Pé-Direito** | 2,89m |
| **Largura livre do vão de entrada** | 0,59m |
| **Revestimento do Piso** | Placas cerâmicas |
| **Revestimento da Parede** | Tinta aparentemente comum |
| **Teto** | Forro em PVC |

| **Ambiente: Vestiário** | |
|---|---|
| Figura 09: Vestiário<br> | |
| **Descrição Geral:** Ambiente com lavatório, mesa de apoio e estante metálica. | |
| **Área Útil (A.U)** | 6,6m²<br>*1,51x4,39m* |
| **Área de Abertura Útil a Ambiente Externo (A.A.E)** | 0,24m²<br>0,55x0,44 |
| **Razão A.A.E/A.U** | 1/27,5 |
| **Pé-Direito** | 2,87m |
| **Largura livre do vão de entrada** | 0,41m |
| **Revestimento do Piso** | Placas cerâmicas |
| **Revestimento da Parede** | Tinta aparentemente comum |
| **Teto** | Forro em PVC |

| **Ambiente: Banheiro** | |
|---|---|
| Figura 10: Banheiro<br> | |
| **Descrição Geral:** Banheiro com bacia com caixa acoplada e chuveiro. | |
| **Área Útil (A.U)** | 4,5m²<br>*1,50x3,02m* |
| **Área de Abertura Útil a Ambiente Externo (A.A.E)** | 0,24m²<br>0,55x0,44 |
| **Razão A.A.E/A.U** | 1/18,7 |
| **Pé-Direito** | 2,89m |
| **Largura livre do vão de entrada** | 0,41m |
| **Revestimento do Piso** | Placas cerâmicas |
| **Revestimento da Parede** | Placas cerâmicas até certo ponto e tinta aparentemente comum até o teto |
| **Teto** | Forro em PVC |

| **Ambiente: Gabinete** | |
|---|---|
| Figura 11: Gabinete<br> | |
| **Descrição Geral:** Ambiente com birôs e armários altos e baixos. | |
| **Área Útil (A.U)** | 12,1m²<br>*4,02x3,03m* |
| **Área de Abertura Útil a Ambiente Externo (A.A.E)** | 2,38m²<br>*Janela de 1,15x0,71 + Porta estimada em 0,75x2,1m* |
| **Razão A.A.E/A.U** | 1/5,08<br>*(Se considerada a porta)* |
| **Pé-Direito** | 2,86m |
| **Largura livre do vão de entrada** | 0,71m acesso no interno. Largura da porta externa fechada: 0,75m. |
| **Revestimento do Piso** | Placas cerâmicas |
| **Revestimento da Parede** | Tinta aparentemente comum |
| **Teto** | Forro em PVC |

## 2 ACESSIBILIDADE

A referência normativa para a avaliação do item acessibilidade é a NBR 9050/2015 - *Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos*, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

### 2.1 ACESSOS E CIRCULAÇÕES

A entrada do edifício possui desníveis incompatíveis com a referência normativa. A entrada pelo hall possui dois desníveis (Figura 12), um 0,04m e um de 0,17m. A entrada pelo gabinete possui três desníveis, com 0,19m, 0,23m e 0,15m (Figura 13). Entende-se que estes desníveis inviabilizam a entrada de pessoa em cadeira de rodas (ou com outros tipos de mobilidade reduzida) sem auxílio de terceiros.

Figura 12: Desníveis da área externa para o Hall



Figura 13: Desníveis da área externa para o gabinete



O edifício possui três trechos de corredores interligados: partindo da "sala quente", dois articulam-se em "L", com um segmento de 1,21m de largura e outro com 1,24m de largura. Este intercepta um outro corredor de 1,28m de largura, que liga a entrada interna do gabinete com o vestiário. Ao longo dos dois primeiros segmentos há vários refrigeradores horizontais, que deixam um espaço de circulação de 0,55m (Figura 14) de largura. Este espaço restante é incompatível com as prescrições de acessibilidade da NBR9050, inclusive para pessoas sem órtese. O terceiro trecho de corredor mencionado também possui refrigeradores horizontais instalados na área que leva ao vestiário, resultando em um espaço restante de 0,54m (Figura 15), assim como há um armário no espaço próximo ao gabinete.

Figura 14: Circulação em "L" que parte da "sala quente"



Figura 15: Circulação próxima ao vestiário



## 2.2 LAYOUT E MOBILIÁRIO

De todas as portas do laboratório, apenas o vão do portão de entrada e da passagem entre a Sala Quente e o corredor possuem larguras compatíveis com as exigências da NBR 9050; as demais encontram-se abaixo da cota mínima de 0,80m. A NBR estabelece, para postos de trabalho acessíveis a pessoas em cadeira de rodas: superfície de trabalho em faixa de altura de 0,75m a 0,85m, altura mínima inferior livre de 0,73m, e profundidade mínima de 0,50m.

| **Ambiente: Recepção de Matéria-Prima** | | | |
|---|---|---|---|
| **Mobiliário** | **Altura da superfície de trabalho** | **Altura inferior livre** | **Profundidade livre** |
| **Bancada em "L"** *Trecho 01* | 0,91m | 0,87m | 0,44m |
| **Bancada em "L"** *Trecho 02* | 0,91m | 0,87m | 0,43m |
| **Apoio para Secagem (inox)** | 0,97m | 0,77m | 1,02m |
| **Observações sobre o layout do ambiente:** A porta de entrada ao ambiente é incompatível com a NBR9050. O mobiliário é disposto perifericamente, e há possibilidade de giro completo por pessoa em cadeira de rodas na área central do ambiente. | | | |

| **Ambiente: Sala de Envase** | | | |
|---|---|---|---|
| **Mobiliário** | **Altura da superfície de trabalho** | **Altura inferior livre** | **Profundidade livre** |
| **Bancada em "L"** *Trecho 01* | 0,92m | 0,88m | 0,44m |
| **Bancada em "L"** *Trecho 02* | 0,92m | 0,88m | 0,42m |
| **Bancada em Inox** | 0,895m | 0,855m | 0,58m |
| **Observações sobre o layout do ambiente:** A porta de entrada ao ambiente é incompatível com a NBR9050. O mobiliário é disposto perifericamente, e há possibilidade de giro completo por pessoa em cadeira de rodas na área central do ambiente. | | | |

| **Ambiente: Sala de Embalagem** |
|---|
| **Observações sobre o layout do ambiente:** A porta de entrada ao ambiente é incompatível com a NBR9050. Com a disposição atual do mobiliário, existe espaço apenas para circulação retilínea de pessoa em cadeira de rodas no ambiente. |

| **Ambiente: Sala Quente** | | | |
|---|---|---|---|
| **Mobiliário** | **Altura da superfície de trabalho** | **Altura inferior livre** | **Profundidade livre** |
| **Mesa** | 0,91m | 0,86m | 0,62m |
| **Observações sobre o layout do ambiente:** A porta de entrada ao ambiente é incompatível com a NBR9050. A mesa com embaladoras está com o acesso impedido por mesa de apoios e geladeira horizontal. Há, em uma área próxima à porta, área livre com espaço suficiente para giro completo por pessoa em cadeira de rodas. | | | |

| **Ambiente: Circulações** |
|---|
| **Observações sobre o layout do ambiente:** Ver item 2.1. |

| **Ambiente: Vestiário** |
|---|
| **Observações sobre o layout do ambiente:** A porta de entrada ao ambiente é incompatível com a NBR9050. Considerando o mobiliário existente no ambiente, haveria espaço para rotação em 90° na área inicial, próxima à porta de entrada, mas não há espaço para rotações na área próxima ao banheiro. |

| **Ambiente: Banheiro** |
|---|
| **Observações sobre o layout do ambiente:** Ver item 2.4. |

| **Ambiente: Depósito de sanitizantes** |
|---|
| **Observações sobre o layout do ambiente:**<br>A porta de entrada ao ambiente é incompatível com a NBR9050. Com a disposição atual do mobiliário, existe espaço apenas para circulação retilínea de pessoa em cadeira de rodas no ambiente. |

| **Ambiente: Gabinete** | | | |
|---|---|---|---|
| **Mobiliário** | **Altura da superfície de trabalho** | **Altura inferior livre** | **Profundidade livre** |
| **Mesa 01** | 0,73m | 0,71m | 0,45m |
| **Mesa 02** | 0,74m | 0,71m | 0,44m |
| **Observações sobre o layout do ambiente:**<br>As portas de entrada ao ambiente são incompatíveis com a NBR9050, tanto pelo lado interno quanto externo (além de existir um desnível externo). É possível giro completo de cadeira de rodas na área entre os birôs e a porta de entrada externa. Com a disposição atual do mobiliário, não há espaço suficiente para manobras de pessoas em cadeiras de rodas a partir da entrada interna. | | | |

### 2.3 SINALIZAÇÃO

Não foi detectada sinalização tátil vertical ou de piso no laboratório ou no acesso ao mesmo. Há sinalização visual de identificação do edifício e da maioria dos ambientes (a "sala quente" não é identificada, e o banheiro unissex está sinalizado como banheiro feminino). Não foram identificados dispositivos de alarmes sonoros nos banheiros.

### 2.4 BANHEIROS

O banheiro existente na UPFH não possui características que indiquem intenção de acessibilidade, como barras ou sinalização. A porta de entrada do ambiente é incompatível com a NBR9050.

## 3 CONDIÇÕES GERAIS DE FUNCIONAMENTO E CONFORTO AMBIENTAL[2]

Foi relatado que a área do laboratório é insuficiente ao número de usuários, sendo necessário haver revezamento entre alunos para poder atender a demanda. As bancadas das salas de recepção de matéria-prima e envase são estreitas e revestidas por peças cerâmicas com rejuntes, o que é dificultoso à higienização, sendo, nesses casos, mais adequados os revestimentos monolíticos, lisos e impermeáveis. É necessário mais espaço, especialmente áreas adequadas ao armazenamento dos freezers, uma vez que estão acomodados em uma das circulações do edifício. Foram identificadas portas muito estreitas no edifício, o que não é favorável à acessibilidade e outros aspectos funcionais, além dos desníveis da entrada. Foi observado um ponto de umidade com mofo e descolamento do acabamento da parede na sala de embalagem (Figura 16), entre outras patologias que serão abordadas nos próximos itens.

[2] Os relatos sobre condições de conforto ambiental são com base em percepções do avaliador, no momento da visita *in loco*, e não refletem medidas precisas, feitas com os instrumentos e metodologias necessários a uma análise completa. O laboratório não estava em uso no momento da visita.

Figura 16: Infiltração na sala de embalagens



Foram identificadas áreas com piso desgastados (Figura 17), além da falta de revestimento no piso da Sala Quente. Recomenda-se que o piso do ambiente seja adequado às condições de higienização necessárias e possua índice da escala PEI (resistência à abrasão), condizentes com os equipamentos existentes e circulação de pessoas.

Outro ponto crítico evidenciado foi à localização do rack de lógica. O equipamento, bem como toda a fiação, encontra-se submetido a altas temperaturas, próximo a fogões e sem possibilidade de controle adequado de temperatura (Figura 18). Alertamos o risco grave de sinistro, bem como comprometimento da vida útil deste equipamento se utilizado nas condições atuais.

Figura 17: Pisos desgastados



Figura 18: Rack em local inadequado



Há possibilidade de iluminação e ventilação naturais na maior parte dos ambientes, salvo nos corredores e depósitos. Ressalta-se que as janelas, no geral, parecem ser pequenas em relação às áreas de seus respectivos ambientes – especialmente no vestiário e banheiro. A iluminação artificial é aparentemente insatisfatória. Os aparelhos condicionadores de ar estavam funcionando. Não foi percebida melhora ou piora da qualidade do som da palavra falada no interior do ambiente durante a visita, em nenhum dos ambientes, tampouco interferência de ruídos externos.

## 4 INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS E DRENAGEM PLUVIAL

O objetivo desse item é apresentar uma proposta de procedimento sistemático para eventuais medidas corretivas ou até de caráter preventivo, consolidando-o via sua aplicação como necessidade de intervenção preventiva e/ou restauradora, fazendo uma análise crítica da Edificação quanto às suas patologias apresentadas em alguns pontos como medidas de Segurança e Prevenção contra acidentes.

Existem vários pontos de infiltração dentro do laboratório (Figuras 19 e 20), possivelmente causados pela cobertura e devido à umidade excessiva no ambiente.

O laboratório apresenta várias patologias provocadas pelas infiltrações e Instalações Hidrossanitárias, o esgotamento sanitário não está de acordo com a norma, e há mau cheiro no laboratório proveniente das más condições da instalação de esgoto e da umidade (Figuras 21 a 23).

O responsável pede que seja acrescentada uma grelha ou ponto de ralo na sala de Envase. O volume de água na lavagem do piso (Figura 24) não comporta apenas o único ralo existente.

O laboratório necessita de prevenções e correções das Instalações de Drenagem Pluvial e Instalações hidrossanitárias.

Figuras 19 e 20: Manchas de Infiltrações presentes no forro e parede





Figuras 21 e 22: Patologias na alvenaria próximas ao piso





Figura 23: Esgoto da pia, com sifonamento inadequado proliferando a mau cheiro.



Figura 24: Ralo na sala de Envase, ambiente muito longo precisa de outro ponto para drenagem do piso.





### 4.1 MEDIDAS MITIGADORAS

1. Corrigir os problemas causados pelas infiltrações seguindo a ABNT NBR10844 - Instalações de Drenagem pluvial, fazer a manutenção periódica das instalações evitando desgastes e problemas futuros ou causados por outras patologias existentes na edificação;

2. Recomenda-se a manutenção e correção periódica das instalações hidráulicas, sanitárias e drenagem pluvial;

3. Correção/Prevenção dos problemas patológicos existentes no ambiente;

Após visita, conclui-se que a edificação em pauta necessita de uma revisão quanto as suas instalações de um modo geral.

## 5 INSTALAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO E GASES (G.L.P E MEDICINAIS)

O objetivo desse item é fazer uma análise crítica da Edificação quanto às medidas de Segurança e Prevenção Contra Incêndio e Pânico do Estado do Rio Grande do Norte, seguindo as exigências e recomendações do Corpo de Bombeiros, que visam garantir os meios necessários ao combate a incêndio, evitar ou minimizar a propagação do fogo, facilitar as ações de socorro e assegurar a evacuação segura dos ocupantes das edificações. Para isso se faz necessário que a edificação seja reestruturada, para atender pelo menos os requisitos mínimos exigidos pelo CBM (Corpo de Bombeiros Militar) já que se trata de uma edificação existente.

Existem extintores dentro do laboratório (Figura 25), porém é recomendado analisar a edificação como um todo para verificar o grau de risco adaptando-a a Norma do CBM, fazendo sua aplicação quanto às medidas de segurança.

Não existem luminárias de emergência dentro do laboratório ou fora dele, bem como sinalização de indicação das rotas de fuga na edificação.

Dentro da edificação há instalação para gás G.L.P (Figura 26), mas, segundo relatos, já ocorreram três vazamentos de gás no laboratório. Relatou-se que o silicone foi usado como meio de estanqueidade do gás, mas, considerando que diariamente são feitos procedimentos com o uso do gás, recomenda-se fazer o reparo da instalação, substituindo a conexão ou tubulação danificada, evitando riscos de acidentes e sinistros em grande proporção ao laboratório e seus usuários.

Verificamos que a sala anterior ao laboratório, na entrada da edificação, não tem gás encanado e os procedimentos são feitos com um botijão de gás de 13Kg (Figura 27). Recomendamos a troca desse botijão pela tubulação existente de gás G.L.P, a fim de evitar acidentes futuros.

Figura 25: Extintores dentro do laboratório – AP- 10L e PQS – 4Kg.




Figura 26: Tubulação de gás G.L.P, que alimenta o ponto do fogão industrial onde houve o vazamento de gás.



Figura 27: Substituir o botijão de gás G.L.P, por gás encanado.



## 5.1 MEDIDAS MITIGADORAS

1. Lançar Extintores em toda a edificação conforme Código de Segurança e Prevenção Contra Incêndio e Pânico do RN ou IT 21(Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo Corpo de Bombeiros do RN e fazer a manutenção periódica nos cilindros, obedecendo à data de validade e utilização;

2. Distribuir luminárias de Emergência de acordo com IT-18 (Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo Corpo de Bombeiros do RN;

3. Fixar as sinalizações de emergência conforme IT-20 (Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo corpo de bombeiros do RN;

4. Retirar o Rack de Telecomunicações da sala quente, onde fica o fogão industrial (Figura 28), deixa-lo em local ventilado próprio para sua manutenção.

Figura 28: Rack dentro da sala quente com quadro elétrico ao lado, relocar esse quadro e rack.



Após visita, conclui-se que a edificação em pauta necessita da elaboração de um projeto de Proteção e Combate a Incêndio e Adequações importantes ao projeto de Gás – G.L.P, evitando assim acidentes aos usuários da edificação, visando atender as medidas de segurança, sinalização e Prevenção Contra Incêndio e Pânico, envolvendo dessa forma um conjunto de dispositivos capazes de atingir os seguintes objetivos:

- Minimizar a incidência de incêndios;
- Detectar o incêndio ainda no seu início;
- Evitar a propagação do incêndio;
- Garantir o escape seguro de seus ocupantes;
- Facilitar as ações de combate ao incêndio e o salvamento de pessoas.

# 6 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E CABEAMENTO

A análise das instalações elétricas e cabeamento tomaram por base protocolos de visita norteados pelas normas técnicas vigentes no país, dentre as quais podemos destacar:

- ABNT NBR 5419/2015 – Sistemas de Proteção contra Descargas Atmosféricas;
- ABNT NBR 5410/2004 – Instalações elétricas em baixa tensão;
- ABNT NBR 14565/2015 – Cabeamento estruturado para edifícios comerciais e data centers;
- ABNT NBR 14136 – Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20A /250 V em corrente alternada – Padronização;
- ABNT NBR 14936 – Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo – Adaptadores – Requisitos específicos.

## 6.1 Instalações em geral (Elétrica / Cabeamento)

1. O responsável não soube informar a classificação do laboratório quanto ao risco;

2. As tomadas elétricas não possuem identificação;

3. As tomadas elétricas do laboratório seguem o padrão novo em sua maioria e antigo da Norma e estão em boas condições de uso.

4. As luminárias e lâmpadas do laboratório, são adequadas ao uso e encontram-se em bom estado de conservação;

5. Os interruptores não estão identificados e apresentam bom estado de conservação;

**QUADROS ELÉTRICOS**

1. Os quadros elétricos estavam sem o número do circuito e identificação. O quadro fica na parte interna do laboratório e está em estado bastante crítico as suas instalações (Figura 29);

2. Não havia também diagramas uni ou multifilares dos quadros, nem tampouco quadros de cargas, dificultando o entendimento quanto a quadros a montante e/ou a jusante desses quadros.

Figura 29: Quadro elétrico sem identificação dos circuitos e números dos mesmos.



## 6.2 DIRETRIZES

a) É de extrema importância que seja feito, pelo departamento de Segurança no Trabalho da UFRN, um mapeamento e avaliação da classificação de risco referente aos laboratórios, incluindo toda a edificação a fim de que medidas de prevenção contra acidentes, incêndios, manutenção, armazenamento de materiais e descarte de resíduos, sejam tomadas e de forma a nortear projetos e obras que por ventura venham a interferir na infraestrutura do espaço físico dos laboratórios, especificando assim os materiais mais adequados para o laboratório;

b) Deve ser feito um levantamento a fim de identificar todas as tomadas e referenciá-las aos seus respectivos circuitos. O mesmo deve ocorrer com os circuitos de iluminação, identificando os interruptores e referenciando-os aos seus respectivos circuitos;

c) É necessário um levantamento de cargas e equipamentos no laboratório de forma a redimensionar a quantidade e o dimensionamento de tomadas e circuitos, evitando dessa forma a utilização de extensões. Em referência aos adaptadores fixados de forma errada aos plugues de alguns equipamentos, faz-se necessária a substituição dos mesmos por outros que possam suprir a deficiência de fixação encontrada e estejam de acordo com a NBR 14936.

d) Esse laboratório necessita de um projeto e adequação das instalações elétricas e de telecomunicações ao seu uso.

**Carlos Eduardo Lins Onofre**
Assessor de Avaliação Institucional

**Luciana Fernandes de A. Farias**
Engenheira Civil

**Maria das Graças X. Sampaio**
Engenheira Civil

# Relatório de Visita Técnica

# Laboratório de Eletrotécnica

**Localização:**

2º pavimento – Escola de Ciência e Tecnologia – ECT, Campus Universitário Central.

**Dia e Horário da visita:**

01 de setembro de 2017, entre 9:00h e 10:30h.

## 1. OBJETIVOS

Identificar o estado de conservação dos ambientes laboratoriais, no que tange à estrutura física. Esta identificação envolve a observação de critérios relacionados às estruturas, instalações prediais, patologias de infiltração, umidade e vazamentos oriundos de tubulações, como também, verificar a disposição dos equipamentos de prevenção e combate a incêndio e pânico, condições de funcionamento, acessibilidade e segurança dos ambientes.

Também descrever sobre as qualidades, integridade e de normatização do sistema, bem como as medidas corretivas que devem ser adotadas buscando adequar as instalações às normas regulamentadoras.

### 1.1. ARQUITETURA

#### 1.1.1. Descrição Geral dos Ambientes

O Laboratório de Eletrotécnica está inserido na edificação nº 342 (Escola de Ciência e Tecnologia), Setor de Aulas Teóricas IV, na Zona 03 do Campus Central da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) - (Figura 1). O acesso ao Laboratório de Eletrotécnica se dá por meio de duas folhas de 0,78 de largura livre em madeira, vão livre de 1,70m (Figura 3), que comunica diretamente com a circulação principal do prédio, sem desníveis acentuados.

O laboratório dispõe de dois ambientes, anteriormente, um laboratório e seu almoxarifado, porém a demanda por espaço para equipamentos aumentou, havendo a necessidade de expandir o laboratório para o outro ambiente. O espaço principal possui um espaço para aulas teóricas, outro para aulas práticas, espaço dos bolsistas de iniciação científica, pequena copa, e ainda outra área experimental prática.

Os usuários relatam acerca de problemas nas instalações elétricas, como pequenos curtos, não há problemas de infiltrações, ou ainda estruturais, a maioria dos infortúnios estão correlacionados a acessibilidade às pessoas com deficiência. .




**Figura 1:** Vista em perspectiva do "Laboratório de Eletrotécnica"

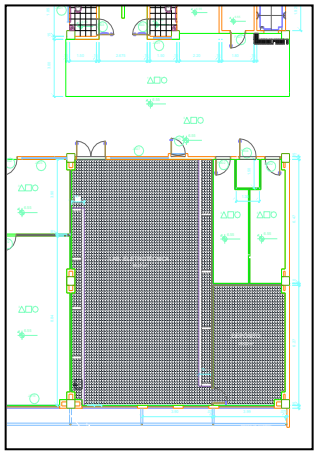


**Figura 2:** Planta baixa da localização do Laboratório



**Figura 3:** Portas de acesso ao Laboratório

De forma geral, o acesso ao Laboratório de Eletrotécnica atende à NBR 9050/2015 para os seguintes quesitos:

1. Circulações de 88 centímetros a 1,20 metro, ou seja, favorecendo a circulação;
2. Maçaneta tipo alavanca.

Entretanto, o acesso ao Laboratório de Eletrotécnica não atende os seguintes quesitos:

1. Inexistência de sinalização tátil no piso e/ou sonora na rota de circulação;
2. Mobiliário inadequado (muito alto e sem espaço livre na parte inferior);

Largura do vão livre das portas de acesso com 1,70 metro, cada folha com 78 centímetros de largura.

A ventilação cruzada do laboratório é extremamente eficiente, entretanto devido a demanda de temperatura controlada dos equipamentos, há necessidade de climatização, já inserida e funcionando. A iluminação natural não é utilizada pelos usuários, pois devido a profundidade da sala, não atenderia as bancadas devidamente.

O Laboratório de Eletrotécnica, que conta com uma área de 99,27m², possui forro, tem pintura comum paredes e teto, piso cerâmico.

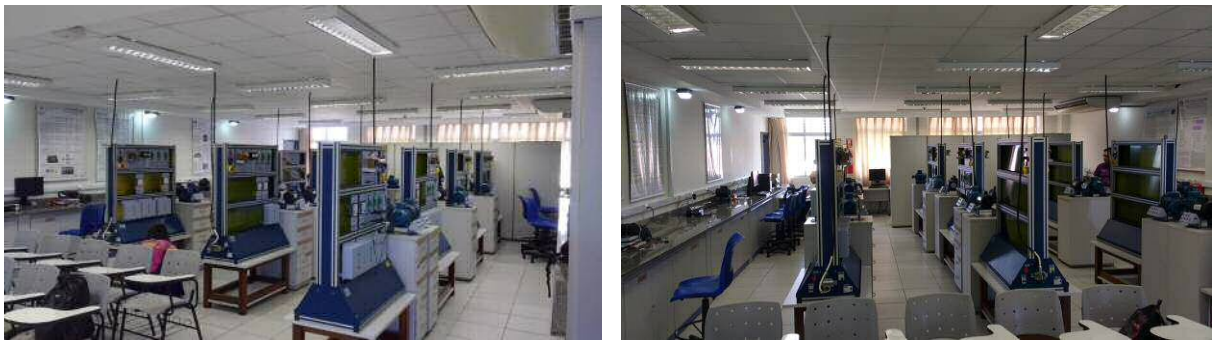


**Figura 4:** Vistas internas do Laboratório de Eletrotécnica



**Figura 5:** Vistas internas do Laboratório de Eletrotécnica

O laboratório possui três janelas para área externa (Figura 4), totalizando uma área de abertura de 8,30m² o que não está acima do recomendado pelo Código de Obras e Edificações de Natal, o qual considera a razão de 1/6 entre área útil e abertura à área externa, o que nesse caso, o mínimo deveria ser uma área de abertura de 16,55m², vê-se que essa abertura é insuficiente para atender a recomendação do Código de Obras e Edificações de Natal.

O pé-direito de todos os ambientes mede 2,80m, piso cerâmico, paredes internas pintadas com tinta fosca.

Na sala de apoio, de forma geral, o acesso ao Laboratório de Eletrônica NÃO atende à NBR 9050/2015 para os seguintes quesitos:

1. Circulações estreitas
2. Ausência de sinalização tátil ou visual;
3. Mobiliário inadequado;

Largura do vão livre das portas de acesso com 78 centímetros, e maçaneta tipo alavanca.

O acesso possui apenas 79 centímetros de largura, sendo inacessível. E ainda não consta com sinalização tátil ou visual correta.

O espaço interno, consta com circulações que variam de 67 centímetros, a 1,07 metro.

Presença de ventiladores devido à ausência de climatização, que superaquece os equipamentos, maior reclamação dos usuários.



**Figura 6:** Vistas internas da sala de apoio

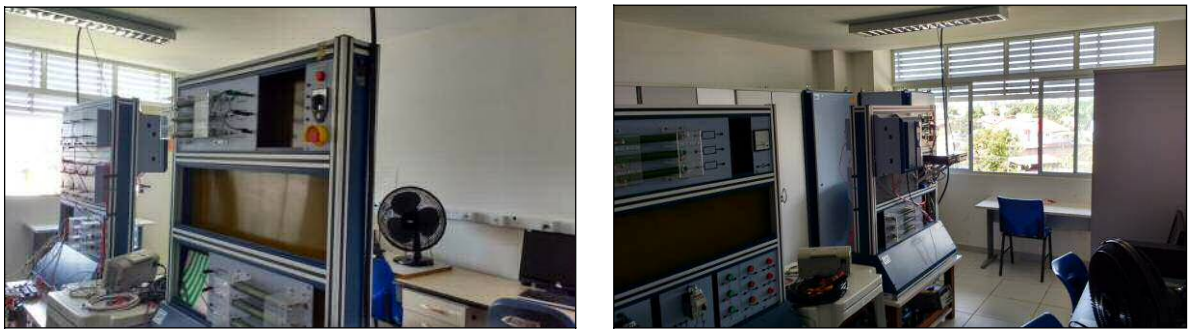


**Figura 7:** Vistas internas da sala de apoio

## Acessibilidade

### 1.1.1.1. Acessos e Circulações

De forma geral, o acesso ao Laboratório de Eletrotécnica atende à NBR 9050/2015 para os seguintes quesitos:

1. Existência de elevador do térreo para os pavimentos superiores;
2. Corredores de circulação com dois metros de largura;
3. Existência de sinalização tátil e visual nas portas dos ambientes;
4. Maçaneta tipo alavanca nas portas.

Entretanto, o acesso ao Laboratório de Eletrotécnica não atende os seguintes quesitos:

3. Inexistência de sinalização tátil no piso e/ou sonora na rota de circulação;

O Acesso no térreo, possui sinalização tátil, e sem desnível.

Nos corredores existem sinalizações para a rotas de fuga e extintores, mas falta a sinalização tátil, visual e ou sonora da mesma.

A Porta que dá acesso ao laboratório tem folha dupla, visor, bandeira, maçaneta e sinalização tátil e visual.



**Figura 8:** Vistas dos acessos




**Figura 9:** Vistas das sinalizações no corredor e do laboratório.

Para usuários que não podem utilizar escadas, há um elevador no edifício. Não há rampas conectando pavimentos.




**Figura 10:** Elevador e Escadas localizada em frente ao Laboratório.

### 1.1.1.2. Mobiliário

O laboratório possui bancadas de granito sobre armários de madeira, nas duas laterais. Todos os equipamentos em disposição ao laboratório funcionam, e os mobiliários são compatíveis com uso, há improvisação na área de aulas teóricas, e divisão para o espaço de pesquisa destinado para os bolsistas, sendo esta composta por armários. Ver figura 11.

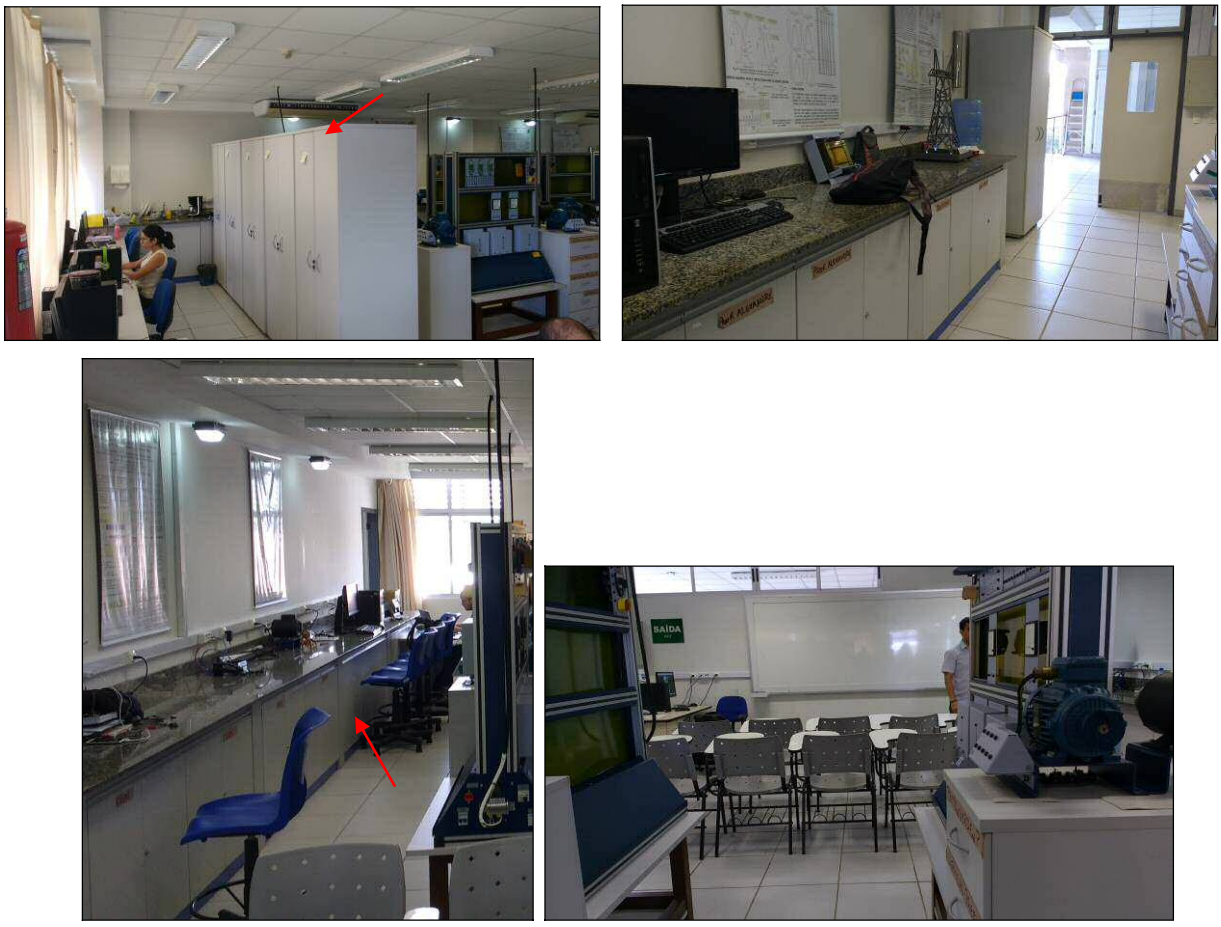


**Figura 11:** Mobiliários

Na sala de apoio, extensão do laboratório, os mobiliários são parcialmente compatíveis com o uso, pois são improvisados para favorecer o uso dos equipamentos, há necessidade de troca do mobiliário das estações de trabalho, ver Figura 12.

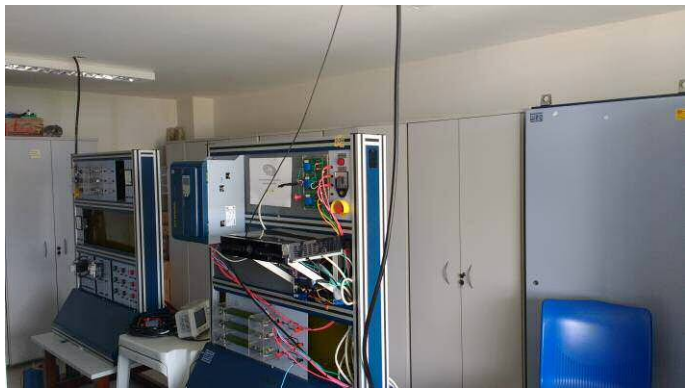


**Figura 12:** mobiliário na sala de apoio

Os dois ambientes do Laboratório de Eletrotécnica não possuem móveis adaptados, assim como também não há bancadas acessíveis. As prateleiras não são sinalizadas segundo recomendações da NBR9050/2015.

#### 1.1.1.3. Sinalização

Não foi detectada sinalização tátil vertical ou de piso nos laboratórios ou nos acessos aos mesmos. Há sinalização visual de identificação do laboratório na porta de entrada, assim como há sinalização visual na porta da sala de apoio. Há sinalização nas portas dos banheiros, mas não há dispositivo de sinalização sonora nas cabines dos mesmos. Não há mapa visual do Laboratório de Eletrotécnica. O estacionamento possui apenas uma sinalização horizontal para a vaga acessível, o que torna a sinalização da vaga desconforme à norma NBR 9050/2015.

#### 1.1.1.4. Banheiros

Foram avaliados os banheiros do pavimento, a porta do banheiro é de 80 centímetros de largura. Em relação às dimensões, os banheiros possuem 1,5 metro de largura e 1,85 metro de comprimento, não são acessíveis pois não permitem a rotação da cadeira. Entretanto possui as barras de apoio corretamente posicionadas. Há um banheiro de cada sexo.

Condições de funcionamento, o banheiro do sexo masculino estava trancado. E o feminino estava sendo usado como depósito de material de limpeza.

Condições de Conforto, micro clima local desagradável.

Há sinalização tátil, mas a maçaneta escolhida – de bola – não é adequada.

As barras estão posicionadas de maneira correta, assim como os equipamentos: válvula de descarga, pia, suporte do rolo de papel higiênico.

O pilar atrapalha a rotação da cadeira de rodas.



**Figura 13:** Vistas do banheiro

### 1.1.2. Condições Gerais de Funcionamento e Conforto Ambiental[1]

O laboratório está em bom estado de conservação, sem problemas para o uso.

Segundo responsável pelo laboratório, o mobiliário é compatível com as atividades nele desempenhadas.

A iluminação e ventilação naturais no ambiente são regulares. Conforme descrito anteriormente a área de abertura à área externa não está de acordo com a recomendada pelo Código de Obras e Edificações de Natal.

[1] Os relatos sobre condições de conforto ambiental são com base em percepções do avaliador, no momento da visita *in loco*, e não refletem medidas precisas, feitas com os instrumentos e metodologias necessários a uma análise completa.

No horário da visita o laboratório estava parcialmente em uso, a percepção da qualidade do som era boa, assim como o isolamento em relação ao ruído externo. Não foram feitas medições desse parâmetro, por falta de equipamentos apropriados.

Os banheiros disponíveis para o laboratório encontram-se na área coletiva do Prédio no mesmo andar e os mesmos não estão em conformidades com as normas técnicas, NBR9050/2015 e Código de Obras e Edificações de Natal.

## 1.2. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, SPDA, CABEAMENTO ESTRUTURADO E SEGURANÇA ELETRÔNICA.

### 1.2.1. Disposições Gerais

As partes vivas expostas dos circuitos e dos equipamentos elétricos deverão ser protegidas contra acidentes, seja por um invólucro protetor, seja pela sua colocação fora do alcance normal de pessoas não qualificadas.

As partes de equipamento elétrico que, em operação normal, possam produzir faíscas deverão possuir uma proteção incombustível protetora e ser efetivamente separado de todo material combustível.

Em lugares úmidos ou normalmente molhados, nos expostos às intempéries, onde o material possa sofrer ação dos agentes corrosivos de qualquer natureza, deverão ser usados métodos de instalação adequados e materiais destinados especialmente a essa finalidade.

Os eletricistas e seus auxiliares deverão ser tecnicamente capacitados para a execução dos trabalhos de instalação, devendo os mesmos seguir o projeto elaborado da melhor maneira possível.

### 1.2.2. Levantamento em Campo

#### 1.2.2.1. Instalações Elétricas

1. Foi realizado teste e o interruptor está funcionando adequadamente;
2. O interruptor novo não está identificado com seu respectivo circuito;
3. As maiorias das tomadas segue o novo padrão brasileiro;

4. As tomadas não estão identificadas;




**Figura 14:** Tomadas e Interruptores do Laboratório.



**Figura 15:** Luminária existente no Laboratório.

5. Realizamos medições para observar as condições do nível de iluminamento. Em vários trechos o nível de iluminamento está adequado para o tipo de atividade realizada;
6. O nível de tensão não se encontra adequada. V = 217 v (tomadas 220 v) podendo ocasionar na queima de equipamentos e computadores;
7. Todas as tomadas estão aterradas;
8. O quadro elétrico se encontra identificado;
9. Os disjuntores estão identificados adequadamente;
10. Não foram encontrados diagramas e quadros de cargas dentro dos quadros elétricos;

11. O quadro geral não existe DR para proteger suas instalações e pessoas contra choques elétricos;
12. Falta de DPS para proteção dos equipamentos eletrônicos do laboratório contra surto de tensão;
13. Todos os barramentos do quadro estão protegidos;
14. Foi impossível identificar quais são circuitos de força, luz, específicos e ar-condicionado;
15. Necessita de mais pontos de energia para o laboratório;
16. Foram encontradas canaletas abertas e sem acabamento;
17. Não foi encontrado nenhum problema de curto-circuito;



**Figura 16:** Quadros elétrico que atendem o laboratório

#### 1.2.2.2. Cabeamento Estruturado e Segurança Eletrônica

1. Haverá a necessidade de mais pontos de lógica;
2. As tomadas de lógica estão em ótimo estado e identificadas;
3. Foi encontrado o Rack que atende todo o laboratório;
4. Existe segurança eletrônica no laboratório.



**Figura 17:** Rack que atende o Laboratório

#### 1.2.2.3. Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas – SPDA

1. Manutenção do SPDA existente.

### 1.2.3. Medidas adotadas

1. De acordo com a visita técnica no Laboratório de Eletrotécnica - ECT foi averiguado que não existe a necessidade de projetos complementares de engenharia na parte de elétrica;
2. O laboratório deverá adotar os seguintes procedimentos recomendados:
    a) Todas as tomadas deverão ser identificadas;
    b) Todos os interruptores deverão ser identificados;
    c) Os quadros elétricos de acordo com NR-10 deverão ser identificados e também deve conter diagramas e quadros de cargas;
    d) Instalação DR no quadro elétrico com intuito de evitar choque elétrico proveniente de uma fuga de corrente;
    e) Manutenção no Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas – SPDA do prédio onde fica o laboratório;
    f) Os maquinários e equipamentos terão que se adequar as tomadas do novo padrão brasileiro e não ao contrário.
    g) Instalar novos pontos de energia;
    h) Instalar novos pontos de logica.

## 1.3. PATOLOGIAS DO LABORATÓRIO

O Laboratório encontra-se em bom estado, com poucos problemas. Necessita apenas de algumas revisões no forro de gesso

a) Revisar alguns pontos no forro de gesso, onde se encontram quebrados;

b) Pintar todo o laboratório, somente manutenção;



**Figura 18:** Forro de gesso

## 2. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se considerar que o estado do laboratório é regular para as adequações das instalações físicas à acessibilidade e bom quanto ao estado físico.

Na parte elétrica deverão ser realizadas medidas de melhorias para este laboratório. Se as medidas não forem adotadas acarretará choque elétrico, perdas de vidas e de equipamentos.

Os serviços detalhados com todos os itens necessários só serão identificados com o novo projeto de arquitetura e complementares que posteriormente venham a acontecer após a análise e liberação dos serviços.

## 3. REFERÊNCIA NORMATIVA

NBR-5419/2015 - Sistema de Proteção Contra Descarga Atmosférica;

NBR-5410/2004 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;

Código de Segurança e Prevenção contra Incêndio e Pânico do Estado do Rio Grande do Norte;

NR-10 – Ministério do Trabalho;

Norma Técnica Brasileira NBR-14136 (Padronização de Plugues e tomadas);

ABNT NBR 14565:2015 Cabeamento estruturado para edifícios comerciais e data centers;

NBR 8995-1-Iluminação de ambientes de trabalho Parte 1: Interior;

Normas da Companhia de Energia Elétrica – COSERN;

ABNT NBR 9050:2015 Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;

Código de Obras e Edificações de Natal;

| | |
|---|---|
| Cristina Horie<br>Engenheira Civil | Maria Natalícia Nogueira<br>Engenheira Civil |
| Pedro Mitzcun Coutinho<br>Engenheiro Civil | William Ricarte Dantas<br>Engenheiro Eletricista |

# Relatório de Visita Técnica

## Laboratório de Química da Escola de Ciências e Tecnologia

**Localização:**

Térreo da Escola de Ciências e Tecnologia, Campus Universitário Central.

**Dia e Horário da visita:**

30 de novembro de 2017, entre 15h30min e 16h00min.

### 1 DESCRIÇÃO GERAL DOS AMBIENTES

O Laboratório de Química da Escola de Ciências e Tecnologia (EC&T), do Centro de Tecnologia, tem área útil total de 153,85m$^2$. É formado por dois ambientes:

| **Ambiente: Sala Principal** | |
|---|---|
| Figura 01: Sala Principal  | |
| **Descrição Geral:** Ambiente de atividades acadêmicas com bancadas periféricas e em ilha com cubas metálicas nas extremidades, birôs, refrigeradores, capelas e equipamentos diversos. | |
| **Área Útil (A.U)** | 141,77m$^2$<br>*9,26x15,31m* |
| **Área de Abertura Útil a Ambiente Externo (A.A.E)** | 12,79m$^2$<br>*Três janelas de 3,40x0,45m; Duas janelas de 3,38x0,45m; Uma janela de 3,42x1,06m com bandeira fixa de vidro de 3,42x0,45m.* |
| **Razão A.A.E/A.U** | 1/11 |
| **Pé-Direito** | 3,47m |
| **Largura livre do vão de entrada** | Porta dupla. Folha móvel: 0,76m; totalmente aberta: 1,53m. |
| **Revestimento do Piso** | Granilite |
| **Revestimento da Parede** | Tinta aparentemente lavável |
| **Teto** | Laje aparente pintada de branco |

| **Ambiente: Depósito** | |
|---|---|
| Figura 02: Depósito<br> | |
| **Descrição Geral:** Depósito com prateleiras em granito engastadas nas paredes, armazenando produtos químicos, diversos; armários, mesa de apoio. | |
| **Área Útil (A.U)** | 12,08m$^2$<br>*5,12x2,36m* |
| **Área de Abertura Útil a Ambiente Externo (A.A.E)** | Há janela, mas não foi possível acesso interna ou externamente. |
| **Razão A.A.E/A.U** | Há janela, mas não foi possível acesso interna ou externamente. |
| **Pé-Direito** | 3,49m |
| **Largura livre do vão de entrada** | 0,75m |
| **Revestimento do Piso** | Granilite |
| **Revestimento da Parede** | Tinta aparentemente lavável |
| **Teto** | Laje aparente pintada de branco |

## 2 ACESSIBILIDADE

A referência normativa para a avaliação do item acessibilidade é a NBR 9050/2015 - *Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos*, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

### 2.1 ACESSOS E CIRCULAÇÕES

O ambiente encontra-se no pavimento térreo, e seu acesso ocorre por um corredor com 2,72m de largura, que transforma-se em um hall de 2,20m de largura, à porta do laboratório. De acordo com a referência normativa, essa largura é suficiente para passagem de pessoas em cadeiras de rodas.

O corredor pode ser acessado pela porta principal da EC&T, que é dupla, mantida aberta, e possui 3,65m de vão livre. A porta liga-se a uma calçada externa, que é conectada à rota acessível que leva à parada de ônibus.

Figura 03: Entrada da EC&T



Figura 04: Calçada da rota acessível ligada à parada de ônibus



## 2.2 LAYOUT E MOBILIÁRIO

O a porta de entrada do laboratório é dupla, e sua folha móvel possui vão livre de 0,76m; se aberta totalmente, o vão livre soma 1,53m. De acordo com a NBR 9050, em portas duplas pelo menos uma das folhas deve ter vão livre de 0,80m, o que não foi verificado na porta de entrada do laboratório. A NBR estabelece, para postos de trabalho acessíveis a pessoas em cadeira de rodas: superfície de trabalho em faixa de altura de 0,75m a 0,85m, altura mínima inferior livre de 0,73m, e profundidade mínima de 0,50m.

| **Ambiente: Sala principal** | | | |
|---|---|---|---|
| **Mobiliário** | **Altura da superfície de trabalho** | **Altura inferior livre** | **Profundidade livre** |
| **Bancadas periféricas lado esquerdo com armários** | 0,89m | 0,87m | - |
| **Bancadas periféricas lado direito com armários** | 0,91m | 0,89m | - |
| **Bancada periférica sem armário 01** | 0,91m | 0,89m | 0,55m |
| **Bancada periférica sem armário 02** | 0,91m | 0,89m | 0,07m |
| **Bancada periférica sem armário 03** | 0,91m | 0,89m | 0,155m |
| **Bancadas centrais em ilha** | 0,91m | 0,89m | 0,26m |
| **Bancadas centrais em ilha – área das cubas em inox** | 0,91m | 0,89m | 0,05m |
| **Birô 01** | 0,75m | 0,725m | 0,42m |
| **Birô 02** | 0,725 | 0,70m | 0,44m |
| **Observações sobre o layout do ambiente:** Para uma pessoa em cadeira de rodas, é possível realizar o giro completo nas circulações próximas à porta de entrada (até, aproximadamente, a porta do depósito), na área próxima aos birôs, e na circulação adjacente à parede no fundo da sala. Nos demais espaços é, pelo menos, possível as rotações em até 180° (inclusive entre as bancadas em ilha, se desconsiderados os assentos). | | | |

O depósito não possui postos de trabalho em superfícies horizontais, salvo a mesa de apoio, que não foi entendida como um posto de trabalho de longa duração.

## 2.3 SINALIZAÇÃO

Há sinalização vertical visual e tátil do laboratório e do depósito. Há sinalização visual de identificação da EC&T.

## 2.4 BANHEIROS

Há banheiros masculino e feminino sinalizados como acessíveis no pavimento.

### Banheiro Masculino

Figura 05: Banheiro masculino sinalizado como acessível



Parâmetros de Referência ABNT para banheiros de bacia **convencional, para adultos**:
Dimensões gerais da cabine: *Permite giro de 360°, com 1,5m de diâmetro. (Há tolerância de 1,50x1,20m livres em reformas)*
Vão livre mínimo da porta da cabine: *0,80m.*
Barra da porta da cabine: *h= 0,90m; comp. mín.: 0,40m.*
Altura do lavatório: *0,78m a 0,80m.*
Altura da barra do lavatório: *Acompanhar altura do lavatório.*
Comprimento da barra lateral mínimo: *0,80m.*
Comprimento da barra posterior mínimo: *0,80m.*
Comprimento da barra vertical mínimo: *0,70m.*
Distância entre a face da bacia e papeleira: *0,20m.*
Sinalização: *Visual, Tátil e Sonora.*
(A) Altura das barras horizontais: *0,75m.*
(B) Distância entre eixo da bacia e face da barra lateral: *0,40m.*
(C) Altura da bacia com o assento: *0,46m*
(D)Distância entre eixo da bacia e extremidade da barra posterior voltada para a parede adjacente: *0,30m.*
(E) Distância entre face da bacia e extremidade externa da barra lateral: *0,50m.*

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Dimensões gerais da Cabine** | 1,52x1,74m, com um pilar no canto de 0,365m de lado *(não permite giro)* | **Comprimento Barra lateral** | 0,76m | **A** | 0,75m |
| **Vão livre da porta da cabine** | 0,78m | **Comprimento Barra posterior** | 0,76m | **B** | 0,48m |
| **Barra da porta da cabine** | h=0,91m, compr. 0,40m | **Comprimento Barra Vertical** | Sem barra | **C** | 0,51m |
| **Altura do lavatório** | 0,81m | **Distância entre face da bacia e papeleira** | 0 | **D** | 0,37m |
| **Altura da barra do lavatório** | Sem barra | **Sinalização** | Visual e tátil (precisa manut.) | **E** | 0,46m |

### Banheiro Feminino

Figura 06: Banheiro feminino sinalizado como acessível



Parâmetros de Referência ABNT para banheiros de bacia **convencional, para adultos**:
Dimensões gerais da cabine: *Permite giro de 360°, com 1,5m de diâmetro. (Há tolerância de 1,50x1,20m livres em reformas)*
Vão livre mínimo da porta da cabine: *0,80m.*
Barra da porta da cabine: *h= 0,90m; comp. mín.: 0,40m.*
Altura do lavatório: *0,78m a 0,80m.*
Altura da barra do lavatório: *Acompanhar altura do lavatório.*
Comprimento da barra lateral mínimo: *0,80m.*
Comprimento da barra posterior mínimo: *0,80m.*
Comprimento da barra vertical mínimo: *0,70m.*
Distância entre a face da bacia e papeleira: *0,20m.*
Sinalização: *Visual, Tátil e Sonora.*
(A) Altura das barras horizontais: *0,75m.*
(B) Distância entre eixo da bacia e face da barra lateral: *0,40m.*
(C) Altura da bacia com o assento: *0,46m*
(D)Distância entre eixo da bacia e extremidade da barra posterior voltada para a parede adjacente: *0,30m.*
(E) Distância entre face da bacia e extremidade externa da barra lateral: *0,50m.*

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Dimensões gerais da Cabine** | 1,51x1,74m, com um pilar no canto de 0,355x0,37m *(não permite giro)* | **Comprimento Barra lateral** | 0,76m | **A** | 0,75m |

| **Banheiro Feminino (continuação)** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Vão livre da porta da cabine** | 0,78m | **Comprimento Barra posterior** | 0,76m | **B** | 0,58m |
| **Barra da porta da cabine** | h=0,90m, compr. 0,40m | **Comprimento Barra Vertical** | Sem barra | **C** | 0,49m (falta assento) |
| **Altura do lavatório** | 0,805m | **Distância entre face da bacia e papeleira** | 0 | **D** | 0,50m |
| **Altura da barra do lavatório** | Sem barra | **Sinalização** | Visual e tátil | **E** | 0,44m |

## 3 CONDIÇÕES GERAIS DE FUNCIONAMENTO E CONFORTO AMBIENTAL[1]

O Capítulo IV Código de Obras e Edificações de Natal estabelece que os ambientes de uso prolongado devem ter área de superfície da abertura voltada para o exterior (destinada à insolação, iluminação e ventilação) com no mínimo um sexto da área do compartimento, e que ambientes cuja legislação própria os permite não possuir ventilação e iluminação naturais devem ser dotados de iluminação e ventilação artificiais – exceto corredores e halls com área inferior a cinco metros quadrados e áreas de depósitos e despensas. Foi observado, portanto, que o laboratório necessita de ajustes para cumprimento deste item, já que as aberturas não possuem dimensões compatíveis com a proporção exigida. Entretanto, se considerada a porta de emergência, que abre para uma área externa, é acrescido 3,63m$^2$ às áreas das janelas, resultaria em uma razão de 1/8,6 entre área útil e área de abertura.

Foi relatado que é necessária manutenção nos exaustores do ambiente, que não estão funcionando. Também são necessários reparos em uma das capelas. A iluminação artificial é aparentemente satisfatória. Os aparelhos condicionadores de ar estavam funcionando. Não foi percebida melhora ou piora da qualidade do som da palavra falada no interior do ambiente durante a visita, em nenhum dos ambientes, tampouco interferência de ruídos externos.

## 4 ESTRUTURA

Durante a visita realizada ao laboratório de Química da EC&T observou-se a existência de pontos de infiltrações na base das alvenarias, o que têm ocasionado o destacamento da pintura.

A umidade em alvenarias pode ser proveniente da combinação de diversos fatores, dentre os quais, destaca-se para o caso em estudo:

- Umidade por capilaridade, ou seja, ascensão da água nas paredes através de capilares que, para Verçoza (1985)[2], "são oriundos da descontinuidade dos materiais utilizados na

[1] Os relatos sobre condições de conforto ambiental são com base em percepções do avaliador, no momento da visita *in loco*, e não refletem medidas precisas, feitas com os instrumentos e metodologias necessários a uma análise completa. O laboratório não estava em uso no momento da visita.

construção civil, formando uma rede de espaços cheios de ar, que vão sendo saturados pela água à medida que esta se desloca dentro do material"

- Falta de uma boa impermeabilização ou ausência de manutenção da mesma.

Dependendo da intensidade, a umidade pode prejudicar a saúde dos usuários da edificação, pois o mofo ataca a alvenaria provocando a desagregação do material, deixando o revestimento pulverulento. O apodrecimento é provocado por fungos, que fixam suas raízes na alvenaria, destilando enzimas ácidas que provocam, com o tempo, a destruição do material.

Figura 07: Infiltrações na base das alvenarias.



Também se detectou manchas de infiltrações na laje de cobertura do laboratório, esclarece-se que este se situa no andar térreo e possui cobertura em telhas de alumínio. Dito isto, é possível que estas infiltrações sejam oriundas da ineficiência do sistema de impermeabilização.

Figura 08: Infiltrações na laje de cobertura.



Na região situada abaixo do vão de uma das janelas observou-se uma fissura que se origina a partir do vértice da abertura e sob o peitoril.

[2] VERÇOZA, Enio José. **Impermeabilização na Construção**. Porto Alegre: Sagra, 1985.

Em trechos contínuos de alvenarias solicitadas por sobrecargas uniformemente distribuídas, podem surgir trincas provenientes da ruptura por compressão da própria argamassa de assentamento, ou ainda de solicitações de flexo-compressão das paredes. Quando não se coloca verga inferior nas janelas, às vezes aparece uma fissura no meio do vão ou nos cantos.

Para suprir a ausência de contraverga, pode-se construir a contraverga a posteriori (escarificando meia espessura da parede e introduzindo a cinta de concreto armado, repetindo a operação na outra meia espessura da parede). Alternativamente, pode-se inserir uma tala de argamassa armada em cada face da parede, após a remoção do revestimento em argamassa.

No caso em comento, a instalação ou complementação de contra-verga ultrapassando cerca de 30cm para fora do vão absorveriam as deformações que resultaram nas fissuras.

Figura 09: Fissura abaixo de vão de janela.



### 4.1 MEDIDAS MITIGADORAS

1. A impermeabilização dos baldrames (base das alvenarias) e fundações em geral serve para prevenir a ascensão capilar da água vinda do solo. Se a água ascender, irá causar, entre outros problemas, o descolamento dos revestimentos da parede. É importante ressaltar que a impermeabilização não garante que esta patologia não ocorra, pois muitos fatores estão envolvidos – qualidade do material, execução correta dos serviços, substrato agressivo aos baldrames. Além disso, com o passar do tempo, o material impermeabilizante começa a se desgastar e o efeito da água poderá ser notado no revestimento argamassado. Neste caso, seja qual for a origem da patologia, recomenda-se manutenção do sistema de impermeabilização do laboratório.
2. Recomenda-se também a manutenção do sistema de impermeabilização da cobertura com intuito de sanar as infiltrações que vêm ocorrendo nas lajes;

**No interior do laboratório:**

- Reparos na pintura.
- Demais intervenções apontadas neste relatório: arquitetônicas, elétricas, de cabeamento e hidrossanitárias;

## 5 INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS E DRENAGEM PLUVIAL

O objetivo desse item é apresentar uma proposta de procedimento sistemático para eventuais medidas corretivas ou até de caráter preventivo, consolidando-o via sua aplicação como necessidade de intervenção preventiva e/ou restauradora, fazendo uma análise crítica da Edificação quanto às suas patologias apresentadas em alguns pontos como medidas de Segurança e Prevenção contra acidentes.

Existem pontos de infiltração dentro do laboratório (Figuras 10 e 11), como mencionado no item 4.

Também detectamos problemas com os sifões das pias, que não estão de acordo com a norma ABNT NBR – 8160 Sistemas Prediais de Esgoto Sanitário – Projeto e Execução, assim como apresentam vazamentos (Figura 12) nas instalações hidrossanitárias.

Figura 10: Problemas com infiltração na parte superior da esquadria.



Figura 11: Rasgo no teto para passagem da tubulação de ar condicionado, infiltração proveniente da cobertura.



Figura 12: Sifão da pia não está em conformidade com a norma e está vazando.



### 5.1 MEDIDAS MITIGADORAS

1. Corrigir os problemas causados pelas infiltrações seguindo a ABNT NBR10844 - Instalações de Drenagem pluvial, fazer a manutenção periódica das instalações evitando desgastes e problemas futuros ou causados por outras patologias existentes na edificação.

2. Corrigir os problemas hidrossanitários existentes, deixando-os de acordo com a norma ABNT NBR – 8160 Sistemas Prediais de Esgoto Sanitário – Projeto e Execução.

Após visita, conclui-se que a edificação em pauta necessita de uma revisão quanto as suas instalações de drenagem pluvial e hidrossanitárias.

## 6 INSTALAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO E GASES (G.L.P E MEDICINAIS)

O objetivo desse item é fazer uma análise crítica da Edificação quanto às medidas de Segurança e Prevenção Contra Incêndio e Pânico do Estado do Rio Grande do Norte, seguindo as exigências e recomendações do Corpo de Bombeiros, que visam garantir os meios necessários ao combate a incêndio, evitar ou minimizar a propagação do fogo, facilitar as ações de socorro e assegurar a evacuação segura dos ocupantes das edificações. Para isso se faz necessário que a edificação seja reestruturada, para atender pelo menos os requisitos mínimos exigidos pelo CBM (Corpo de Bombeiros Militar) já que se trata de uma edificação existente.

Existem extintores dentro do laboratório e na área externa próxima a este (Figura 13), porém é recomendado analisar a edificação como um todo para verificar o grau de risco, adaptando-a a Norma do CBM. Existe uma porta com barra anti-pânico para saída de emergência e chuveiro lava-olhos no interior do laboratório.

Não existem luminárias de emergência dentro ou fora do laboratório, bem como sinalização de indicação das rotas de fuga na edificação.

No laboratório há tubulação para gás G.L.P para utilização de Bico de Bunsen, e essa tubulação não está em conformidade com a norma do corpo de bombeiros (Figura 14).

Existem gases especiais utilizados no laboratório: Hidrogênio, Nitrogênio, Hélio e Ar Sintético (Figura 15) e todos os gases utilizados ou não, vem da rede de distribuição localizada na área externa a edificação.

Figura 13: Extintores de CO2 - 06Kg e PQS – 04Kg nas proximidades do laboratório.




Figura 14: Tubulação de gás G.L.P não conforme com a Norma.



Figura 15: Tubulação para pontos para gases especiais fixados na alvenaria



### 6.1 MEDIDAS MITIGADORAS

1. Distribuir Extintores em toda a edificação conforme Código de Segurança e Prevenção Contra Incêndio e Pânico do RN ou IT 21(Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo Corpo de Bombeiros do RN e fazer a manutenção periódica nos cilindros, obedecendo à data de validade e utilização;

2. Distribuir luminárias de Emergência de acordo com IT-18 (Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo Corpo de Bombeiros do RN;

3. Fixar as sinalizações de emergência conforme IT-20 (Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo corpo de bombeiros do RN;

Após visita, conclui-se que a edificação em pauta necessita da elaboração de um projeto de Proteção e Combate a Incêndio visando atender as medidas de segurança, sinalização e Prevenção Contra Incêndio e Pânico, envolvendo dessa forma um conjunto de dispositivos capazes de atingir os seguintes objetivos:

- Minimizar a incidência de incêndios;
- Detectar o incêndio ainda no seu início;
- Evitar a propagação do incêndio;
- Garantir o escape seguro de seus ocupantes;
- Facilitar as ações de combate ao incêndio e o salvamento de pessoas.

## 7 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E CABEAMENTO

A análise das instalações elétricas e cabeamento tomaram por base protocolos de visita norteados pelas normas técnicas vigentes no país, dentre as quais podemos destacar:

- ABNT NBR 5419/2015 – Sistemas de Proteção contra Descargas Atmosféricas;
- ABNT NBR 5410/2004 – Instalações elétricas em baixa tensão;
- ABNT NBR 14565/2015 – Cabeamento estruturado para edifícios comerciais e data centers;
- ABNT NBR 14136 – Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20A /250 V em corrente alternada – Padronização;
- ABNT NBR 14936 – Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo – Adaptadores – Requisitos específicos.

### 7.1 Instalações em geral (Elétrica / Cabeamento)

1. O responsável não soube informar a classificação do laboratório quanto ao risco;

2. As tomadas elétricas não possuem identificação, em sua maioria (Figura 16)

3. As tomadas elétricas do laboratório seguem o novo padrão brasileiro estipulado pela NBR 14136. Conforme (Figura 16).

4. As luminárias e lâmpadas do laboratório (Figura 16) são adequadas ao seu uso e encontram-se em bom estado de conservação;

5. Os interruptores não estão identificados, mas, apresentam bom estado de conservação;

Figura 16: Tomadas seguindo o novo padrão da norma e iluminação em bom estado de conservação.




**QUADROS ELÉTRICOS**

1. Os quadros elétricos estavam em bom estado de conservação, mas sem identificação do circuito. O quadro fica na parte interna do laboratório;

2. Não havia também diagramas uni ou multifilares dos quadros, nem tampouco quadros de cargas, dificultando o entendimento quanto a quadros a montante e/ou a jusante desses quadros.

**7.2 DIRETRIZES**

a) É de extrema importância que seja feito, pelo departamento de Segurança no Trabalho da UFRN, um mapeamento e avaliação da classificação de risco referente aos laboratórios, incluindo toda a edificação a fim de que medidas de prevenção contra acidentes, incêndios, manutenção, armazenamento de materiais e descarte de resíduos, sejam tomadas e de forma a nortear projetos e obras que por ventura venham a interferir na infraestrutura do espaço físico dos laboratórios, especificando assim os materiais mais adequados para o laboratório;

b) Deve ser feito um levantamento a fim de identificar todas as tomadas e referenciá-las aos seus respectivos circuitos. O mesmo deve ocorrer com os circuitos de iluminação, identificando os interruptores e referenciando-os aos seus respectivos circuitos;

c) É necessário um levantamento de cargas e equipamentos no laboratório de forma a redimensionar a quantidade e o dimensionamento de tomadas e circuitos, evitando dessa forma a utilização de extensões. Em referência aos adaptadores fixados de forma errada aos plugues de

alguns equipamentos, faz-se necessária a substituição dos mesmos por outros que possam suprir a deficiência de fixação encontrada e estejam de acordo com a NBR 14936.

| | |
|---|---|
| **Carlos Eduardo Lins Onofre**<br>Assessor de Avaliação Institucional | **Luciana Fernandes de A. Farias**<br>Engenheira Civil |
| **Maria das Graças X. Sampaio**<br>Engenheira Civil | **Maria Mabel dos Santos Costa**<br>Engenheira Civil |

# Relatório de Visita Técnica

## Auditório Onofre Lopes

**Localização:**

Térreo da Escola de Música da UFRN (EMUFRN). Campus Universitário Central.

**Dias e Horários da visita:**

21 de setembro de 2017, entre 09h30min e 10h45min.

27 de setembro de 2017, entre 14h40min e 15h30min.

### 1 DESCRIÇÃO GERAL DOS AMBIENTES

O Auditório Onofre Lopes da Escola de Música da UFRN tem área útil estimada[1] em 544,5m$^2$. É formado por onze ambientes:

1) Hall: Ambiente não mobiliado. Área útil de 24,6m$^2$ (8,78x2,81m), pé-direito de 2,64m. A porta de entrada é dupla, com 1,40m de vão livre quando totalmente aberta e 0,73m de vão livre da folha deixada aberta. Piso em carpete, parede revestida com tinta aparentemente comum e teto em laje aparente pintada de branco.

2) Depósito/Central de Ar Condicionado: Com instalações de ar condicionado e objetos diversos armazenados. Ambiente área útil estimada em 13,78m$^2$ e pé-direito de 5,70m. Piso em concreto, parede em concreto aparente e teto em laje aparente pintada. Porta dupla com vão livre de 1,52m quando totalmente aberta e 0,76m de vão livre da folha móvel. Possui desnível de 0,13m logo após a porta.

3) Depósito do Hall: Ambiente não mobiliado, com objetos avulsos estocados e escada helicoidal. Área útil de 14,73m$^2$ (3,94x3,74m), e pé-direito de 3,31m e 2,63m (diferentes pontos). Possui duas portas (uma para o hall, outra para um corredor), ambas com vão livre de 0,76m. O piso é cerâmico, a parede pintada com tinta aparentemente comum e o teto em laje aparente pintada.

4) Antessala da sala dos grupos: Ambiente não mobiliado. Área útil de 2,78m$^2$ (1,83x1,52m), e pé-direito de 2,03m. O piso é cerâmico, a parede pintada com tinta aparentemente comum e o teto em laje aparente pintada.

1 As medidas planimétricas gerais do auditório, banheiros e central de ar condicionado, excepcionalmente, foram consultadas na planta disponível nos arquivos da Superintendência de Infraestrutura.

5) Sala dos grupos: Ambiente com birôs, armários metálicos e estante metálica. Área útil de 30,39m² (2,82x10,78m), e pé-direito de 2,72m. A porta de entrada tem 0,75m de vão livre e 1,68m de altura. Há um desnível de 0,70m para entrada no ambiente, vencido por quatro degraus. O piso é cerâmico, a parede pintada com tinta aparentemente comum e o teto em laje aparente pintada.

6) Auditório (englobando plateia, palco e coxia), com poltronas estofadas (Figura 01). Área útil estimada em 387,64m², pé-direito variável, medido em três pontos: 6,10m (na área entre a plateia e o palco) e 4,97m (medido na última fileira da plateia), e 10,8m na coxia. O acabamento do piso é em carpete na plateia e em madeira no palco e coxia, paredes revestidas com madeira no palco e pintadas com tinta aparentemente comum na coxia, e teto com elementos de condicionamento acústico na plateia.

Figura 01: Auditório (vista geral e vista do teto)



7) Hall dos banheiros: Ambiente com área útil de 6,6m² (6,45x1,03m).

8) Banheiro Masculino: Ambiente com área útil estimada em 9,37m², pé-direito de 2,75, e porta de entrada com 0,72m de vão livre. Possui desnível sem tratamento de 1cm na soleira. Possui janela trapezoidal de aproximadamente 0,315m², com brises verticais em rocha polida. A razão entre a área de abertura e a área do ambiente é de 1/29,7.

9) Banheiro Feminino: Ambiente com área útil estimada em 9,37m², pé-direito de 2,73, e porta de entrada com 0,76m de vão livre. Possui desnível sem tratamento de 1cm na soleira. Possui janela trapezoidal de aproximadamente 0,32m², com brises verticais em rocha polida. A razão entre a área de abertura e a área do ambiente é de 1/29,2.

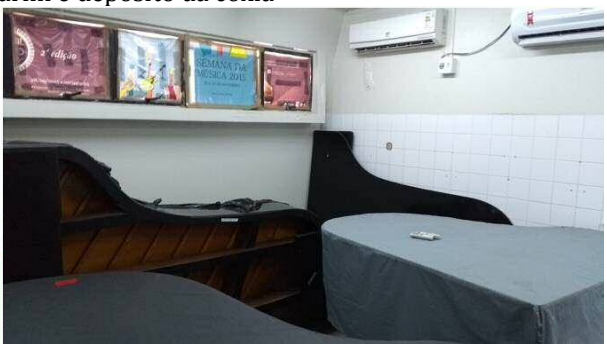
10) Camarim: Ambiente com sofás, poltronas, frigobar e penteadeira. Área útil de 23,13m² (4,60x5,03m), e pé-direito de 2,73m (Figura 02). Possui janela de 1,81m² de área útil (3,78x0,48m). A razão entre área de abertura a ambiente externo e área útil é de 1/12,7. A porta de entrada possui 0,75m de vão livre. O piso é cerâmico, paredes pintadas com tinta aparentemente comum (sendo que em uma parede parte é revestida com cerâmica) e o teto em laje aparente pintada.

11) Depósito da coxia: Ambiente com pianos armazenados. Área útil de 22,08m² (4,40x5,02m) e pé-direito de 2,75m (Figura 03). Possui janelas que aparentemente não são abertas, pois estavam tampadas com papéis e fitas. A porta de entrada é dupla, com 1,80m de largura e 0,85m de vão livre

da folha deixada aberta. O piso é parte em concreto, parte com revestimento cerâmico, a parede pintada com tinta aparentemente comum (com um trecho revestido com cerâmica) e o teto em laje aparente pintada.

Figuras 02 e 03: Camarim e depósito da coxia





## 2 ACESSIBILIDADE

A referência normativa para a avaliação do item acessibilidade é a NBR 9050/2015 - *Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos*, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

### 2.1 ACESSOS E CIRCULAÇÕES

Há, na entrada da EMUFRN, uma rampa com dois lances, sendo o primeiro com 8,5% de inclinação e o segundo com 7,9% de inclinação. O primeiro apresenta uma inclinação ligeiramente mais alta que a prescrita pela NBR, de 8,33%[2]. Há um guarda-corpo de aço inoxidável cujo corrimão possui alturas compatíveis com as normatizadas (0,70m e 0,92m), entretanto, os prolongamentos do mesmo não encontram-se perpendiculares ao piso nas extremidades. O guarda-corpo, de 1,10m de altura, não possui fechamento (por exemplo, gradil) como estabelecido pelos parâmetros exigidos[3], necessários ao desnível observado. Há sinalização tátil de alerta na extremidade da rampa, mas a mesma não possui o afastamento estabelecido pela NBR 16537/2016. A porta de entrada da EMUFRN é dupla, e uma folha possui vão livre de 0,94m, medida compatível com a NBR. O hall de entrada, que também funciona como foyer do Auditório, é um espaço amplo. A porta de entrada do Auditório é dupla; a folha mantida aberta possui vão livre de 0,73m, e a porta totalmente aberta possui vão livre de 1,40m. A NBR estabelece que pelo menos uma das folhas deve ter vão livre mínimo de 0,80m.

Há uma escada helicoidal que leva de um hall reservado à sala dos grupos. A escada possui apenas um apoio horizontal simples (como um corrimão), de aço tubular, acompanhado de outra

2 Essa variação pode ser decorrente de pequenas imprecisões da tomada de medidas in loco.

3 Neste caso, as normas de referência são, além da NBR9050/2015, a NBR 9077/2001 ABNT: Saídas de Emergência em Edifícios; Instrução Técnica n° 11 Bombeiros do Estado de São Paulo (Usado como parâmetro no Rio Grande do Norte) e NBR 14718/2008 ABNT: Guarda-corpos para edificação.

linha intermediária simples de mesmo material (Figura 04), que não obedecem os padrões de corrimãos e guarda-corpos estabelecidos pelas normas vigentes já mencionadas (por exemplo: design do corrimão, fechamento do guarda-corpo). Ao fim da escada há uma espécie de guarda-corpo que separa um nível do patamar superior do fosso da escada, que também não se encontra de acordo com os padrões de segurança normatizados.

Figura 04: Corrimão e guarda-corpo de escada helicoidal existente



Quanto ao interior do auditório, a rampa lateral de acesso, curva, foi medida com aproximadamente 2,66m de comprimento e 0,85m de altura, o que resulta em uma inclinação de 31,9%. A NBR9050/2015 estabelece uma inclinação máxima de 10% para rampas de palcos que vencem desníveis superiores a 0,60m. Há outra rampa que leva ao palco, a partir de uma porta na coxia que leva ao bloco vizinho, com 5,70m de comprimento e 0,66m de altura, o que resulta em uma inclinação de 11,5%.

## 2.2 LAYOUT E MOBILIÁRIO

As poltronas da plateia são aparentemente iguais, retráteis e possuem encostos de 0,61m de altura e assentos de 0,41m de profundidade e 0,48m de largura[4]. Foram percebidas variações entre 0,28m e 0,52m de espaço de circulação entre a aresta do um assento de uma poltrona e o encosto de fileira à frente quando abertas e entre 0,55m e 0,85m quando fechadas. Não foram observadas poltronas para obesos no auditório, áreas sinalizadas como reservadas para pessoas em cadeiras de rodas, ou espaço reservado para cão-guia. A NBR também prescreve, para pessoas com mobilidade reduzida, que devem existir espaços livres frontais de no mínimo 0,60m, distribuídos na plateia e, de preferência, em fileiras contíguas às passagens transversais. Com o layout atual do auditório, essas condições só seriam possíveis nas poltronas logo à frente do palco. Segundo o Decreto nº 5.296 de 2 de dezembro de 2004[5], dois por cento dos assentos em auditórios devem ser reservados

[4] Medidas duas como amostra, em fileiras superior e inferior do auditório.
[5] "Regulamenta as Leis nos 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências".

para pessoas com deficiência visual, mobilidade reduzida e obesos, “em locais de boa recepção de mensagens sonoras, devendo todos ser devidamente sinalizados e estar de acordo com os padrões das normas técnicas de acessibilidade da ABNT”.

Rampas que formam circulações de plateias, entre outras exigências, devem ser livres de obstáculos, ter inclinação máxima de 12%, pelo menos um corrimão na altura de 0,70m, apresentar sinalização tátil e visual conforme prescrições da Norma, e rota acessível com sinalização luminosa próxima ao piso ou no piso. A NBR estabelece, para circulações acima de 10m de comprimento, largura mínima de 1,50m. As circulações entre as poltronas possuem largura de 1,00m, inclinação estimada em 11,2% (1,25m de altura e 11,07m de comprimento), não possuem corrimão, ou sinalização tátil das poltronas. Há instalações embutidas para sinalização luminosa, mas a mesma não se encontra instalada.

Segundo a NBR, quando só existir um camarim unissex, como a situação do Auditório, o mesmo deve ter seu sanitário acessível, em acordo com a própria Norma, e dispor de uma superfície para troca de roupas na posição deitada se houver instalações para banho. Não há sanitários no camarim em si, mas vizinhos, na coxia. Entretanto, como pode ser visto no item 2.4, os mesmos não se encontram nos padrões da Norma. Os chuveiros existentes também não são acessíveis, tampouco há espaço para troca de roupas na posição deitada.

A NBR estabelece, para postos de trabalho acessíveis a pessoas em cadeira de rodas: superfície de trabalho em faixa de altura de 0,75m a 0,85m, altura mínima inferior livre de 0,73m, e profundidade mínima de 0,50m. No Auditório foram observados dois ambientes com postos de trabalho sentado: a mesa de comando (entre a entrada e a plateia) e a sala dos grupos (no pavimento acima). A mesa de comando possui altura de superfície de trabalho de 0,73m, altura inferior livre de 0,68m e profundidade útil de 0,58m. As mesas da sala dos grupos possuem as seguintes medidas:

| **Ambiente: Sala dos grupos** | | | |
|---|---|---|---|
| **Mobiliário** | **Altura da superfície de trabalho** | **Altura inferior livre** | **Profundidade livre** |
| **Mesa 01** | 0,74m | 0,72m | 0,49m |
| **Mesa 02** | 0,74m | 0,72m | 0,49m |
| **Mesa 03** | 0,735m | 0,715m | 0,36m |

O acesso à sala dos grupos é feito por quatro degraus entre o hall e a sala em si, e não há rampa ou plataforma para vencer o desnível de 0,70m. Não há corrimão ou guarda-corpo nos degraus, conforme prescrito pela NBR.

## 2.3 SINALIZAÇÃO

Não foi detectada sinalização tátil vertical no Auditório ou no acesso ao mesmo. Há sinalização tátil de piso no acesso à Escola de Música da UFRN e ao Auditório. Há sinalização visual de

identificação da porta do Auditório. Há sinalização visual da Escola de Música da UFRN. Os assentos são numerados. Não foram identificados dispositivos de alarmes sonoros nos banheiros.

## 2.4 BANHEIROS

Existe um banheiro feminino e um banheiro masculino cujos sanitários possuem barras, características indicativas de intenção de acessibilidade, na coxia.

### Banheiro Feminino

Figura 05: Banheiro feminino da coxia do Auditório.



Parâmetros de Referência ABNT para banheiros de bacia **convencional, para adultos**:
Dimensões gerais da cabine: *Permite giro de 360°, com 1,5m de diâmetro. (Há tolerância de 1,50x1,20m livres em reformas)*
Vão livre mínimo da porta da cabine: *0,80m.*
Barra da porta da cabine: *h= 0,90m; comp. mín.: 0,40m.*
Altura do lavatório: *0,78m a 0,80m.*
Altura da barra do lavatório: *Acompanhar altura do lavatório.*
Comprimento da barra lateral mínimo: *0,80m.*
Comprimento da barra posterior mínimo: *0,80m.*
Comprimento da barra vertical mínimo: *0,70m.*
Distância entre a face da bacia e papeleira: *0,20m.*
Sinalização: *Visual, Tátil e Sonora.*
(A) Altura das barras horizontais: *0,75m.*
(B) Distância entre eixo da bacia e face da barra lateral: *0,40m.*
(C) Altura da bacia com o assento: *0,46m*
(D)Distância entre eixo da bacia e extremidade da barra posterior voltada para a parede adjacente: *0,30m.*
(E) Distância entre face da bacia e extremidade externa da barra lateral: *0,50m.*

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Dimensões gerais da Cabine** | 1,31x1,45m (não permite giro completo) | **Comprimento Barra lateral** | 0,35m | **A** | 0,77m |
| **Vão livre da porta da cabine** | 0,76m | **Comprimento Barra posterior** | 0,65m | **B** | 0,39m |
| **Barra da porta da cabine** | - | **Comprimento Barra Vertical** | - | **C** | 0,40m |
| **Altura do lavatório** | 0,78m | **Distância entre face da bacia e papeleira** | - | **D** | 0,29m |
| **Altura da barra do lavatório** | - | **Sinalização** | Sinalização visual banheiro geral | **E** | -0,08m |

### Banheiro Masculino

Figura 06: Banheiro masculino da coxia do Auditório.



Parâmetros de Referência ABNT para banheiros de bacia **convencional, para adultos**:
Dimensões gerais da cabine: *Permite giro de 360°, com 1,5m de diâmetro. (Há tolerância de 1,50x1,20m livres em reformas)*
Vão livre mínimo da porta da cabine: *0,80m.*
Barra da porta da cabine: *h= 0,90m; comp. mín.: 0,40m.*
Altura do lavatório: *0,78m a 0,80m.*
Altura da barra do lavatório: *Acompanhar altura do lavatório.*
Comprimento da barra lateral mínimo: *0,80m.*
Comprimento da barra posterior mínimo: *0,80m.*
Comprimento da barra vertical mínimo: *0,70m.*
Distância entre a face da bacia e papeleira: *0,20m.*
Sinalização: *Visual, Tátil e Sonora.*
(A) Altura das barras horizontais: *0,75m.*
(B) Distância entre eixo da bacia e face da barra lateral: *0,40m.*
(C) Altura da bacia com o assento: *0,46m*
(D)Distância entre eixo da bacia e extremidade da barra posterior voltada para a parede adjacente: *0,30m.*
(E) Distância entre face da bacia e extremidade externa da barra lateral: *0,50m.*

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Dimensões gerais da Cabine** | 1,29x1,56m (não permite giro completo) | **Comprimento Barra lateral** | 0,36m | **A** | 0,765m |
| **Vão livre da porta da cabine** | 0,76m | **Comprimento Barra posterior** | 0,65m | **B** | 0,34m |
| **Barra da porta da cabine** | - | **Comprimento Barra Vertical** | | **C** | 0,41m |

| **Continuação Banheiro Masculino** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Altura do lavatório** | 0,78m | **Distância entre face da bacia e papeleira** | - | **D** | 0,39m |
| **Altura da barra do lavatório** | - | **Sinalização** | Sinalização visual banheiro geral | **E** | -0,07m |

Os sanitários ficam em cabines dentro de um banheiro convencional. A NBR9050/2015 indica que os sanitários acessíveis devem ter entradas independentes. Há desníveis de 1cm sem tratamento na porta do banheiro geral.

## 3 CONDIÇÕES GERAIS DE FUNCIONAMENTO E CONFORTO AMBIENTAL[6]

O Capítulo IV Código de Obras e Edificações de Natal estabelece que os ambientes de uso prolongado devem ter área de superfície da abertura voltada para o exterior (destinada à insolação, iluminação e ventilação) com no mínimo um sexto da área do compartimento, e que ambientes cuja legislação própria os permite não possuir ventilação e iluminação naturais devem ser dotados de iluminação e ventilação artificiais – exceto corredores e halls com área inferior a cinco metros quadrados e áreas de depósitos e despensas. Foi observado, portanto, que o laboratório necessita de ajustes para cumprimento deste item, já que, por exemplo a sala dos grupos não possui ventilação ou iluminação naturais, assim como há ambientes com aberturas que não possuem dimensões compatíveis com a proporção exigida, como os banheiros[7] e o camarim.

Foi percebido que os fios provenientes da mesa de som passavam pelo piso, logo no espaço de entrada à áreas das poltronas do auditório, o que parece inadequado à circulação.

## 4 ESTRUTURAS

*As referências normativas e bibliográficas para o item Estruturas são:*

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 9050:** Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. ABNT: Rio de Janeiro, 2015.

_____ **NBR 13752:** Perícias de engenharia na construção civil. ABNT: Rio de Janeiro, 1996.

_____ **NBR 5674:** Manutenção de edificações - Procedimento. ABNT: Rio de Janeiro, 2012.

_____ **NBR 6118:2014:** Projeto de estruturas de concreto – procedimento. ABNT: Rio de Janeiro, 2014.

[6] Os relatos sobre condições de conforto ambiental são com base em percepções do avaliador, no momento da visita *in loco*, e não refletem medidas precisas, feitas com os instrumentos e metodologias necessários a uma análise completa. O laboratório não estava em uso no momento da primeira visita, e estava em uso por sete pessoas na segunda visita.

[7] No caso, a exigência é de 1/8, por não ser um ambiente de permanência prolongada.

AZEVEDO, Antônio A. C. OLIVEIRA, Romilde. **Técnicas de recuperação de painéis em alvenaria.** 2002.

BAUER, F. L. A. **Materiais de Construção.** Vol. 1, 5a ed. rev.: LTC, 2000.

GRANATO, José Eduardo. **Patologias no Concreto Armado.** São Paulo: 2003.

IBRACON. **Concreto – Ensino, Pesquisa e Realizações.** Vol.1 e 2. Ed. Geraldo C. Isaia. São Paulo, 2005.

IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas. **Código de Práticas Nº01 – Alvenaria de vedação em blocos cerâmicos.** São Paulo: 2009.

MENDONÇA, Marcelo Corrêa. **Engenharia Legal -Teoria e Prática Profissional**. Pini, 1999.

NATAL. **Lei Complementar nº. 055 de 27 de janeiro de 2004**. Institui o Código de Obras e Edificações do município de Natal e dá outras providências.

SOUZA, Vicente Custódio Moreira. RIPPER, Thomaz. **Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto**. São Paulo: PINI, 1998.

THOMAZ, E. ITP Responde. **Revista Thécne.** ed. 103. ano 13. Outubro, 2005.

THOMAZ, E. **Trincas em edifícios: causas, prevenção e recuperação.** 1. ed. São Paulo: Pini; Escola Politécnica da Universidade de São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 1989.

### 4.1 Estruturas de concreto armado

Durante a visita técnica realizada no dia 27 de setembro de 2017, pela equipe de engenharia da FUNPEC/INFRA, foram constatadas as seguintes manifestações patológicas nas estruturas de concreto armado do referido laboratório:

a) Ocorrência de fissuras na laje de cobertura do depósito do Laboratório do Auditório Onofre Lopes, conforme Figuras 07 a 09. As fissuras ultrapassam os valores limites estabelecidos pela NBR 6118:2014 (ELS-W) e foram ocasionadas provavelmente devido a uma abertura realizada na laje para instalação de 02 (dois) dutos de ventilação. Muito provavelmente os dutos foram instalados após a execução da laje, sem o devido reforço de bordas, previsto no item 20.2, gerando uma concentração de tensões e fragilização da laje nestas regiões;

Figura 07: Fissuras nas regiões de abertura para passagem de dutos de ventilação.



Figura 08: Fissuras nas regiões de abertura para passagem de dutos de ventilação.



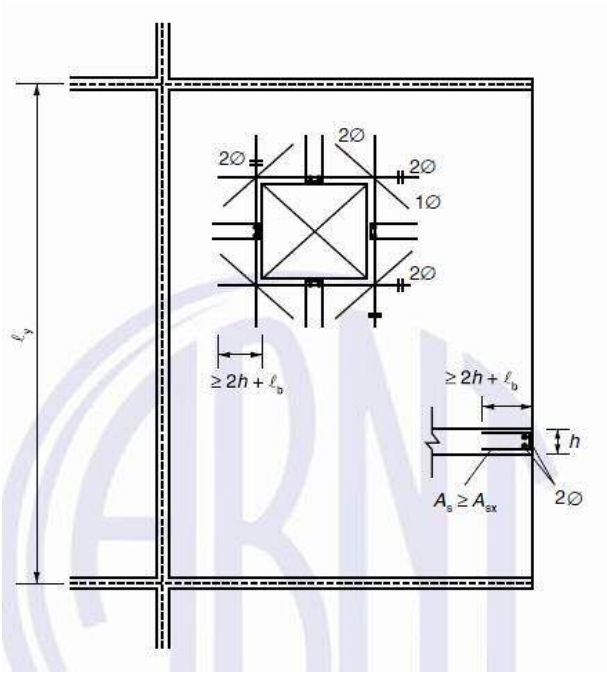
Figura 09: Detalhe dos dutos de ventilação.



Para atender as deficiências dos itens mencionados acima serão necessários os seguintes serviços:

1. Execução do reforço estrutural das aberturas, conforme item 20.2 da NBR 6118:2014. Este procedimento deverá ser realizado por empresa especializada em recuperação e reforço estrutural;

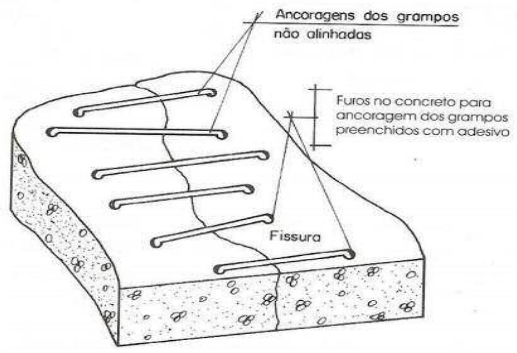
Figura 10: Detalhe do reforço estrutural do item 20.2 da NBR 6118:2014.



2. Com relação às fissuras nas demais áreas da laje, ou seja, fora da região do reforço estrutural, pode-se optar pelo fechamento das fissuras, adotando-se para isto o procedimento de grampeamento das fissuras, apresentado abaixo:

   *Método do grampeamento: este método consiste em utilizar armadura para resistir aos esforços de tração que causam as trincas e fissuras (Ver figura 11). Para evitar que estas manifestações patológicas voltem a ocorrer em outras partes do piso, sugere-se colocar os "grampos" com inclinações diferentes e dispostos de forma a não introduzirem esforços em linha. Os grampos poderão ser colocados dentro da laje, por baixo da proteção mecânica.

Figura 11: Reparo de uma fissura por grampeamento (costura). Fonte: Souza e Ripper, 1998.




## 5 INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS E DRENAGEM PLUVIAL

O objetivo desse item é apresentar uma proposta de procedimento sistemático para eventuais medidas corretivas ou até de caráter preventivo, consolidando-o via sua aplicação como necessidade de intervenção preventiva e/ou restauradora, fazendo uma análise crítica da Edificação quanto às suas patologias apresentadas em alguns pontos como medidas de Segurança e Prevenção contra acidentes.

Existem vários pontos de infiltração dentro do auditório provenientes da cobertura, calhas e descidas de águas pluviais existentes (Figuras 12, 13 e 14). Detectamos também a presença de rodapés úmidos. Essas infiltrações possivelmente são causadas pela falta de ventilação e umidade existente no ambiente. Existe mau cheiro na área atrás do palco, onde ficam os banheiros (Figuras 15 e 16). Dessa forma, o auditório necessita de prevenções e correções das Instalações de Drenagem Pluvial e Instalações hidrossanitárias.

Figuras 12 e 13: Manchas de Infiltrações presentes no teto e parede tubulação de água pluvial com vazamentos




Figura 14: Abertura na telha, causando vazamentos dentro do ambiente.



Figuras 15 e 16: Pia com vazamento de água, cotejando no piso e ralo com mau cheiro, na outra figura, percebemos que a tubulação de ar condicionado, danificou a instalação do chuveiro.




Figuras 17 e 18: Manchas de Infiltrações presentes na parede e teto, destacamento da pintura, bolor e mofo.




### 5.1 MEDIDAS MITIGADORAS

1. Corrigir os problemas causados pelas infiltrações seguindo a ABNT NBR10844 - Instalações de Drenagem pluvial, fazer a manutenção periódica das instalações evitando desgastes e problemas futuros ou causados por outras patologias existentes na edificação;

2. Recomenda-se a manutenção e correção periódica das instalações hidráulicas, sanitárias e drenagem pluvial;

3. Correção/Prevenção dos problemas patológicos existentes no ambiente;

Após visita, conclui-se que a edificação em pauta necessita de uma revisão quanto as suas instalações de um modo geral.

## 6 INSTALAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO E GASES (G.L.P E MEDICINAIS)

O objetivo desse item é fazer uma análise crítica da Edificação quanto às medidas de Segurança e Prevenção Contra Incêndio e Pânico do Estado do Rio Grande do Norte, seguindo as exigências e recomendações do Corpo de Bombeiros, que visam garantir os meios necessários ao combate a incêndio, evitar ou minimizar a propagação do fogo, facilitar as ações de socorro e assegurar a evacuação segura dos ocupantes das edificações. Para isso se faz necessário que a edificação seja reestruturada, para atender pelo menos os requisitos mínimos exigidos pelo CBM (Corpo de Bombeiros Militar) já que se trata de uma edificação existente.

Existem extintores nas áreas externa e internas do Auditório (Figura 19), porém é recomendado analisar a edificação como um todo para verificar o grau de risco adaptando-a a Norma do CBM, fazendo sua aplicação quanto às medidas de segurança.

Existem poucas luminárias de emergência dentro e fora do Auditório. Uma das portas laterais para saída de emergência tem uma grade com cadeado, e a outra é fechada com barras de madeira.

Considerando a capacidade de aproximadamente 281 assentos, uma dessas portas deveria ser de saída de emergência com Barras Anti-Pânico (Figuras 20 e 21).

Figura 19: Duas duplas de extintores atrás do Palco e uma dupla de extintores dentro do auditório, próximo à saída e outra dupla próxima à entrada do auditório.



Figura 20 e 21: As portas de saída de emergência não estão de acordo com a Norma do Corpo de Bombeiros.




### 6.1 MEDIDAS MITIGADORAS

1. Lançar Extintores em toda a edificação conforme Código de Segurança e Prevenção Contra Incêndio e Pânico do RN ou IT 21(Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo Corpo de Bombeiros do RN e fazer a manutenção periódica nos cilindros, obedecendo à data de validade e utilização;

2. Distribuir luminárias de Emergência de acordo com IT-18 (Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo Corpo de Bombeiros do RN;

3. Fixar as sinalizações de emergência conforme IT-20 (Instrução Técnica de São Paulo), adotada pelo corpo de bombeiros do RN;

4. Dimensionar as saídas de emergência, para Reunião de Público – Grupo F5 – Auditório e Arte Cênica. - INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº. 11/2014 – SP - Saídas de emergência, adotada pelo Corpo de Bombeiros do RN.

Após visita, conclui-se que a edificação em pauta necessita da elaboração de um projeto de Proteção e Combate a Incêndio visando atender as medidas de segurança, sinalização e Prevenção Contra Incêndio e Pânico, envolvendo dessa forma um conjunto de dispositivos capazes de atingir os seguintes objetivos:

- Minimizar a incidência de incêndios;
- Detectar o incêndio ainda no seu início;
- Evitar a propagação do incêndio;
- Garantir o escape seguro de seus ocupantes;
- Facilitar as ações de combate ao incêndio e o salvamento de pessoas.

## 7 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, SPDA, CABEAMENTO ESTRUTURADO E SEGURANÇA ELETRÔNICA.

*As referências normativas para o item "Instalações elétricas, SPDA, cabeamento estruturado e segurança eletrônica" são:*

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 9050:** Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. ABNT: Rio de Janeiro, 2015.

_____. **NBR 14136:** Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20 A/250 V em corrente alternada — Padronização. ABNT: Rio de Janeiro, 20012.

_____. **NBR 14565:** Cabeamento estruturado para edifícios comerciais e data centers. ABNT: Rio de Janeiro, 2015.

_____. **NBR 5410:** Instalações Elétricas de Baixa Tensão. ABNT: Rio de Janeiro, 2004.

_____. **NBR 5419:** Sistema de Proteção Contra Descarga Atmosférica. ABNT: Rio de Janeiro, 2015.

_____. **NBR 8995-1:** Iluminação de ambientes de trabalho Parte 1: Interior. ABNT: Rio de Janeiro, 2013.

Código de Segurança e Prevenção contra Incêndio e Pânico do Estado do Rio Grande do Norte;

NATAL. **Lei Complementar nº. 055 de 27 de janeiro de 2004**. Institui o Código de Obras e Edificações do município de Natal e dá outras providências.

Normas da Companhia de Energia Elétrica – COSERN;

NR-10 – Ministério do Trabalho;

### 7.1 OBJETIVOS

Identificar o estado de conservação dos ambientes laboratoriais, no que tange à estrutura física. Esta identificação envolve a observação de critérios relacionados às estruturas, instalações prediais, patologias de infiltração, umidade e vazamentos oriundos de tubulações, como também,

verificar a disposição dos equipamentos de prevenção e combate a incêndio e pânico, condições de funcionamento, acessibilidade e segurança dos ambientes.

Também descrever sobre as qualidades, integridade e de normatização do sistema, bem como as medidas corretivas que devem ser adotadas buscando adequar as instalações às normas regulamentadoras.

### 7.2 Disposições Gerais

As partes vivas expostas dos circuitos e dos equipamentos elétricos deverão ser protegidas contra acidentes, seja por um invólucro protetor, seja pela sua colocação fora do alcance normal de pessoas não qualificadas.

As partes de equipamento elétrico que, em operação normal, possam produzir faíscas deverão possuir uma proteção incombustível protetora e ser efetivamente separado de todo material combustível.

Em lugares úmidos ou normalmente molhados, nos expostos às intempéries, onde o material possa sofrer ação dos agentes corrosivos de qualquer natureza, deverão ser usados métodos de instalação adequados e materiais destinados especialmente a essa finalidade.

Os eletricistas e seus auxiliares deverão ser tecnicamente capacitados para a execução dos trabalhos de instalação, devendo os mesmos seguir o projeto elaborado da melhor maneira possível.

#### 7.2.1 Levantamento em Campo

##### 7.2.1.1 Instalações Elétricas

7.2.1.1.1 Foi realizado teste e o interruptor está funcionando adequadamente;

7.2.1.1.2 O interruptor não está identificado com seu respectivo circuito

7.2.1.1.3 As maiorias das tomadas são antigas e não seguem o novo padrão brasileiro;

7.2.1.1.4 As tomadas não estão identificadas;

7.2.1.1.5 As canaletas estão abertas e com fiação exposta;

7.2.1.1.6 Condulete sem tampa cega;

7.2.1.1.7 Fiação exposta passando pelo piso e escadas correndo risco de choque elétrico;

7.2.1.1.8 Gambiarra para acionamento de alguns equipamentos;

7.2.1.1.9 Quantidade de pontos elétricos insuficiente para atividades realizadas em laboratórios;

7.2.1.1.10 Laboratórios sem organização de cabos elétricos;

Figura 22: Tomadas no padrão antigo.



Figura 23: Algumas inconformidades encontradas no laboratório









Figura 24: Luminárias do laboratório



7.2.1.1.11 Foram encontradas luminárias com lâmpadas queimadas;

7.2.1.1.12 Realizamos medições para observar as condições do nível de iluminamento. Em vários trechos o nível de iluminamento está adequado para o tipo de atividade realizada;

7.2.1.1.13 O nível de tensão se encontra adequada para atender todos os equipamentos e computadores. V = 221 v(tomadas 220 v);

7.2.1.1.14 Nem todas as tomadas estão aterradas;

7.2.1.1.15 Os quadros elétricos não se encontram identificados;

7.2.1.1.16 Foi encontrado quadro sem proteção e sem tampa;

7.2.1.1.17 Os disjuntores não estão identificados adequadamente;

7.2.1.1.18 Alguns quadros estão obstruídos;

7.2.1.1.19 Não foram encontrados diagramas e quadros de cargas dentro dos quadros elétricos;

7.2.1.1.20 O quadro geral não existe DR para proteger suas instalações e pessoas contra choques elétricos;

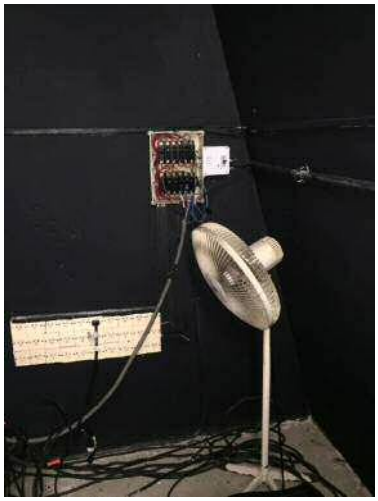
7.2.1.1.21 Falta de DPS para proteção dos equipamentos eletrônicos do laboratório contra surto de tensão;

7.2.1.1.22 As maiorias dos barramentos do quadro estão protegidos;

7.2.1.1.23 Foi impossível identificar quais são circuitos de força, luz, específicos e ar-condicionado;

Figura 25: Quadros elétricos do laboratório





### 7.2.1.2 Cabeamento Estruturado e Segurança Eletrônica

1.1.1.2.1. Haverá a necessidade de mais pontos de lógica;
1.1.1.2.2. As tomadas de lógica estão ótimo estado de funcionamento e estão identificadas;
1.1.1.2.3. Canaleta abertas e com cabeamento exposto;
1.1.1.2.4. Não foi encontrado o Rack que atende o laboratório;
1.1.1.2.5. Não existe segurança eletrônica no laboratório.

### 7.2.1.3 Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas – SPDA

7.2.1.3.1 O local não existe sistema de SPDA.

### 7.2.2 Medidas para serem adotadas

1.1.2.1. De acordo com a visita técnica no Laboratório da Escola de Musica foi averiguado que existe a necessidade de projetos complementares de engenharia na parte de elétrica;
1.1.2.2. O laboratório deverá adotar os seguintes procedimentos recomendados:

a) Todas as tomadas deverão ser identificadas;

b) Todos os interruptores deverão ser identificados;

c) Os quadros elétricos de acordo com NR-10 deverão ser identificados e também deve conter diagramas e quadros de cargas;

d) Necessidade de uma rede estabilizada;

e) Instalação DR no quadro elétrico com intuito de evitar choque elétrico proveniente de uma fuga de corrente;

f) Não obstruir o acesso aos quadros elétricos;

g) Instalação de Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas – SPDA no prédio onde fica o laboratório;

h) Remoção de todas as tomadas que estão desativadas;

i) Substituição das lâmpadas queimadas;

j) Os maquinários e equipamentos terão que se adequar as tomadas do novo padrão brasileiro e não ao contrário.

k) Instalação de novos pontos de logica;

### 7.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS DO ITEM 7:

Na parte elétrica deverão ser realizados projetos e medidas de melhorias para este laboratório. Se as medidas não forem adotadas acarretará choque elétrico, perdas de vidas e de equipamentos.

**Carlos Eduardo Lins Onofre**
Assessor de Avaliação Institucional

**Luciana Fernandes de A. Farias**
Engenheira Civil

**Maria das Graças X. Sampaio**
Engenheira Civil

**Pedro Mitzcun Coutinho**
Engenheiro Civil

**Willian Ricarte Dantas**
Engenheiro Eletricista

# Relatório de Visita Técnica

## Laboratório de Sistemas de Embarcados

**Localização:**

Segundo Pavimento – Laboratório de Sistemas de Embarcados – NPITI, Campus Universitário Central.

**Dia e Horário da visita:**

15 de setembro de 2017, entre 10:00h e 11:00h.

## 1. OBJETIVOS

Identificar o estado de conservação dos ambientes laboratoriais, no que tange à estrutura física. Esta identificação envolve a observação de critérios relacionados às estruturas, instalações prediais, patologias de infiltração, umidade e vazamentos oriundos de tubulações, como também, verificar a disposição dos equipamentos de prevenção e combate a incêndio e pânico, condições de funcionamento, acessibilidade e segurança dos ambientes.

Também descrever sobre as qualidades, integridade e de normatização do sistema, bem como as medidas corretivas que devem ser adotadas buscando adequar as instalações às normas regulamentadoras.

### 1.1. ARQUITETURA

#### 1.1.1. Descrição Geral dos Ambientes

O Laboratório de Sistemas de Embarcados está inserido na edificação nº 351 (Centro de Tecnologia), Prédio do Laboratório de Sistemas de Embarcados, na Zona 03 do Campus Central da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) - (Figura 1). O laboratório fica no 2° pavimento do prédio do Núcleo de Pesquisa e Inovação em Tecnologia da Informação (nPITI) podendo ser acessado apenas pelas escadas do prédio em questão.

O laboratório atende alunos da graduação e pós-graduação.

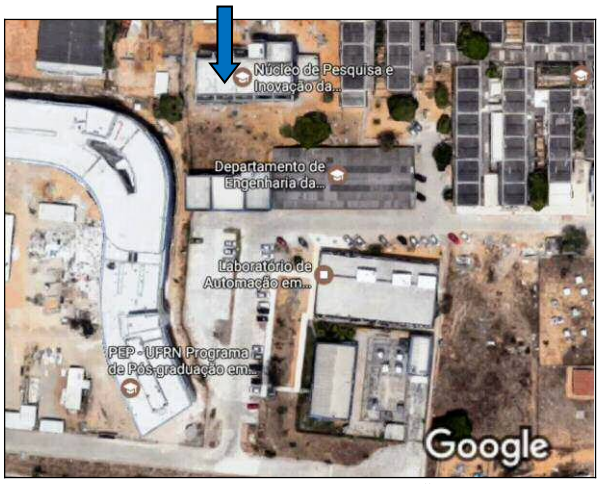



**Figura 1:** Vista em perspectiva do "Laboratório de Sistemas de Embarcados"

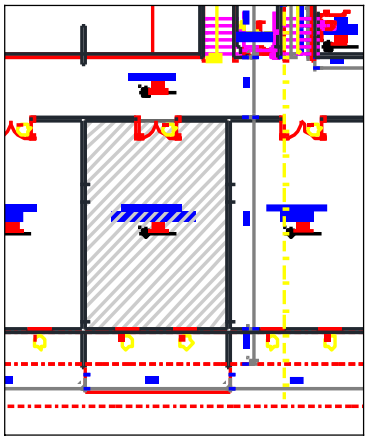


**Figura 2:** Planta baixa da localização do Laboratório



**Figura 3:** Porta de acesso ao Laboratório

Ao entrar no laboratório tem-se um conjunto de mesas. Entre a porta e as primeiras mesas há uma circulação de 1,44m e nas circulações laterais 0,92m entre mesas. A altura das bancadas é de 0,75m. Os móveis são todos no mesmo material, mesas e armários.

O laboratório possui 2 janelas que se abertas deixam entrar bastante ventilação natural na sala. No entanto, o local é climatizado 24h por dia, mesmo quando não há ninguém, por causa dos equipamentos que ficam guardados lá e precisam estar armazenados sempre a uma determinada temperatura.



**Figura 4:** Vistas internas do Laboratório de Sistemas de Embarcados



**Figura 5:** Vista interna do Laboratório de Sistemas de Embarcados

A porta principal está dentro das Normas de acessibilidade, e o laboratório está em perfeito estado, segundo o responsável técnico o Laboratório não apresenta problemas com relação a quantidade de mobiliário e o espaço físico é adequado para as atividades nela desempenada.

A área das aberturas das janelas juntas tem 2,70m$^2$ bem abaixo do que precisaria considerando 1/6 da área, a qual seria 7,97m$^2$ de abertura para atender a questão de incêndio.

### 1.1.2. Acessibilidade

#### 1.1.2.1. Acessos e Circulações

As calçadas de acesso são relativamente acessíveis, porque apesar de apresentarem piso de alerta, para chegar até elas vindo de outros prédios do núcleo é necessário passar pela areia ou por calçadas irregulares, ver Figura 6.

Entrada do prédio a porta de entrada (de vidro) tem o vão livre de 60 cm, mas tem a possibilidade de abrir a outra folha., ver Figura 7.

Para acessar o laboratório em si é necessário subir ao 2° pavimento através das escadas. Os degraus tem espelhos de tamanhos diferentes, o que é perceptível ao andar por ela, principalmente, no primeiro degrau. Os elevadores ainda não foram instalados, existe uma licitação em andamento para a contratação e instalação do elevador, porém dependem do cronograma da empresa contratada. Dessa forma, no momento da visita o prédio não estava de acordo com as Normas de acessibilidade.




**Figura 6:** Vistas das calçadas de acessos ao prédio



**Figura 7:** Vista da porta de entrada do prédio.

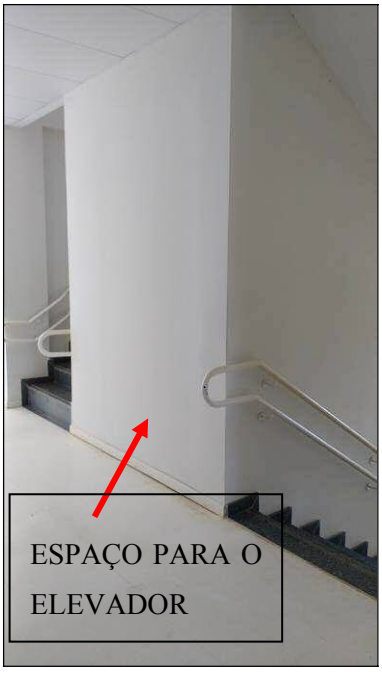



**Figura 8:** Vista da escada e local para o elevador

### 1.1.2.2. Mobiliário

O laboratório possui estações de trabalho em "L" e na lateral mesas de madeira, todas estações de trabalhos para computadores . Nenhum mobiliário é acessível. Ver figura 11.




**Figura 9:** Mobiliários do laboratório.

### 1.1.2.3. Sinalização

Não foi detectada sinalização tátil vertical ou de piso nos laboratórios ou nos acessos aos mesmos. Há sinalização visual de identificação do laboratório na porta de entrada. Há sinalização nas portas dos banheiros, mas não há dispositivo de sinalização sonora nas cabines dos mesmos. Não há mapa visual do Laboratório de Sistemas de Embarcados. O estacionamento possui apenas uma sinalização horizontal para a vaga acessível, o que torna a sinalização da vaga desconforme à norma NBR 9050/2015.

### 1.1.2.4. Banheiros

Os banheiros que servem ao laboratório ficam na parte externa. Existem dois banheiros (masculino e feminino) acessíveis com entrada independente, o tamanho dos banheiros é de 1,64x1,93. No entanto, o feminino estava fechado e o masculino servia de depósito. As barras estão no tamanho adequado (maior que 80cm). A pia não está completamente dentro das normas, ainda apresenta a barra frontal que não é mais prevista pela NBR 9050 –2015. O espelho, toalheiro e saboneteira estão presentes, mas faltam as barras verticais e o alarme de emergência. A válvula de descarga está a 1,10m do chão e o vaso apresenta abertura frontal, as duas condições estão fora da norma também. De toda forma, como foi dito anteriormente o cadeirante não é capaz de acessar os banheiros dos andares superiores, pois ainda não há elevadores no prédio.

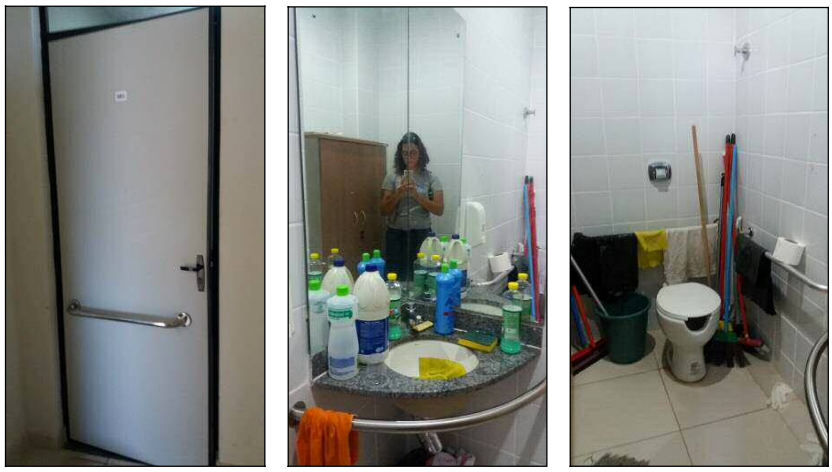


**Figura 10:** Vista do banheiro

### 1.1.3. Condições Gerais de Funcionamento e Conforto Ambiental[1]

O laboratório está em bom estado de conservação, sem problemas para o uso.

Segundo responsável pelo laboratório, o mobiliário é compatível com as atividades nele desempenhadas.

A iluminação e ventilação naturais no ambiente são bons. Conforme descrito anteriormente a área de abertura à área externa não está de acordo com a recomendada pelo Código de Obras e Edificações de Natal.

No horário da visita o laboratório não estava em uso, a percepção da qualidade do som era boa, assim como o isolamento em relação ao ruído externo. Não foram feitas medições desse parâmetro, por falta de equipamentos apropriados.

Os banheiros disponíveis para o laboratório encontram-se na área coletiva do Prédio no mesmo andar e os mesmos não estão em conformidades com as normas técnicas, NBR9050/2015 e Código de Obras e Edificações de Natal.

## 1.2. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, SPDA, CABEAMENTO ESTRUTURADO E SEGURANÇA ELETRÔNICA.

### 1.2.1. Disposições Gerais

As partes vivas expostas dos circuitos e dos equipamentos elétricos deverão ser protegidas contra acidentes, seja por um invólucro protetor, seja pela sua colocação fora do alcance normal de pessoas não qualificadas.

As partes de equipamento elétrico que, em operação normal, possam produzir faíscas deverão possuir uma proteção incombustível protetora e ser efetivamente separado de todo material combustível.

Em lugares úmidos ou normalmente molhados, nos expostos às intempéries, onde o material possa sofrer ação dos agentes corrosivos de qualquer natureza, deverão ser

[1] Os relatos sobre condições de conforto ambiental são com base em percepções do avaliador, no momento da visita *in loco*, e não refletem medidas precisas, feitas com os instrumentos e metodologias necessários a uma análise completa.

usados métodos de instalação adequados e materiais destinados especialmente a essa finalidade.

Os eletricistas e seus auxiliares deverão ser tecnicamente capacitados para a execução dos trabalhos de instalação, devendo os mesmos seguir o projeto elaborado da melhor maneira possível.

### 1.2.2. Levantamento em Campo

#### 1.2.2.1. Instalações Elétricas

1. Foi realizado teste e o interruptor esta funcionando adequadamente;
2. O interruptor não está identificado com seu respectivo circuito
3. As maiorias das tomadas são antigas e não seguem o novo padrão brasileiro
4. As tomadas não estão identificadas
5. Embora que a fiação exposta é permitida até no máximo 1,5m de distancia de tomadas de uso especifico, os pontos de força estão numa localização insegura e inadequada podendo ocasionar choque elétrico através do contato direto;



**Figura 11:** Tomadas no padrão novo e interruptor do Laboratório.



**Figura 12:** Fiação exposta, risco de choque elétrico.



**Figura 13:** Luminária existente no Laboratório.

6. Realizamos medições para observar as condições do nível de iluminamento. Em vários trechos o nível de iluminamento não esta adequado para o tipo de atividade realizada;
7. O nível de tensão se encontra adequada para atender todos os equipamentos e computadores. V = 221 v(tomadas 220 v);
8. Todas as tomadas estão aterradas;
9. O quadro elétrico se encontra identificado;
10. Os disjuntores estão identificados adequadamente;
11. Não foram encontrados diagramas e quadros de cargas dentro dos quadros elétricos;
12. O quadro geral não existe DR para proteger suas instalações e pessoas contra choques elétricos;
13. Falta de DPS para proteção dos equipamentos eletrônicos do laboratório contra surto de tensão;
14. Todos os barramentos do quadro estão protegidos;

15. Foi impossível identificar quais são circuitos de força, luz, específicos e ar-condicionado.




**Figura 14:** Quadro elétrico que atende o laboratório

### 1.2.2.2. Cabeamento Estruturado e Segurança Eletrônica

1. Haverá a necessidade de mais pontos de lógica;
2. As tomadas de lógica estão ótimo estado de funcionamento e estão identificadas;
3. Foi encontrado o Rack que atende todo o laboratório;
4. Não existe segurança eletrônica no laboratório.



**Figura 15:** Rack de lógica que atende o Laboratório



**Figura 16:** Tomadas de lógicas devidamente identificadas

#### 1.2.2.3. Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas – SPDA

1. O local existe sistema de SPDA, mas necessita de manutenção.

### 1.2.3. Medidas adotadas

1. De acordo com a visita técnica no Laboratório de Sistemas de Embarcados foi averiguado que existe a necessidade de projetos complementares de engenharia na parte de elétrica;
2. O laboratório deverá adotar os seguintes procedimentos recomendados:

a) Todas as tomadas deverão ser identificadas;

b) Todos os interruptores deverão ser identificados;

c) Os quadros elétricos de acordo com NR-10 deverão ser identificados e também deve conter diagramas e quadros de cargas;

d) Instalação DR no quadro elétrico com intuito de evitar choque elétrico proveniente de uma fuga de corrente;

e) Manutenção do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas – SPDA no prédio onde fica o laboratório;

f) Os maquinários e equipamentos terão que se adequar as tomadas do novo padrão brasileiro e não ao contrario.

g) Instalação de novos pontos de lógica.

h) Recomenda uma revisão nos pontos das condensadoras que estão com fiação exposta.

## 1.3. PATOLOGIAS DO LABORATÓRIO

### 1.3.1. Instalação de Hidrossánitária e Drenagem pluvial

O objetivo desse item é apresentar uma proposta de procedimento sistemático para eventuais medidas corretivas ou até de caráter preventivo, consolidando-o via sua aplicação como necessidade de intervenção preventiva e/ou restauradora, fazendo uma análise crítica da Edificação quanto às suas patologias apresentadas em alguns pontos como medidas de Segurança e Prevenção contra acidentes.

a) Infiltração proveniente do ar condicionado. Segundo o professor o ar condicionado estava sem manutenção, mas com a nova empresa estão fazendo a manutenção e o problema foi resolvido, **Ver figura 01.**



**Figura 17:** Infiltração provocada pelo ar condicionado foi resolvida.

Para atender as deficiências dos itens mencionados acima serão necessários os seguintes serviços:

a) Como o problema de infiltração foi resolvido, o serviço que precisa ser feito é apenas a pintura de manutenção do laboratório para retirar a mancha na parede.

### 1.3.2. Proteção de Combate à Incêndio

A finalidade desse item é apresentar uma proposta de procedimento sistemático para eventuais medidas corretivas ou até de caráter preventivo, consolidando-o via sua aplicação e/ou restauradora, fazendo uma análise crítica da Edificação quanto às medidas de Segurança e Prevenção Contra Incêndio e Pânico.

As exigências e recomendações do Corpo de Bombeiros visam garantir os meios necessários ao combate a incêndio, evitar ou minimizar a propagação do fogo, facilitar as ações de socorro e assegurar a evacuação segura dos ocupantes das edificações.

1–O prédio é dotado de equipamentos de proteção e combate a incêndio, no entanto verificamos que a escada não atende a fórmula de Blondel, ocorre um estreitamento no patamar, deixando-o com medida inferior ao mínimo exigido por norma, e o corrimão não está na altura como recomenda as Normas técnicas adotadas pelo corçpo de bombeiros, ver Figura 18.

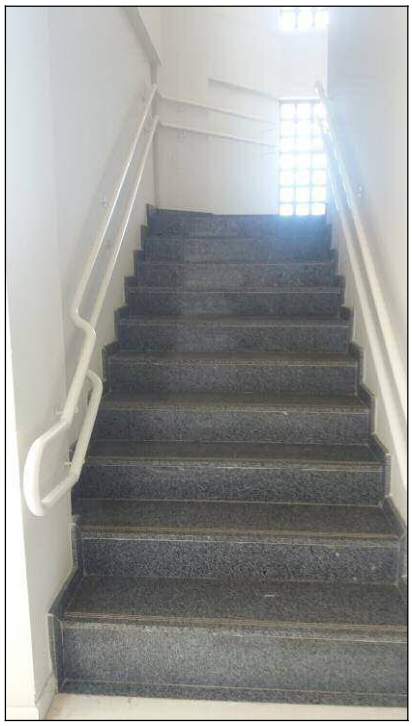




**Figura 18 e 19:** Degraus que não atendem a fórmula de blondel e corrimão com altura inferior a que é recomendada por Norma. E Estreitamento da escada.

Para atender as deficiências dos itens mencionados acima serão necessários os seguintes serviços:

1. Diante do problema da escada quanto a fórmula de blondel e estreitamento não há o que se fazer, porém quanto ao corrimão recomenda-se colocar na altura conforme Normas técnicas adotadas pelo Corpo de Bombeiros.

## 2. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Laboratório encontra-se em bom estado, com poucos problemas. Necessita apenas de algumas revisões na pintura, conforme já demonstrado acima. Já com relação as adequações das instalações físicas à acessibilidade pode-se considerar que o estado do laboratório é regular.

Na parte elétrica deverão ser realizados projetos e medidas de melhorias para este laboratório. Se as medidas não forem adotadas acarretará choque elétrico, perdas de vidas e de equipamentos.

Os serviços detalhados com todos os itens necessários só serão identificados com o novo projeto de arquitetura e complementares que posteriormente venham a acontecer após a análise e liberação dos serviços.

## 3. REFERÊNCIA NORMATIVA

NBR-5419/2015 - Sistema de Proteção Contra Descarga Atmosférica;
NBR-5410/2004 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
Código de Segurança e Prevenção contra Incêndio e Pânico do Estado do Rio Grande do Norte;
NR-10 – Ministério do Trabalho;
Norma Técnica Brasileira NBR-14136 (Padronização de Plugues e tomadas);
ABNT NBR 14565:2015 Cabeamento estruturado para edifícios comerciais e data centers;
NBR 8995-1-Iluminação de ambientes de trabalho Parte 1: Interior;
Normas da Companhia de Energia Elétrica – COSERN;
ABNT NBR 9050:2015 Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;
Código de Obras e Edificações de Natal;
NBR - 5674 – Manutenção de edificações - Procedimento;
Norma Técnica ABNT NBR 13.752 – Perícias de engenharia na construção civil.
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 6118:2014. Projeto de estruturas de concreto – procedimento. Rio de Janeiro, 2014.
AZEVEDO, ANTÔNIO A. C. E OLIVEIRA, ROMILDE. Técnicas de recuperação de painéis em alvenaria. 2002.
BAUER, F. L. A. Materiais de Construção. Vol. 1, 5a ed. rev.: LTC, 2000.
GRANATO, JOSÉ EDUARDO. Patologias no Concreto Armado. São Paulo, 2003.
IBRACON. Concreto – Ensino, Pesquisa e Realizações. Vol.1 e 2. Ed. Geraldo C. Isaia. São Paulo, 2005.
THOMAZ, E. Reportagem da Revista Thécne, seção IPT responde. ed. 103. ano 13. Outubro, 2005.
MENDONÇA, Marcelo Corrêa Mendonça, Engenharia Legal -Teoria e Prática Profissional, Editora Pini, 1999.

THOMAZ, E. Trincas em edifícios: causas, prevenção e recuperação. 1. ed. São Paulo: Pini: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 1989.

IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas. Código de Práticas Nº01 – Alvenaria de vedação em blocos cerâmicos, São Paulo, 2009.

Cristina Horie
Engenheira Civil

Maria Natalícia Nogueira
Engenheira Civil

Pedro Mitzcun Coutinho
Engenheiro Civil

William Ricarte Dantas
Engenheiro Eletricista

## APÊNDICE 01

Atualização do número de laboratórios dos grupos 01, 02 e 03.

No total, observaram-se 12 laboratórios repetidos (nomes idênticos, nomes novos e antigos de um mesmo laboratório, dois laboratórios que funcionam no mesmo espaço) e dois laboratórios inexistentes (Laboratório de Ciências Biológicas/CB e Laboratório de Vídeo e Sonorização/CCHLA) entre os 299 da lista inicial. O Laboratório "LabPlan" (CCHLA, Grupo 03) foi dividido em dois laboratórios diferentes: Laboratório de Estudos Rurais e Observatório das Metrópoles. **Desta maneira, o número total de laboratórios foi atualizado para 286**.

Quando algum laboratório mostrou-se repetido em grupos diferentes, ele foi considerado pertencente ao grupo de prioridade mais alta. Portanto, considerando as duplicatas, laboratórios inexistentes e laboratórios divididos, ficou como contagem atualizada: Grupo 01: 123 laboratórios; Grupo 02: 92 laboratórios e Grupo 03: 71 laboratórios.

| **Laboratórios duplicados na lista inicial** | |
|---|---|
| **Laboratório** | **Situação de duplicação** |
| Laboratório de Bacteriologia e<br>Laboratório de Bacteriologia Médica | Ambas as ocorrências na lista do Grupo 01 (Funcionam no mesmo ambiente) |
| Laboratório de Biofísica Molecular<br>Laboratório de Biofísica Molecular / aulas práticas | Uma ocorrência na lista do Grupo 01 e uma ocorrência na lista do Grupo 03. Tanto a equipe técnica como a bolsista avaliaram o espaço completamente (área de pesquisa e área de aulas práticas) |
| Laboratório de Ensino de Química Orgânica | Duas ocorrências na lista do Grupo 01 |
| Laboratório de Fauna Aquática<br>Laboratório de Fauna Aquática/GEEFAA | Uma ocorrência na lista do Grupo 01 e uma ocorrência na lista do Grupo 02. Tanto a equipe técnica como a bolsista avaliaram o espaço. |
| Laboratório de Glicobiologia Molecular<br>Laboratório de Sistemas Metabólicos e Bioinformática | Uma ocorrência na lista do Grupo 01 e uma ocorrência na lista do Grupo 03. Dizem respeito ao mesmo espaço. Tanto a equipe técnica como a bolsista avaliaram o espaço. |
| Laboratório de Intervenção e Análise do Movimento | Duas ocorrências na lista do Grupo 02 |
| Laboratório de Invertebrados Bentônicos | Uma ocorrência na lista do Grupo 02 e uma ocorrência na lista do Grupo 03. |
| Laboratório de Materiais Fibrosos | Uma ocorrência na lista do Grupo 01 e uma ocorrência na lista do Grupo 03. |
| Laboratório de Práticas Corporais I<br>Laboratório de Práticas Integrativas e Complementares em Saúde - sala 27A | Ambas as ocorrências na lista do Grupo 03, dizem respeito ao mesmo espaço. |
| Laboratório de Práticas Corporais II<br>Laboratório de Práticas Integrativas e Complementares em Saúde - sala 32 | Ambas as ocorrências na lista do Grupo 03, dizem respeito ao mesmo espaço. |
| Laboratório de Vestuário | Duas ocorrências na lista do Grupo 01 |
| UseIT | Uma ocorrência na lista do Grupo 02 e uma ocorrência na lista do Grupo 03. |

Foram detectados, nos relatórios elaborados pelos bolsistas que foram entregues na Parte 02 (Abril de 2017): 05 laboratórios pertencentes ao Grupo 01 (*Biofísica Molecular, Fauna Aquática, Sistemas Metabólicos e Bioinformática, Materiais Fibrosos* e *Técnica Dietética/FACISA*) e 04 laboratórios que não constam na lista do Projeto (*Alimentos e Bioquímica da Nutrição, Centro de Reabilitação Cardíaca, Análise do Sono* e *Análise de Alimentos/CT*). Portanto, dos laboratórios visitados pelos bolsistas, 128 dizem respeito ao universo dos laboratórios dos Grupos 02 e 03.

## APÊNDICE 02

Ambientes laboratoriais com visitas/relatórios pendentes.

| **Apêndice 02: Ambientes Laboratoriais com visitas/relatórios pendentes** | |
|---|---|
| **Grupo 01** | |
| **Laboratório** | **Centro** |
| Laboratório de Estudos Avançados em Primatas - LEAP | CB |
| Laboratório de Farmacologia III<br>*Obs.: Laboratório sem funcionar, biotério no lugar* | CB |
| Laboratório de Biologia Molecular e Bioquímica da Nutrição<br>*Obs.: O laboratório estava em reforma* | CB |
| Laboratório de Análise da Performance Neuromuscular<br>*Obs.: Laboratório visitado, mas funcionando em novas instalações* | CCS |
| Laboratório de Ondas e Óptica<br>*Obs.: O laboratório estava em reforma* | CCET |
| Laboratório de Multimídia | CCHLA |
| Laboratório de Games | CCHLA |
| Laboratório de Documentação Histórica | CERES - Caicó |
| Laboratório de Banco de Dados e Engenharia de Software - Labens | CERES - Caicó |
| Laboratório de Materiais Fibrosos | CT |
| Laboratório de Metrologia (Antigo) | CT |
| Laboratório de Técnica Dietética da FACISA | FACISA |
| **Grupo 02** | |
| **Laboratório** | **Centro** |
| Laboratório de Investigação de Matrizes Vegetais Energéticas | CB |
| Laboratório de Imunogenética | CB |
| Laboratório de Anatomia Patológica | CCS |
| Laboratório de Imuno-histoquímica | CCS |
| Laboratório de Microbiologia de Alimentos | CCS |
| Laboratório de Via Úmida | CCET |
| Laboratório de Materiais de Construção | CT |
| Laboratório de Automação em Petróleo (LAUT) | CT |
| Reologia e Processamento de Polímeros | CT |
| Laboratório de Tecnologia de Alimentos | CT |
| Laboratório de Habilidades Práticas | ESUFRN |
| Laboratório de Motricidade Humana | FACISA |
| UPLab | IMD |
| Lasid | IMD |
| **Grupo 03** | |
| **Laboratório** | **Centro** |
| LABAN | CB |
| Laboratório de Botânica Aplicada | CB |
| Laboratório de Parasitologia Clínica | CCS |
| Laboratório de Ciências da Computação 1 | CCET |
| Laboratório de Ciências da Computação 2 | CCET |
| Laboratório de Ciências da Computação 3 | CCET |
| Laboratório de Concepção de Sistemas | CCET |
| Laboratório LoLITA | CCET |
| Laboratório PPGSC 1 | CCET |

| **Apêndice 02: Ambientes Laboratoriais com visitas/relatórios pendentes** | |
|---|---|
| **Grupo 03 (continuação)** | |
| **Laboratório** | **Centro** |
| Laboratório PPGSC 2 | CCET |
| Laboratório PPGSC 3 | CCET |
| Laboratório PPGSC 4 | CCET |
| Laboratório para os Professores | CCET |
| Laboratório de Engenharia de Poços e Petróleo | CT |
| PO Engenharia de Produção | CT |
| Laboratório de Caracterização de Materiais - LABCTEX | CT |
| Laboratório de Modelagem e Simulação - LAMOS | CT |
| LabSIM | CT |
| Laboratório de Vigilância em Saúde | ESUFRN |
| Unidade de Tratamento de Resíduos Químicos - UTRQ | INFRA |

*Obs.: As não visitações aos laboratórios dos Grupos 02 e 03 justificam-se por motivos como: impossibilidade de contato com os responsáveis, laboratórios em reforma, laboratórios com locações transferidas, entre outras. Os contatos serão revisados em fases futuras do Projeto.*

## APÊNDICE 03

Durante essa fase de visitas alguns bolsistas vinculados ao Programa atuaram assessorando as visitas das equipes técnicas multidisciplinares (profissionais) do Grupo 01. Na tabela abaixo seguem os nomes dos bolsistas que auxiliaram as equipes nas visitas referentes a cada relatório.

| LABORATÓRIO | BOLSISTA |
|---|---|
| Atelier de Expressão Bidimensional | Lara Soares Trindade Pereira |
| Atelier de Expressão Tridimensional | Lara Soares Trindade Pereira |
| Auditório Onofre Lopes | Raquel Dantas Batista (21/09) e Breno Otávio Ferreira da Silva (27/09) |
| Laboratório de Agroindústria | Jacira Valdevino de Lucena |
| Laboratório de Análise de Alimentos | Anaísa Rocha Lima Fernandes da Silva |
| Laboratório de Análise e Pesquisa em Sementes | Jacira Valdevino de Lucena |
| Laboratório de Análises Estratigráficas | Marcio Avelino de Medeiros |
| Laboratório de Automação | Lara Soares Trindade Pereira |
| Laboratório de Avaliação e Medição em Petróleo | Lara Soares Trindade Pereira |
| Laboratório de Biologia Molecular de Doenças Infeciosas e do Câncer | Lara Soares Trindade Pereira |
| Laboratório de Biomassas e Biocombustíveis | Caio Cesar Maia de Andrade |
| Laboratório de Bioprocessos | Caio Cesar Maia de Andrade |
| Laboratório de Bioquímica da Nutrição | Anaísa Rocha Lima Fernandes da Silva |
| Laboratório de Caracterização do Petróleo | Emílio Sabry Azar Marques |
| Laboratório de Computação Científica (CB) | Lara Soares Trindade Pereira |
| Laboratório de Computação Científica em Geofísica | Marcio Avelino de Medeiros |
| Laboratório de Ecologia Florestal | Jacira Valdevino de Lucena |
| Laboratório de Eletroquímica e Corrosão | Emílio Sabry Azar Marques |
| Laboratório de Eletrotécnica | Lara Soares Trindade Pereira |
| Laboratório de Genética de Melhoramentos | Emílio Sabry Azar Marques |
| Laboratório de Gestão de Políticas Públicas | Lara Soares Trindade Pereira |
| Laboratório de Manutenção de Euipamentos de Informática e Eletrônica | Emílio Sabry Azar Marques |
| Laboratório de Membranas e Coloides | Caio Cesar Maia de Andrade |
| Laboratório de Microbiologia Oral | Raquel Dantas Batista |
| Laboratório de Pesquisa em Ensino de Física e Astronomia | Bruna Xavier de Oliveira |
| Laboratório de Pesquisa em Ensino de Química Linus Pauling | Caio Cesar Maia de Andrade |
| Laboratório de Química C&T | Breno Otávio Ferreira da Silva |
| Laboratório de Química e Função de Proteínas Bioativas | Lara Soares Trindade Pereira |
| Laboratório de Química Farmacêutica | Nathalia Azevedo de Melo |
| Laboratório de Química Verde | Emílio Sabry Azar Marques |
| Laboratório de Radiotividade Natural | Marcio Avelino de Medeiros |
| Laboratório de Sementes Florestais | Emílio Sabry Azar Marques |
| Laboratório de Simulação Computacional | Lara Soares Trindade Pereira |
| Laboratório de Sistemas em Chip LASIC | Bruna Xavier de Oliveira |
| Laboratório de Solos e Nutrição | Emílio Sabry Azar Marques |
| Laboratório de Tecnologia da Madeira | Emílio Sabry Azar Marques |
| Laboratório de Tecnologia e Biotecnologia Farmacêutica | Nathalia Azevedo de Melo |
| Laboratório de Tecnologia Educacional | Jacira Valdevino de Lucena |
| Laboratório de Transferência de Calor | Lara Soares Trindade Pereira |
| Laboratório Multidisciplinar II (DOD) | Márcio Avelino Medeiros (12/09/2017) e Anaísa Rocha Lima Fernandes da Silva (29/11/2017, para avaliação do banheiro feminino) |
| Oficina de Equipamentos Geofísicos | Marcio Avelino de Medeiros |
| Setor de Restauração da BCZM | Jacira Valdevino de Lucena |
| Unidade de Processamento de Frutas e Hortaliças | Rodrigo dos Santos Eleutério |

UFRN
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

PROJETO DE DESENVOLVIMENTO
INSTITUCIONAL COM ÊNFASE NA
**MELHORIA E IMPLEMENTAÇÃO**
**DOS AMBIENTES LABORATORIAIS**