



MANUAL DE FISCALIZAÇÃO DE OBRAS

2018

ASPECTOS A SEREM OBSERVADOS NA FISCALIZAÇÃO DE OBRAS DE EDIFICAÇÕES	3
ATRIBUIÇÕES DA FISCALIZAÇÃO TÉCNICA NAS OBRAS	3
1 SERVIÇOS PRELIMINARES	6
1.1 DEMOLIÇÕES	6
1.2 LOCAÇÃO DA OBRA	7
1.3 TERRAPLENAGEM	8
2 FUNDAÇÕES	11
3 ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO	15
4 ALVENARIA DE VEDAÇÃO	19
5 ESQUADRIAS	24
6 COBERTURA	26
7 REVESTIMENTOS	29
8 PINTURAS	34
9 IMPERMEABILIZAÇÃO	35
10 INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS, SANITÁRIAS, ELÉTRICAS E TELEFÔNICAS.	37
11 EQUIPAMENTOS	40
12 PAVIMENTAÇÃO	44
13 LIMPEZA DA OBRA	46
PROCEDIMENTOS E ROTINAS DE SERVIÇOS DA CONSERVAÇÃO E MANUTENÇÃO DE EDIFICAÇÕES	47
1. Procedimentos gerais	47
2. Fundações	48
3. Estruturas de concreto	48
4. Alvenaria	49
5. Revestimentos de pisos	49
6. Pintura	50
7. Coberturas	50
8. Impermeabilizações	50
9. Instalações hidrossanitárias	51
10. Instalações elétricas	52
GLOSSÁRIO	53

VISTO DA COORDENAÇÃO:	VISTO DA DIRETORIA:
José Wilson da Silva Júnior CREA 2103766881 / Mat.: 1668715	Cássio Freire Câmara CREA 210112716-4 / Mat.: 1670548

ASPECTOS A SEREM OBSERVADOS NA FISCALIZAÇÃO DE OBRAS DE EDIFICAÇÕES

A execução dos serviços de obras de construção, reformas ou ampliação de uma edificação ou conjunto de edificações deve atender às seguintes normas e práticas complementares:

1. *Códigos, leis, decretos, portarias e normas federais, estaduais e municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;*
2. *Instruções e resoluções dos órgãos do sistema CREA/CONFEA;*
3. *Normas técnicas da ABNT e do Inmetro.*

O presente manual de fiscalização de obras tem em sua maior parte fundamentação no Manual de Obras do Tribunal de Contas da União.

ATRIBUIÇÕES DA FISCALIZAÇÃO TÉCNICA NAS OBRAS

A FISCALIZAÇÃO TÉCNICA dos serviços executados será de competência e responsabilidade exclusiva do Setor de Fiscalização da Superintendência de Infraestrutura – INFRA, supervisionada pela Diretoria de Obras, a quem caberá designar servidor(es) para subsidiar a UNIDADE GESTORA com informações relativas à execução física dos serviços de engenharia e/ou obra, de acordo com o PROJETO BÁSICO E EXECUTIVO.

São atribuições da FISCALIZAÇÃO TÉCNICA:

1. Representar a CONTRATANTE no local de execução dos serviços, obtendo acesso a todos os locais onde os serviços se realizarem e plenos poderes para praticar atos, nos limites do presente Contrato, que se destinem a acautelar e preservar todo e qualquer direito;
2. Conhecer a descrição dos serviços a serem executados (tipo de serviço, prazos, locais, material a ser empregado, etc);
3. Fornecer às CONTRATADAS as informações e as documentações técnica indispensáveis e suficientes a realização das obras e serviços contratados;
4. Realizar acompanhamento e fiscalização da execução dos serviços contratados, de acordo com as normas vigentes, inclusive quanto ao cumprimento de orientações técnicas e indicações de segurança;

VISTO DA COORDENAÇÃO:	VISTO DA DIRETORIA:
José Wilson da Silva Júnior CREA 2103766881 / Mat.: 1668715	Cássio Freire Câmara CREA 210112716-4 / Mat.: 1670548

4.1 Analisar e aprovar, por escrito, a adoção de normas e métodos construtivos propostos pelas CONTRATADAS, desde que condizentes com a boa execução das obras e serviços objeto do presente Contrato, de acordo com os interesses da CONTRATANTE;

5. Acompanhar a execução dos serviços, verificando a correta utilização dos materiais, equipamentos e quantitativos previstos, para que seja mantida sua qualidade, propondo, sempre que cabível, medidas que visem reduzir gastos e racionalizar os serviços;
6. Acompanhar e controlar, quando for o caso, as entregas e o estoque de materiais de reposição, destinados à execução do objeto contratado, principalmente quanto à sua quantidade e qualidade;
7. Solicitar, quando for o caso, a substituição dos serviços por inadequação ou vícios que apresentem;

7.1 Recusar serviços que tenham sido executados em desacordo com as condições preestabelecidas neste Contrato ou com informações ou documentações técnica fornecidas pela INFRA/UFRN;

NOTA: A FISCALIZAÇÃO TÉCNICA determinará a reparação, correção, remoção, reconstrução ou substituição às expensas da contratada, no todo ou em parte, quando forem verificados vícios, defeitos ou incorreções resultantes da execução do contrato ou de materiais empregados;

8. Acompanhar a execução dos serviços verificando o cumprimento do controle de qualidade e o cronograma físico;
9. Acompanhar a execução dos serviços, verificando a sua conformidade com as especificações do Projeto Básico ou Termo de Referência, devendo ainda acompanhar a elaboração do Projeto Executivo, sendo lícito opinar, propor modificações, aprovar ou rejeitar qualquer das suas etapas, considerando o superior interesse da CONTRATANTE;
10. Realizar, em conjunto com a contratada, as medições dos serviços nas datas estabelecidas, antes de atestar as respectivas notas fiscais;
11. Proceder com as medições dos serviços executados, conferindo-os, atestando-os e encaminhando-os ao FISCAL ADMINISTRATIVO;
12. Responder às solicitações técnicas demandadas pelas CONTRATADAS;
13. Emitir relatórios técnicos, laudos e pareceres sobre os resultados das Fiscalizações efetuadas;

VISTO DA COORDENAÇÃO:	VISTO DA DIRETORIA:
José Wilson da Silva Júnior CREA 2103766881 / Mat.: 1668715	Cássio Freire Câmara CREA 210112716-4 / Mat.: 1670548

14. Anotar todas as ocorrências relacionadas com a execução dos serviços contratados, informando à Diretoria de Obras/INFRA aquelas que dependam de providências, a exemplo da formalização de notificação, com vistas à regularização das faltas ou defeitos observados;
 - 14.1 Comunicar às CONTRATADAS, por escrito e em tempo hábil, quaisquer instruções ou procedimentos a adotar sobre os assuntos técnicos relacionados a este Contrato;
15. Formalizar, sempre, os entendimentos com as CONTRATADAS ou seus Prepostos, adotando todas as medidas que permitam compatibilizar as obrigações bilaterais;
16. Manter o controle nominal dos empregados das CONTRATADAS vinculados ao contrato, bem como exigir, por intermédio do preposto, que se apresentem uniformizados, com identificação e bom comportamento;
 - 16.1 A FISCALIZAÇÃO TÉCNICA poderá solicitar, por escrito, a substituição de empregado cuja permanência na equipe seja considerada inconveniente, desde que devidamente justificada;
 - 16.2 É facultada à FISCALIZAÇÃO TÉCNICA a aprovação da alocação, desalocação e substituição de pessoal promovida pelas CONTRATADAS;
17. Acompanhar o descarte adequado dos produtos, em observância à Política Nacional de Resíduos Sólidos – Lei nº 12.305/2010;
18. Promover, no que lhe compete, os registros pertinentes no Sistema Integrado de Patrimônio, Administração e Contratos – SIPAC, destinados ao acompanhamento da execução dos serviços/obra;
19. Manter, para fins de controle, planilha atualizada do valor do contrato, com seus aditivos, se houver, e os valores empenhados e já pagos;
20. Emitir parecer técnico, nos termos e limites do contrato e do edital, avaliando se as empresas a serem subcontratadas cumprem os requisitos de qualificação técnica necessários para a execução dos serviços.

VISTO DA COORDENAÇÃO:	VISTO DA DIRETORIA:
José Wilson da Silva Júnior CREA 2103766881 / Mat.: 1668715	Cássio Freire Câmara CREA 210112716-4 / Mat.: 1670548

1 SERVIÇOS PRELIMINARES

1.1 DEMOLIÇÕES

Antes do início dos serviços, o contratado procederá a detalhado exame e levantamento da edificação ou estrutura a ser demolida. Deverão ser considerados aspectos importantes, tais como a natureza da estrutura, os métodos utilizados na construção, as condições da edificação e das construções vizinhas, a existência de porões, subsolos, depósitos de combustíveis, entre outros aspectos.

A contratada juntamente com a fiscalização, nos casos de reforma e ampliação deve agendar reunião com os departamentos envolvidos na obra, de maneira a definir horários e locais de atuação, de forma a minimizar os transtornos gerados.

As linhas de abastecimento de energia elétrica, rede de dados, água, gás, bem como as canalizações de esgoto e águas pluviais deverão ser removidas ou protegidas, respeitando as normas e determinações das empresas concessionárias de serviços públicos. Entretanto, a contratada deve de imediato comunicar a Diretoria de Manutenção/INFRA sobre a necessidade de intervenção nas redes de distribuição envolvidas. É vedada a intervenção nas redes de distribuição da UFRN sem a prévia autorização da Diretoria de Obras/INFRA.

A contratante poderá a qualquer momento solicitar, sem qualquer custo adicional ao orçamento, programa detalhado que descreva as diversas fases da demolição previstas no projeto. É obrigatória a apresentação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil, PGRCC, inclusive com a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), com os procedimentos a serem adotados na coleta, acondicionamento, transporte e destinação final dos resíduos gerados na obra, inclusive com a apresentação do certificado de transporte de resíduos (CTR).

Deve-se exigir o cumprimento integral e preciso das normas e dos procedimentos considerados eficazes para garantir a segurança de terceiros, das construções vizinhas e dos trabalhadores empenhados na execução dos serviços.

A fiscalização deverá verificar, entre outros, as seguintes questões:

4. *A licença de demolição (se for o caso);*

VISTO DA COORDENAÇÃO:	VISTO DA DIRETORIA:
José Wilson da Silva Júnior CREA 2103766881 / Mat.: 1668715	Cássio Freire Câmara CREA 210112716-4 / Mat.: 1670548

5. *O atendimento às leis municipais e de normas de segurança vigentes;*
6. *O acompanhamento das providências para remanejamento das redes de distribuição da UFRN ou de serviços públicos;*
7. *A remoção integral da construção existente que possa interferir com a do projeto.*

1.2 LOCAÇÃO DA OBRA

A locação da obra é uma etapa muito importante para garantir que a EXECUÇÃO da estrutura seja posicionada corretamente.

De uma forma geral, a locação será feita sempre pelos eixos ou faces de paredes ou de elementos construtivos (pilares, sapatas, estacas, tubulões, etc.), com marcação nas tábuas ou sarrafos dos gabaritos que envolvem todo o perímetro da obra, por meio de pregos e demarcação com pintura em tinta específica.

As tábuas dos referidos gabaritos devem estar niveladas e fixadas de tal forma que resistam à tensão dos fios, de modo a evitar oscilação, para manter a posição correta permanentemente.

A locação da obra deve ser feita com bastante critério e cuidado, observando o projeto estrutural quanto à planimetria e à altimetria. É muito importante conferir o esquadro do gabarito de madeira. A depender da complexidade do projeto arquitetônico e/ou estrutural, recomenda-se a utilização de teodolitos acoplados a distanciômetros eletrônicos ou estações totais.

Cabe à fiscalização verificar, entre outros, os seguintes aspectos:

8. *Existência de empecilho à locação da obra (relevo do terreno, supressão vegetal, etc.);*
9. *Capacitação técnica da equipe de topografia contratada;*
10. *Aferição dos instrumentos porventura utilizados, visando à precisão das medidas;*
11. *Proteção dos marcos de locação para conservá-los inalterados durante a execução dos serviços;*

VISTO DA COORDENAÇÃO:	VISTO DA DIRETORIA:
José Wilson da Silva Júnior CREA 2103766881 / Mat.: 1668715	Cássio Freire Câmara CREA 210112716-4 / Mat.: 1670548

12. *Necessidade de amarração de marcos de locação, a serem removidos por necessidade do serviço, para futura relocação.*



Figura 1 - Vista da Locação do Instituto do Cérebro - ICe/UFRN

1.3 TERRAPLENAGEM

A terraplanagem envolve três operações distintas: **escavação, transporte e aterro**.

No caso de edificações, a terraplanagem objetiva regularizar e uniformizar o terreno. No movimento de terra, é importante considerar o empolamento, pois quando se move o solo de seu lugar original, ocorrem variações de volume que influenciam, principalmente, a operação de transporte.

VISTO DA COORDENAÇÃO:	VISTO DA DIRETORIA:
José Wilson da Silva Júnior CREA 2103766881 / Mat.: 1668715	Cássio Freire Câmara CREA 210112716-4 / Mat.: 1670548



Figura 2 - Vista da execução da terraplanagem do Instituto do Cérebro - ICE/UFRN

Cumprе à fiscalização realizar as seguintes atividades específicas, com relação aos serviços preliminares:

13. *Conferir visualmente a fidelidade da planta do levantamento planialtimétrico com o terreno;*

14. *Verificar visualmente, durante a execução do movimento de terra, se as principais características do solo local confirmam as indicações contidas nas sondagens anteriormente realizadas. No caso de solos contaminados com entulhos, areias fofas (não visíveis no relatório de sondagens), presença do lençol freático (não visível ao relatório de sondagem), entre outros, a fiscalização deve de imediato comunicar a autoria do projeto de fundações para eventuais análises e providências;*

15. *Proceder ao controle geométrico dos trabalhos, com o auxílio da equipe de topografia, conferindo as inclinações dos taludes, limites e níveis de terraplenos e outros, com vistas à obediência ao projeto e à determinação dos quantitativos de serviços realizados, para a liberação das medições;*

16. *Controlar a execução dos aterros, verificando, por exemplo, a espessura das camadas a serem compactadas, e programar a realização dos ensaios necessários ao controle da qualidade dos aterros (determinação do grau de compactação, ensaios de CBR, entre outros) pelo laboratório de controle tecnológico;*

VISTO DA COORDENAÇÃO: José Wilson da Silva Júnior CREA 2103766881 / Mat.: 1668715	VISTO DA DIRETORIA: Cássio Freire Câmara CREA 210112716-4 / Mat.: 1670548
---	---

17. Conferir a veracidade da planta de locação das redes de águas pluviais, esgotos, linhas elétricas e cabeamentos de dados existentes na área a ser edificada.

18. Solicitar que a contratada apresente planta baixa com definição do layout de implantação do canteiro de obras para análise e aprovação da fiscalização, conforme as exigências da NR 18. Além disso, a fiscalização deverá consultar a Diretoria de Projetos sobre a previsão de novas obras para o local onde será implantado o canteiro.

19. Fornecer os dados precisos a serem gravados na placa da obra à contratada através de modelo gráfico específico.

MODELO DA PLACA DA OBRA

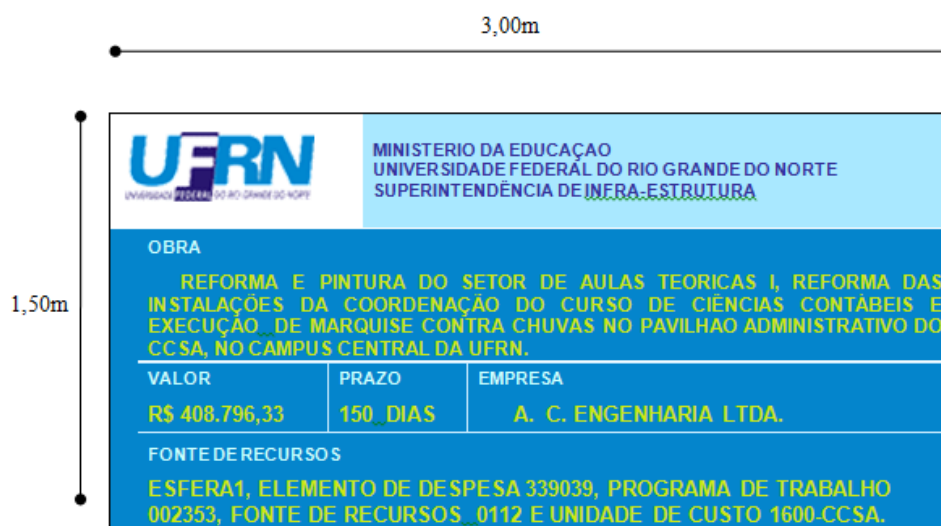


Figura 3 - Modelo da Placa da Obra

20. Providenciar o isolamento adequado da obra através de cerca com estacas de concreto pré-moldadas e tela de arame galvanizado conforme padrão adotado na UFRN, de maneira a evitar a entrada de pessoas estranhas e animais.

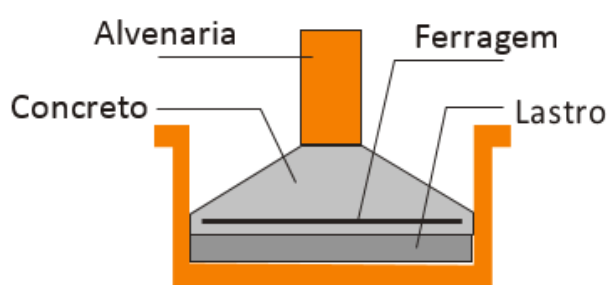
21. Indicar à contratada, após consulta formal a DIMAN/INFRA, sobre possíveis locais de fornecimento de água e energia elétrica, bem como a destinação do esgoto gerado no canteiro de obras.

VISTO DA COORDENAÇÃO: José Wilson da Silva Júnior CREA 2103766881 / Mat.: 1668715	VISTO DA DIRETORIA: Cássio Freire Câmara CREA 210112716-4 / Mat.: 1670548
---	---

2 FUNDAÇÕES

As fundações são elementos estruturais destinados a transmitir ao terreno as cargas de uma estrutura. São classificadas em fundações rasas ou diretas e fundações profundas ou indiretas.

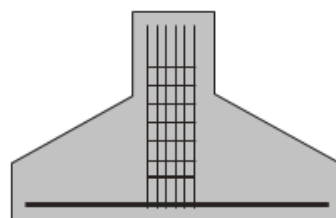
As fundações rasas ou diretas são aquelas em que a carga da estrutura é transmitida ao solo de suporte diretamente pela base da fundação. Sua profundidade é, em geral, menor que cinco metros em relação à estrutura da edificação. São exemplos dessas fundações as sapatas e o radier.



Fundações de paredes.

Sapata corrida armada.

Caracterizada por resistir à flexão, substitui com vantagem as fundações executadas com alvenaria em projetos implantados em terreno firme, cuja profundidade da fundação



Fundações de pilares.

Sapata isolada.

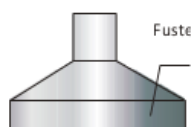
Resistente a pequenas cargas, pode assumir diversas formas geométricas, facilitando o

Figura 4 - Fundações Rasas ou Diretas

As fundações indiretas são as que têm comprimento preponderante sobre a seção e são utilizadas essencialmente para a transmissão das cargas às camadas mais profundas do terreno. São exemplos desse tipo de fundação as estacas pré-fabricadas – de madeira, aço ou concreto armado – os tubulões, as estacas moldadas in loco, entre outras.

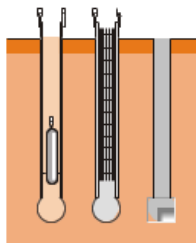
Para a execução das fundações, geralmente são contratadas empresas com experiência na área, por se tratar de serviço especializado. A fundação depende do tipo de solo do terreno onde será realizada a edificação. A execução da sondagem do terreno permitirá saber qual o tipo de fundação mais indicada.

VISTO DA COORDENAÇÃO: José Wilson da Silva Júnior CREA 2103766881 / Mat.: 1668715	VISTO DA DIRETORIA: Cássio Freire Câmara CREA 210112716-4 / Mat.: 1670548
---	---



Tubulões a céu aberto.

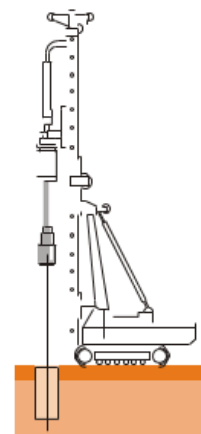
Dispensa escoramento em terreno coesivo e acima do nível da água. Só apresenta economia se as cargas solicitadas ultrapassarem 250t e não for usada armação no fuste ou na base.



Estacas moldadas

In loco com tubo de revestimento.

Estaca Franki: denominada assim devido à patente do método de cravação.



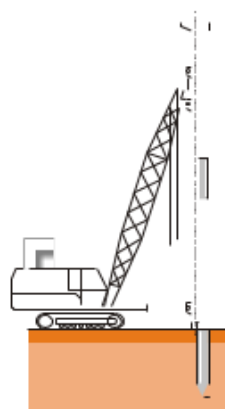
Estacas moldadas

In loco escavadas mecanicamente.

Estaca escavada a trado com lama betonítica:

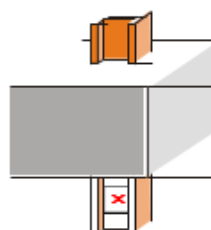
A utilização da lama betonítica durante o processo executivo ajuda a conferir estabilidade às escavações mais profundas.

Figura 5 - Fundações Profundas



Estacas de concreto armado.

Comercializadas com diferentes configurações geométricas, podem ser só armadas ou protendidas, produzidas por centrifugação ou vibração.



Estacas metálicas.

Encontradas na forma de perfis ou trilhos, atendem a diversas solicitações de cargas e podem ser cravadas sem causar grandes vibrações.

Figura 6 - Estacas Pré-Fabricadas

VISTO DA COORDENAÇÃO:

José Wilson da Silva Júnior
CREA 2103766881 / Mat.: 1668715

VISTO DA DIRETORIA:

Cássio Freire Câmara
CREA 210112716-4 / Mat.: 1670548



Figura 7 - Perfuração de solo para a execução de uma estaca de fundação

A fiscalização deverá verificar, entre outros aspectos:

22. *Averiguar a existência de ensaios de sondagem do solo no local onde será executada a obra;*

23. *A Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) do responsável pela execução das fundações, caso esta etapa da obra esteja sendo executada por empresa especializada subcontratada;*

24. *O acompanhamento e a liberação para concretagem dos elementos estruturais da fundação pelo engenheiro responsável pela execução desta etapa;*

25. *O atendimento, durante a execução desta etapa, às características exigidas para o concreto, o tipo de aço e as condições da mistura, transporte, lançamento, adensamento e cura do concreto, nas especificações técnicas, no caderno de encargos e no projeto estrutural;*

26. *A realização de controle tecnológico do concreto empregado, através da realização de ensaios de consistência e trabalhabilidade (slump test), e ruptura de corpos de prova com emissão de relatório;*

VISTO DA COORDENAÇÃO:	VISTO DA DIRETORIA:
José Wilson da Silva Júnior CREA 2103766881 / Mat.: 1668715	Cássio Freire Câmara CREA 210112716-4 / Mat.: 1670548

27. *O prazo de validade dos produtos que estão sendo empregados, como por exemplo: o cimento.*

No caso de fundações diretas:

28. *A conferência da locação dos elementos estruturais;*

29. *O emprego dos traços, materiais e preparo do concreto em conformidade com o projeto e especificações. Nos casos em que a contratada adquirir concreto usinado, a fiscalização deverá conferir a nota fiscal do concreto fornecido, inclusive a averiguação do lacre na betoneira, volume máximo de água a adicionar e o fck do material fornecido;*

30. *As dimensões, alinhamentos, vedação e limpeza das formas, o posicionamento e bitola das armaduras, de acordo com o projeto.*

No caso de fundações indiretas:

31. *A conferência da locação das estacas ou tubulões pelos seus eixos;*

32. *O diâmetro do tubo de cravação, o posicionamento exato do tubo de locação em relação aos eixos de locação e sua verticalidade, no caso de estacas cravadas;*

33. *A cota de parada de projeto (além da análise do ensaio de integridade das estacas-PIT);*

34. *Realização de ensaios de prova de cargas, conforme a NBR-6122;*

35. *A profundidade atingida relacionada ao solo indicado na sondagem;*

36. *O emprego dos traços, materiais e o preparo do concreto em conformidade com o projeto e especificações, feito na obra ou adquirido junto à usina de concreto;*

37. *A inexistência de trincas ou fissuras prejudiciais ao desempenho quanto às estacas pré-moldadas fabricadas fora do canteiro de obras;*

38. *A inexistência de trincas e as dimensões previstas no projeto e se, durante a cravação, a base superior da estaca está protegida por cabeçote de aço com placa de madeira, quanto às estacas metálicas;*

VISTO DA COORDENAÇÃO:

José Wilson da Silva Júnior
CREA 2103766881 / Mat.: 1668715

VISTO DA DIRETORIA:

Cássio Freire Câmara
CREA 210112716-4 / Mat.: 1670548

39. *O fundo da cravação, para verificação da limpeza e ausência de lama, materiais estranhos ou água, bem como as dimensões, alinhamentos, prumos, locação, alargamento de base e cotas, antes da concretagem dos tubulões. A fiscalização deve, ainda, solicitar ao contratado a elaboração de relatórios de acompanhamento de execução de tubulões, onde conste locação, dimensões, cotas de fundo e arrasamento e outros dados pertinentes;*

40. *As dimensões necessárias, bem como as devidas precauções quanto ao escoramento e proteção das paredes e muros de divisão porventura existentes, quanto às escavações e reaterro de valas.*

3 ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO

Os serviços em concreto armado ou protendido serão executados em estrita observância às disposições do projeto estrutural e das normas brasileiras específicas, em suas edições mais recentes.

Nenhum conjunto de elementos estruturais poderá ser concretado sem a prévia e minuciosa verificação, por parte do contratado e da fiscalização, das formas e armaduras, bem como do exame da correta colocação de tubulações elétricas, hidráulicas e outra que, eventualmente, sejam embutidas na massa de concreto. As passagens das tubulações através das vigas e de outros elementos estruturais deverão obedecer ao projeto, não sendo permitidas mudanças em suas posições, a não ser com a autorização do autor do projeto estrutural.



Figura 8 - Armação posicionada esperando concretagem

VISTO DA COORDENAÇÃO:	VISTO DA DIRETORIA:
José Wilson da Silva Júnior CREA 2103766881 / Mat.: 1668715	Cássio Freire Câmara CREA 210112716-4 / Mat.: 1670548

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto. Para garantia do cobrimento mínimo, preconizado em projeto, são utilizados distanciadores de plástico com espessuras iguais ao cobrimento previsto.

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, garantindo o cobrimento mínimo preconizado no projeto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

O cimento empregado no preparo do concreto deverá satisfazer às especificações e aos métodos de ensaio da ABNT.

Os agregados, tanto miúdos quanto graúdos, deverão obedecer às especificações de projeto quanto às características e ensaios. Deve-se usar pedra e areia limpas (sem argila ou barro), sem materiais orgânicos (raízes, folhas, gravetos, etc.) e sem grãos que esfalelam quando apertados entre os dedos.

A água usada no amassamento do concreto deve ser limpa e isenta de siltes, sais, álcalis, ácidos, óleos, matéria orgânica ou qualquer outra substância prejudicial à mistura. Em princípio, deverá ser utilizada água potável. Sempre que se suspeitar de que a água disponível possa conter substâncias prejudiciais, deverão ser providenciadas análises físico-químicas.

É muito importante que a quantidade de água da mistura esteja correta, garantindo como resultado final a resistência característica (f_{ck}) especificada em projeto. Tanto o excesso quanto a falta são prejudiciais ao concreto: o excesso de água diminui a resistência, enquanto a falta deixa o concreto cheio de vazios (brocas ou bicheiras).

A fiscalização deverá realizar, entre outras, as seguintes atividades específicas:

41. *Liberar a execução da concretagem da peça, após conferir as dimensões, alinhamentos, prumos, condições de travamento, vedação e limpeza das formas, além do posicionamento e bitolas das armaduras, eletrodutos, passagem de dutos e demais instalações. Tratando-se de uma peça ou componente de uma estrutura de concreto aparente, exigir que as condições das formas são suficientes para garantir a textura do concreto indicada no projeto de arquitetura;*

VISTO DA COORDENAÇÃO:	VISTO DA DIRETORIA:
José Wilson da Silva Júnior CREA 2103766881 / Mat.: 1668715	Cássio Freire Câmara CREA 210112716-4 / Mat.: 1670548

42. Acompanhar a execução da concretagem, observando se são obedecidas às recomendações técnicas sobre o preparo, transporte, lançamento, vibração, cura e desforma do concreto. Especial cuidado deverá ser observado para o caso de peças em concreto aparente, evitando durante a operação de adensamento a ocorrência de falhas que possam comprometer a textura final;
43. Controlar, com o auxílio de laboratório, a resistência do concreto utilizado e a qualidade do aço empregado, programando a realização dos ensaios necessários à comprovação das exigências do projeto, catalogando e arquivando todos os relatórios dos resultados dos ensaios;
44. Verificar os prumos nos pontos principais da obra, como por exemplo: cantos externos, pilares, poços de elevadores, entre outros;
45. Observar se as juntas de dilatação obedecem rigorosamente aos detalhes do projeto;
46. Solicitar as devidas correções nas faces aparentes das peças, após a desforma.



Figura 9 - Concretagem de um bloco de coroamento

VISTO DA COORDENAÇÃO:	VISTO DA DIRETORIA:
José Wilson da Silva Júnior CREA 2103766881 / Mat.: 1668715	Cássio Freire Câmara CREA 210112716-4 / Mat.: 1670548

No quadro abaixo, encontram-se medidas recomendadas para o controle tecnológico do concreto, dosado em central ou misturado no canteiro de obras:

Concreto dosado em central	Concreto misturado na obra
Conhecer a concreteira contratada e verificar os equipamentos de transporte e as condições de armazenagem dos materiais. <i>Verificar a dosagem (traco)</i>	Analisar as matérias-primas (jazida ou fornecedores) disponíveis na região da obra e a uniformidade do material fornecido
Realizar os ensaios previstos pela NBR 12.655, como o <i>slump test</i> e o ensaio de corpo de prova, além dos indicados para cada projeto	Acompanhar a mistura do concreto. Realizar os ensaios previstos pela NBR 12.655, como o <i>slump test</i> e o ensaio de corpo

Tabela 1 - Cuidados a serem tomados com o controle tecnológico do concreto

A desforma deve ser realizada sem choques e por carpinteiros ou operários experimentados, para que as formas possam ser reaproveitadas. Nesta operação, deve-se obedecer à ordem e aos prazos mínimos indicados a seguir:

Formas aplicadas em:	Prazo de retirada usando-se	
	Cimento <i>Portland</i> Comum	Cimento de alta resistência inicial - ARI
Paredes, pilares e faces laterais de vigas	3 dias	2 dias
Lajes de até 10 cm de	7 dias	3 dias
Lajes de mais de 10 cm de espessura	21 dias	7 dias
Faces inferiores de vigas de até 10 m de vão	21 dias	7 dias
Arcos e faces inferiores de vigas de mais de 10 m de vão	28 dias	10 dias

Tabela 2 - Prazos para retirada das formas de concreto

VISTO DA COORDENAÇÃO:	VISTO DA DIRETORIA:
José Wilson da Silva Júnior CREA 2103766881 / Mat.: 1668715	Cássio Freire Câmara CREA 210112716-4 / Mat.: 1670548

4 ALVENARIA DE VEDAÇÃO

A execução da alvenaria é um serviço em que os profissionais de obras normalmente possuem bastante experiência. Em razão disso, este tópico trará apenas alguns procedimentos importantes que devem ser executados com o objetivo de prevenir problemas futuros.

A fim de evitar trincas nos cantos inferiores dos vãos de janelas, recomenda-se a execução de vergas iguais às utilizadas na parte superior das aberturas, chamadas contra-vergas, ultrapassando o vão em ambos os lados entre 30 e 40 cm.

Recomenda-se que o encunhamento (fechamento / aperto) da alvenaria seja executado uma semana após o assentamento dos tijolos, pois, durante a cura da argamassa, ocorre uma pequena redução em suas dimensões. O fechamento / aperto da alvenaria é feito com tijolos comuns assentados em pé, um pouco inclinados, firmando um bom encunhamento da parede contra a viga ou laje. Nos casos em que o encunhamento não prever o uso de tijolos maciços o serviço deverá ser feito com argamassa própria aplicada com colher.

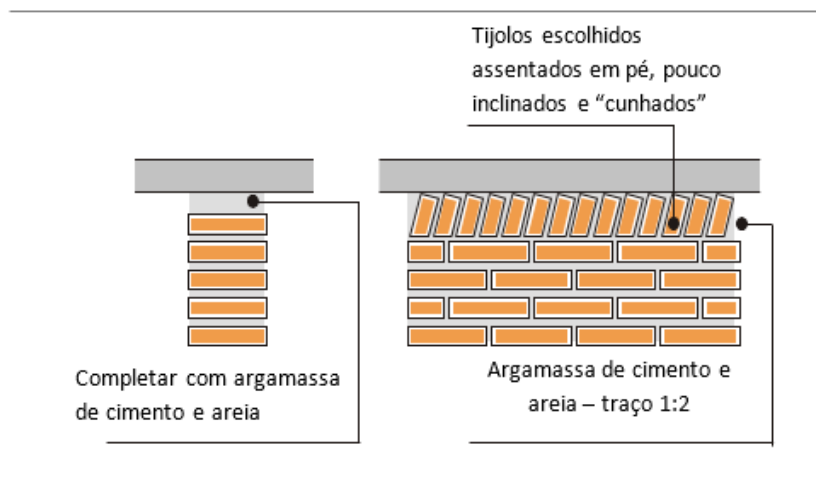


Figura 10 - Encunhamento das paredes

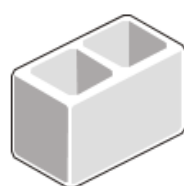
Deve-se começar a execução das paredes pelos cantos, assentando-se os blocos em amarração. Durante toda a execução, o nível e o prumo de cada fiada deve ser verificado.

VISTO DA COORDENAÇÃO:	VISTO DA DIRETORIA:
José Wilson da Silva Júnior CREA 2103766881 / Mat.: 1668715	Cássio Freire Câmara CREA 210112716-4 / Mat.: 1670548

A fiscalização deverá examinar, entre outros, os seguintes aspectos:

47. *O emprego dos materiais em conformidade com o projeto e especificações;*
48. *O prazo de validade dos produtos que estão sendo empregados, como, por exemplo, cimento, argamassa, etc.;*
49. *O chapisco das peças estruturais em contato com a alvenaria;*
50. *A locação das paredes e dos vãos das esquadrias;*
51. *O alinhamento, esquadro, prumo e nível;*
52. *As juntas de assentamento (espessura e defasagem);*
53. *A amarração entre duas paredes (devem-se utilizar mecanismos de amarração como grampos, pinos, telas, etc.);*
54. *A colocação e transpasse das vergas;*
55. *A colocação e transpasse das contra-vergas;*
56. *O aperto ou encunhamento feito somente uma semana após a respectiva alvenaria;*
57. *A não utilização de tijolo danificado;*
58. *O preparo e a aplicação das argamassas conforme especificações;*
59. *Os ensaios de verificação das dimensões, resistência, umidade e grau de absorção de água dos tijolos e blocos.*

VISTO DA COORDENAÇÃO:	VISTO DA DIRETORIA:
José Wilson da Silva Júnior CREA 2103766881 / Mat.: 1668715	Cássio Freire Câmara CREA 210112716-4 / Mat.: 1670548



Bloco de concreto.

Possui boa resistência à compressão, F_{ck} mínimo de 4Mpa e pode ser empregado tanto em estrutura autoportante quanto em vedação.



Bloco cerâmico.

Material leve, com bom isolamento térmico. A maioria não alcança bons níveis de resistência e são mais usados para vedação que para suportar estrutura.



Bloco de silico-alcáreo.

São vazados e empregados em alvenarias armadas ou não, com 6Mpa ou 10Mpa. São mais pesados que os blocos cerâmicos.

Figura 11 - Tipos de Blocos

Elementos vazados

Compreende a execução de fechamentos com elementos vazados cerâmicos, de concreto ou de vidro. Os elementos podem ter forma ou dimensões variadas, podendo ser aplicados em qualquer parâmetro em que se deseje permitir a passagem de iluminação e ventilação.

Os elementos devem ser apresentados a fiscalização, para aprovação, antes da sua utilização.

A fiscalização deverá examinar, entre outros, os seguintes aspectos:

60. A conformidade, em termos arquitetônicos, do elemento vazado com a indicação em projeto;
61. A qualidade do elemento vazado, que deve estar íntegro e sem empenos;
62. O alinhamento e prumo das fiadas;
63. A espessura das juntas;
64. A limpeza dos elementos vazados após a conclusão de sua instalação;
65. A amarração entre duas paredes (devem-se utilizar mecanismos de amarração como grampos, pinos, telas, etc.);

VISTO DA COORDENAÇÃO:

José Wilson da Silva Júnior
CREA 2103766881 / Mat.: 1668715

VISTO DA DIRETORIA:

Cássio Freire Câmara
CREA 210112716-4 / Mat.: 1670548

Divisórias

As divisórias podem ser em granito, compostos de madeira, ou em gesso acartonado.

Para os casos de divisórias de granito a **fiscalização deverá examinar, entre outros, os seguintes aspectos:**

66. *A conformidade, em termos arquitetônicos, do tipo de divisória a ser instalada, com a indicação em projeto;*
67. *A espessura, tipo do granito especificado, qualidade do material (livre de falhas de polimento) e dimensões conforme projeto;*
68. *O alinhamento e prumo das divisórias;*
69. *A perfeita fixação das divisórias a paredes, piso e teto, quando for o caso;*
70. *Rejuntamento adequado, livre de rebarbas;*
71. *A limpeza das divisórias após a conclusão de sua instalação;*

Para os casos de divisórias em eucatex ou compostos de madeira, a **fiscalização deverá examinar, entre outros, os seguintes aspectos:**

72. *A conformidade, em termos arquitetônicos, da divisória com a indicação em projeto;*
73. *A qualidade dos perfis metálicos de montagem das divisórias e dos painéis;*
74. *O alinhamento e prumo das divisórias;*
75. *A adequada fixação das divisórias às paredes, piso e teto. Nos casos específicos deverão ser providenciadas estruturas auxiliares para amarração das divisórias;*
76. *A adequada fixação de portas e vidros com matérias adequados e em conformidade com a recomendação dos fabricantes;*

VISTO DA COORDENAÇÃO:	VISTO DA DIRETORIA:
José Wilson da Silva Júnior CREA 2103766881 / Mat.: 1668715	Cássio Freire Câmara CREA 210112716-4 / Mat.: 1670548

As divisórias em Drywall são constituídas por placas de gesso aparafusadas em ambos os lados de uma estrutura de aço galvanizada. As vantagens em divisórias em Drywall são rapidez na montagem, bom isolamento acústico, baixo nível de desperdício e a aceitação de qualquer tipo de revestimento.

Para os casos de divisórias em Drywall, a **fiscalização deverá examinar, entre outros, os seguintes aspectos:**

77. *A conformidade, em termos arquitetônicos, da divisória com a indicação em projeto;*
78. *A qualidade dos perfis metálicos de montagem das divisórias e das placas de gesso;*
79. *A espessura dos perfis de acordo com a espessura da divisória a ser atingida;*
80. *O adequado aparafusamento das chapas e do uso de fita para gesso específica para evitar possíveis fissuras na emenda das chapas;*
81. *O alinhamento e prumo das divisórias;*
82. *A adequada fixação das divisórias às paredes, piso e teto. Nos casos específicos deverão ser providenciadas estruturas auxiliares para amarração das divisórias;*
83. *A existência de material isolante na divisória, de acordo com a especificação em projeto;*
84. *A perfeita execução e fixação de todos os elementos das instalações elétricas, de dados, hidráulicas e sanitárias, devendo as duas últimas ser testadas antes do fechamento das chapas;*
85. *A adequada fixação de portas e vidros com matérias adequados e em conformidade com a recomendação dos fabricantes;*

VISTO DA COORDENAÇÃO:	VISTO DA DIRETORIA:
José Wilson da Silva Júnior CREA 2103766881 / Mat.: 1668715	Cássio Freire Câmara CREA 210112716-4 / Mat.: 1670548

5 ESQUADRIAS

No que tange às esquadrias de madeira, um detalhe importante é verificar, antes de colocar as folhas de portas, o alinhamento e o prumo das dobradiças para evitar que a folha fique torta e, em consequência, não feche bem e não pare em qualquer posição. Se ocorrer esta falha, deve-se corrigir a posição das dobradiças e nunca tentar corrigir as arestas da folha com plaina.

As esquadrias metálicas não poderão ter saliências ou rebarbas e deverão ser tratadas com produtos antiferruginosos.



Figura 12 - Instalação de esquadrias

A fiscalização deverá verificar, entre outros, os seguintes aspectos nas esquadrias de madeira:

- 86. *A proteção das ferragens com fita crepe durante a execução da pintura;*
- 87. *A colocação das folhas das portas somente após a conclusão da execução dos pisos;*
- 88. *A especificação técnica e o funcionamento das ferragens, bem como o perfeito assentamento e funcionamento das esquadrias;*

VISTO DA COORDENAÇÃO:	VISTO DA DIRETORIA:
José Wilson da Silva Júnior CREA 2103766881 / Mat.: 1668715	Cássio Freire Câmara CREA 210112716-4 / Mat.: 1670548

89. *A localização, posição, dimensões, quantidades e sentido de abertura, de acordo com o projeto e com os detalhes construtivos nele indicados;*

90. *A qualidade dos materiais utilizados na fabricação das esquadrias, inclusive ferragens, satisfazendo às exigências contidas nas especificações técnicas.*

Nas esquadrias metálicas, deve-se observar:

91. *A espessura das chapas, conforme especificações técnicas;*

92. *O material a ser empregado, verificando se é de boa qualidade e se não apresenta defeitos de fabricação ou falhas de laminação;*

93. *A localização, posição, dimensões, quantidades e sentido de abertura, de acordo com o projeto e com os detalhes construtivos nele indicados;*

94. *O devido lixamento e tratamento das peças com tinta anticorrosiva, antes de sua colocação (para os casos de esquadrias de aço);*

95. *A estanqueidade dos caixilhos e vidros, aplicando os testes com mangueiras e jatos de água (observar a necessidade de instalação de contramarcos de alumínio);*

96. *A colocação das peças e perfeito nivelamento, prumo e fixação, verificando se as alavancas ficam suficientemente afastadas das paredes para a ampla liberdade dos movimentos;*

97. *Os testes individualizados, após a conclusão dos serviços, de todos os elementos móveis das esquadrias, tais como: alavancas, básculas, trincos, rolamentos, fechaduras, etc;*

98. *A solicitação dos ensaios especificados para a verificação da camada de anodização em peças de alumínio, observando, após a sua colocação, se foram protegidas com a aplicação de vaselina industrial, verniz ou outros meios de proteção;*

99. *A exigência de que os caixilhos de ferro, antes da colocação dos vidros, recebam a primeira demão de tinta de acabamento.*

VISTO DA COORDENAÇÃO:

José Wilson da Silva Júnior
CREA 2103766881 / Mat.: 1668715

VISTO DA DIRETORIA:

Cássio Freire Câmara
CREA 210112716-4 / Mat.: 1670548

Vidros e Películas

Os tipos de vidros observados na construção civil são: Vidro plano - vidros planos lisos, vidros cristais, vidros impressos, vidros refletivos, vidros anti-reflexo, vidros temperados, vidros laminados, vidros aramados, vidros coloridos, vidros serigrafados, vidros curvos e espelhos fabricados a partir do vidro comum.

Nos vidros, deve-se observar:

100. *O tipo e a espessura dos vidros, conforme especificações técnicas;*
101. *O material a ser empregado, verificando se é de boa qualidade e se não apresenta defeitos de fabricação ou falhas de laminação, fissuras, pontas quebradas;*
102. *A estanqueidade dos vidros, aplicando os testes com mangueiras e jatos de água, quanto a sua fixação (com borracha específica);*
103. *A colocação das peças e perfeito nivelamento, prumo e fixação, verificando se os vidros estão livres de folgas e com risco de deslocamento;*
104. *Para o caso das portas, exigir o uso adequado de puxadores, molas hidráulicas, ferragens de canto, dobradiças, entre outros, conforme especificações técnicas;*

6 COBERTURA

A principal finalidade da cobertura de uma edificação é abrigá-la das intempéries, devendo possuir propriedades isolantes.

São características da cobertura, entre outras, a sua impermeabilidade, inalterabilidade quanto à forma e peso, facilidade de colocação e manutenção, secagem rápida, bom escoamento, dilatações e contrações, além de uma longa vida útil.

VISTO DA COORDENAÇÃO:	VISTO DA DIRETORIA:
José Wilson da Silva Júnior CREA 2103766881 / Mat.: 1668715	Cássio Freire Câmara CREA 210112716-4 / Mat.: 1670548



Figura 13 - Detalhe da cobertura de uma construção

As telhas mais comuns são: cerâmica, fibrocimento, metálicas e metálicas com isolamento térmico e em policarbonato.

A fiscalização deverá verificar os seguintes aspectos, entre outros:

105. *A procedência e a qualidade dos materiais, antes de sua colocação;*
106. *O cumprimento das recomendações dos fabricantes das telhas, quanto à declividade mínima, transpasse, número mínimo de apoios, balanço máximo, entre outros;*
107. *A inclinação do telhado com relação ao tipo de cobertura a ser empregado, verificando se está de acordo com o projeto e recomendações do fabricante;*
108. *A comprovação de que as condições de recebimento e fixação estão de acordo com o descrito nas especificações técnicas e nos detalhes do projeto, para as telhas de fibrocimento, alumínio ou plástico;*
109. *A inclinação e o perfeito funcionamento das calhas e locais de descida dos tubos de águas pluviais;*
110. *As condições de proteção da estrutura antes da execução da cobertura do telhado (imunização, se de madeira, e oxidação, se metálica);*
111. *As condições de perfeito encaixe e alinhamento das telhas;*
112. *O emboço, nivelamento e alinhamento das cumeeiras, bem como a amarração das fiadas do beiral;*

VISTO DA COORDENAÇÃO:	VISTO DA DIRETORIA:
José Wilson da Silva Júnior CREA 2103766881 / Mat.: 1668715	Cássio Freire Câmara CREA 210112716-4 / Mat.: 1670548

113. *A inexistência de vazamentos, após a realização de testes com água.*

Chapins e rufos

Os Chapins são estruturas que protegem a alvenaria da percolação de água no interior da parede, bem como proporciona acabamento refinado na parte superior da mesma.

A fiscalização deverá verificar os seguintes aspectos, entre outros:

114. *A procedência e a qualidade dos materiais, antes de sua colocação;*
115. *A largura e espessura do material utilizado, conforme especificações de projeto;*
116. *A adequada fixação da estrutura ao topo da alvenaria;*
117. *A presença de juntas de dilatação térmica, quando necessário;*
118. *O perfeito alinhamento das peças, devendo ser descartadas as peças com diferença na espessura, largura e com empenos;*

Os rufos são estruturas que impedem a entrada de água no encontro das coberturas com as parede e platibandas.

A fiscalização deverá verificar os seguintes aspectos, entre outros:

119. *A procedência e a qualidade dos materiais, antes de sua colocação;*
120. *A largura e espessura do material utilizado, conforme especificações de projeto;*
121. *A adequada fixação da estrutura a parede ou platibanda na cobertura;*
122. *A perfeita estanqueidade frente a ação das intempéries;*
123. *O perfeito alinhamento das peças, devendo ser descartadas as peças com diferença na espessura, largura e com empenos;*

VISTO DA COORDENAÇÃO:	VISTO DA DIRETORIA:
José Wilson da Silva Júnior CREA 2103766881 / Mat.: 1668715	Cássio Freire Câmara CREA 210112716-4 / Mat.: 1670548

7 REVESTIMENTOS

Antes da execução do revestimento, deve-se deixar transcorrer tempo suficiente para a estabilização da alvenaria – aproximadamente sete dias – e constatar se as juntas estão completamente curadas. Em tempo de chuvas, o intervalo entre o término da alvenaria e o início do revestimento deve ser maior.

Ressalta-se a importância de testes das tubulações hidrossanitárias, antes de ser iniciado qualquer serviço de revestimento. Após esses testes, recomenda-se o enchimento dos rasgos feitos durante a execução das instalações, a limpeza da alvenaria, a remoção de eventuais saliências de argamassa das juntas e o umedecimento da área a ser revestida.

O revestimento aplicado diretamente sobre a alvenaria deve receber uma camada de chapisco antes do acabamento final com emboço ou reboco.

Chapisco é uma argamassa de aderência usada para a fixação de outro revestimento; emboço é uma argamassa de regularização e que serve de base para o reboco; e reboco é o revestimento próprio para receber a pintura.

Os emboços somente devem ser iniciados após a completa pega das argamassas de alvenaria, execução do chapisco, colocação dos batentes das portas, colocação das tubulações e conclusão da cobertura da edificação.

Os revestimentos deverão ser desempenados, aprumados, alinhados e nivelados.

Nos revestimentos cerâmicos, deve-se ter muito cuidado na vedação entre as peças (rejunte), para evitar a penetração de água. Para áreas externas deve ser evitado o uso de argamassas de rejunte não flexíveis, como epóxi, por exemplo, para evitar fissuras por dilatação.

VISTO DA COORDENAÇÃO:	VISTO DA DIRETORIA:
José Wilson da Silva Júnior CREA 2103766881 / Mat.: 1668715	Cássio Freire Câmara CREA 210112716-4 / Mat.: 1670548



Figura 14 - Prumagem do reboco

Nos revestimentos colados, deve-se usar somente colas de qualidade comprovada, pois uma economia na compra da cola pode custar muito quando começar o desprendimento do revestimento. A aplicação da cola somente deve ser iniciada quando as paredes estiverem perfeitamente secas, pois a umidade na alvenaria geralmente provoca bolhas no revestimento e o emboço ainda úmido prejudica a aderência da cola.

Na execução dos revestimentos de argamassa, a fiscalização deverá observar, entre outros aspectos:

124. *O emprego dos traços das argamassas e espessuras em conformidade com as especificações técnicas;*
125. *A qualidade dos agregados empregados no preparo das argamassas;*
126. *A aplicação do chapisco e da argamassa do emboço ou reboco na espessura e acabamento especificados;*
127. *A utilização de aditivos impermeabilizantes, no caso de revestimentos externos;*
128. *O prumo, esquadro e planagem da superfície emboçada ou rebocada;*
129. *A execução dos ensaios de laboratório previstos nas especificações;*
130. *A limpeza das superfícies a revestir para remover poeiras, óleos, graxas e outros materiais soltos ou estranhos à superfície do concreto ou da alvenaria;*

VISTO DA COORDENAÇÃO: José Wilson da Silva Júnior CREA 2103766881 / Mat.: 1668715	VISTO DA DIRETORIA: Cássio Freire Câmara CREA 210112716-4 / Mat.: 1670548
---	---

- 131. *A revisão das instalações elétricas, hidráulicas, de gás e esgoto embutidos nas alvenarias;*
- 132. *A colocação de taliscas para a execução das mestras ou guias;*
- 133. *O alinhamento do encontro das paredes com os tetos emboçados;*
- 134. *O alinhamento e prumo dos cantos e arestas.*

Nos revestimentos cerâmicos, deve-se atentar para:

- 135. *A execução dos serviços nos locais indicados no projeto de arquitetura e nas especificações;*
- 136. *As dimensões, cor e qualidade das peças cerâmicas, conforme especificado;*
- 137. *A colocação de conformidade com as especificações (sobre emboço desempenado, colado com argamassa especial ou diretamente sobre a alvenaria chapiscada com emprego de argamassa);*
- 138. *A completa aderência das peças cerâmicas à superfície;*
- 139. *O assentamento com as juntas de dilatação recomendados pelo fabricante e normas específicas;*
- 140. *O prumo, esquadro e a planagem da superfície acabada;*
- 141. *O recorte das peças cerâmicas nos pontos para ligação dos aparelhos sanitários e nas caixas de tomadas e interruptores;*
- 142. *Os ensaios de laboratório especificados;*
- 143. *O emprego dos traços das argamassas de conformidade com as especificações;*
- 144. *O alinhamento e prumo dos cantos e arestas;*
- 145. *O rejuntamento, com a utilização ou não de rejuntas especiais, coloridos, impermeáveis, antiácidos, antimoho, conforme especificações técnicas, observando o tempo necessário de aproximadamente um dia para o endurecimento da argamassa de assentamento (retração).*
- 146. *Observar a execução de Juntas de dilatação específicas no projeto das fachadas, inclusive com aplicação de selante flexível específico para essa finalidade;*

VISTO DA COORDENAÇÃO:	VISTO DA DIRETORIA:
José Wilson da Silva Júnior CREA 2103766881 / Mat.: 1668715	Cássio Freire Câmara CREA 210112716-4 / Mat.: 1670548

Nos forros de gesso, deve-se observar:

- 147. *A execução dos forros nos locais indicados no projeto de arquitetura e nas especificações;*
- 148. *O emprego do tipo de material especificado;*
- 149. *O tamanho das placas e sua estrutura, em conformidade com as especificações;*
- 150. *O encaixe das placas e a fixação entre elas;*
- 151. *A existência obrigatória de junta seca entre as placas e a parede;*
- 152. *A não-utilização de placas de moldagem, em processo de pega, empenadas ou trincadas;*
- 153. *A execução de todas as instalações que ficarão no rebaixo;*
- 154. *O sistema de fixação do tirante ao teto ou barrote, em conformidade com as especificações;*
- 155. *O envolvimento dos tirantes com sisal e gesso (para aumentar a rigidez contra a ação do vento);*
- 156. *O nível e planagem da superfície inferior;*
- 157. *O estucamento perfeito de todas as juntas, de forma que a posterior pintura as esconda completamente.*

Nos forros de gesso acartonado, deve-se verificar:

- 158. *A execução dos forros nos locais indicados no projeto de arquitetura e nas especificações;*
- 159. *O emprego do tipo de material especificado;*
- 160. *O tamanho das placas e sua estrutura, em conformidade com as especificações;*
- 161. *O encaixe das placas e a fixação entre elas;*
- 162. *A utilização de fita específica para a emenda das placas de forma a evitar o surgimento de fissuras;*

VISTO DA COORDENAÇÃO:	VISTO DA DIRETORIA:
José Wilson da Silva Júnior CREA 2103766881 / Mat.: 1668715	Cássio Freire Câmara CREA 210112716-4 / Mat.: 1670548

163. *O sistema de fixação do tirante ao teto ou barrote, em conformidade com as especificações;*

164. *A fixação e aparafusamento dos tirantes de sustentação;*

165. *O espaçamento máximo entre os perfis;*

166. *O nível e planagem da superfície inferior;*

Nos forros de PVC, deve-se verificar:

167. *A execução dos forros nos locais indicados no projeto de arquitetura e nas especificações;*

168. *O emprego do tipo de material especificado;*

169. *O tamanho das placas e sua estrutura, em conformidade com as especificações;*

170. *O encaixe das placas e a fixação entre elas;*

171. *O sistema de fixação do tirante ao teto ou barrote, em conformidade com as especificações;*

172. *A fixação e aparafusamento dos tirantes de sustentação;*

173. *O espaçamento máximo entre os perfis;*

174. *O nível e planagem da superfície inferior;*

Nos forros de madeira, deve-se verificar:

175. *A execução dos forros nos locais indicados no projeto de arquitetura e nas especificações;*

176. *O emprego do tipo de material especificado;*

177. *O tipo e qualidade da madeira especificada, sendo recusada a defeituosa;*

178. *A imunização de toda a madeira a empregar;*

179. *A execução de todas as instalações que ficarão no rebaixo;*

180. *A seção das peças a serem empregadas, em conformidade com o projeto;*

VISTO DA COORDENAÇÃO:

José Wilson da Silva Júnior
CREA 2103766881 / Mat.: 1668715

VISTO DA DIRETORIA:

Cássio Freire Câmara
CREA 210112716-4 / Mat.: 1670548

181. O acabamento da superfície para receber a proteção especificada.

Como há uma variedade grande de outros tipos de revestimentos e forros, recomenda-se de forma geral, que sejam seguidas as recomendações dos fabricantes.

8 PINTURAS

A pintura tem a importante função de proteger as diversas partes da construção, combatendo a deterioração provocada pelas intempéries, umidade e sujeira, bem como conservar diversos materiais como a madeira, o ferro, etc.

Uma pintura de boa qualidade pode valorizar uma obra simples e de baixo custo, porém, quando mal executada, pode desvalorizar uma construção primorosamente executada.

Sobre o revestimento externo, a pintura deve evitar a desagregação do material e a absorção da água da chuva, impedindo o desenvolvimento de mofo no interior da edificação. Sobre o revestimento interno, ajuda na melhor distribuição da iluminação e facilita a limpeza e manutenção da higiene, além de proporcionar um aspecto agradável ao ambiente.

Sobre a madeira, além da contribuição decorativa, a pintura evita a absorção da umidade, evitando rachaduras e apodrecimento.

Sobre o ferro, a pintura adequada auxilia a evitar a corrosão.

Sobre metais galvanizados, a pintura aplicada com a devida precaução colabora para o aumento da vida útil da galvanização.

A fiscalização deverá verificar, entre outros, os seguintes aspectos:

182. As entregas das tintas na obra em sua embalagem original e intacta;

183. A perfeita limpeza e secagem dos locais antes da aplicação da pintura;

184. A aplicação de demão com selante específico, sobre novas superfícies, de forma a garantir o fechamento dos poros e a perfeita fixação das demãos de tinta a serem aplicadas;

VISTO DA COORDENAÇÃO:	VISTO DA DIRETORIA:
José Wilson da Silva Júnior CREA 2103766881 / Mat.: 1668715	Cássio Freire Câmara CREA 210112716-4 / Mat.: 1670548

185. *A correta aplicação das demãos de tinta, o sentido de aplicação e o número de demãos, de acordo com as especificações técnicas e recomendações do fabricante;*

186. *Exigir a proteção das esquadrias, metais, aparelhos sanitários e revestimentos sujeitos a danos, com o uso de fita crepe, a ser removida após a execução dos serviços;*

9 IMPERMEABILIZAÇÃO

Existem basicamente dois tipos de impermeabilização: a rígida e a flexível.

As impermeabilizações rígidas são executadas com argamassa de cimento, areia e aditivos impermeabilizantes. Elas apresentam como desvantagem a possibilidade de apresentar trincas quando suas bases sofrem deformações por exposição a significativas variações de temperatura, perdendo a eficiência.

No caso de impermeabilizações flexíveis, o problema acima descrito não ocorre, pois elas acompanham os pequenos movimentos da base sem trincar.

É recomendado que a execução deste serviço, em geral, seja confiada à empresa especializada, exigindo-se a ART do profissional responsável, bem como a garantia do serviço. Por melhor que seja o material aplicado, a má execução pode causar problemas de infiltração, cuja correção geralmente é muito dispendiosa.

A fiscalização deverá verificar, entre outros, os seguintes aspectos:

187. *A Anotação de Responsabilidade Técnica do responsável técnico pela execução, caso esta etapa da obra esteja sendo executada por empresa especializada;*

188. *A observância das instruções e catálogos dos fabricantes dos materiais de impermeabilização;*

189. *A limpeza das superfícies a impermeabilizar;*

190. *A proteção da pintura impermeabilizante e testes de estanqueidade;*

191. *A concordância da camada de regularização junto a saliências, soleiras, canteiros, jardineiras, paredes e outros pontos notáveis das áreas a serem impermeabilizadas;*

VISTO DA COORDENAÇÃO:	VISTO DA DIRETORIA:
José Wilson da Silva Júnior CREA 2103766881 / Mat.: 1668715	Cássio Freire Câmara CREA 210112716-4 / Mat.: 1670548

192. *A colocação das mantas ou pinturas impermeabilizantes com o número de camadas especificadas;*
193. *O recobrimento das emendas das mantas e pintura impermeabilizantes, conforme instrução do fabricante;*
194. *A colocação de golas ou bocais nos ralos;*
195. *O prolongamento da impermeabilização em relação a saliências, soleiras, canteiros, paredes e outros pontos notáveis da área impermeabilizada;*
196. *A proteção da área impermeabilizada após a inspeção e teste de estanqueidade;*
197. *A interdição para trânsito das áreas impermeabilizadas, sendo liberadas somente após a conclusão da proteção da camada impermeabilizante;*
198. *Os ensaios de laboratório dos materiais, quando exigidos nas especificações;*
199. *A recuperação prévia de falhas de concretagem.*

Nos reservatórios, deve-se observar:

200. *A vedação das juntas das tubulações;*
201. *A limpeza das paredes;*
202. *A utilização de cintas de fixação específicas para evitar o descolamento das mantas aplicadas na vertical;*
203. *Se a camada impermeabilizante foi efetuada somente em superfícies isentas de umidade.*
204. *A obrigatoriedade da execução do teste de estanqueidade antes da execução da camada de proteção mecânica da manta;*

Nos pisos de banheiros, cozinhas e áreas de serviço, deve-se atentar para:

205. *A recuperação de vazios, rasgos ou furos;*
206. *A proteção da pintura impermeabilizante e testes de estanqueidade;*

VISTO DA COORDENAÇÃO:	VISTO DA DIRETORIA:
José Wilson da Silva Júnior CREA 2103766881 / Mat.: 1668715	Cássio Freire Câmara CREA 210112716-4 / Mat.: 1670548

207. *A aplicação de tela estruturante de poliéster nos ralos, aberturas, encontros de paredes e pisos.*

Nas varandas, terraços e calhas, deve-se observar:

- 208. *O traço da argamassa da camada de regularização;*
- 209. *As juntas de dilatação e de movimento da camada de regularização;*
- 210. *As linhas de caimento da camada de regularização;*
- 211. *A vedação das juntas dos ralos e condutores de águas pluviais;*
- 212. *O tratamento e a colocação do material indicado nas especificações e projetos, para as juntas de dilatação da estrutura de concreto.*
- 213. *A aplicação de tela estruturante de poliéster nos ralos, aberturas, encontros de paredes e pisos.*



Figura 15 - Cobertura de edifício. Impermeabilização da laje para instalação de espelhos d'água e jardins

10 INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS, SANITÁRIAS, ELÉTRICAS E TELEFÔNICAS.

Os serviços referentes às instalações hidrossanitárias devem ser executados por profissionais habilitados e as ferramentas utilizadas devem ser apropriadas aos serviços.

VISTO DA COORDENAÇÃO: José Wilson da Silva Júnior CREA 2103766881 / Mat.: 1668715	VISTO DA DIRETORIA: Cássio Freire Câmara CREA 210112716-4 / Mat.: 1670548
---	---

Não se deve concretar pilares, vigas ou outros elementos estruturais com tubulações em seu interior. As buchas, bainhas e caixas necessárias à passagem da tubulação através de elementos estruturais deverão ser executadas e colocadas antes da concretagem, desde que permitido expressamente no projeto estrutural.

As tubulações devem ser montadas dentro dos rasgos ou cavidades das alvenarias, de forma que o eixo dos registros fique com o comprimento adequado à colocação da canopla e do volante.

Na fixação de tubulações aparentes, devem ser utilizadas braçadeiras ou outro dispositivo que lhes garanta perfeita estabilidade.

As tubulações deverão ter suas extremidades vedadas com bujões, a serem removidos na ligação final dos aparelhos sanitários.

Os testes de pressão interna das tubulações devem ser realizados conforme especificação de cada tipo de instalação, previstos nas suas respectivas normas, antes da execução do revestimento da alvenaria.

As tubulações devem guardar certa distância das fundações, a fim de prevenir a ação de eventuais recalques do solo.

No caso de recalque de água, deve haver independência para cada conjunto motor-bomba, de forma que cada um possa funcionar separadamente, a fim de que haja um de reserva, para possibilitar eventuais intervenções de manutenção no outro, sem interromper o funcionamento do sistema. Entretanto, a canalização de recalque para o reservatório superior deverá ser única.

Para constituição de ventilador primário, os tubos de queda devem ser prolongados verticalmente até um nível acima da cobertura em conformidade com o projeto.

Qualquer tubo ventilador deverá ser instalado verticalmente. A ligação de um tubo ventilador a uma canalização horizontal deverá ser feita, sempre que possível, acima do eixo da canalização em conformidade com o projeto.

Nas instalações hidráulicas e sanitárias, a fiscalização deverá verificar, entre outros, os seguintes aspectos:

VISTO DA COORDENAÇÃO:	VISTO DA DIRETORIA:
José Wilson da Silva Júnior CREA 2103766881 / Mat.: 1668715	Cássio Freire Câmara CREA 210112716-4 / Mat.: 1670548

214. *A liberação da utilização dos materiais e equipamentos entregues na obra, após comprovar que as características e qualidade satisfazem às recomendações contidas nas especificações técnicas e no projeto;*

215. *Exigir o uso de tubulações, conexões e registros normatizados, e em conformidade com os projetos hidrossanitários;*

216. *A anuência do autor do projeto estrutural para execução de furos não previstos em projeto, para a travessia de tubulações através de elementos estruturais;*

217. *O teste de estanqueidade de todas as tubulações embutidas antes da execução do revestimento, devendo exigir da contratada todas as providências necessárias, ainda que improvisadas, para realização do respectivo ensaio;*

218. *A obediência às instruções contidas no projeto e especificações durante a execução dos serviços.*

219. *Se as tubulações e ramais estão devidamente ligados às redes de abastecimento de água e coleta de esgotos nos locais das obras. Caso contrário, solicitar de imediato a DIMAN/INFRA a indicação dos locais a serem ramificados os abastecimentos e destinados os resíduos;*

Nas instalações elétricas e telefônicas, entre outros aspectos, deve-se observar:

220. *A aprovação formal do projeto nas concessionárias de serviços, nos casos necessários, no início da obra.*

221. *A liberação da utilização dos materiais e equipamentos entregues na obra, após comprovar que as características e qualidade satisfazem às recomendações contidas nas especificações técnicas e no projeto;*

222. *A obediência às instruções contidas no projeto e especificações durante a execução dos serviços;*

223. *A conformidade dos componentes e instalações com as exigências das respectivas normas e práticas, inspecionando-os visualmente e submetendo-os aos diversos testes antes da instalação ser efetuada.*

VISTO DA COORDENAÇÃO:	VISTO DA DIRETORIA:
José Wilson da Silva Júnior CREA 2103766881 / Mat.: 1668715	Cássio Freire Câmara CREA 210112716-4 / Mat.: 1670548

224. *Se a empresa responsável por sua execução providenciou as ligações do edifício às redes de distribuição previstas no projeto, previamente ao recebimento da obra. Resta também a seu cargo o agendamento, junto às concessionárias de serviços públicos ou a DIMAN/INFRA, conforme o caso, de vistorias com o objetivo da obtenção de regularização de serviços;*

225. *A identificação dos quadros de distribuição, disjuntores, circuitos elétricos e tomadas, conforme NR 10;*

226. *A disponibilidade do diagrama unifilar nos quadros, conforme NR 10;*

Nas instalações elétricas de média e alta tensão, entre outros aspectos, deve-se observar:

- Em casos de intervenção em linha viva, a anotação de responsabilidade técnica (ART) do responsável técnico pela execução, caso esta etapa da obra esteja sendo executada por empresa especializada;
- Em casos de intervenção em linha viva, a prévia solicitação do bloqueio com autorização da DIMAN/INFRA;

11 EQUIPAMENTOS

ELEVADORES

Os elevadores são máquinas de elevação responsáveis pelo transporte vertical em edificações. Os serviços referentes às instalações desses equipamentos devem ser realizados por empresas habilitadas e com ampla experiência no mercado. Quanto à adequação da obra civil, algumas exigências devem ser consideradas para os diferentes componentes da máquina. De acordo com o *Manual de Transporte Vertical em Edifícios* da Atlas Schindler®, as medidas que devem ser adotadas para alguns diferentes setores são:

1. Casa de máquinas

É destinada à colocação das máquinas, painéis de comandos, limitador de velocidade e outros componentes de instalação.

O posicionamento ideal para a Casa de Máquinas é na parte superior do edifício, sobre a caixa do elevador. Quando a Casa de Máquinas estiver situada em outro local do prédio (por

VISTO DA COORDENAÇÃO:	VISTO DA DIRETORIA:
José Wilson da Silva Júnior CREA 2103766881 / Mat.: 1668715	Cássio Freire Câmara CREA 210112716-4 / Mat.: 1670548

exemplo: na parte inferior do edifício, ao lado do Poço), obrigatoriamente deverá ser construída uma casa de polias sobre a caixa.

As principais exigências da **NBR NM-207** para a Casa de Máquinas são:

1. A porta de acesso à Casa de Máquinas deve ser de material incombustível e sua folha deve abrir para fora, estar provida de fechadura com chave para a abertura pelo lado externo e abertura sem chave pelo lado interno.
2. As máquinas, outros dispositivos do elevador e as polias devem ser instaladas em recinto exclusivo contendo paredes sólidas, piso, teto e porta de acesso com fechadura de segurança. Os pisos devem ser antiderrapantes.
3. Não devem ser usadas para outros fins que não sejam instalação de elevadores.
4. O acesso deve ser utilizável com segurança, sem necessidade de passar em lugar privado. As entradas devem ter altura mínima de 2,00m e largura mínima de 0,70m.
5. As escadas de acesso devem ser construídas de materiais incombustíveis e antiderrapantes com inclinação máxima de 45º, largura mínima de 0,70m, possuindo no final um patamar coincidente com a porta de entrada, com dimensões suficientes para permitir a abertura para fora da porta da Casa de Máquinas (a escada não pode ser do tipo “caracol”).
6. Quando o desnível for inferior a 1,20m a inclinação pode ser de até 60º com degraus de 0,25m de altura Máxima e 0,19m de profundidade mínima.
7. Devem ser providas de ganchos instalados no teto para levantamento de equipamento pesado durante a montagem e manutenção do elevador.
8. Altura mínima de 2,00m.
9. Devem ter ventilação natural cruzada ou forçada, com 1/10 de área de piso.
10. Devem ser iluminadas, garantindo o mínimo de 200lx ao nível do piso e possuir pelo menos uma tomada elétrica.

VISTO DA COORDENAÇÃO:	VISTO DA DIRETORIA:
José Wilson da Silva Júnior CREA 2103766881 / Mat.: 1668715	Cássio Freire Câmara CREA 210112716-4 / Mat.: 1670548

11. Devem dispor de luz de emergência, independente e automática, com autonomia mínima de 1 hora para garantir iluminação de pelo menos 10lx sobre a máquina de tração.

2. Caixa

É o recinto formado por paredes verticais, fundo do poço e teto, onde se movimentam o carro e o contrapeso.

As principais exigências da **NBR NM-207** para a Caixa são:

1. As paredes devem ser constituídas de material incombustível formando uma superfície lisa. Se existirem saliências na direção do movimento do elevador, estas devem ser chanfradas a 60° ou mais com a horizontal.
2. Quando houver distância superior a 11 m entre paradas consecutivas, devem existir portas de emergência na Caixa.
3. Não pode existir na Caixa qualquer equipamento além do necessário para o funcionamento do elevador.
4. Na parte superior da Caixa deve existir abertura de ventilação, com área igual a 1% da área da seção horizontal da Caixa, no mínimo.
5. Abaixo da soleira de cada pavimento deve existir uma aba com altura de 30 cm, no mínimo, sendo que a sua parte inferior deve continuar com uma inclinação de 60° com a horizontal.
6. Iluminação a cada 7m ao longo do percurso.

3. Poço

É o recinto situado abaixo do piso da parada extrema inferior, na projeção da Caixa.

As principais exigências da **NBR NM 207** para o Poço são:

1. Deve existir acesso ao fundo do Poço.
2. Entre os Poços de elevadores adjacentes deve existir parede divisória, ou proteção de chapa metálica ou tela de arame, de abertura de malha inferior a 5 cm, com altura mínima de 2,50 m acima do nível do fundo do Poço.

VISTO DA COORDENAÇÃO:	VISTO DA DIRETORIA:
José Wilson da Silva Júnior CREA 2103766881 / Mat.: 1668715	Cássio Freire Câmara CREA 210112716-4 / Mat.: 1670548

3. Quando houver porta na parede divisória dos Poços de elevadores adjacentes, essa porta deverá ter contato elétrico (idêntico das portas de pavimento) que interrompa o circuito dos dois elevadores.
4. Em cada Poço deve existir um ponto de luz, de forma a assegurar a iluminação mínima de 20 lux no piso do Poço, além de uma tomada elétrica.
5. Não deve existir no Poço qualquer equipamento que não faça parte do elevador.
6. O Poço deverá ser impermeável, fechado e aterrado, e nele não deverá existir qualquer obstáculo que dificulte a instalação dos aparelhos do elevador (como sapatas ou vigas que invadam o Poço, por exemplo).

Serviços que devem ser executados pela construção

1. Construção e acabamento da Casa de Máquinas, do Poço e da Caixa do Elevador, atendendo às exigências da **NBR NM-207** e as indicações do fabricante.
2. Execução de pontos de apoio para fixação das guias do carro e do contrapeso e trabalhos de alvenaria necessários para a instalação do elevador, de acordo com as indicações do fabricante.
3. Fornecimento de energia elétrica provisória e suficiente para os trabalhos de montagem do elevador e posteriormente ligação de luz e força definitivas na Casa de Máquinas.
4. Instalação, na Casa de Máquinas, de uma chave trifásica com os fusíveis para o elevador; de um disjuntor bifásico para alimentação da luz do elevador; de uma tomada de terra ligada à chave de força do elevador, de um extintor de incêndio de tipo adequado para instalações elétricas junto à porta de acesso, no máximo a 1,0m da mesma; e uma tomada de 600 watts para cada grupo de 2 elevadores, sendo obrigatório no mínimo, duas tomadas.
5. Obtenção das licenças das autoridades competentes, quando necessárias, para a montagem e para o funcionamento do elevador.
6. Fornecimento de um cômodo de fácil acesso, ao nível da rua, para depósito e bom acondicionamento de materiais e ferramentas destinados à montagem dos elevadores. Este cômodo deverá ter porta e chave.

VISTO DA COORDENAÇÃO:	VISTO DA DIRETORIA:
José Wilson da Silva Júnior CREA 2103766881 / Mat.: 1668715	Cássio Freire Câmara CREA 210112716-4 / Mat.: 1670548

7. Construção, no vão livre da frente das Caixas, de um rodapé de 0,30m de altura e uma proteção (parapeito ou guarda-corpo) que poderá ser feita por meio de 2 peças de pinho (uma a 0,80m e outra a 1,10m do piso). Essa proteção deverá ser mantida também durante toda a fase de montagem.

8. Para permitir a movimentação dos equipamentos na obra, poderão ser necessários a remoção de tapumes, o preparo de caminhos e rampas, o não fechamento de paredes, a abertura de vãos, etc.

12 PAVIMENTAÇÃO

Define-se como pavimentação uma superfície qualquer – contínua ou descontínua – construída com a finalidade de permitir trânsito leve ou pesado.

Na fase de projeto, o responsável deve levar em consideração diversos fatores para a escolha do pavimento de um ambiente, como: compatibilidade com o acabamento, adequação ao ambiente, economia, qualidade, resistência ao desgaste, condições de atrito adequado ao trânsito, higiene, facilidade de conservação, inalterabilidade etc.

Na pavimentação em que a base é o solo, alguns cuidados são necessários, como a impermeabilização da elevação, a compactação do aterro interno e a construção do contrapiso ou lastro de regularização.

Na pavimentação em que a base é o concreto armado, conforme a qualidade de seu acabamento, a execução do contrapiso pode ser dispensada, utilizando-se apenas a argamassa de assentamento que terá a função de regularização, nivelamento e união do material do pavimento com a laje.

No caso de pavimentação em pisos cerâmicos, é importante especificar o índice que mede a resistência ao desgaste provocado pela movimentação de objetos e tráfego de pessoas (PEI). Não se deve confundir, entretanto, o PEI com a qualidade da cerâmica, pois essa é apenas uma de suas características.

A tabela a seguir ilustra a classificação de pisos cerâmicos seguindo o PEI, recomendada para utilização em ambientes comerciais:

VISTO DA COORDENAÇÃO:	VISTO DA DIRETORIA:
José Wilson da Silva Júnior CREA 2103766881 / Mat.: 1668715	Cássio Freire Câmara CREA 210112716-4 / Mat.: 1670548

PEI 4	PEI 5
Tráfego intenso - recomendado para todas as dependências de ambientes comerciais de alto tráfego, mais adequado para escritórios, garagens, lojas, etc.	Tráfego superintenso - recomendado para todas as dependências de ambientes comerciais de altíssimo tráfego, mais adequado para bancos, aeroportos, escolas, hospitais, etc.

Tabela 3 - Classificação de pisos cerâmicos

A fiscalização deverá verificar, entre outros, os seguintes aspectos da pavimentação:

- a. *A correta execução e teste de todas as caixas de passagem e de inspeção, ralos, canalizações, antes da execução dos lastros de concreto;*
- b. *A conformidade da qualidade, espessura e uniformidade das peças (cerâmica, granito, etc.) a serem aplicadas com as especificações técnicas, bem como a observância das recomendações do fabricante;*
- c. *Os aspectos relacionados com o nivelamento do piso e o seu caimento na direção das captações de água, como grelhas, ralos, e outras;*
- d. *A conformidade do traço e da espessura do contrapiso executado com a indicação do projeto;*
- e. *A existência de juntas de dilatação em número e quantidade suficientes, conforme as especificações;*
- f. *O início da execução do acabamento do piso somente após a conclusão dos serviços de revestimento dos tetos e das paredes;*
- g. *A perfeita limpeza das superfícies preparadas para receber os pisos.*

VISTO DA COORDENAÇÃO: José Wilson da Silva Júnior CREA 2103766881 / Mat.: 1668715	VISTO DA DIRETORIA: Cássio Freire Câmara CREA 210112716-4 / Mat.: 1670548
--	--

13 LIMPEZA DA OBRA

Deverão ser devidamente removidos da obra todos os materiais e equipamentos, assim como as peças remanescentes e sobras utilizáveis de materiais, ferramentas e acessórios.

Deverá ser realizada a remoção de todo o entulho da obra, deixando-a completamente desimpedida de todos os resíduos de construção. Todos os acessos devem ser cuidadosamente varridos.

A limpeza dos elementos deve ser realizada de modo a não danificar outras partes ou componentes da edificação, utilizando-se produtos que não prejudiquem as superfícies a serem limpas.

Deverão ser cuidadosamente removidas as manchas e salpicos de tinta de todas as partes e componentes da edificação, dando-se especial atenção à limpeza dos vidros, ferragens, esquadrias, luminárias, peças e metais sanitários.

A fiscalização deverá verificar, entre outros, os seguintes aspectos:

h. Se foram removidas as manchas eventualmente surgidas nos pisos e revestimentos de paredes e forros;

i. Se as esquadrias de madeira ou metálicas apresentam alguma mancha de tinta e se os vidros foram limpos;

j. Se as louças sanitárias estão completamente isentas de respingos de tinta e papel colado;

k. Se não permanece nenhum resto de material nas calhas para águas pluviais e nas caixas de inspeção, para não prejudicar seu funcionamento;

l. Se os produtos químicos a serem utilizados não serão prejudiciais às superfícies a serem limpas;

VISTO DA COORDENAÇÃO:

José Wilson da Silva Júnior
CREA 2103766881 / Mat.: 1668715

VISTO DA DIRETORIA:

Cássio Freire Câmara
CREA 210112716-4 / Mat.: 1670548

m. *Se foi realizada a remoção de todo o entulho da obra e a limpeza das áreas externas, inclusive com a coleta, armazenamento e destinação final adequada conforme plano de gerenciamento de resíduos sólidos da construção civil;*

PROCEDIMENTOS E ROTINAS DE SERVIÇOS DA CONSERVAÇÃO E MANUTENÇÃO DE EDIFICAÇÕES

Os serviços de conservação e manutenção referem-se aos procedimentos de vistoria, limpeza e reparos dos componentes e sistemas da edificação.

Periodicamente, devem ser realizadas rotinas de inspeção, a fim de detectar os estágios iniciais de qualquer problema que possa ocasionar diminuição da vida útil de uma edificação. A manutenção predial rotineira e preventiva, com inspeções periódicas, pode ser realizada a preços bastante acessíveis. Entretanto, quando são necessárias grandes intervenções (principalmente nas fundações ou estruturas), os custos geralmente são muito elevados, além de causar outros prejuízos indiretos, como uma eventual necessidade de desocupação e a desvalorização do preço de mercado do imóvel.

A periodicidade das inspeções será estabelecida em função da intensidade de uso das instalações e componentes, das condições locais e das recomendações dos fabricantes e fornecedores. No caso de contratação de serviços de terceiro, a periodicidade será proposta e justificada, de modo a permitir a avaliação do contratante.

A seguir, apresentam-se alguns procedimentos e rotinas de serviços que devem ser adotados na conservação e manutenção de componentes e/ou sistemas da edificação.

1. Procedimentos gerais

Todos os componentes de uma edificação devem ser periodicamente limpos. Os serviços de conservação, em geral, compreendem a substituição ou a reconstituição de elementos quebrados, deteriorados ou danificados. Conforme o caso, a reconstituição do elemento danificado pode implicar a substituição da área ao seu redor, a fim de evitar diferenciações e manchas, bem como

VISTO DA COORDENAÇÃO:	VISTO DA DIRETORIA:
José Wilson da Silva Júnior CREA 2103766881 / Mat.: 1668715	Cássio Freire Câmara CREA 210112716-4 / Mat.: 1670548

garantir a integridade do desempenho do conjunto. No caso de deterioração, é muito importante que seja verificada sua causa, pois a origem do problema pode ser a base do elemento, sendo então recomendável a sua substituição.

2. Fundações

Os problemas relacionados com o desempenho das fundações normalmente refletem-se nas estruturas da edificação. A existência de fissuras nas estruturas pode ser um indício de anormalidades nas fundações. Nesse caso, recomenda-se a obtenção de parecer técnico, preferencialmente elaborado pelo autor do projeto e por consultor especializado, a fim de detectar as causas e definir as medidas retificadoras.

Novamente, é importante ressaltar que qualquer trabalho de recuperação estrutural deve ser acompanhado e atestado por profissional de engenharia civil legalmente habilitado.

3. Estruturas de concreto

A vida útil de uma estrutura de concreto depende, em grande parte, de níveis adequados de manutenção. É um erro assumir que as estruturas de concreto bem projetadas e construídas não necessitam de conservação e manutenção.

No caso da existência de fissuras na estrutura de uma edificação, recomenda-se a obtenção de parecer técnico, preferencialmente elaborado pelo autor do projeto, a fim de definir as possíveis causas geradoras, bem como o tratamento de recuperação a ser aplicado.

No caso de corrosão das armaduras, as possíveis causas são o seu insuficiente cobrimento e as infiltrações. Quando não há o comprometimento das armaduras, recomenda-se a remoção de todo o concreto desagregado, a limpeza da armadura com escova de aço e a recomposição com argamassa epóxi. No caso de a corrosão já comprometer a armadura, recomenda-se a mesma metodologia anterior, porém, aliada à substituição do trecho da barra comprometido.

VISTO DA COORDENAÇÃO:	VISTO DA DIRETORIA:
José Wilson da Silva Júnior CREA 2103766881 / Mat.: 1668715	Cássio Freire Câmara CREA 210112716-4 / Mat.: 1670548

É importante ressaltar que qualquer trabalho de recuperação estrutural deve ser acompanhado e atestado por profissional de engenharia civil legalmente habilitado.



Figura 16 - Problemas na estrutura de concreto provocados por infiltrações

4. Alvenaria

No caso de trincas ou rachaduras, é fundamental detectar a causa, pois pode ser estrutural. Após a correção, deve ser aplicado o revestimento, refazendo o acabamento. Em fachadas, a rápida intervenção evita danos decorrentes de infiltrações.

5. Revestimentos de pisos

Na hipótese de se soltar qualquer placa ou peça de revestimento de pisos, deve ser removido o revestimento da área em volta da ocorrência, verificando a existência de problemas na base. Se a causa for dilatação excessiva, recomenda-se a substituição de todo o piso por outro mais flexível ou a revisão das juntas de dilatação. Caso contrário, procede-se à recomposição do piso conforme o original.

VISTO DA COORDENAÇÃO:	VISTO DA DIRETORIA:
José Wilson da Silva Júnior CREA 2103766881 / Mat.: 1668715	Cássio Freire Câmara CREA 210112716-4 / Mat.: 1670548

6. Pintura

Constatadas falhas, manchas ou defeitos em qualquer pintura de componente da edificação, deve-se realizar preliminarmente o lixamento completo da área e o tratamento da base, se for necessário. O substrato a receber a pintura deve estar firme, sem qualquer sinal de “descamação”, e perfeitamente lixado. Posteriormente, recompõe-se totalmente a pintura nas mesmas características da original. Nos locais onde houver recomposição do revestimento em argamassa, do tipo reboco, devem receber camada prévia de selador.

Manter a pintura em bom estado de conservação é fundamental para aumentar a vida útil dos elementos da edificação, especialmente no caso de madeira ou ferro.

No caso das estruturas em metálicas (esquadrias, estruturas metálicas de cobertura, containers habitáveis, etc), mais suscetíveis à ação das intempéries, é recomendável a adoção de plano anual de revisão do recobrimento da camada de proteção a fim de evitar o avanço da corrosão.

7. Coberturas

A recomposição de elementos da cobertura deve ser feita sempre que forem observados vazamentos ou telhas quebradas. Recomenda-se seguir sempre os manuais dos fabricantes e evitar a inspeção ou troca de elementos com as telhas molhadas.

8. Impermeabilizações

As impermeabilizações devem ser refeitas periodicamente, de acordo com as recomendações do fabricante. Recomenda-se a remoção do revestimento e a limpeza da área a ser reconstituída, verificando os caimentos, as argamassas de base e as furações, refazendo a impermeabilização, obedecendo os transpasses, uso de telas específicas para cantos e ralos, uso do impermeabilizante adequado para cada caso.

VISTO DA COORDENAÇÃO:	VISTO DA DIRETORIA:
José Wilson da Silva Júnior CREA 2103766881 / Mat.: 1668715	Cássio Freire Câmara CREA 210112716-4 / Mat.: 1670548

9. Instalações hidrossanitárias

Os serviços de manutenção de instalações hidrossanitárias devem ser realizados preferencialmente por profissionais ou empresas especializados.

Periodicamente, os seguintes serviços devem ser realizados, entre outros:

1. *Limpeza, lavagem e desinfecção dos reservatórios de água, bem como inspeções e reparos nos sistemas de medição de nível, funcionamento das bombas e registros;*
2. *Verificação do funcionamento do comando automático das bombas hidráulicas, bem como lubrificação de rolamentos e mancais;*
3. *Inspeção, regulagens e reparos dos elementos componentes das válvulas e caixas de descarga;*
4. *Reparos de vazamentos com troca de guarnição, aperto de gaxeta e substituição completa, se for o caso, de registros, torneiras e metais sanitários;*
5. *Inspeção de corrosão e vazamento das tubulações e conexões, bem como a realização de reparos de trechos e de fixações;*
6. *Inspeção de funcionamento e serviços de limpeza e de desobstrução de ralos e aparelhos sanitários;*
7. *Inspeção de funcionamento e reparos necessários nas válvulas reguladoras de pressão;*
8. *No caso de poços de recalque de esgotos sanitários, inspeção e reparo das tampas herméticas, chaves de acionamento das bombas, válvulas de gaveta e de retenção, bem como das ventilações do ambiente e das aberturas de acesso, controlando o aparecimento de trincas nas paredes para verificação de vazamentos;*
9. *No caso de caixas coletores de esgoto sanitário e de gordura, inspeção geral, retirando os materiais sólidos, óleos e gorduras.*

VISTO DA COORDENAÇÃO:	VISTO DA DIRETORIA:
José Wilson da Silva Júnior CREA 2103766881 / Mat.: 1668715	Cássio Freire Câmara CREA 210112716-4 / Mat.: 1670548

10. Instalações elétricas

Os serviços de manutenção de instalações elétricas devem ser realizados exclusivamente pela equipe de manutenção da INFRA, que periodicamente, deve observar entre outros:

1. *No caso de disjuntores, limpeza dos contatos, nível de óleo (se for o caso), reaperto dos parafusos de ligação, testes de isolamento e lubrificação;*
2. *Inspeção e limpeza das luminárias, bem como a substituição das peças avariadas;*
3. *Inspeção e execução de reparos necessários nos interruptores e tomadas;*
4. *Inspeção e substituição das lâmpadas queimadas;*
5. *no caso de quadros gerais de força e luz, limpeza externa e interna, verificação das condições gerais de segurança e funcionamento, reaperto dos parafusos de contato dos disjuntores, barramentos, seccionadores, contactores, etc.*

VISTO DA COORDENAÇÃO:	VISTO DA DIRETORIA:
José Wilson da Silva Júnior CREA 2103766881 / Mat.: 1668715	Cássio Freire Câmara CREA 210112716-4 / Mat.: 1670548

GLOSSÁRIO

Adensamento. Ação de agitar o concreto com varas de ferro ou com vibrador, fazendo-o ocupar todo o espaço das formas e envolver bem os ferros.

Altimetria. Operação de medir as altitudes (cotas) de pontos de um terreno.

Anotação de Responsabilidade Técnica – Art. É o registro que se faz no Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CREA) local, previamente à execução de quaisquer serviços de engenharia, tais como projetos, perícias, avaliações, consultorias, sondagens e a execução da obra propriamente dita. É ela que vincula o engenheiro responsável-técnico ao trabalho por ele prestado, pelo qual passa a responder na eventualidade de que algum erro técnico seja detectado. Uma das vias da ART deve, obrigatoriamente, permanecer no local da construção, à disposição da fiscalização do CREA, e deve conter o nome e o registro de todos os responsáveis pelas etapas individuais da obra (sondagem, projetos, orçamento, construção, etc.).

Área Coberta Real. Medida da superfície de quaisquer dependências cobertas, nelas incluídas as superfícies das projeções das paredes, de pilares e demais elementos construtivos. (NBR 12.721)

Área Coberta Padrão. Área coberta padrão de acabamento semelhante à do tipo escolhido para avaliação do custo global da construção. (NBR 12.721)

Área descoberta Real. Medida da superfície de quaisquer dependências descobertas que se destinam a outros fins que não apenas o de simples coberturas (terraços, *playgrounds*, etc.), incluídas as superfícies das projeções das paredes, de pilares e demais elementos construtivos (NBR 12.721)

Área Equivalente de Construção. Área estimada, fictícia, que, ao custo unitário básico (CUB) adiante definido, tenha o mesmo valor que o efetivamente estimado para a área real correspondente de padrão diferente, descoberta ou coberta (NBR 12.721). Por exemplo: se, para uma determinada área real coberta de 60m², estima-se que, em virtude de sensível melhora no padrão de acabamento, o custo unitário efetivo é cerca de 50% maior que o custo unitário básico adotado para as áreas cobertas padrão do edifício considerado, a área equivalente correspondente é $S = 60 \times 1,50 = 90\text{m}^2$.

VISTO DA COORDENAÇÃO:

José Wilson da Silva Júnior
CREA 2103766881 / Mat.: 1668715

VISTO DA DIRETORIA:

Cássio Freire Câmara
CREA 210112716-4 / Mat.: 1670548

Área Real do Pavimento. Soma das áreas cobertas e descobertas reais de um pavimento. (NBR 12.721)

Área Real Global. Soma das áreas reais de todos os pavimentos da edificação. (NBR 12.721)

Área Real Privativa da Unidade Autônoma. Soma das áreas cobertas ou descobertas reais, contidas nos limites de uso exclusivo da unidade autônoma considerada. (NBR 12.721)

Área Real Privativa no Pavimento. Soma das áreas privativas das unidades autônomas situadas no pavimento considerado. (NBR 12.721)

Área Real Privativa Global. Soma das áreas de todas as unidades autônomas da edificação. (NBR 12.721)

As built (como construído). Catálogo de projetos elaborado pela executora da obra, durante a construção ou reforma, que retrate a forma exata de como foi construído ou reformado o objeto contratado.

Brocas ou Bicheiras. Elementos que ocorrem no concreto quando, durante seu lançamento e adensamento, não há o preenchimento de todos os recantos da forma uniformemente, criando ninhos de ar no elemento estrutural. Eles podem ser visíveis ou não.



Figura 17 - Broca ou cicheira em elemento de concreto

Caderno de Encargos. Parte integrante do projeto básico que tem por objetivo definir detalhadamente o objeto da licitação e do correspondente contrato, bem como estabelecer requisitos, condições e diretrizes técnicas e administrativas para sua execução. Em linhas gerais, o caderno de encargos contém o detalhamento do método executivo de cada serviço, para vincular o contratado. Cabe à fiscalização acompanhar a execução dos serviços conforme descrito no caderno de encargos.

VISTO DA COORDENAÇÃO:	VISTO DA DIRETORIA:
José Wilson da Silva Júnior CREA 2103766881 / Mat.: 1668715	Cássio Freire Câmara CREA 210112716-4 / Mat.: 1670548

Canopla. Peça de metal usada para acabamento de serviços hidráulicos, exteriormente abaixo da torneira ou do chuveiro encostado à parede. É hemisférica e tem um orifício central por onde deve passar a peça que vai ser fixada.



Figura 18 - Canopla

Concreto Armado. Concreto em cuja massa se dispõem armaduras constituídas de barras de aço com o fim de aumentar-lhe a resistência a determinados esforços.

Concreto Protendido. Concreto ao qual se aplicam tensões prévias para aumentar-lhe a resistência aos esforços que o solicitarão.

Controle Tecnológico. Conjunto de procedimentos técnicos com o objetivo de avaliar a adequação dos materiais de construção às normas técnicas e especificações de projeto.

Cota. Distância vertical de um ponto no terreno a um plano horizontal de referência.

Cura do Concreto. Procedimentos adotados para conservar as superfícies de concreto úmidas durante, pelo menos, sete dias contados a partir do dia de lançamento do concreto. É um processo de secagem controlada que visa a evitar a perda prematura da água de amassamento do concreto.

Custo Unitário Básico - CUB. Indica o custo por metro quadrado de uma edificação de acordo com algumas características (número de pavimentos e padrão de acabamento) e conforme uma cesta básica de insumos, cujos preços são pesquisados a cada mês. Sua metodologia de cálculo está definida na norma NBR 12.721 da ABNT (antiga NB 140) e é publicada mensalmente pelo Sindicato da Indústria da Construção (Sinduscon) de cada estado, por força da Lei nº 4.591/1964. Trata-se de custo básico. Não é considerada, em sua composição, uma série de itens de custo presentes na maioria das obras, tais como, fundações especiais, elevadores e instalações especiais (água quente, ar condicionado e outras). Portanto, para se fazer a estimativa expedita de custo de determinada obra a partir do CUB, é imprescindível

VISTO DA COORDENAÇÃO:	VISTO DA DIRETORIA:
José Wilson da Silva Júnior CREA 2103766881 / Mat.: 1668715	Cássio Freire Câmara CREA 210112716-4 / Mat.: 1670548

acrescentar as parcelas relativas aos diversos itens que dela fazem parte e que não são contempladas na composição do CUB definido pelo Sinduscon.

Data Base. É a data a que se referem os custos e preços utilizados na elaboração de um orçamento integrante do projeto básico de uma licitação ou das propostas das licitantes.

Desforma. É o ato de retirar as formas do concreto de uma construção.

Distanciômetro. Instrumento ótico utilizado para medir a distância existente entre um observador e um ponto inacessível. Muito usado em trabalhos topográficos e geodésicos.

Empolamento. Aumento de volume verificado, em trabalhos de terraplenagem, nos materiais resultantes de escavação.

Empreitada Integral. É a modalidade de licitação onde se contrata um empreendimento em sua integralidade, compreendendo todas as etapas das obras, serviços e instalações necessárias. De acordo com a jurisprudência do TCU, “a finalidade da ‘empreitada integral’ é a de obter, ao final do contrato, a obra em pleno funcionamento, daí sua outra denominação ‘turn-key’, ou ‘ligar a chave’”⁸⁹.

Empreitada por Preço Global. É a modalidade de licitação onde se contrata a execução da obra ou do serviço por preço certo e total, sendo mais aconselhável no caso de empreendimentos comuns, como escolas, pavimentação de vias públicas, edificações em geral. Durante a execução das obras, os critérios de medição para fins de pagamento são mais simples, feitos somente após a conclusão de um serviço ou etapa, pois seus quantitativos são pouco sujeitos a alterações.

Empreitada por Preço Unitário. É a modalidade de licitação onde a execução da obra ou serviço é contratada por preço certo de unidades determinadas, sendo a forma mais aconselhável no caso de empreendimentos especiais, em que determinados serviços de relativa representatividade no orçamento total não têm seus quantitativos previstos com exatidão. Há a necessidade de se estabelecer todos os serviços e insumos relativos ao empreendimento, pois não pode ser incluído o fornecimento de materiais ou serviços sem a previsão de quantidades ou cujos quantitativos não correspondam às previsões reais do projeto básico ou executivo. Por isso, os projetos básico e executivo devem retratar, com adequado nível de precisão, a realidade da obra. Ressalta-se aqui a importância do acompanhamento permanente da fiscalização para que as medições dos serviços executados apresentem-se corretas.

VISTO DA COORDENAÇÃO:	VISTO DA DIRETORIA:
José Wilson da Silva Júnior CREA 2103766881 / Mat.: 1668715	Cássio Freire Câmara CREA 210112716-4 / Mat.: 1670548

Encargos Sociais (ou Leis sociais). Despesas com encargos sociais e trabalhistas incidentes sobre o custo da mão-de-obra, conforme a legislação em vigor. Geralmente é um valor expresso em percentual. Para maiores detalhes, consultar o artigo técnico “Encargos Sociais”, publicado na Revista do TCU1.

Especificações Técnicas. Parte integrante dos projetos, que estabelece detalhadamente as características dos materiais e equipamentos necessários e suficientes ao desempenho técnico requerido nos projetos. As especificações técnicas devem ser justas e breves. Devem ser redigidas em linguagem simples e clara, evitando-se expressões como “ou similar”. O texto deve ser dirigido ao executante da obra, servindo como texto de referência e tendo em seu corpo a especificação de todos os serviços a executar. Sempre que possível, deve-se especificar materiais padronizados e nunca se deve incluir o que não se pretende exigir. Em determinados casos (obras de menor vulto), as especificações técnicas podem também descrever o método executivo de cada serviço e englobar dessa forma o caderno de encargos.

Junta de Dilatação. É o pequeno espaço livre deixado entre as partes de uma estrutura ou de um elemento construtivo para o livre curso da dilatação térmica de certos componentes e/ou para se evitar trincas provenientes das forças de dilatação.

Licenciamento Ambiental. Procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso (Resolução do Conama nº 237/1997, art. 1º, inciso I).

Locação de Obra. Procedimento que visa à perfeita demarcação do posicionamento dos elementos estruturais da edificação. Deve ser executada por profissional habilitado, com emprego de instrumentos e métodos adequados.

Mestras ou Guias. Em um painel de alvenaria, as mestras ou guias são formadas pelas taliscas, posicionadas em sentido vertical. São utilizadas para guiar o preenchimento da argamassa de emboço. O espaçamento das guias não deve ultrapassar dois metros.

1 Acórdão nº2369/2006-Plenário. Relator: Ministro-Substituto Augusto Sherman Cavalcanti. Brasília, 6 dez. 2006.

VISTO DA COORDENAÇÃO:	VISTO DA DIRETORIA:
José Wilson da Silva Júnior CREA 2103766881 / Mat.: 1668715	Cássio Freire Câmara CREA 210112716-4 / Mat.: 1670548

Planimetria. Levantamento topográfico destinado a fornecer a projeção horizontal dos pontos significativos da área levantada.

Recalque de Água. Elevação da água, por meio de bombas hidráulicas, para um nível superior.

Recalque de Solo. Rebaixamento do solo provocado pela acomodação de suas camadas.

Relação Custo-Benefício. É a relação que visa a avaliar o benefício a ser proporcionado por um empreendimento em função do seu custo e dos recursos financeiros disponíveis.

Slump Test. É o ensaio de abatimento do concreto, um dos métodos mais utilizados para determinar a consistência desse material. Nesse ensaio, coloca-se uma amostra da massa de concreto dentro de uma forma tronco-cônica, em três camadas igualmente adensadas, cada uma com 25 golpes. Em seguida, retira-se o molde lentamente, levantando-o verticalmente. Mede-se, então, a diferença entre a altura do molde e a altura da massa de concreto depois de assentada – *slump*.

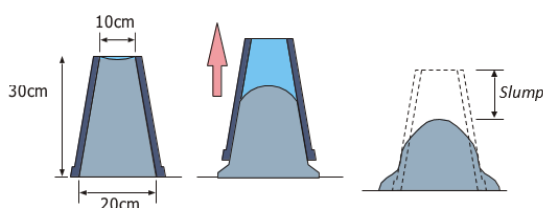


Figura 19 - Slump test

Sondagens. Procedimentos técnicos que visam ao conhecimento das camadas do solo e suas resistências e do nível do lençol freático em uma determinada área. Devem ser realizadas por profissionais ou empresas especializadas.

Sub-rogação do concreto. Transferência ou cessão a terceiros da execução das prestações incumbidas ao contratado quando da assinatura do contrato.

Taliscas. São pequenos pedaços de madeira, azulejo, cerâmica ou outros materiais, com dimensões aproximadas de 5 x 25 x 1 cm, fixadas em diversos pontos de um painel de alvenaria com argamassa mista de cimento e areia. Elas servem para determinar a espessura

VISTO DA COORDENAÇÃO:

José Wilson da Silva Júnior
CREA 2103766881 / Mat.: 1668715

VISTO DA DIRETORIA:

Cássio Freire Câmara
CREA 210112716-4 / Mat.: 1670548

do emboço a ser executado. O espaçamento das placas com taliscas não deve ultrapassar dois metros.

Teodolito. Instrumento ótico utilizado para medir com precisão ângulos horizontais e verticais. É muito usado em trabalhos topográficos e geodésicos.

Verga. Peça de concreto armado colocada horizontalmente sobre ombreiras de portas e janelas. Deve ultrapassar ambos os lados do vão em 30 a 40 cm.

Volante. Peça circular, presa transversalmente a um eixo, e que serve para fazê-lo girar.

Aprovado em 28 de junho de 2018.

José Wilson da Silva Júnior
Coordenador de Fiscalização
CREA 2103766881
Mat.: 1668715

Cássio Freire Câmara
Diretor de Obras
CREA 210112716-4
Mat.: 1670548