



Projeto:		
<b>COMPLEXO DA SAÚDE – CENTRO ESPECIALIZADO EM REABILITAÇÃO SAQUAREMA – RJ</b>		
Conteúdo:		
<b>MEMORIAL DESCRITIVO</b>		
Desenvolvedor: Nathane Durso	Verificação: Claudia Tavares	Aprovação: Prefeitura de Saquarema-RJ

<b>01</b>	<b>Janeiro/2019</b>	<b>PB</b>	<b>Compatibilização de Planilha</b>
Revisão	Data	Etapa	Objeto

## **1. APRESENTAÇÃO**

Este Relatório Técnico é parte integrante do Projeto Básico e Complementares para a Construção de um espaço denominado de COMPLEXO DA SAÚDE.

## **2. JUSTIFICATIVAS**

Para assegurar que a população desfrute do direito de assistência à saúde os municípios precisam estruturar seus serviços, acompanhando o desenvolvimento local, ou seja, equiparando a oferta de saúde com a demanda de usuários. A construção do complexo da Saúde, contribuirá decisivamente na prestação desse serviço no município de Saquarema e seu entorno.

## **3. DESCRIÇÃO DETALHADA DA ÁREA FÍSICA**

A unidade contará com o programa abaixo elencado, distribuído de modo que o fluxograma de funcionamento seja funcional e dinâmico para os pacientes e para os funcionários:

1. Recepção/Espera
2. I.S.P.N.E. Feminino
3. I.S.P.N.E. Masculino
4. I.S.P.N.E. Masculino
5. Circulação
6. Cozinha Técnica
7. Copa Funcionário
8. Banheiro/ Vestiário de funcionários Feminino
9. Banheiro/ Vestiário de funcionários Masculino
10. DML
11. Almoxarifado
12. Piscina
13. Ginásio
14. Box de Terapia (x4)
15. Banheiro/vestiário Feminino
16. Fraudário
17. Banheiro/vestiário Masculino
18. Cozinha
19. Estimulação precoce
20. Sala dos professores
21. I.S. Sala dos professores
22. Coordenação
23. Diretoria
24. I.S. Diretoria
25. Arquivo

26. PABX
27. Auditório
28. Oficina de Pais
29. Pátio
30. Braile e Libras
31. Psicologia pediátrica
32. Fisioterapia
33. Altas Habilidades
34. Psicologia (x3)
35. Neuro Ortopedia
36. Sala Diversificada
37. Psiquiatria
38. Serviço Social
39. Estimulação Precoce + T.O.
40. I.S.P.N.E. Feminino
41. I.S.P.N.E. Masculino
42. Banho P.N.E. Feminino
43. Banho P.N.E. Feminino
44. Horta

#### **4. PRÉ-REQUISITO**

O edifício será construído em terrenos disponibilizados pela Prefeitura Municipal, sob condições topográficas, dimensionais e de acesso pré-estabelecidas em projetos e estudos de viabilidade do empreendimento. A adequação dos terrenos é de inteira responsabilidade do município. A presente obra, não contempla a pavimentação no entorno do prédio.

Depois do terreno disponibilizado e terraplanado na cota de implantação do projeto, com o marco topográfico devidamente marcado pela PMS, será executada a obra do edifício.

#### **5. RELAÇÃO DE PROJETOS**

- a. Projeto Básico de Arquitetura
- b. Projeto Básico de Instalações Prediais e Ar Condicionado
- c. Projeto Básico Hidrossanitário e de Drenagem de Água Pluvial
- d. Projeto Básico de Instalações Elétricas
- e. Projeto Básico de Cabeamento Estruturado
- f. Projeto Básico de SPDA
- g. Projeto Básico de Prevenção e Combate a Incêndio
- h. Projeto Básico de Sonorização/Alarme/CFTV

# PROJETO ARQUITETÔNICO

## 1. COBERTURA

### a. Cobertura Metálica

Cobertura em telha trapezoidal galvanizada, com inclinação mínima de 5%, embutida com platibandas em alvenaria. A telha deve ser de boa qualidade e com acabamento em cumeeiras no mesmo material. O caimento do telhado deve seguir rigorosamente às indicações do projeto e o construtor deverá observar o perfeito alinhamento e o encaixe correto das telhas para evitar a ocorrência de respingos, vaporização e infiltrações. As calhas serão impermeabilizadas e na calha central terá a fixação dos condensadores de ar.

Caixa D'água: com capacidade conforme programa hidrossanitário e tipologia escolhida. Para o acesso à caixa d'água, será executado uma escada tipo marinheiro, em local indicado pelo projeto;

## 2. IMPERMEABILIZAÇÃO

### a. Impermeabilização Baldrame

Impermeabilização asfáltica compostas de pintura de asfalto modificado, plastificante e isentos de solventes orgânicos, aplicados a frio, em duas demãos, consumo de  $1\text{l/m}^2/\text{demão}$ . Campo de aplicação: Pintura sobre argamassa, concreto e taludes.

### b. Impermeabilização de área exposta

Será executado impermeabilização das lajes expostas (lajes técnicas) com emulsão acrílica, com teor de sólidos acima de 60% aplicados em quatro ou mais demãos até atingir o consumo de  $2\text{kg/m}^2$  e reforço com tela de poliéster malha  $2\times 2\text{mm}$ , sobre duas ou mais demãos de cimento polimérico, até atingir consumo de  $2,0\text{kg/m}^2$ .

### c. Impermeabilização do reservatório

As cisternas deverão receber uma impermeabilização com o sistema de cristalização composto de 3 produtos de base mineral, que penetram por efeito de osmose, considerando os seguintes consumos por  $\text{m}^2$ : cimento cristalizante que endurece em 20 minutos –  $1\text{kg/m}^2$ ; cimento cristalizante que endurece em 7 segundos –  $1,60\text{kg/m}^2$ ; líquido selador mineral, a base de silicato –  $0,70\text{kg/m}^2$ .

### d. Impermeabilização de alvenaria

Todas as alvenarias do térreo, deverão ser impermeabilizadas com altura de 1,00m evitando a umidade ascendente, com aplicação de duas demãos cruzadas com cimento polimérico, atendendo a norma da ABNT N905, com consumo de  $1\text{kg/m}^2/\text{demão}$ .

### **3. VEDAÇÕES**

#### **a. Alvenarias de tijolos cerâmicos**

As paredes da edificação deverão ser executadas em alvenaria de tijolos cerâmicos, de meia vez respeitando-se o alinhamento, as espessuras e os vãos de acesso e de ventilação e iluminação destinados à colocação de esquadrias. Os tijolos deverão ser assentados de forma a apresentar parâmetros perfeitamente nivelados, alinhados e aprumados. A espessura das juntas deverá ser de no máximo 1,5cm, rebaixadas a ponta de colher, ficando regularmente colocadas em linhas horizontais contínuas e verticais descontínuas.

#### **b. Divisórias de sanitários e chuveiros**

As paredes divisórias dos boxes dos sanitários deverão ser em granito cinza com 3cm de espessura, polido nas duas faces, apoiada no piso e na parede, com abertura na face inferior de 20cm. Devem ser consideradas também as duas divisórias da entrada dos banheiros.

#### **c. Forro de Gesso**

Em drywall Standart (ST), monolítico, aparafusado em perfis metálicos, emassados, revestido com tinta acrílica hospitalar Sherwin Willians Branca.

### **4. REVESTIMENTOS**

#### **a. Paredes**

Para melhor orientação dever-se-á, obrigatoriamente, consultar as seguintes normas e suas atualizações:

- NBR-7200 - Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – Procedimento;
- NBR-13749 - Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – Especificação;
- NBR-13528 - Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – Determinação da resistência de aderência à tração;
- NBR-13755 - Revestimento de paredes externas e fachadas com placas cerâmicas com utilização de argamassa colante – Procedimento;
- NBR-13818 - Placas cerâmicas para revestimento – Especificação e métodos de ensaio;
- NBR-14081- Argamassa colante industrializada para assentamento de placas de cerâmica – Especificação;
- NBR-8214 - Assentamento de azulejos;
- NBR-7175 - Cal hidratada para argamassas – Especificação.

## **i. Metodologia**

### **1. Considerações Gerais**

Os revestimentos serão executados estritamente de acordo com as determinações do projeto arquitetônico, no que diz respeito aos tipos de acabamentos a serem utilizados. Sua execução deverá ser rigorosamente de acordo com as presentes especificações.

Os materiais de revestimentos adotados deverão apresentar características compatíveis com as condições e uso previstos, em função das particularidades funcionais de cada ambiente.

Os serviços de revestimento serão executados exclusivamente por mão-de-obra especializada, com experiência em manuseio e aplicação dos materiais específicos, de modo que, como produto final, resultem superfícies com acabamento esmerado, absolutamente desempenado, com prumo, nível, inclinações, caimentos, curvaturas, etc., rigorosamente de acordo com as determinações do projeto e as respectivas normas.

Antes de se dar início à execução dos revestimentos finais, todas as canalizações das redes de água, esgoto, instalações elétricas, etc., diretamente envolvidas, deverão estar instaladas com seus rasgos (ou vazios) de embutidora preenchidos e, no caso específico das redes condutoras de fluidos em geral, testados à pressão recomendada e sanados os eventuais vazamentos assim detectados.

Os revestimentos de parede, em qualquer uma de suas etapas executivas: preparo de base com selante ou revestimento final (pintura, cerâmicas, azulejos, pedras etc.), só poderão ser aplicados sobre superfícies limpas. O verso das placas a serem aplicadas deve estar seco, limpo, livre de poeiras, resíduos ou películas que impeçam o contato da argamassa. A superfície das bases habituais não deve apresentar desvios de prumo e planeza superiores aos previstos pela NBR 13.749, devendo estar firme, seca, curada e absolutamente limpa, sem pó, óleo, tinta e outros resíduos que impeçam a aderência da argamassa colante. Para proteger os revestimentos de dilatações, utilize juntas de assentamento, movimentação, dessolidarização e juntas estruturais determinadas pelo projetista responsável ou pelo fornecedor das placas.

A utilização de produtos tóxicos durante o processo executivo de revestimentos tais como colas, vernizes, aditivos, será precedida da devida proteção dos aplicadores, segundo normas regulamentadoras do Ministério do Trabalho.

#### **a. Revestimento em massa**

##### *i. Especificações Técnicas para revestimentos de massa*

Os revestimentos de massa, quando acabados, deverão apresentar superfícies absolutamente desempenadas com textura homogênea em todos os pontos e arestas, horizontais ou verticais, perfeitamente retilíneas, vivas e uniformes.

*ii. Processo executivo para emboço ou reboco – Para locais com alvenaria convencional*

Iniciar o preparo da base removendo sujeiras tais como: materiais pulverulentos, graxas, óleos, desmoldantes, fungos, musgos e eflorescências. A remoção deve ser feita com vassoura de piaçaba e escova de aço. Se necessário, pode-se escovar e lavar com água, pressurizada ou não. Remover também irregularidades metálicas tais como: pregos, fios e barras de tirantes de forma. Não sendo possível sua remoção, cortar de forma profunda em relação à superfície e preencher o sulco com argamassa de traço igual à de revestimento, para evitar o surgimento de manchas de corrosão.

Preencher furos provenientes de rasgos, depressões localizadas de pequenas dimensões, quebras parciais de blocos e ninhos (bicheiras) de concretagem. Falhas com profundidade maior que 5 cm devem ser encasquilhadas. Armaduras expostas devem ser tratadas de modo a ficarem protegidas contra a ação de corrosão. Rasgos decorrentes das instalações de tubulações devem ser tratados com colocação de tela de aço galvanizado do tipo viveiro.

Aguardar o tempo mínimo de carência para a cura do chapisco – em geral, três dias. Verificar o esquadro do ambiente, tomando como base os contramarcos e batentes.

Identificar os pontos mais críticos do ambiente (de maior e menor espessura), utilizando esquadro e prumo ou régua de alumínio com nível de bolha acoplado. Uma vez identificados os pontos críticos, assentar as taliscas nos pontos de menor espessura, considerando um mínimo de 5 mm.

Transferir o plano definido por estas taliscas para o restante do ambiente e assentar as demais taliscas. O assentamento deve ser iniciado pelas taliscas superiores, com posterior transferência da espessura para junto do piso por intermédio de um fio de prumo.

As taliscas devem ser de cacos de azulejos, assentadas com a mesma argamassa que será utilizada para a execução do revestimento. Atentar para que sempre sejam previstas taliscas a 30cm das bordas das paredes e/ou do teto, bem como qualquer outro detalhe de acabamento (quinas, vãos de portas e janelas, frisos ou molduras). O espaçamento entre as taliscas não deve ser superior a 1,8 m em ambas as direções.

O taliscamento do teto deve ser feito com o auxílio de um nível de mão ou nível a laser, considerando uma espessura mínima do revestimento de 5 mm no ponto crítico da laje. Proteger todas as caixas de passagem das instalações elétricas, os pontos hidráulicos e demais aberturas que necessitem deste cuidado.

Preparar a argamassa de emboço com cimento, cal e areia, com traço previamente determinado em função das características desejáveis para esta argamassa (trabalhabilidade, aderência, resistência à abrasão, etc.), ou preparar a argamassa industrializada para emboço de acordo com as instruções do FABRICANTE.

Executar as mestras com cerca de 5 cm de largura, com argamassa de traço igual à de revestimento, unindo as taliscas no sentido vertical. Para a execução das mestras, respeitar um prazo mínimo de dois dias após o assentamento das taliscas. Em tetos, não é necessária a execução prévia de mestras. No caso de espessuras próximas a 5 mm que não possam ser obtidas com a talisca de caco de azulejo, pode-se utilizar como mestra uma guia de material fixada à parede com pregos de aço.

Após o endurecimento das mestras, aplicar a argamassa de revestimento (emboço) em chapadas vigorosas, respeitando o limite de espessura definido pelas próprias mestras. Espalhar e comprimir fortemente a camada de argamassa com a colher de pedreiro

Caso a espessura final do revestimento seja superior a 3 cm, encher a parede por etapas, com intervalos de cerca de 16 horas entre as cheias e perfazendo sempre menos que 3 cm em cada uma.

No caso de blocos com elevada capacidade de absorção de água, estes devem ser umedecidos com o auxílio de uma broxa antes de se chapar a argamassa.

Sarrafear a argamassa com uma régua de alumínio apoiada sobre as mestras, de baixo para cima, até que se atinja uma superfície cheia e homogênea.

O sarrafeamento não pode ser feito imediatamente após a chapagem da argamassa. Deve-se aguardar o “ponto de sarrafeamento”, que decorre das condições climáticas, da condição de sucção da base e das próprias características da argamassa. Na prática, para avaliar o ponto de sarrafeamento deve-se pressionar a argamassa com os dedos. O ponto ideal é quando os dedos não penetram na camada, permanecendo praticamente limpos, porém deformando levemente a superfície.

Em função do acabamento final do revestimento, serão executados os seguintes tipos de desempenho:

Emboço desempenado grosso (tosco)

- Para revestimento com espessura maior que 5 mm, como cerâmica, por exemplo;
- Superfície de acabamento regular e compacta, não muito lisa;
- Admitem-se pequenas imperfeições localizadas e um certo número de fissuras superficiais de retração;
- Desempeno leve, somente com madeira.
- Reboco desempenado feltrado (acarmuçado)
- Acabamento final, base para látex PVA ou acrílico, sobre massa corrida;
- Textura final homogênea, lisa e compacta;
- Não se admitem fissuras;
- Desempeno com madeira, seguido de desempeno com espuma e feltro.

Para todos os casos, isto é, emboço ou reboco, é preciso arrematar os cantos vivos com uma desempenadeira adequada. É necessário ainda limpar constantemente a área de trabalho, evitando que restos de argamassa aderidos formem incrustações que prejudiquem o acabamento final.



## b. Revestimentos cerâmicos

### i. Especificações técnicas para revestimento cerâmico

Os revestimentos cerâmicos serão executados com peças cuidadosamente selecionadas no canteiro de serviços, refugando-se todas aquelas que apresentarem defeitos incompatíveis com a classificação atribuída ao lote, pelo FABRICANTE, com as presentes especificações.

As placas cerâmicas deverão apresentar dimensões regulares e, além das especificações estabelecidas para as placas cerâmicas em geral, deverão atender às condições de ortogonalidade, retitude lateral, planaridade, absorção d'água, carga de ruptura e módulo de resistência à flexão, expansão por umidade, resistência à gretamento, etc., determinadas pela norma NBR-13818 – *“Placas cerâmicas para revestimento – Especificação e métodos de ensaio”*.

Serão exigidos ensaios dos materiais a serem utilizados. A coleta será realizada no canteiro de obra e os procedimentos de amostragem e critérios de aceitação e rejeição seguirão as recomendações do anexo U da norma NBR-13818.

As peças cerâmicas cortadas para a execução de arremates, deverão ser absolutamente isentas de trincas ou emendas, apresentando forma e dimensões exatas para o arremate a que se destinarem, com linhas de corte cuidadosamente esmerilhadas (lisas e sem irregularidades na face acabada), especialmente aquelas que não forem recobertas por cantoneiras, guarnições, canoplas, etc. Os cortes deverão ser efetuados com ferramentas apropriadas, a fim de possibilitar o perfeito ajuste de arremate, a exemplo, nos pisos de áreas frias, no encontro com os ralos.

O assentamento das peças cerâmicas será executado com juntas perfeitamente alinhadas, de espessura compatível com a regularidade de bitola, característica de cada tipo de material, e o mais constante possível; o prumo, ou de acordo com as determinações do projeto. A regularidade do espaçamento entre as peças será garantida pelo uso de espaçadores plásticos em forma de cruz.

A argamassa de assentamento será aplicada de modo a ocupar integralmente a superfície de fixação de todas as peças cerâmicas, evitando a formação de qualquer vazio interno.

O assentamento do revestimento com a utilização de argamassa colante exige que as peças não estejam molhadas, nem mesmo umedecidas, para que não ocorra prejuízo de aderência (a não ser que haja recomendações contrárias do fabricante da cerâmica ou da argamassa). Caso as peças estejam sujas de poeira, engobes pulverulentos ou partículas soltas, estes deverão ser removidos com a utilização de um pano seco. Em situações em que se faça necessário a molhagem das peças para a sua limpeza, estas não deverão ser assentadas antes de sua completa secagem.

De acordo com a norma NBR-14081 – *“Argamassa colante industrializada para assentamento de placas de cerâmica – Especificação”*, as argamassas colantes podem ser classificadas segundo as informações da Tabela 3. Sendo “tempo em aberto” o mínimo que a argamassa deve suportar em aberto sem perda de sua propriedade adesiva.

Segundo a norma NBR-8214 – *“Assentamento de azulejos”*, o rejuntamento dos azulejos será iniciado após 3 dias, pelo menos, de seu assentamento, verificando-se previamente, por meio de percussão com instrumento não contundente, se não existe nenhum azulejo apresentando som cavo; em caso afirmativo, serão removidos e imediatamente reassentados.

Segundo a norma NBR-13755 – *“Revestimento de paredes externas e fachadas com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante – Procedimento”* e outras fontes, se a placa cerâmica escolhida apresentar saliências (garras) no tardo com reentrâncias de espessura maiores que 1 mm, ou dimensões superiores a 20 x 20 cm, o assentamento deverá ser realizado em dupla camada, ou seja, com aplicação de argamassa tanto no emboço como no tardo da cerâmica. No emboço, a argamassa é aplicada com desempenadeira de aço denteada, estendendo-a na parede com o lado liso e frisando-a com o lado denteado, respeitando-se a espessura recomendada pelo fabricante da argamassa que estiver sendo usada. No tardo da cerâmica, a argamassa é aplicada somente com o lado liso da desempenadeira, devendo preencher totalmente o vazio entre as garras (saliências). Deve-se controlar o desgaste dos dentes da desempenadeira, pois a quantidade de argamassa colante que permanece após o frisamento é função da sua dimensão. Desempenadeiras com dentes gastos (diminuição da altura dos dentes em 1 mm) devem ser substituídas por novas ou devem ter a altura dos seus dentes recomposta.

No assentamento de grés-porcelanato, devido a sua baixa porosidade e absorção d’água, deverão ser utilizadas argamassas colantes com adições poliméricas especiais para esta finalidade.

Segundo a norma NBR-14081, estas argamassas são identificadas como tipo AC-III – *Alta resistência e Materiais utilizados em revestimentos cerâmicos, azulejos e pastilhas*

Os materiais serão de procedência conhecida, idônea e deverão obedecer às especificações de projeto. As cerâmicas, azulejos, pastilhas e outros materiais serão cuidadosamente classificados no canteiro de serviço quanto à sua qualidade, calibragem e desempenho, rejeitando-se todas as peças que apresentarem defeito de superfície, discrepância de bitolas ou empeno. As peças serão armazenadas em local seco e protegido, em suas embalagens originais de fábrica.

## ii. Processo executivo em geral

Antes do início do assentamento do revestimento cerâmico será realizada a confirmação da qualidade da base (atividade executada “a priori”, no ato do recebimento deste serviço). Serão testadas e verificadas as tubulações das instalações hidráulicas e elétricas quanto às suas posições e funcionamento. Quando cortados para passagem de tubos, torneiras e outros elementos das

instalações, os materiais cerâmicos não deverão conter rachaduras, de modo a se apresentarem lisos e sem irregularidades.

Cortes de materiais cerâmicos para construir aberturas de passagem dos terminais hidráulicos ou elétricos terão dimensões que não ultrapassem os limites de recobrimento proporcionado pelos acessórios de colocação dos respectivos aparelhos.

Quanto ao seccionamento das cerâmicas, será indispensável o esmerilhamento da linha de cortes, de modo a se obter peças corretamente recortadas, com arestas vivas e perfeitas, sem irregularidades perceptíveis. Poderão ser utilizadas ferramentas elétricas portáteis, como serras manuais, ou máquinas de corte com risco de brocas de vídea. Não serão admitidos cortes com frisador de diamante manual ou torquês. Onde as paredes formarem cantos vivos, esses serão obrigatoriamente protegidos por cantoneiras de PVC. As especificações com relação à cor e dimensões constarão de detalhes específicos no projeto arquitetônico. A argamassa de rejuntamento será forçada para dentro das juntas, utilizando-se desempenadeira de borracha. Será removido o excesso de argamassa, antes de sua secagem. Todas as sobras de material serão limpas, na medida em que os serviços sejam executados. Ao final dos trabalhos, as cerâmicas e azulejos serão limpos com o auxílio de panos secos.

### c. Revestimento em Pintura

Para o forro: As juntas entre as chapas recebem um tratamento com massa e fita próprias para gesso acartonado, tornando a superfície plana, lisa e monolítica. As cabeças dos parafusos que fixam as chapas nos perfis são recobertas com a mesma massa. Após a secagem da massa, a superfície está pronta para receber o esquema de pintura.

#### *i. Fundo*

Fundo, também chamado de primer ou selador, tem a finalidade de preparar as superfícies, corrigindo defeitos que o substrato apresenta, e/ou uniformizar a absorção da superfície, proporcionando durabilidade à pintura e economia de tinta de acabamento.

#### *ii. Massa*

Massa é o produto que tem a finalidade de regularizar defeitos e imperfeições da superfície. As massas devem atender os requisitos da Norma ABNT NBR 15348 Tintas para construção civil – Massa niveladora monocomponente à base de dispersão aquosa para alvenaria.

#### *iii. Verificação da superfície a ser pintada*

Inicialmente, deve ser feita uma avaliação da superfície, verificando-se a presença de falhas no tratamento das juntas e saliências ou rebaixamento nos pontos das cabeças dos parafusos, seguindo-se as recomendações das normas ABNT NBR 15.758- 1:2009, ABNT NBR 15.758-2:2009 e ABNT NBR 15.758-3:2009 – Seção recebimento dos serviços. Caso seja observada alguma dessas falhas, deve-se corrigi-las antes de qualquer intervenção.

#### *iv. Preparação da superfície a ser pintada*

A correta preparação da superfície é de fundamental importância para se obter uma pintura durável e de qualidade.

A superfície geral do cartão não deve ser lixada.

Após a secagem total de cada demão de massa corrida, de acordo com a recomendação do fabricante, toda a superfície deve ser lixada com lixa grana 220/280, também aplicada com uma base, para manter a lixa plana. Ao final de cada procedimento, é necessário eliminar o pó de toda a superfície.

#### *v. Látex*

A superfície a ser pintada deverá estar perfeitamente plana e isenta de defeitos.

Os respingos que não puderem ser evitados, deverão ser removidos com emprego de solvente adequado, enquanto a tinta estiver fresca.

Deverão ser dadas tantas demãos (no mínimo duas) quantas necessárias ao perfeito recobrimento do revestimento, sem que apareçam manchas de tonalidades diferentes. A segunda demão só poderá ser aplicada quando a anterior estiver inteiramente seca (conforme recomendação do fabricante).

A pintura externa não poderá ser aplicada em dias de chuva.

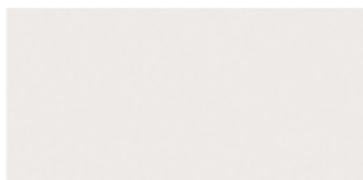
Deverá ser observada a utilização de elementos capacitados a executar os serviços, e que utilizarão de todos os requintes técnicos recomendados para a perfeita execução dos mesmos.

### **ii. Acabamentos Internos**

- Tinta acrílica hospitalar Sherwin Willians Branca



- Porcelanato Cetim Branco 30x60cm Ret – Linha White Home – Cód.: 26110E – Portobello
- Nota: na planilha orçamentária foi usado o formato 30x60cm, pois se equivalem em custo,



- Tinta Epoxi Semibrilho Premium Higiênica Branco – Universo ou equivalente



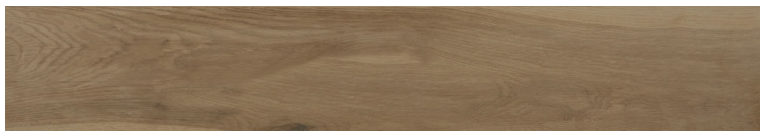
### iii. Acabamentos Externos

- Tinta acrílica Standard Azul Petróleo – Hidronorth
- Tinta acrílica Standard Cinza – Hidronorth

- Tinta acrílica Standard Marfim - Hidronorth
- Tinta acrílica Standard Branco Neve- Hidronorth
- Tinta Esmalte Sintético Standart Verde Folha - Hidronorth



- Porcelanato Reserva Natural EXT, 20x120cm - Eliane, ou equivalente  
Nota: na planilha orçamentária foi usado o formato 30x60cm, pois se equivalem em custo,



#### **b. Pisos**

Para melhor orientação dever-se-á, obrigatoriamente, consultar as seguintes normas:

- NBR-7211 - Agregado para concreto;
- NBR-13818 - Placas cerâmicas para revestimento - Especificação e métodos de ensaios;
- NBR-14081 - Argamassa colante industrializada para assentamento de placas de cerâmica - Especificação;
- NBR-13753 - Revestimento de piso interno ou externo com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante - Procedimento;

#### **i. Considerações Gerais**

Os pisos e as pavimentações deverão ser executados de acordo com as determinações do projeto básico, no que diz respeito aos tipos de material a serem utilizados, e sua aplicação deverá ser efetuada rigorosamente de conformidade com as presentes especificações ou, em casos não explicitados, conforme as recomendações dos respectivos FABRICANTES.

Os serviços deverão ser executados exclusivamente por mão-de-obra especializada, com suficiente experiência no manuseio e aplicação dos materiais específicos, de modo que, como produto final, resultem superfícies com acabamento esmerado e com a qualidade e durabilidade específicos de cada tipo de material.

Todos os pisos serão nivelados a partir de pontos de nível demarcados na ocasião estrutura, através de aparelho de nível a laser. Este aparelho será utilizado também durante a execução de todos os tipos de piso.

A base para aplicação do piso deverá ser constituída de laje de concreto (pavimento térreo) ou laje seca (andares superiores), a qual receberá o revestimento de piso especificado. A espessura da base deve ser especificada em função da sobrecarga prevista e das características do terreno, mas não deve apresentar espessura inferior a 70 mm. Alguns pisos aplicados sobre base de areia podem ser diretamente assentados sobre o terreno natural devidamente compactado.

Para as construções em pavimentos térreos, em que a base de concreto está diretamente apoiada sobre o solo, a fim de se evitar a presença de umidade nos pisos, deverão ser executados, quando necessário, projetos de drenagem e impermeabilização, compatíveis com as características do solo, profundidade do lençol freático e perfil do terreno.

Os pisos internos laváveis, bem como os pisos externos impermeáveis, deverão ser executados com caimento adequado, em direção ao captor mais próximo, de modo que o escoamento de água seja garantido em toda sua extensão, sem a formação de quaisquer pontos de acúmulo. Em locais sujeitos a lavagens freqüentes (banheiros, cozinhas, lavanderias, átrios e corredores de uso comum), os pisos devem ser executados com caimento mínimo de 0,5% em direção ao ralo ou à porta de saída, não devendo ser ultrapassado o valor de 1,5%. Nos boxes de chuveiro, o caimento deve estar compreendido entre 1,5% e 2,5%. Em pisos externos, aplicados sobre lajes suspensas, de cobertura ou não, deve-se observar o caimento mínimo de 1,5%.

Juntas estruturais, porventura existentes na base de concreto, deverão ser respeitadas em todas as camadas constituintes do sistema de revestimento do piso especificado, com a mesma dimensão da estrutura e adequadamente tratadas.

Os pisos deverão ser executados após a conclusão dos serviços de revestimento de paredes, muros ou outros elementos contíguos, bem como, no caso específico de ambientes internos, a conclusão dos respectivos revestimentos de teto e a vedação das aberturas para o exterior.

Sempre que seja necessária sua execução antes do término dos revestimentos de paredes, muros e tetos deverão ser previstas proteções eficientes e compatíveis com o piso executado e deverá ser respeitado o prazo de liberação para tráfego. Antes de se dar início à execução dos revestimentos finais, todas as canalizações das redes de água, esgoto, eletricidade, etc., diretamente envolvidas, deverão estar instaladas e testadas, com suas valas de embutidora devidamente preenchidas. Os pisos externos devem ser executados em períodos de estiagem.

O acesso às áreas a serem revestidas deverá ser vedado às pessoas estranhas ao serviço, durante toda sua execução, ficando proibido todo e qualquer trânsito sobre áreas recém-executadas, durante o período de cura característico de cada material.

Os pisos recém-aplicados, em ambientes internos ou externos, deverão ser convenientemente protegidos da incidência direta de luz solar e da ação das intempéries em geral, sempre que as condições locais e o tipo de piso aplicado, assim determinarem.

A recomposição parcial de qualquer tipo de piso, só será aceita pela FISCALIZAÇÃO quando executada com absoluta perfeição, de modo que, nos locais onde o revestimento houver sido recomposto, não sejam notadas quaisquer diferenças ou descontinuidades.

## **1. Revestimentos Cerâmicos**

### **a. Características dos materiais a serem utilizados**

As peças cerâmicas a serem utilizadas devem atender aos requisitos da NBR-13818 – “Placas cerâmicas para revestimento – Especificação e métodos de ensaios”.

### **b. Argamassa de rejuntamento das placas cerâmicas**

Deverão ser utilizadas argamassas de rejuntamento industrializadas. A argamassa de rejuntamento poderá ser de base cimentícia com adição de polímeros e possuindo propriedades de elasticidade, lavabilidade, impermeabilidade e aditivos anti-fungos, quando forem destinados a ambientes externos.

Em locais em que seja exigida resistência química, (instalações industriais e comerciais) recomenda-se a utilização de rejuntamento à base de epóxi

### **c. Recebimento e armazenamento dos materiais**

As placas cerâmicas ou as embalagens devem conter as seguintes informações:

- Marca do FABRICANTE ou marca comercial e o país de origem;
- Identificação de primeira qualidade;
- Tipo de placa cerâmica (grupo de classificação);
- Referência à NBR-13818 e à ISO 13006;
- Tamanho nominal, dimensão de fabricação e formato modular ou não modular;
- Natureza da superfície com os seguintes códigos: GL-esmaltadas e UGL-não esmaltadas;
- Informação sobre a classe de abrasão para as esmaltadas;
- Nome e código do FABRICANTE do produto;



- Referência de tonalidade do produto;
- Informações sobre a data de fabricação, turno, lote;
- N° de peças;
- Área que cobrem sem juntas, quando peças individuais, ou com juntas quando fornecidas em conjunto de placas;
- Especificação de junta pelo FABRICANTE.

O armazenamento das peças cerâmicas deve ser feito de modo a evitar quebras ou lascamento dos cantos, empilhando as caixas, de forma cuidadosa, até uma altura máxima de 1,5 m, em pilhas entrelaçadas para garantir a sua estabilidade. O estoque deve ser separado por tipo de peça, calibre e tonalidade em local fechado, preferencialmente, próximo ao transporte vertical.

#### d. Rejuntamento industrializado

O armazenamento das argamassas de rejuntamento deve ser efetuado em local seco e protegido para a preservação da qualidade, de forma que permita fácil acesso à inspeção e identificação do lote. As pilhas devem ser colocadas em estrados secos e não devem ter mais que 1,5 m de altura.

#### e. Obrigatoriedade e responsabilidade dos ensaios

Serão exigidos ensaios dos materiais a serem utilizados. A coleta deverá ser realizada no canteiro de obra e os procedimentos de amostragem e critérios de aceitação e rejeição seguirão as recomendações das normas pertinentes (citadas anteriormente).

#### f. Processo executivo

##### *i. Assentamento do revestimento cerâmico – Método convencional*

A base de assentamento das placas cerâmicas, no método convencional, corresponde à própria laje de concreto ou laje seca, adequadamente limpa.

As placas cerâmicas deverão estar úmidas, após imersão em água limpa, por período de 2 horas.

A argamassa de assentamento empregada deve ser uma mistura de cimento e areia lavada fina, na proporção de (1:4) em volume, em espessura de até 25 mm. Caso sejam necessárias espessuras maiores, deverá, previamente, ser executado contra-piso, sendo necessário aguardar um prazo de 14 dias entre o término desta camada de regularização e o assentamento do revestimento cerâmico.

Antes do lançamento da argamassa de assentamento, para melhoria da aderência, a base será umedecida e polvilhada com cimento, formando uma pasta que deve ser espalhada com vassoura de piaçaba, formando uma camada de, no máximo, 5 mm.

A argamassa de assentamento deve ser aplicada em uma área da ordem de 2 m<sup>2</sup> e sarrafeada.

Sobre esta argamassa úmida lança-se pó de cimento formando uma camada uniforme de 1 mm e borrifam-se água com a broxa.

As peças cerâmicas devem ser distribuídas, pressionadas sobre esta pasta e batidas com desempenadeira de madeira.

Terminada a pega da argamassa de assentamento, deverá ser verificada, por percussão ao toque, a presença de som cavo, sendo reassentadas as peças, porventura, comprometidas.

Após o assentamento, as peças deverão ser limpas antes do endurecimento da argamassa.

*i. Considerações gerais sobre o assentamento de revestimento cerâmico*

Quanto ao seccionamento das cerâmicas, será indispensável o esmerilhamento da linha de corte de modo a obter peças corretamente recortadas, com arestas vivas e perfeitas, sem irregularidades perceptíveis. Poderão ser utilizadas ferramentas elétricas portáteis, com serras manuais, ou máquinas de corte com risco de brocas de vídea. Não serão admitidos cortes com frisadores de diamante manual ou torquês.

Após o assentamento, as peças deverão ser protegidas da ação intensa de sol e vento. É vedado andar sobre o revestimento logo após assentado e até 3 dias não deve ser permitido o tráfego de pessoas. A partir deste prazo, usar pranchas largas de madeira para transitar sobre o piso.

*ii. Juntas no revestimento cerâmico – Dimensões e preenchimento*

As juntas de assentamento entre as placas devem ser dimensionadas de modo a atender às seguintes funções:

- Compensar a variação de bitola das peças;
- Oferecer relativo poder de acomodação às movimentações da base e das peças cerâmicas;
- Facilitar o perfeito preenchimento, garantindo a completa vedação da junta;
- Facilitar a troca de placas cerâmicas;
- Deverão ser dimensionadas juntas de movimentação em projeto técnico específico para garantir a liberdade do sistema de revestimento, tanto em revestimentos internos quanto externos.

Não é permitida a adoção de juntas secas. O preenchimento das juntas de assentamento deverá ser executado, no mínimo, 7 dias após o assentamento.

Para o rejuntamento, as juntas devem estar limpas, isentas de resíduos de argamassa e qualquer material que possa comprometer a penetração e aderência do rejuntamento.

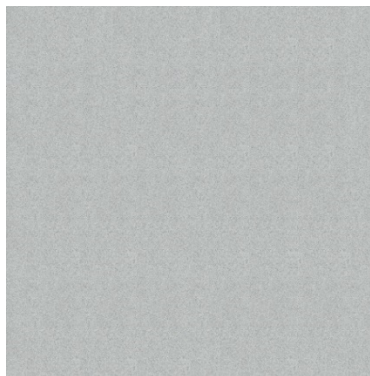
A argamassa de rejuntamento deve ser aplicada com desempenadeira de borracha ou neoprene, diagonalmente às juntas, em movimentos de vaivém, de modo a preenchê-las completamente. Após a secagem da argamassa de rejuntamento (15 a 30 minutos), deverá ser efetuada a limpeza do revestimento com uma esponja de borracha macia, limpa e úmida, finalizando com a aplicação de pano ou estopa limpos e secos.

Poderá ser executado o frisamento da argamassa das juntas de assentamento com o emprego de haste de madeira macia ou plástica. Deverão ser executadas juntas de movimentação, conforme projeto técnico específico, para garantir a liberdade do sistema de revestimento, tanto em revestimentos internos quanto externos. Estas juntas são preenchidas com material de enchimento e selante. Deverão ser previstas juntas de desolidarização no perímetro da área revestida e nas transições entre materiais. Estas juntas devem ser preenchidas com material de enchimento e vedadas com selante e devem apresentar dimensão conforme especificação. Juntas estruturais, porventura existentes na base, devem ser respeitadas, em posição e largura, em toda a espessura do revestimento.

## **ii. Acabamentos Internos e Externos**

- **PLATINA RA, 50x50cm - Porcelanato Técnico - Coleção ARQTEC - Alto tráfego - ELIANE.**

Nota: na planilha orçamentária foi usado o formato 60x60cm, pois se equivalem em custo,



- **Porcelanato Parquet Caramelo RE esmaltado 60x60 - Eliane ou equivalente**

Nota: na planilha orçamentária foi usado o formato 60x60cm, pois se equivalem em custo.



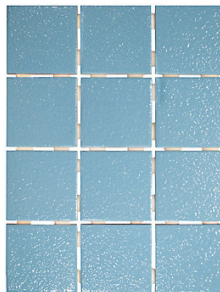
- Porcelanato Peroba Decor 59x59 - Eliane ou equivalente

Nota: na planilha orçamentária foi usado o formato 60x60cm, pois se equivalem em custo,



- Pastilha Strufaldi 2070 Cristal - Linha Cristal
- Pastilha Strufaldi 2040 Polo Norte - Linha Cristal

Nota: na planilha orçamentária foi usado o revestimento cerâmico na cor azul, 10x10cm, telado em placa 30x30cm, pois se equivalem em custo,



- Pastilha J.A 2819 Petróleo 5x5cm, Linha Color Block - Jatobá
- Pastilha J.D 4710 Verde Istanbul, 5x5cm - Jatobá
- Pastilha J.A 2301 Seda 5x5cm, Linha Color Block - Jatobá

Nota: N planilha orçamentária foi usado o revestimento em pastilha de vidro cristal ou com resina, na cor azul e branca, 5x5cm, pois se equivalem em custo,

### iii. Pisos Externos

- Piso em cimento desempenado, apenas no local determinado no projeto de arquitetura.
- Piso em granito (rampas)

#### **iv. Revestimentos de Pedras em Placas**

##### **1. Características dos materiais a serem utilizados**

Na escolha da pedra a ser utilizada, deverão ser considerados os seguintes aspectos:

- As características petrográficas da pedra de modo a avaliar a durabilidade do material, tal como estado microfissural, presença de materiais deletérios e alterados;
- Se as propriedades mecânicas da pedra (resistência à compressão, resistência à flexão, resistência à abrasão e resistência ao impacto de corpo duro) atendem às solicitações que estarão impostas ao revestimento durante a sua vida útil;
- A porosidade e a absorção de água do material;
- A viabilidade de a pedra ser submetida aos processos de beneficiamento necessários para a obtenção dos aspectos desejados (superfície polida, serrada, apicoada, flameada, etc.);
- As alterações na aparência que as pedras estarão sujeitas quando submetidas a lavagens e à ação de produtos químicos, quando expostas às intempéries e quando assentadas com argamassa.

As placas, chapas, lajotas ou lâminas de pedra deverão ser afeiçoadas, aparelhadas e apresentar o acabamento especificado em projeto. Não serão aceitas peças rachadas, emendadas ou com veios que comprometam seu aspecto, durabilidade e resistência.\

Deverá ser efetuada seleção das peças a serem utilizadas de modo a evitar variações de textura e coloração, de forma que resultem superfícies uniformemente mescladas em seu conjunto, sem concentrações desequilibradas e/ou discrepantes.

##### **2. Argamassa de rejuntamento das pedras em placas**

Deverão ser utilizadas argamassas de rejuntamento industrializadas. A argamassa de rejuntamento deverá ser de base cimentícia com adição de polímeros e possuindo propriedades de elasticidade, lavabilidade, impermeabilidade e aditivos anti fungos, quando forem destinados a ambientes externos.

##### **3. Recebimento e armazenamento dos materiais**

Deve ser criada uma amostra padrão, aprovada pela FISCALIZAÇÃO, para definição de cor e textura a ser aceita no recebimento das placas de rocha.

No manuseio devem ser tomadas todas as precauções necessárias a fim de evitar danos às placas.

As placas devem ser, preferencialmente, armazenadas em áreas cobertas, acessíveis e próximas ao local onde vão ser instaladas.

As placas, principalmente de grandes dimensões, devem apoiar-se através de uma de suas bordas em caibros ou sarrafos de madeira e encostar-se em estruturas apropriadas em forma de “A”. Deve-se garantir a separação entre as placas através de ripas. As pedras também poderão ser armazenadas na horizontal, apoiadas e separadas entre si por ripas dispostas no mesmo alinhamento.

Toda madeira utilizada como apoio para placas de rocha deve ser macia e não deve conter resinas ou essências que possam manchar as placas.

#### **4. Rejuntamento industrializado**

O armazenamento das argamassas colante e de rejuntamento deve ser efetuado em local seco e protegido para a preservação da qualidade e de forma que permita fácil acesso à inspeção e identificação do lote. As pilhas devem ser colocadas em estrados secos e não deve ter mais que 1,5 m de altura.

#### **5. Processo executivo**

##### **a. Assentamento das pedras em placas – Método convencional**

A base de assentamento das pedras em placas, no método convencional, corresponde à própria laje de concreto, adequadamente limpa e curada.

A argamassa de assentamento empregada deve ser uma mistura de cimento e areia lavada fina, na proporção de (1:4) em volume, em espessura de até 25 mm. Caso sejam necessárias espessuras maiores, deverá, previamente, ser executado contrapiso, sendo necessário aguardar um prazo de 14 dias entre o término desta camada de regularização e o assentamento das placas de rocha.

Mármore claros que possam apresentar problemas com manchamentos em sua superfície deverão utilizar argamassa confeccionada com cimento branco ou o seu verso previamente chapiscado com cimento branco e adesivo acrílico, misturado junto a água de amassamento deste chapisco. A areia utilizada neste chapisco não deve apresentar impurezas que possam vir a manchar a placa.

Antes do lançamento da argamassa de assentamento, para melhoria da aderência da argamassa à base, esta deve ser umedecida e polvilhada com cimento formando uma pasta que deve

ser espalhada com vassoura de piaçaba, formando uma camada de, no máximo, 5 mm.

A argamassa de assentamento deve ser aplicada em uma área da ordem de 2 m<sup>2</sup> e sarrafeada. Sobre esta argamassa úmida, deve ser polvilhado cimento molhado com adesivo, de modo a garantir a aderência da placa à argamassa de assentamento.

As placas devem ser distribuídas, conforme a configuração de projeto, pressionado sobre esta pasta e batido com desempenadeira de madeira.

Terminada a pega da argamassa de assentamento, deverá ser verificada, por percussão ao toque, a presença de som cavo, sendo reassentadas as peças, porventura, comprometidas. Após o assentamento, as peças deverão ser limpas antes do endurecimento da argamassa sobre as mesmas.

#### b. Considerações gerais sobre o assentamento de pedras em placas

Os rebaixos, recortes ou furos serão executados com a melhor técnica, de forma que a peça não fique prejudicada na qualidade ou no aspecto.

Placas de granito devem ser estocadas ao abrigo das intempéries em função da sua característica petrográfica, na medida em que expostas às intempéries perdem o polimento, aumentam a porosidade e perdem resistência.

Durante a execução dos serviços de assentamento e rejuntamento de pedras naturais, todos os respingos e manchas de argamassa, deverão ser imediatamente removidos com água limpa e escova apropriada, especialmente em se tratando de pedras com acabamento superficial rústico, ou pedras com elevado grau de absorção.

Após o assentamento, as peças deverão ser protegidas da ação intensa de sol e vento.

É vedado andar sobre o revestimento logo após assentado e até 5 dias não deve ser permitido o tráfego de pessoas. A partir deste prazo, usar pranchas largas de madeira para transitar sobre o piso.

#### c. Juntas nas pedras em placas – Dimensões e preenchimento

Não é permitida a adoção de juntas secas, devendo ser garantida uma junta de assentamento de, no mínimo, 3 mm ou ser executada na dimensão especificada em projeto específico.

O preenchimento das juntas de assentamento deverá ser executado, no mínimo, 7 dias após o assentamento das pedras em placas.

Para o rejuntamento, as juntas devem estar limpas, isentas de resíduos de argamassa e qualquer material que possa comprometer a penetração e aderência do rejuntamento. O preparo da

argamassa de rejuntamento deve seguir as mesmas recomendações do preparo da argamassa colante.

A argamassa de rejuntamento deve ser aplicada com desempenadeira de borracha ou neoprene, diagonalmente às juntas, em movimentos de vaivém, de modo a preenchê-las completamente.

Após a secagem da argamassa de rejuntamento (15 a 30 minutos), deverá ser efetuada a limpeza do revestimento com uma esponja de borracha macia, limpa e úmida, finalizando com a aplicação de pano ou estopa, limpos e secos.

Poderá ser executado o frisamento da argamassa das juntas de assentamento com o emprego de haste de madeira macia ou plástica. Deverão ser executadas juntas de movimentação, conforme projeto técnico específico, para garantir a liberdade do sistema de revestimento, tanto em revestimentos internos quanto externos. Estas juntas são preenchidas com material de enchimento e selante.

Deverão ser previstas juntas de dessolidarização no perímetro da área revestida e nas transições entre materiais. Estas juntas devem ser preenchidas com material de enchimento (Tarucel ou similar) e vedadas com selante e devem apresentar dimensão não inferior a 5 mm. Juntas estruturais porventura existentes na base devem ser respeitadas, em posição e largura, em toda a espessura do revestimento.

## **6. Peitoril/Pingadeira**

- Granito cinza andorinha, espessura de 2 cm, acabamento polido.

## **5. ESQUADRIAS**

### **a. Madeira**

As esquadrias de madeira – portas, guarnições, etc., obedecerão ao padrão de acabamentos especificados nos desenhos de detalhamento.

Os montantes do enquadramento do núcleo terão largura tal que permita de um lado o embutimento completo das fechaduras, e de outro a fixação dos parafusos das dobradiças de madeira maciça.

Aduelas em curupixá de 3,5 cm de espessura e alisares medindo 5 x 1,5cm com aplicação de pintura esmalte sintético na cor branca neve da Suvinil ou equivalente.



## **b. Portas**

As ferragens para esquadria de madeira deverão ser de primeira qualidade, com funcionamento preciso, acabamento esmerado, características gerais integralmente de acordo com as especificações do projeto executivo.

Na instalação e fixação das ferragens, os rebaixos, desbastes e furações, deverão apresentar forma e dimensões exatas, não sendo permitidas instalações forçadas, ou instalações com folgas excessivas, que exijam correções posteriores com massa, lascas de madeira ou outros artificios, especialmente em se tratando de esquadrias com acabamento em cera ou verniz.

Todos os parafusos de fixação deverão ser de latão amarelo, com acabamento idêntico aos das ferragens onde forem aplicados, e com dimensões compatíveis com os esforços previstos sobre a peça fixada.

Antes da execução dos serviços de pintura, enceramento ou envernizamento das esquadrias de madeira, todas as ferragens deverão ser devidamente protegidas, sendo vedada a aplicação de tinta ou verniz, em qualquer tipo de ferragem.

Todas as fechaduras para esquadrias de madeira deverão ser de embutir, com cubo, lingüeta, trinco, contra-chapa e chapa-testa (ou falsa chapa-testa) integralmente executados em latão amarelo e com acabamento cromado em todas as partes externas aparentes.

As portas de instalações sanitárias serão fixadas às divisórias através de ferragens de latão Cromado e fechaduras de embutir, sem trinco, com lingüeta acionada por tranqueta interna e por chave externa de emergência, com 45 mm de distância de broca e peso mínimo de 280 g.

As portas para deficientes físicos devem ter um vão livre mínimo de 0.80m e ser providas de chapa metálica de proteção. Estas portas seguirão todas as prescrições da norma NBR-9050 – “Acessibilidade de pessoas portadoras de deficiências a edificações, espaço, mobiliário e equipamento urbanos” e do projeto executivo específico.

Nas portas de abrir, com duas folhas, deverão ser instalados na folha oposta à da fechadura, dois fechos de embutir com trava deslizante, acionada por alavanca 200 mm de comprimento e  $\frac{3}{4}$ ” de largura, inteiramente executados em latão e com acabamento externo cromado.

Tipo de madeira para folhas de porta:

Porta prancheta, com tratamento antifungo e anticupim, revestida com laminado melanímico madeirado M 813 Rose (BR) (TM) – Formica

Tipo de madeira para marcos:

São normalmente utilizadas o ipê e a sucupira para acabamento em cera ou pintura e o jatobá

ou angelim para acabamento em pintura.

#### Estrutura interna das portas e assentamento

As estruturas internas das folhas (miolo) deverão ser sempre em madeira, atendendo ao disposto na NBR-8542 e nunca de papelão ou equivalente. Atenção especial deve ser dada à colagem dos laminados que formam as faces da folha. A qualidade desta colagem pode ser verificada pelo ensaio previsto na NBR- 8544.

Para o assentamento de marcos de madeira deverão ser fixados, uniformemente, nas faces a serem chumbadas, pregos tipo “taco” distanciados mais ou menos cinco centímetros entre si além de (quatro) chumbadores metálicos pregados em cada ombreira. O prolongamento da travessa do marco não será aceito por provocar trincas na alvenaria. A chumbeação deve ser executada com argamassa de cimento e areia no traço 1:3 em volume, que deve preencher completamente o espaço entre a alvenaria e o marco.

Os marcos deverão ser rigorosamente aprumados, esquadrejados, nivelados, e o ponto de acabamento final do revestimento nas duas faces da parede já deverá estar definido e demarcado. As folhas deverão ser assentadas mediante a utilização de, no mínimo, 3 (três) dobradiças metálicas, respeitando-se as prescrições contidas na NBR- 7178 - “Dobradiças de abas - Especificação e desempenho”, que recomenda: altura de 87 mm; largura de 76 mm e espessura da aba igual a 2,4 mm; diâmetro do eixo de 6,0 mm; calibragem de 1,6 mm; quantidade de parafusos igual a 6 (seis), sendo 3 em cada aba. Os parafusos devem ser do tipo aço para madeira, comprimento de 25 mm e número da cabeça igual a 8. A folha de porta deverá ser revestida em todas as bordas.

#### *i. Portas Sanitários/Vestiários Feminino e Masculino*

- Porta com dimensões de 80x210cm, tipo prancheta com marco e alizar (larg.=7cm), lixadas e com aplicação de fundo sintético nivelador, revestida com laminado melanímico madeirado M 813 Rose (BR) (TM) – Formica.
- Dobradiças 3”x2½”, código D0-0204002 – 3 ½” x 3, Fabricante IMAB – Indústria Metalúrgica Ltda, acabamento em latão cromado acetinado
- Fechadura com maçaneta tipo “alavanca”, acabamento cromado, Padrão La Fonte ou equivalente.



### *ii. Portas Consultórios e Salas*

- Porta com dimensões conforme especificado em projeto, podendo ser de 100x210cm, 90x210cm, 80x210cm, 70x210cm ou 60x210cm, tipo prancheta com marco e alizar (larg.=7cm), lixadas e com aplicação de fundo sintético nivelador, revestida com laminado melanímico madeirado M 813 Rose (BR) (TM) – Formica.
- Dobradiças 3"x2½", código D0-0204002 – 3 ½" x 3, Fabricante IMAB – Indústria Metalúrgica Ltda, acabamento em latão cromado acetinado
- Fechadura com maçaneta tipo "alavanca", acabamento cromado, Padrão La Fonte ou equivalente.

### *iii. Porta Principal e circulação*

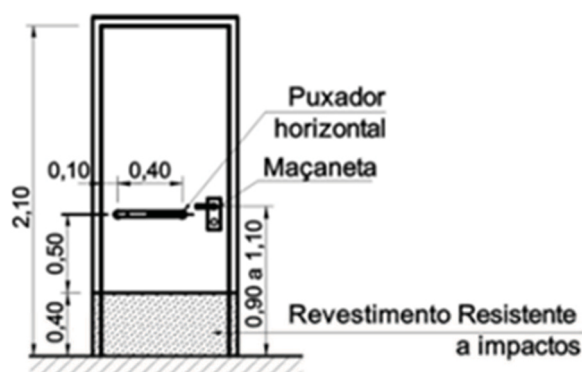
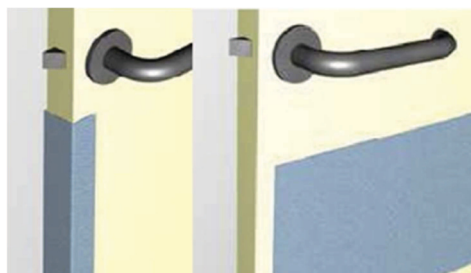
- Porta de abrir em vidro temperado 10mm, incolor com dimensões (especificada em projeto, conforme tipologia); com película de segurança e controle solar com 15% de transmissão luminosa, 60% de reflexão de luz visível, 12% de transmissão de energia solar, 55% de reflexão de energia solar, 33% de absorção de energia solar, 55% de transmissão de raios ultravioleta e 70% de energia total refletida. Altura 2,3 m.
- Puxador em alumínio; altura de 80cm; Bach; linha BMW. Referência Pado ou equivalente.



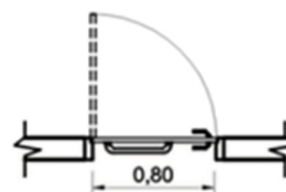
### *iv. Portas Sanitários P.N.E.*

- Porta com dimensões 80x210cm, tipo prancheta com marco e alizar (larg.=7 cm), lixadas e com aplicação de fundo sintético nivelador, revestida com laminado melanímico madeirado M 813 Rose (BR) (TM) – Formica, tipo girar.
- Barrado em chapa de proteção inferior, h= 40 cm de altura em chapa de inox escovado, colado nos dois lados da porta.
- Dobradiças 3"x2½", código D0-0204002 – 3 ½" x 3, Fabricante IMAB – Indústria Metalúrgica Ltda, acabamento em latão cromado acetinado

- Fechadura com maçaneta tipo “alavanca”, acabamento cromado, Padrão La Fonte ou equivalente.
- Puxador para porta em aço inoxidável escovado, diâmetro externo de 33 mm, comprimento de 45 cm, instalado a 90 cm do piso acabado, soldada em chapa de aço  $e=3$  mm, diâmetro 75 mm, fixação com parafusos auto-atarrachantes em aço inoxidável para madeira, no sentido perpendicular da extensão da barra.



**Vista frontal**



**Vista superior**

#### *v. Portas Internas dos Sanitários*

- Porta com dimensões 60x170cm, em alumínio anodizado ao natural, perfil série 25, em lambri horizontal, exclusive fechadura.
- Fecho de sobrepor “Livre-Ocupado”, inclusive targeta com tranca fixa.

#### **c. Esquadrias de vidro e alumínio**

As barras e perfis de alumínio serão extrudados e não apresentarão empenamento, defeitos de superfície ou quaisquer outras falhas, devendo ter seções que satisfaçam, por um lado, ao coeficiente de resistência requerido e atendam, por outro lado, ao efeito estético desejado.

As serralherias de alumínio serão confeccionadas com perfis específicos de acordo com o

projeto executivo e a padronização definida neste caderno.

Os perfis estruturais e contramarco deverão apresentar espessuras compatíveis com dimensões dos vãos, respeitando-se as especificações contidas nos projetos. Em nenhuma hipótese poderá ser utilizado perfil de espessura inferior a 1,6 mm.

As esquadrias serão assentadas em contramarco de alumínio extrudado, fixados à alvenaria através de chumbadores e argamassa de cimento e areia, traço 1:3 em volume. Os contramarcos servirão de guia para os arremates da obra, os quais precederão à montagem das serralherias de alumínio, iniciada somente após o término do revestimento da fachada.

#### *i. Janelas*

➤ Janelas tipo maxim ar, com estrutura em alumínio anodizado preto e vedação em vidro incolor, 4mm, com dimensões conforme a tabela abaixo:

Leg.	Dim.	HP	Quant.
J01	0,60x0,70	Hp=1,60	07 unid
J02	1,20x0,70	Hp=1,60	03 unid
J03	1,20x1,20	Hp=1,10	28 unid
J04	1,80x0,70	Hp=1,60	04 unid
J05	1,80x1,20	Hp=1,10	03 unid
J06	1,80x2,00	Hp=0,30	04 unid
J07	2,20x0,60	Hp=5,75	02 unid
J08	4,75x0,60	Hp=5,75	04 unid
J09	5,00x0,60	Hp=5,75	04 unid
J10	5,20x0,60	Hp=5,75	02 unid

Obs.: J01 e J02, serão em vidro jateado. Segue modelo abaixo:



#### *ii. Esquadrias Especiais*

➤ Esquadrias especiais – Tipo maxim-ar, detalhadas em projeto, com estrutura em alumínio anodizado preto e vedação em vidro refletivo, laminado, espessura de 10mm, revestido com película de segurança e controle solar com 15% de transmissão luminosa, 60% de reflexão de luz visível, 12% de transmissão de energia solar, 55% de reflexão de energia solar, 33% de absorção de energia solar, 55% de transmissão de raios ultravioleta e 70% de energia total refletida. Com dimensões conforme tabela abaixo:

Leg.	Dim.	HP	Quant.
E01	7,05x3,10	Hp=0	01 unid
E02	5,35x2,00	Hp=,030	01 unid
E03	5,35x2,00	Hp=0,30	01 unid

#### d. Guarda-corpo e Corrimão

Guarda-corpo é o elemento destinado ao fechamento de regiões onde existe possibilidade de queda ou, simplesmente, delimitação de áreas específicas.

Corrimão é uma peça de apoio instalada ao longo ou ao lado de escadas e/ou rampas com a finalidade de auxiliar o acesso às mesmas.

Barra de apoio é uma peça instalada em locais utilizados por portadores de deficiência física com a finalidade de lhes proporcionar facilidade de acesso e/ou apoio.

Para execução, obedecer às recomendações da NBR-9050 – *“Acessibilidade de pessoas portadoras de deficiências a edificações, espaço, mobiliário e equipamento urbano”*.

➤ Corrimão de tubo de aço inoxidável, diâmetro de 4”, com guarda-corpo em vidro,

#### e. Acessórios

##### i. Louças

➤ Lavatório de canto suspenso, cód. L76 – FAB. Deca ou equivalente.



Local de Instalação:

- I.S. P.N.E. Feminino
- I.S. P.N.E. Masculino
  
- Lavatório com coluna Suspensa life, FAB. Celite ou equivalente
  - Coluna Suspensa: Código 62202
  - Lavatório: Código 98001



Local de Instalação:

- Box de terapia
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- Cuba de embutir oval, código 76117, FAB. Celite ou equivalente.



Local de Instalação:

- Vestiários Masculino e Feminino
- banheiros

- Vaso sanitário convencional, branco, linha Azálea, cód, 91303, Celite ou equivalente.



Local de Instalação:

- Vestiários Masculino e Feminino
- I.S. P.N.E. Feminino
- I.S. P.N.E. Masculino
- Banheiros

- Tanque M, código 51260 com coluna 51203, cor branco, Fab. Celite ou equivalente.



Local de Instalação:



- D.M.L.

## *ii. Metais*

- Torneira para lavatório de mesa Pressmatic Alfa- cód. 00490706, Docol ou equivalente.



Local de Instalação:

- Vestiários Masculino e Feminino
- Box de terapia

- Torneira para lavatório de mesa Pressmatic Benefit- cód. 00446106, Docol ou equivalente



Local de Instalação:

- I.S. P.N.E. Feminino
- I.S. P.N.E. Masculino

- Torneira de parede com Direcionador de Jato Misty, cód. 1158-MY – Fabricante: Fabrimar ou equivalente.



Local de Instalação:

- Cozinha
- Cozinha técnica
- Copa

- Torneira de limpeza de parede Misty – 1128-MY – Fabricação Fabrimar ou equivalente



Local de Instalação:

- D.M.L.
- Ducha Acqua-jet, cód. C-2195DL, Docol ou equivalente



Local de Instalação:

- I.S. P.N.E. Feminino
- I.S. P.N.E. Masculino
- Vestiário Feminino e masculino
- Banheiros

- Chuveiro elétrico cromado multitemperaturas, Linha Chuveiro Tradição – FAB. Lorenzetti ou equivalente.



Local de Instalação:

- Vestiário Masculino
- Vestiário Feminino
- Cuba simples embutir 07 mm de esp., 20 cm profundidade; acabamento

acetinado, FAB. Tecnocuba ou equivalente.



Local de Instalação:

- Cozinha
- Cozinha Técnica
- Copa

### *iii. Complementos*

As alturas dos complementos, louças e metais deverão obedecer às estabelecidas pela NBR 9050/2004. (conforme projeto)

- Cabide cromado tipo gancho, linha Single, l58206, Docol ou equivalente.



- Assento universal pp, cód. 90981, cor branco, FAB. Celite ou equivalente.



- Dispenser para papel higiênico rolão, 30175768 em plástico ABS, cor branca - Lalekla ou equivalente.



- Saboneteira sistema spray, 30152702, em plástico ABS, cor branca - Lalekla ou equivalente.



- Dispenser para toalha de papel interfolhada, 30180225, Lalekla ou equivalente.



- Espelho cristal 60x100cm, e=5mm, lapidado, instalado conforme projeto, fixado com 10% de inclinação na parte superior. Padrão Blindex ou equivalente



- Válvula para tanque cromada, 1 ¼" , código 1606, Fabricante Darliflex ou equivalente.
- Válvula para pia cromada, código 1623, Fabricante Darliflex ou equivalente.
- Válvula para descarga Flux completa, código 3650 - Fabricante Fabrimar ou equivalente.



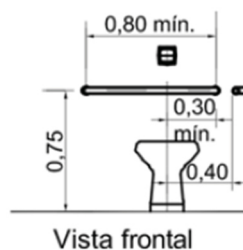
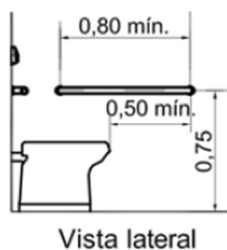
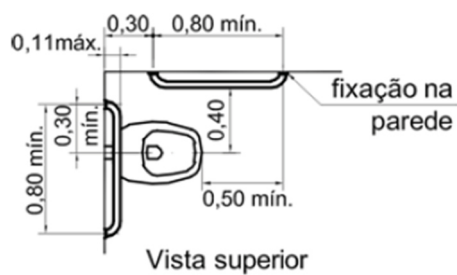
- Válvula para lavatório, código 1601 - Fabricante Fabrimar ou equivalente.
- Sifão copo regulável, código 1680 - Fabricante Sigma ou equivalente.



- Sifão para expurgo em aço inox AISI304, chapa de 1,5mm, #16, incluso no expurgo.



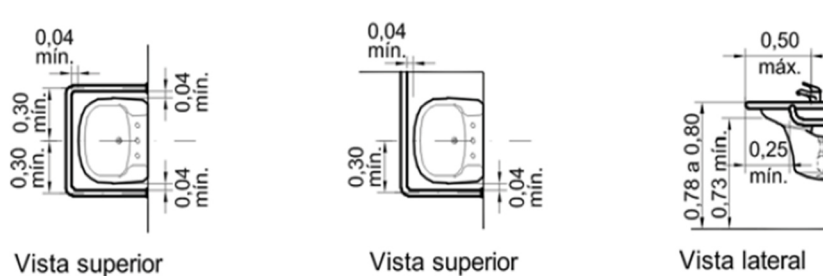
- Caixa de descarga embutida, de acionamento frontal, com tubo de descarga  $\varnothing=50\text{mm}$ , com comprimento adequado para acionamento de descarga  $h=100\text{cm}$ , M9000, Montana Hidrotécnica ou equivalente, com tubo de descarga com diâmetro de 50mm com comprimento adequado para ajuste à altura de 100cm do comando de acionamento da descarga.
- Barra de apoio horizontal/vertical, 90cm de comprimento, instalada a 75cm do piso acabado, diâmetro externo de 33mm, acabamento cromado, linha Conforto, 2310C, Deca ou equivalente.



- Ralo com grelha em aço inox e fecho retrátil, 15x15cm, Ref. II9, Moldenox ou equivalente, sobre caixa sifonada.



- Barra de apoio horizontal para lavatório metálica, acabamento cromado, diâmetro externo de 33mm, soldada em chapa de aço  $e=3\text{mm}$ , diâmetro=75mm, furos para passagem dos parafusos diâmetro=7mm, fixado na alvenaria com parafusos diâmetro=10mm, fixação com parabolt no sentido perpendicular da extensão da barra.



- Paisagismo:** Conforme definido no projeto arquitetônico e especificado em planilha orçamentária, sendo que, a árvore e banco, ilustrados nos projetos complementares, não fazem parte do escopo da obra.
- Limpeza:** A obra de deverá ser entregue completamente limpa e livre de entulhos e restos de materiais de construção.



# PROJETO ESTRUTURAL

## **1. OBJETO**

Centro Especializado em Reabilitação do Complexo de Saúde de Saquarema – RJ.

## **2. ESPECIFICAÇÃO DETALHADA**

### **a. Uso do imóvel**

Clínica Especializada em Reabilitação.

### **b. Concepção estrutural**

Para a concepção estrutural, foram utilizadas estruturas de concreto armado com lajes maciças de concreto armado moldadas in loco, as quais se apoiam em vigas de concreto armado suportada por pilares de concreto armado. Parte da cobertura será em estrutura metálica formada por terças, colunas e vigas de perfis I laminados. As fundações foram projetadas em sapatas isoladas de concreto armado.

### **c. Normas**

As Normas utilizadas para a execução do projeto estrutural foram:

- NBR 6118:2014 – Projeto de Estruturas de Concreto;
- NBR 6120:1980 – Cargas para o Cálculo de Estruturas de Edificações;
- NBR 6122:1996 – Projeto e Execução de Fundações;
- NBR 8681:2003 – Ações e Seguranças das Estruturas;
- NBR 6123:1988 – Forças Devido ao Vento em Edificações.
- NBR 8800:2008 – Projeto de Estruturas de Aço e Estruturas Mistas de Aço e Concreto de Edifícios.

Para a execução da estrutura, deverão ser seguidas as seguintes Normas:

- NBR 14931:2003 – Execução de Estruturas de Concreto – Procedimento;
- NBR 6122:1996 – Projeto e Execução de Fundações;
- NBR 12655:2006 – Concreto – Preparo, Controle e Recebimento;
- NBR 7212:1984 – Execução de Concreto Dosado em Central;
- NBR 12654:1992 – Controle Tecnológico de Materiais Componentes do Concreto
- NBR 7480:1996 – Barras e Fios de Aço para Armaduras de Concreto;
- NBR 7481:1990 – Telas Soldadas – Armadura para Concreto;
- NBR 12284:1991 – Áreas de Vivência em Canteiros de Obra.

## **3. CRITÉRIOS DE DURABILIDADE**

Visando garantir durabilidade da estrutura com adequada segurança, estabilidade e aptidão em serviço durante o período de vida útil da estrutura, foram adotados critérios em relação à classe de agressividade ambiental e valores de cobrimentos das armaduras, conforme apresentado das tabelas a seguir.

Classe de agressividade ambiental adotada:

Pavimento	Classe de Agressividade Ambiental	Agressividade	Risco de Deterioração da Estrutura
Todos	III	Forte	ande

Cobrimento das armaduras:

Elemento	Peças externas	Peças em contato com o solo
Vigas	3,0 cm	3,0 cm
Pilares	3,0 cm	3,0 cm
Lajes	2,5 cm	2,5 cm
Sapatas	-	4,0 cm

A obra deverá oferecer um adequado controle de qualidade e rígidos limites de tolerância da variabilidade das medidas durante a execução dos serviços. Deverão ser utilizados espaçadores entre a armadura e a fôrma para assegurar o cobrimento de projeto das armaduras.

#### 4. PROPRIEDADES DO CONCRETO

O concreto considerado no projeto e que deverá ser empregado na construção deve atender as características da tabela a seguir:

Propriedades do concreto:

Elemento	Fck (MPa)	Ecs (MPa)	Fctk,inf (MPa)	Abatimento (cm)
Estrutura	30	26840	2,03	12 ± 2
Fundação	30	26840	2,03	12 ± 2

Para atender os espaçamentos entre armaduras especificadas no projeto estrutural, o diâmetro máximo adotado para o agregado do concreto deverá ser de 19 mm.

O vibrador para o adensamento do concreto deverá ter um diâmetro máximo de 3 cm, compatível com as dimensões e espaçamentos entre armaduras especificadas no projeto.

Para atender os critérios de durabilidade, a relação água/cimento do concreto deverá ser no máximo igual a 0,55.

O concreto deve ser preparado e atender aos critérios de controle da qualidade previstos na ABNT NBR 12655.

Quando se tratar de concreto dosado em central, além dos requisitos da NBR 12655, o concreto deve ainda estar de acordo com a ABNT NBR 7212.

No controle de qualidade dos materiais componentes do concreto deve ser obedecido o disposto na ABNT NBR 12654.

A dosagem (traço) do concreto, bem como a indicação dos materiais componentes e suas granulometrias, forma de mistura, transporte, lançamento e adensamento do concreto deverão ser especificados por empresa especializada, realizando-se ensaios de laboratório que comprovem a qualidade do concreto.

## **5. PROPRIEDADES DO AÇO**

Os aços utilizados para as estruturas deverão atender os requisitos determinados pelas Normas ABNT NBR 7480 e ABNT NBR 7481. Neste projeto foram utilizados aços com as respectivas resistências:

Resistência dos aços utilizados no projeto estrutural:

<b>Elemento</b>	<b>Fy</b>
Aço CA-50	500 MPa
Aço CA-60	600 MPa

## **6. CANTEIRO DE OBRAS**

### **a. Generalidades**

O espaço destinado ao canteiro da obra deve estar de acordo com as características da construção a ser realizada, sendo previsto o correto armazenamento de materiais e equipamentos, bem como as instalações necessárias para escritórios e dependências para a permanência de operários durante a execução da obra, de acordo com as normas de segurança (NR 18) e de canteiro (ABNT NBR 12284).

#### **b. Recebimento dos materiais**

Todos os materiais empregados na execução da estrutura de concreto devem ser recebidos conforme estabelecem as normas vigentes.

#### **c. Armazenamento dos materiais**

Os materiais a serem utilizados devem permanecer armazenados na obra ou na central de dosagem, separados fisicamente desde o instante do recebimento até o momento de utilização. Cada material deve estar perfeitamente identificado durante o armazenamento, no que diz respeito à classe, à graduação e, quando for o caso, à procedência. Os documentos que comprovam a origem, as características e a qualidade dos materiais devem permanecer arquivados, conforme legislação vigente.

##### **i. Materiais componentes do concreto**

Quando o concreto for preparado na obra, o armazenamento dos materiais que o compõem deve estar conforme com o que estabelece a ABNT NBR 12655.

##### **ii. Aços para as armaduras**

Devem ser estocados de forma a manterem inalteradas suas características geométricas e suas propriedades, desde o recebimento na obra até seu posicionamento final na estrutura.

Cada tipo e classe de barra, tela soldada ou fio utilizado na obra deve ser claramente identificado logo após seu recebimento, de modo que não ocorra troca involuntária quando de seu posicionamento na estrutura.

Para os aços recebidos cortados e dobrados, valem as mesmas prescrições para as diferentes posições.

A estocagem deve ser feita de modo a impedir o contato com qualquer tipo de contaminante (solo, óleos, graxas, entre outros).

#### **d. Equipamentos**

Os equipamentos necessários à execução dos serviços previstos, inclusive equipamentos de segurança, devem estar disponíveis na obra, em condições de trabalho, de acordo com as especificações do fabricante e normas vigentes.

#### **e. Instalações**

Devem estar de acordo com a NR 18.

### **7. SISTEMA DE FÔRMAS**

#### **a. Requisitos básicos**

O sistema de fôrmas, que compreende as fôrmas, o escoramento, o cimbramento e os andaimes, incluindo seus apoios, bem como as uniões entre os diversos elementos, deve ser projetado e construído de modo a ter:

a) Resistência às ações a que possa ser submetido durante o processo de construção, considerando:

- ação de fatores ambientais;
- carga da estrutura auxiliar;
- carga das partes da estrutura permanente a serem suportadas pela estrutura auxiliar até que o concreto atinja as características estabelecidas pelo responsável pelo projeto estrutural para remoção do escoramento;
- efeitos dinâmicos acidentais produzidos pelo lançamento e adensamento do concreto, em especial o efeito do adensamento sobre o empuxo do concreto nas fôrmas;

b) Rigidez suficiente para assegurar que as tolerâncias especificadas para a estrutura sejam satisfeitas e a integridade dos elementos estruturais não seja afetada.

O formato, a função, a aparência e a durabilidade de uma estrutura de concreto permanente não devem ser prejudicados devido a qualquer problema com as fôrmas, o escoramento ou sua remoção.

No plano da obra deve constar a descrição do método a ser seguido para construir e remover estruturas auxiliares, devendo ser especificados os requisitos para manuseio, ajuste, contraflecha intencional, desforma e remoção. A retirada de fôrmas e escoramentos deve ser executada de modo a respeitar o comportamento da estrutura em serviço. No caso de dúvidas quanto ao modo de funcionamento de uma estrutura específica, o engenheiro responsável pela execução da obra deve entrar em contato com o projetista, a fim de obter esclarecimento sobre a sequência correta para retirada das fôrmas e do escoramento.

## **b. Execução do sistema de fôrmas**

### **i. Propriedades dos materiais**

O material utilizado deve atender às normas do produto, seja o material de estrutura de madeira ou metálica.

O uso adequado possibilita o reaproveitamento de fôrmas e dos materiais utilizados para sua construção. No entanto, em um processo de utilização sucessiva, devem ser verificadas as características e principalmente a capacidade resistente da fôrma e do material que a constitui.

### **ii. Projeto**

#### **1. Generalidades**

O sistema de fôrmas deve ser projetado e construído obedecendo às prescrições das ABNT NBR 7190 e ABNT NBR 8800, respectivamente, quando se tratar de estruturas de madeira ou metálicas.

É de responsabilidade da construtora elaborar o projeto de escoramento e cimbramento, devendo-se atender, no mínimo, os seguintes requisitos:

Retirada das fôrmas:

- Faces laterais: 3 dias após a concretagem;
- Faces inferiores deixando-se pontaletes de escoramento: 14 dias após a concretagem;
- Faces inferiores sem pontaletes de escoramento: 21 dias após a concretagem.

As contraflechas estabelecidas no projeto estrutural devem ser obedecidas na execução. Quando a mesma não for evidenciada no projeto, deverão ser executadas contraflechas

intencionais nas vigas e lajes com vão maiores do que 600 cm no valor de  $L/300$ , sendo L o valor do vão da laje ou da viga.

## 2. Escoramento

O escoramento deve ser projetado de modo a não sofrer, sob a ação de seu próprio peso, do peso da estrutura e das cargas acidentais que possam atuar durante a execução da estrutura de concreto, deformações prejudiciais ao formato da estrutura ou que possam causar esforços não previstos no concreto.

No projeto do escoramento devem ser consideradas a deformação e a flambagem dos materiais e as vibrações a que o escoramento estará sujeito.

Quando de sua construção, o escoramento deve ser apoiado sobre cunhas, caixas de areia ou outros dispositivos apropriados a facilitar a remoção das fôrmas, de maneira a não submeter a estrutura a impactos, sobrecargas ou outros danos.

Devem ser tomadas as precauções necessárias para evitar recalques prejudiciais provocados no solo ou na parte da estrutura que suporta o escoramento, pelas cargas por este transmitidas, prevendo-se o uso de lastro, piso de concreto ou pranchões para correção de irregularidades e melhor distribuição de cargas, assim como cunhas para ajuste de níveis.

No caso do emprego de escoramento metálico, devem ser seguidas as instruções do fornecedor responsável pelo sistema.

Os planos de desforma e escoramentos remanescentes devem levar em conta os materiais utilizados associados ao ritmo de construção, tendo em vista o carregamento decorrente e a capacidade suporte das lajes anteriores, quando for o caso.

## 3. Fôrmas

As fôrmas devem adaptar-se ao formato e às dimensões das peças da estrutura projetada, respeitadas as tolerâncias permitidas.

A fôrma deve ser suficientemente estanque, de modo a impedir a perda de pasta de cimento, admitindo-se como limite o aparecimento do agregado miúdo da superfície do concreto.

Os elementos estruturantes das fôrmas devem ser dispostos de modo a manter o formato e a posição da fôrma durante toda sua utilização.

Durante a concretagem de elementos estruturais de grandes vãos, deve haver monitoramento e correção de deslocamentos do sistema de fôrmas não previstos nos projetos.



### iii. Precauções contra incêndios

Devem ser tomadas as devidas precauções para proteger o sistema de fôrmas de riscos de incêndio, observando a NR 18.

### iv. Componentes embutidos nas fôrmas e reduções de seção

Elementos estruturantes das fôrmas, barras, tubulações e similares, com as funções estabelecidas em projeto, além de insertos ou pinos de ancoragem, podem ser colocados dentro da seção, devendo:

- ser fixados para assegurar o posicionamento durante a concretagem;
- não alterar as características estruturais da peça;
- não reagir de maneira nociva ou prejudicial com os componentes do concreto, em especial o cimento Portland, ou com as armaduras;
- não provocar manchas na superfície de concreto aparente;
- não prejudicar o desempenho funcional e a durabilidade do elemento estrutural;
- permitir que as operações de lançamento e adensamento do concreto fresco sejam feitas de maneira adequada.

Qualquer componente embutido deve preservar o formato durante a operação de concretagem e resistir a contaminações que possam afetar sua integridade, a do concreto ou a da armadura. No caso de ser metálico deve-se prever proteção contra corrosão.

### v. Aberturas temporárias em fôrmas

Aberturas e orifícios usados para trabalhos temporários devem ser preenchidos e acabados com um material de qualidade similar à do concreto da estrutura.

## 8. ARMADURAS

Em nenhum caso deve ser empregado na estrutura de concreto aço de qualidade diferente da especificada no projeto, sem aprovação prévia do projetista.

Cada produto deve ser claramente identificado na obra, de maneira a evitar trocas involuntárias.

O processo de ancoragem dos componentes de armaduras por aderência ou por meio de dispositivos mecânicos deve seguir o que estabelece o projeto da estrutura.

#### a. Armadura passiva

#### i. Generalidades

As condições estabelecidas nesta seção são válidas para armaduras preparadas no local ou pré-fabricada.

#### ii. Materiais

A ABNT NBR 7480 estabelece as características do aço a ser utilizado nas armaduras passivas de concreto. A ABNT NBR 6118 define as condições de utilização desse material em cada caso.

#### iii. Transporte e estocagem

Barras de aço para construção, telas soldadas e armaduras pré-fabricadas não devem ser danificadas durante as operações de transporte, estocagem, limpeza, manuseio e posicionamento no elemento estrutural.

Cada produto deve ser claramente identificável na obra, de maneira a evitar trocas involuntárias, e os produtos não podem ser estocados em contato direto com o solo.

#### iv. Limpeza

A superfície da armadura deve estar livre de ferrugem e substâncias deletérias que possam afetar de maneira adversa o aço, o concreto ou a aderência entre esses materiais. Armaduras que apresentem produtos destacáveis na sua superfície em função de processo de corrosão devem passar por limpeza superficial antes do lançamento do concreto.

Após limpeza deve ser feita uma avaliação das condições da armadura, em especial de eventuais reduções de seção.

Armaduras levemente oxidadas por exposição ao tempo em ambientes de agressividade fraca ou moderadas, por períodos de até três meses, sem produtos destacáveis e sem redução de seção, podem ser empregadas em estruturas de concreto.

Caso a armadura apresente nível de oxidação que implique redução da seção, deve ser feita uma limpeza enérgica e posterior avaliação das condições de utilização, de acordo com as normas de especificação do produto, eventualmente considerando-a como de diâmetro nominal inferior. No caso de corrosão por ação e presença de cloretos, com formação de “pites” ou cavidades, a armadura deve ser lavada com jato de água sob pressão para retirada do sal e dos cloretos dessas pequenas cavidades.

NOTA: A limpeza pode ser feita por qualquer processo mecânico como, por exemplo, jateamento de areia ou jato de água.

## v. Preparo e montagem da armadura

Os processos para preparo e montagem da armadura passiva devem atender ao que estabelece o projeto da estrutura e a ABNT NBR 6118.

### 1. Desbobinamento

O desbobinamento de barras somente deve ser feito quando for utilizado equipamento que limite tensões localizadas.

### 2. Corte

O corte das barras da armadura deve atender às indicações do projeto da estrutura, observadas as respectivas tolerâncias.

### 3. Dobramento

O dobramento das barras, inclusive ganchos, deve ser feito respeitando os diâmetros internos de curvatura da tabela a seguir.

As barras de aço devem ser sempre dobradas a frio.

Diâmetro dos pinos de dobramento

Bitola (mm)	Tipo de aço		
	CA-25	CA-50	CA-60
$\varphi \leq 10$	3 $\varphi$	3 $\varphi$	3 $\varphi$
10 $\varphi$ 20	4 $\varphi$	5 $\varphi$	-
$\varphi \geq 20$	5 $\varphi$	8 $\varphi$	-

### 4. Emendas

As emendas devem ser feitas de acordo com o previsto no projeto estrutural. As emendas de barras devem estar de acordo com o que estabelece a NBR 6118:2014. As emendas não previstas no projeto só podem ser localizadas e executadas mediante consulta prévia ao projetista.

## 5. Montagem e posicionamento da armadura

A armadura deve ser posicionada e fixada no interior das fôrmas de acordo com as especificações de projeto, com as tolerâncias estabelecidas em na ABNT NBR 14931.

A montagem da armadura deve ser feita por amarração, utilizando arames.

O cobrimento especificado para a armadura no projeto deve ser mantido por dispositivos adequados ou espaçadores e sempre se refere à armadura mais exposta. É permitido o uso de espaçadores de concreto ou argamassa, desde que apresente relação água/cimento menor ou igual a 0,5, e espaçadores plásticos, ou metálicos com as partes em contato com a fôrma revestidas com material plástico ou outro material similar. Não devem ser utilizados calços de aço cujo cobrimento, depois de lançado o concreto, tenha espessura menor do que o especificado no projeto.

Podem ser utilizados outros tipos de espaçadores não descritos nesta Norma, desde que não tenham partes metálicas expostas.

O posicionamento das armaduras negativas deve ser objeto de cuidados especiais em relação à posição vertical. Para tanto, devem ser utilizados suportes rígidos e suficientemente espaçados para garantir o seu posicionamento.

### vi. Proteções

#### 1. Proteção durante a execução

Antes e durante o lançamento do concreto, os caminhos e passarelas devem estar dispostos de modo a não acarretarem deslocamento da armadura.

#### 2. Barras de espera

Caso a concretagem seja interrompida por mais de 90 dias, as barras de espera devem ser pintadas com pasta de cimento para proteção contra a corrosão. Ao ser retomada a concretagem as barras de espera devem ser limpas (8.1.4), de modo a permitir boa aderência com o concreto.

## 9. CONCRETAGEM

### a. Modalidade de preparo do concreto

Para o concreto destinado às estruturas, são previstas duas modalidades diferentes de preparo, descritas a seguir.

i. Concreto preparado pelo executante da obra

As etapas de preparo são realizadas pelo executante da obra, de acordo com o que estabelece a ABNT NBR 12655.

ii. Concreto preparado por empresa de serviços de concretagem

A central deve assumir a responsabilidade pelo serviço e cumprir as prescrições relativas às etapas de preparo do concreto (ver ABNT NBR 12655), bem como as disposições da ABNT NBR 7212. A documentação relativa ao cumprimento destas prescrições e disposições deve ser disponibilizada para o responsável pela obra e arquivada na empresa de serviços de concretagem, sendo preservada durante o prazo previsto na legislação vigente.

**b. Cuidados preliminares**

i. Fôrmas

Antes do lançamento do concreto devem ser devidamente conferidas as dimensões e a posição (nivelamento e prumo) das fôrmas, a fim de assegurar que a geometria dos elementos estruturais e da estrutura como um todo estejam conforme o estabelecido no projeto.

A superfície interna das fôrmas deve ser limpa e deve-se verificar a condição de estanqueidade das juntas, de maneira a evitar a perda de pasta ou argamassa. Nas fôrmas de paredes, pilares e vigas estreitas e altas, devem ser deixadas aberturas provisórias próximas ao fundo, para limpeza.

Fôrmas construídas com materiais que absorvam umidade ou facilitem a evaporação devem ser molhadas até a saturação, para minimizar a perda de água do concreto, fazendo-se furos para escoamento da água em excesso, salvo especificação contrária em projeto.

Se a fôrma for utilizada para concreto aparente, o tratamento das superfícies da fôrma deve ser feito de maneira que o acabamento requerido seja alcançado.

Quando agentes destinados a facilitar a desmoldagem forem necessários, devem ser aplicados exclusivamente na fôrma antes da colocação da armadura e de maneira a não prejudicar a superfície do concreto.

Agentes desmoldantes devem ser aplicados de acordo com as especificações do fabricante e normas nacionais, devendo ser evitados o excesso ou a falta do desmoldante.

Salvo condição específica, os produtos utilizados não devem deixar resíduos na superfície do concreto ou acarretar algum efeito que cause: alteração na qualidade da superfície ou, no caso de concreto aparente, resulte em alteração de cor; prejuízo da aderência do revestimento a ser aplicado.

## ii. Escoramentos

Antes do lançamento do concreto devem ser devidamente conferidas as posições e condições estruturais do escoramento, a fim de assegurar que as dimensões e posições das fôrmas sejam mantidas de acordo com o projeto e permitir o tráfego de pessoal e equipamento necessários à operação de concretagem com segurança.

## iii. Armaduras

A montagem, o posicionamento e o cobrimento especificados para as armaduras passivas devem ser verificados e as barras de aço devem estar previamente limpas.

## iv. Condições operacionais na obra

Antes de proceder à mistura do concreto na obra ou solicitar a entrega de concreto dosado em central, é necessário verificar as condições operacionais dos equipamentos disponíveis no local de trabalho e sua adequabilidade ao volume de concreto a ser produzido e transportado.

As condições e a quantidade disponível de equipamentos necessários ao lançamento e ao adensamento do concreto devem também ser verificadas nesta etapa.

A equipe de trabalhadores devidamente treinados para a operação de concretagem deve estar dimensionada para realizar as etapas de preparo do concreto (se for o caso), lançamento e adensamento, no tempo estabelecido.

No caso de concreto dosado em central, o trajeto a ser percorrido pelo caminhão betoneira no canteiro de obras até o ponto de descarga do concreto deve estar desimpedido e o terreno firme, de forma a evitar dificuldades na concretagem e atrasos no cronograma dessa operação. A circulação dos caminhões deve ser facilitada, para que caminhões vazios possam deixar o local de descarga, dando espaço para entrada de outros. Após a descarga do concreto, a “bica” de descarga deve ser lavada no canteiro de obras.

Quando o concreto for lançado por meio de bombeamento ou quando, em função das dimensões da estrutura de concreto, houver grande quantidade de caminhões circulando, deve-se prever um local próximo ao de concretagem para que os caminhões aguardem pelo momento de descarregar.

## c. Plano de concretagem

## i. Generalidades

A concretagem de cada elemento estrutural deve ser realizada de acordo com um plano previamente estabelecido. Um plano de concretagem bem elaborado deve assegurar o fornecimento da quantidade adequada de concreto com as características necessárias à estrutura.

A capacidade (pessoal e equipamentos) de lançamento deve permitir que o concreto se mantenha plástico e livre de juntas não previstas durante a concretagem.

Todos os equipamentos utilizados no lançamento do concreto devem estar limpos e em condições de utilização e devem permitir que o concreto seja levado até o ponto mais distante a ser concretado na estrutura sem sofrer segregação.

Os equipamentos devem ser dimensionados e adequados ao processo de concretagem escolhido e em quantidade suficiente, de forma a possibilitar que o trabalho seja desenvolvido sem atrasos e a equipe de trabalhadores deve ser suficiente para assegurar que as operações de lançamento, adensamento e acabamento do concreto sejam realizadas a contento.

Se a concretagem for realizada durante a noite, o sistema de iluminação deve permitir condições de inspeção, acompanhamento de execução e controle dos serviços e promover segurança na área de trabalho.

A inspeção e liberação do sistema de fôrmas, das armaduras e de outros itens da estrutura deve ser realizada antes da concretagem. O método de documentação dessa inspeção deve ser desenvolvido e aprovado pelas partes envolvidas antes do início dos trabalhos. Cada um desses aspectos deve ser cuidadosamente examinado, de modo a assegurar que está de acordo com o projeto, as especificações e as normas técnicas.

## ii. Concretagem em temperatura muito fria

A temperatura da massa de concreto, no momento do lançamento, não deve ser inferior a 5°C.

Salvo disposições em contrário, estabelecidas no projeto ou definidas pelo responsável técnico pela obra, a concretagem deve ser suspensa sempre que estiver prevista queda na temperatura ambiente para abaixo de 0°C nas 48 h seguintes.

O emprego de aditivos requer prévia comprovação de seu desempenho. Em nenhum caso devem ser usados produtos que possam atacar quimicamente as armaduras, em especial aditivos à base de cloreto de cálcio.

## iii. Concretagem em temperatura muito quente

Quando a concretagem for efetuada em temperatura ambiente muito quente ( $\geq 35^{\circ}\text{C}$ ) e, em especial, quando a umidade relativa do ar for baixa ( $\leq 50\%$ ) e a velocidade do vento alta ( $\geq$

30 m/s), devem ser adotadas as medidas necessárias para evitar a perda de consistência e reduzir a temperatura da massa de concreto.

Imediatamente após as operações de lançamento e adensamento, devem ser tomadas providências para reduzir a perda de água do concreto.

Salvo disposições em contrário, estabelecidas no projeto ou definidas pelo responsável técnico pela obra, a concretagem deve ser suspensa se as condições ambientais forem adversas, com temperatura ambiente superior a 40°C ou vento acima de 60 m/s.

#### **d. Transporte do concreto na obra**

O concreto deve ser transportado do local do amassamento ou da boca de descarga do caminhão betoneira até o local da concretagem num tempo compatível com as condições de lançamento. O meio utilizado para o transporte não deve acarretar desagregação dos componentes do concreto ou perda sensível de água, pasta ou argamassa por vazamento ou evaporação.

Salvo condições específicas definidas em projeto, ou influência de condições climáticas ou de composição do concreto, recomenda-se que o intervalo de tempo transcorrido entre o instante em que a água de amassamento entra em contato com o cimento e o final da concretagem não ultrapasse a 2 h 30 min. Quando a temperatura ambiente for elevada, ou sob condições que contribuam para acelerar a pega do concreto, esse intervalo de tempo deve ser reduzido, a menos que sejam adotadas medidas especiais, como o uso de aditivos retardadores, que aumentem o tempo de pega sem prejudicar a qualidade do concreto.

No caso de concreto bombeado, o diâmetro interno do tubo de bombeamento deve ser no mínimo quatro vezes o diâmetro máximo do agregado.

O sistema de transporte deve, sempre que possível, permitir o lançamento direto do concreto nas fôrmas, evitando o uso de depósitos intermediários; quando estes forem necessários, no manuseio do concreto devem ser tomadas precauções para evitar segregação.

#### **e. Lançamento**

##### **i. Generalidades**

Antes da aplicação do concreto, deve ser feita a remoção cuidadosa de detritos.

O concreto deve ser lançado e adensado de modo que todas as armaduras, além dos componentes embutidos previstos no projeto, sejam adequadamente envolvidas na massa de concreto.



Em nenhuma hipótese deve ser realizado o lançamento do concreto após o início da pega. Concreto contaminado com solo ou outros materiais não deve ser lançado na estrutura.

O concreto deve ser lançado o mais próximo possível de sua posição definitiva, evitando-se incrustação de argamassa nas paredes das fôrmas e nas armaduras.

Devem ser tomadas precauções para manter a homogeneidade do concreto. No lançamento convencional, os caminhos não devem ter inclinação excessiva, de modo a evitar a segregação decorrente do transporte. O molde da fôrma deve ser preenchido de maneira uniforme, evitando o lançamento em pontos concentrados, que possa provocar deformações do sistema de fôrmas.

O concreto deve ser lançado com técnica que elimine ou reduza significativamente a segregação entre seus componentes, observando-se maiores cuidados quanto maiores forem a altura de lançamento e a densidade de armadura. Estes cuidados devem ser majorados quando a altura de queda livre do concreto ultrapassar 2 m, no caso de peças estreitas e altas, de modo a evitar a segregação e falta de argamassa (como nos pés de pilares e nas juntas de concretagem de paredes). Entre os cuidados que podem ser tomados, no todo ou em parte, recomenda-se o seguinte:

- emprego de concreto com teor de argamassa e consistência adequados, a exemplo de concreto com características para bombeamento;
- lançamento inicial de argamassa com composição igual à da argamassa do concreto estrutural;
- uso de dispositivos que conduzam o concreto, minimizando a segregação (funis, calhas e trombas, por exemplo).

Deve haver um cuidado especial em evitar o deslocamento de armaduras, dutos de protensão, ancoragens e fôrmas, bem como para não produzir danos nas superfícies das fôrmas, principalmente quando o lançamento do concreto for realizado em peças altas, por queda livre.

As fôrmas devem ser preenchidas em camadas de altura compatível com o tipo de adensamento previsto (ou seja, em camadas de altura inferior à altura da agulha do vibrador mecânico) para se obter um adensamento adequado. Em peças verticais e esbeltas, tipo paredes e pilares, pode ser conveniente utilizar concretos de diferentes consistências, de modo a reduzir o risco de exsudação e segregação.

Cuidados especiais devem ser tomados até nas concretagens correntes, tanto em lajes inclinadas quanto em lajes planas, sempre conduzindo o concreto lançado contra o já adensado.

## ii. Relação entre lançamento, adensamento e acabamento do concreto

O plano de concretagem deve prever a relação entre as operações de lançamento e adensamento, de forma que seja evitada a formação de juntas frias e sobrecarga nas fôrmas e escoramentos.

A operação de lançamento deve ser contínua, de maneira que, uma vez iniciada, não sofra nenhuma interrupção, até que todo o volume previsto no plano de concretagem tenha sido completado.

#### **f. Adensamento**

##### **i. Generalidades**

Durante e imediatamente após o lançamento, o concreto deve ser vibrado ou apiloado contínua e energicamente com equipamento adequado à sua consistência. O adensamento deve ser cuidadoso para que o concreto preencha todos os recantos das fôrmas.

Durante o adensamento devem ser tomados os cuidados necessários para que não se formem ninhos ou haja a segregação dos materiais. Deve-se evitar a vibração da armadura para que não se formem vazios ao seu redor, com prejuízos da aderência.

No adensamento manual, a altura das camadas de concreto não deve ultrapassar 20 cm. O adensamento por meio de vibradores de imersão está estabelecido em 9.6.2. Em todos os casos, a altura da camada de concreto a ser adensada deve ser menor que 50 cm, de modo a facilitar a saída de bolhas de ar.

O plano de lançamento deve estabelecer a altura das camadas de lançamento do concreto e o processo mais adequado de adensamento. No caso de alta densidade de armaduras, cuidados especiais devem ser tomados para que o concreto seja distribuído em todo o volume da peça e o adensamento se processe de forma homogênea.

##### **ii. Cuidados no adensamento com vibradores de imersão**

Quando forem utilizados vibradores de imersão, a espessura da camada deve ser aproximadamente igual a  $\frac{3}{4}$  do comprimento da agulha. Ao vibrar uma camada de concreto, o vibrador deve penetrar cerca de 10 cm na camada anterior.

Tanto a falta como o excesso de vibração são prejudiciais ao concreto.

Devem ser tomados os seguintes cuidados durante o adensamento com vibradores de imersão:

- preferencialmente aplicar o vibrador na posição vertical;
- vibrar o maior número possível de pontos ao longo do elemento estrutural;
- retirar o vibrador lentamente, mantendo-o sempre ligado, a fim de que a cavidade formada pela agulha se feche novamente;
- não permitir que o vibrador entre em contato com a parede da fôrma, para evitar a formação de bolhas de ar na superfície da peça, mas promover um adensamento uniforme e adequado de toda a massa de concreto, observando cantos e arestas, de maneira que não se

formem vazios;

- mudar o vibrador de posição quando a superfície apresentar-se brilhante.

#### **g. Juntas de concretagem**

Quando o lançamento do concreto for interrompido e, assim, se formar uma junta de concretagem não prevista, devem ser tomadas as devidas precauções para garantir a suficiente ligação do concreto já endurecido com o do novo trecho.

O concreto deve ser perfeitamente adensado até a superfície da junta, usando-se fôrmas temporárias (por exemplo, tipo “pente”), quando necessário, para garantir apropriadas condições de adensamento.

Antes da aplicação do concreto, deve ser feita a remoção cuidadosa de detritos.

Antes de reiniciar o lançamento do concreto deve ser removida a nata da pasta de cimento (vitrificada) e feita a limpeza da superfície da junta, com a retirada do material solto. Pode ser retirada a nata superficial com a aplicação de jato de água sob forte pressão logo após o fim de pega (“corte verde”). Em outras situações, para se obter a aderência desejada entre a camada remanescente e o concreto a ser lançado, é necessário o jateamento de abrasivos ou o apicoamento da superfície da junta, com posterior lavagem, de modo a deixar aparente o agregado graúdo. Nesses casos, o concreto já endurecido deve ter resistência suficiente para não sofrer perda indesejável de material, gerando a formação de vazios na região da junta de concretagem. Cuidados especiais devem ainda ser tomados no sentido de não haver acúmulo de água em cavidades formadas pelo método de limpeza da superfície.

Devem ser tomadas as precauções necessárias para garantir a resistência aos esforços que podem agir na superfície da junta. Uma medida adequada consiste normalmente em deixar arranques da armadura ou barras cravadas ou reentrâncias no concreto mais velho. Na retomada da concretagem, aplicar argamassa com a mesma composição da argamassa do concreto sobre a superfície da junta, para evitar a formação de vazios.

Podem ser utilizados produtos para melhorar a aderência entre as camadas de concreto em uma junta de concretagem, desde que não causem danos ao concreto e seja possível comprovar desempenho ao menos igual ao dos métodos tradicionalmente utilizados. O uso de resinas, nesse caso, deve levar em conta seu comportamento ao fogo.

Juntas de concretagem não previstas no projeto estrutural devem ser previamente aprovadas pelo responsável técnico pela obra.

#### **h. Acabamento**

Para obter uma superfície durável e uniforme de concreto, processos adequados devem ser cuidadosamente seguidos.

Inicialmente, a escolha do traço e consequentemente da consistência do concreto deve atender aos requisitos de projeto da estrutura e às condições de trabalhabilidade necessárias. Os processos de lançamento e adensamento devem ser realizados de forma a obter um material homogêneo e compacto, ou seja, sem apresentar vazios na massa de concreto, com o mínimo manuseio possível, para se obter os resultados desejados no acabamento das peças concretadas.

Deve ser evitada a manipulação excessiva do concreto, como processos de vibração muito demorados ou repetidos em um mesmo local, que provoca a segregação do material e a migração do material fino e da água para a superfície (exsudação), prejudicando a qualidade da superfície final com o consequente aparecimento de efeitos indesejáveis.

## **10. CURA**

### **a. Cura e cuidados especiais**

Enquanto não atingir endurecimento satisfatório, o concreto deve ser curado e protegido contra agentes prejudiciais para:

- evitar a perda de água pela superfície exposta;
- assegurar uma superfície com resistência adequada;
- assegurar a formação de uma capa superficial durável.

Os agentes deletérios mais comuns ao concreto em seu início de vida são: mudanças bruscas de temperatura, secagem, chuva forte, água torrencial, congelamento, agentes químicos, bem como choques e vibrações de intensidade tal que possam produzir fissuras na massa de concreto ou prejudicar a sua aderência à armadura.

O endurecimento do concreto pode ser acelerado por meio de tratamento térmico ou pelo uso de aditivos que não contenham cloreto de cálcio em sua composição e devidamente controlado, não se dispensando as medidas de proteção contra a secagem.

Elementos estruturais de superfície devem ser curados até que atinjam resistência característica à compressão ( $f_{ck}$ ), de acordo com a ABNT NBR 12655, igual ou maior que 15 MPa.

No caso de utilização de água, esta deve ser potável ou satisfazer às exigências da ABNT NBR 12654.

A cura úmida na obra deverá ocorrer, no mínimo, durante os 7 dias após a concretagem.

## **11. EXECUÇÃO DAS FUNDAÇÕES**

A taxa admissível para o solo deve ser, ao menos, de 2,5 kgf/cm<sup>2</sup> conforme sondagem geotécnica do terreno. O responsável técnico pela execução da obra deve verificar se o solo atende esta especificação. Em caso de não atendimento da taxa do solo, comunicar o engenheiro responsável.

Deve-se compactar mecanicamente o solo abaixo das sapatas de fundação com a finalidade de melhorar o seu comportamento.

Deve-se utilizar uma camada de 5 cm de concreto magro abaixo do nível de assentamento das sapatas isoladas para que não haja mistura entre o concreto estrutural da fundação e o solo.

Deve-se impermeabilizar as vigas baldrame e sapatas com uma demão de IGOL 02 ou equivalente.

Deve-se verificar a marcação dos eixos durante a locação dos pilares a fim de que a obra seja locada corretamente dentro do terreno.

# PROJETO DE INSTALAÇÕES HIDROSANITÁRIAS

## 1. NORMAS

Este projeto atende às normas vigentes da ABNT para edificações. Tais requisitos deverão ser atendidos pelo seu executor, que também deverá atender o que está indicado nos projetos. Dentre as mais relevantes e que nortearam o serviço de desenvolvimento deste projeto de instalações hidrossanitárias destacamos.

- - ABNT NBR 5626/98 - Instalação Predial de Água Fria.
- - ABNT NBR 8160/99 - Sistemas Prediais de Esgoto Sanitário - Projeto e Execução.
- - ABNT NBR 10844/89 - Instalações Prediais de Águas Pluviais.

## 2. DESCRIÇÃO DO PROJETO

### a. Água Fria

As instalações de água fria deverão ser realizadas conforme detalhamento do projeto hidrossanitário. As tubulações serão de PVC série soldável da marca Tigre ou similar, em atendimento à norma de referência ABNT NBR 5648/10 (Tubos e conexões de PVC-U com junta soldável para sistemas prediais de água fria - Requisitos) e às prescrições técnicas do fabricante. As válvulas e registros utilizados no projeto serão da marca Deca, Docol ou similar.

Sempre que se apresentar pendurada, a tubulação deverá estar presa por braçadeira em intervalos de até 2m.

Para a execução das juntas soldáveis, devem ser utilizados o adesivo plástico e a solução preparadora, não sendo permitido o uso de calor para realização de conexões.

### b. Alimentação

A alimentação da água potável à edificação será feita pela rede de abastecimento do Masterplan, até o hidrômetro a ser instalado, com nicho próprio, junto ao alinhamento predial. A caixa de proteção do hidrômetro será executada pelo construtor em alvenaria com as medidas de acordo com o padrão da concessionária.

Do hidrômetro partirá uma tubulação de diâmetro 25mm, dotada de registro de gaveta, até os reservatórios superiores, localizados no pavimento cobertura, e as torneiras de lavagem que atendem o pavimento térreo.

Foi estimado um consumo diário de aproximadamente 8.800L por dia e adotada uma reserva de água para 2 dias de consumo (Volume total de consumo = 17.600L) divididos em 2 reservatórios de concreto com 11.350L e 12.250L cada (considerando a reserva técnica de incêndio

de 6.000L).

### **c. Distribuição**

O barrilete de consumo terá diâmetro inicial de 60mm e dele derivará um total de 26 colunas de distribuição de água fria, alimentados por gravidade.

O diâmetro inicial das colunas e suas reduções, foram calculados levando-se em consideração as perdas de carga, vazão de cada aparelho e a possibilidade de uso simultâneo.

A tubulação de limpeza terá diâmetro 40mm, será dotada de registro de esfera e irá desaguar na calha na telha metálica de onde será levado à rede pública através da rede de água pluvial. O extravasor terá diâmetro 40mm e deverá ser lançado em queda livre para chamar atenção visual e sonora.

### **d. Esgoto**

As instalações de esgoto sanitário deverão ser realizadas conforme detalhamento do projeto hidrossanitário. As tubulações serão de PVC Série Normal, da marca Tigre ou similar, em atendimento às prescrições técnicas do fabricante. A tubulação sempre que se apresentar pendurada deverá estar presa conforme norma a uma distância máxima de 10 vezes seu diâmetro por braçadeira ou por fita perfurada.

As juntas devem ser executadas de acordo com o sistema elástico com anel de borracha para toda a tubulação, inclusive para trechos horizontais fixados no teto, tubos de queda e trechos enterrados.

Os vasos sanitários serão escoados por tubos PVC Ø 100 mm, com declividade de 1%, os lavatórios e caixas secas serão ligados às respectivas caixas sifonadas por tubos PVC Ø 40 mm, com declividade de 2% e as caixas sifonadas serão escoadas por tubos PVC Ø 50 mm ou PVC Ø 75 mm, com declividade de 2%. Já os ramais de ventilação serão de PVC Ø 50 mm, com declividade ascendente de -2%.

Todos os ralos e caixas sifonadas deverão ter fechamento escamoteável.

O esgoto sanitário irá ligar ao Sistema Fossa + Filtro+Sumidouro (previsto em planilha) ou a rede do Masterplan, se a mesma estiver concluída, em 2 pontos distintos com contribuição diária total de 7.040L/dia.



#### **e. Drenagem de águas pluviais da edificação**

As tubulações serão de PVC Série Normal, da marca Tigre ou similar, em atendimento às prescrições técnicas do fabricante. A tubulação sempre que se apresentar pendurada deverá estar presa conforme norma a uma distância máxima de 10 vezes seu diâmetro por braçadeira ou por fita perfurada.

As juntas devem ser executadas de acordo com o sistema elástico com anel de borracha para toda a tubulação, inclusive para trechos horizontais fixados no teto, tubos de queda e trechos enterrados.

# PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

## **1. NORMAS**

Este projeto atende às normas vigentes da ABNT para edificações. Tais requisitos deverão ser atendidos pelo seu executor, que também deverá atender o que está indicado nos projetos. Dentre as mais relevantes e que nortearam o serviço de desenvolvimento deste projeto de instalações elétricas, destacamos:

- ABNT NBR 5410:2004 - Instalação Elétricas de Baixa Tensão.
- ABNT NBR 14136:2012 - Plugs e tomadas para uso doméstico e análogo até 20A/250V em corrente alternada - Padronização.
- CONCESSIONÁRIA: Normas Técnicas da Concessionária ENEL

## **2. DESCRIÇÃO DO PROJETO**

A concepção do projeto prevê a execução da instalação elétrica interna do Centro Especializado em Reabilitação, na cidade de Saquarema – RJ.

### **a. Sistema de iluminação**

A luminária padrão para as áreas comuns da edificação serão do tipo de embutir para uma lâmpada fluorescente ou LED tubulare do tipo lx36W, todos os circuitos de iluminação serão com tensão de 127V e frequência de 60Hz.

O sistema de comando previsto para iluminação será através de interruptores monopolares, three way (paralelo), four way (intermediário) e sensores de presença, conforme especificado no projeto.

### **b. Sistema de tomadas e interruptores**

#### **i. Pontos de tomadas para embutir na parede**

Serão instaladas, tomadas monofásicas 2P+T (10A-127V) nas áreas de uso comum e tomadas monofásicas 2P+T (20A-127V) em tomadas de uso específico, banheiros e cozinha, padrão NBR 14136, em caixas de passagens embutidas 2X4” ou 4x4, conforme indicadas em projeto (ref. Pial, Tigre ou equivalente).

As tomadas deverão ficar a 0,30m do piso acabado (tomada baixa), 1,20m do piso acabado (tomada média) e 2,20m do piso acabado (tomada alta), tendo a sua face maior na vertical. Quando instalado ao lado de portas, deverá ter um afastamento de 0,10m a contar da guarnição

da mesma.

As tomadas serão de embutir, e devem ser utilizadas eletrodutos de PVC flexível e corrugado. Caso haja a necessidade de instalação de tomadas aparentes, devem ser utilizados eletrodutos de PVC rígido, rosqueável, com os pontos utilizando os condutes compatíveis com o fornecedor que for adotado para o perfeito encaixe e acabamento da instalação.

#### ii. Interruptores

Todos os interruptores serão de embutir, monopulares, paralelos, intermediários com acionamento por tecla, com placa, corrente nominal de 10A e tensão de 250V, na cor branca. Deverão ficar a 1,20m do piso acabado tendo a sua face maior na vertical. Segue abaixo:

- Interruptor de 01 tecla simples (ref. Pial, Schneider ou similar);
- Interruptor de 02 teclas simples (ref. Pial, Schneider ou similar);
- Interruptor de 03 teclas simples (ref. Pial, Schneider ou similar);
- Interruptor de 01 tecla paralelo (ref. Pial, Schneider ou similar);
- Interruptor de 01 tecla intermediária (ref. Pial, Schneider ou similar);
- Tomada 2P+T, 10A ou 20A (ref. Pial, Schneider ou similar).

#### c. Proteção de baixa tensão

##### i. Disjuntores de Baixa Tensão

Para a proteção, supervisão, controle e comando dos diversos circuitos elétricos, serão utilizados exclusivamente disjuntores termomagnéticos, sendo vetado o uso de chaves seccionadoras por melhor que sejam.

Todos os disjuntores serão obrigatoriamente do padrão IEC, não se admitindo do tipo NEMA. Terão número de pólos e a capacidade de corrente indicados no projeto, com fixação por engate e com capacidade compatível com os circuitos, em caixa moldada. Não serão admitidos disjuntores acoplados com alavancas unidas por gatilho ou outro elemento, em substituição a disjuntores bipolares ou tripolares.

Na ligação dos diversos circuitos, observar a alternância de fases (RST), de modo a se tentar um equilíbrio do carregamento dos alimentadores. Este equilíbrio deverá ser verificado após a ocupação das salas com o uso de alicates amperímetros, e providenciado o seu remanejamento, caso se faça necessário.

##### ii. Disjuntores de proteção em Baixa Tensão

A fim de evitar a ocorrência de correntes de fuga elétrica, prejudiciais à saúde do ser humano, que podem levar, inclusive, à morte, serão instalados interruptores (IDR) e/ou disjuntores diferenciais residuais (DDR), com sensibilidade de 30mA em circuitos de tomadas localizadas em áreas “molhadas” e/ou circuitos de iluminação e tomadas de áreas externas definidos em projeto. No caso de utilização do IDR ou DDR, além dos condutores fases; os condutores neutros serão conectados a estes equipamentos. Estes condutores, após passarem pelo dispositivo de proteção em questão, não poderão ser conectados a condutores neutros ou terras de outros circuitos.

#### **d. Caixas**

As caixas embutidas na alvenaria e concreto, para interruptores, tomadas, luminárias e caixas de passagem, poderão ser metálicas de aço, ou de PVC, com especificações em projeto, sendo, retangulares, octavadas ou sextavadas. Só serão abertos os olhais das caixas onde forem introduzidos eletrodutos, que deverão ser fixados com buchas e arruelas rosqueadas e fortemente apertadas. As caixas embutidas deverão estar rente ao acabamento da alvenaria e lajes e estarem perfeitamente alinhadas e aprumadas.

Durante a execução dos revestimentos as caixas deverão ser vedadas para a não entrada de argamassa e outros. As caixas de uso externo, em jardins, deverão ser de PVC.

#### **e. Condutos**

##### **i. Eletrodutos e conexões**

Nos locais indicados no projeto, os condutores elétricos serão protegidos por eletrodutos de seção circular, executados obedecendo aos critérios de norma e determinações dos fabricantes.

Todos os eletrodutos serão instalados de modo a constituírem uma rede contínua de caixa a caixa, luminária a luminária, no qual os condutores possam a qualquer tempo ser enfiados e removidos sem prejuízo para o isolamento.

Quando embutidos em laje ou parede, deverão ser mantidas a 40mm da superfície, disposto de maneira a não reduzir a resistência da estrutura. As ligações e emendas entre si ou as curvas, serão executadas por meio de luvas rosqueadas que deverão aproximá-los até que se toquem.

##### **1. Tipo**

###### **➤ Eletroduto pvc**

Serão do tipo rosqueável, com rosca nas duas pontas. As luvas e curvas serão do mesmo material. Foi adotado como seção mínima o eletroduto de bitola igual a 20mm ou ¾". Poderá ser utilizado eletrodutos flexíveis, porém deve-se garantir que sejam antichamas.

➤ **Buchas e arruelas**

Serão em liga de alumínio, com diâmetros compatíveis ao dos eletrodutos.

**f. Quadros de distribuição**

**i. Generalidades**

Os quadros de distribuição serão instalados em áreas distintas da edificação, como indicado nos quadros de carga, plantas baixas, detalhes e diagramas unifilares do projeto.

Atendendo as necessidades da obra os quadros de distribuição serão do tipo metálicos, linha Platinum Box da Steck, linha Multiplus da CEMAR ou similar, deverão possuir todos os equipamentos indicados nos diagramas unifilares e quadros de carga, bem como régua de conectores para interligação dos circuitos de comando e sinalização.

A instalação dos quadros de distribuição da edificação será de acordo com as especificações em projeto. O barramento principal deverá ser executado em cobre eletrolítico, fixado por isoladores e suportes. Deverá ser instalado nos quadros, conforme norma NBR-5410, o Disjuntor Diferencial Residual (DR) o qual protegerá os circuitos contra correntes de fuga. Outra necessidade no quadro, e de fundamental importância na instalação do DR, é que cada conjunto de circuitos protegidos com o DR tenha o seu barramento de neutro independente dos demais.

Uma barra de terra, deverá ser conectada com todas as partes metálicas não destinadas a condução de corrente elétrica.

**ii. Quadro Geral de Baixa Tensão (QGBT)**

O Quadro Geral de Baixa Tensão – QGBT servirá de alimentação dos quadros QTBT-01, QTBT-02, QTBT-03 e QTBT-04. Sua alimentação virá do quadro de medição e será trifásica através de cabos flexíveis, 1 cabo por fases de 95mm<sup>2</sup>, 1 cabo neutro de 95mm<sup>2</sup> e 1 cabo de proteção de 50mm<sup>2</sup>, isolamento 1kV em eletroduto de PVC flexível 1 x Φ4" (ref. Kanflex ou similar). O disjuntor geral termomagnético tripolar a ser instalado será de 200A, conforme demanda das instalações elétricas do prédio.

**iii. Quadro Terminal de Baixa Tensão (QTBT-01)**

O QTBT-01 contém disjuntor geral termomagnético tripolar de 100A, carga instalada de 35.067W que alimenta a iluminação da recepção, banheiros, salas de atendimento, corredor, além de tomadas de uso geral das áreas acima e equipamentos de ar condicionado. Sua alimentação virá diretamente do QGBT e será através de cabos flexíveis, 3 cabos fase de 35mm<sup>2</sup>, 1 cabo neutro de 35mm<sup>2</sup> e 1 cabo de proteção de 16mm<sup>2</sup>, isolação 1 KV, acondicionados através de eletrocalhas. Para a proteção contra choques elétricos foi projetado junto ao quadro, disjuntores DR de corrente nominal residual de 30mA.

#### iv. Quadro Terminal de Baixa Tensão (QTBT-02)

O QTBT-02 contém disjuntor geral termomagnético tripolar de 50A, carga instalada de 17.532W que alimenta a iluminação do corredor, auditório, salas de atendimento, além de tomadas de uso geral das áreas acima e equipamentos de ar condicionado. Sua alimentação virá diretamente do QGBT e será através de cabos flexíveis, 3 cabos fase de 25mm<sup>2</sup>, 1 cabo neutro de 25mm<sup>2</sup> e 1 cabo de proteção de 16mm<sup>2</sup>, isolação 1 KV, acondicionados através de eletrocalhas. Para a proteção contra choques elétricos foi projetado junto ao quadro, disjuntores DR de corrente nominal residual de 30mA.

#### v. Quadro Terminal de Baixa Tensão (QTBT-03)

O QTBT-03 contém disjuntor geral termomagnético tripolar de 63A, carga instalada de 21.899W que alimenta a iluminação ginásio, terapia, salas de atendimento, corredor, além de tomadas de uso geral das áreas acima e equipamentos de ar condicionado. Sua alimentação virá diretamente do QGBT e será através de cabos flexíveis, 3 cabos fase de 25mm<sup>2</sup>, 1 cabo neutro de 25mm<sup>2</sup> e 1 cabo de proteção de 16mm<sup>2</sup>, isolação 1 KV, acondicionados através de eletrocalhas. Para a proteção contra choques elétricos foi projetado junto ao quadro, disjuntores DR de corrente nominal residual de 30mA.

#### vi. Quadro Terminal de Baixa Tensão (QTBT-04)

O QTBT-04 contém disjuntor geral termomagnético tripolar de 63A, carga instalada de 22.242W que alimenta a iluminação piscina, banheiros, copa, cozinha, salas administrativas, além de tomadas de uso geral das áreas acima e equipamentos de ar condicionado. Sua alimentação virá diretamente do QGBT e será através de cabos flexíveis, 3 cabos fase de 25mm<sup>2</sup>, 1 cabo neutro de 25mm<sup>2</sup> e 1 cabo de proteção de 16mm<sup>2</sup>, isolação 1 KV, acondicionados através de eletrocalhas. Para a proteção contra choques elétricos foi projetado junto ao quadro, disjuntores DR de corrente nominal residual de 30mA.

### g. Condutores

#### i. Fios e Cabos

A instalação dos condutores dos ramais alimentadores de todos os quadros deverá obedecer à codificação por cores, conforme descrito abaixo:

- Fases: Branco, Vermelho e Preto (respectivamente: R, S e T);
- Neutro: azul (obrigatoriamente);
- Terra: verde (obrigatoriamente);
- Retorno: amarelo ou cinza.

A secção nominal dos condutores deve seguir as especificações em projeto gráfico.

Ao realizar o puxamento dos cabos, especial cuidado deve ser tomado de forma a não danificar a camada de isolamento ou sua blindagem quando existir. É vedado o uso de substâncias como graxas ou aromáticas (cadeias de benzeno), derivadas de petróleo, como lubrificante, na passagem de qualquer fio ou cabo da obra. Caso seja necessário, utilizar apenas Talco Industrial. Nunca efetuar a passagem antes do reconhecimento, limpeza e enxugamento da tubulação.



# PROJETO DE AR CONDICIONADO

Especificado em separado