



MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



TERMINAL RODOVIÁRIO DE CIDADE OCIDENTAL – GO

ENDEREÇO: SQ 02 / ÁREA ESPECIAL - CENTRO – CIDADE OCIDENTAL/GO.

PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE CIDADE OCIDENTAL.

Prefeitura de Cidade
OCIDENTAL
Nossas ruas acolhem quem chega

Cidade Ocidental, 10 de outubro de 2025



1. CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

Este projeto trata da construção de um Terminal Rodoviário conforme projeto arquitetônico aprovado a fim de atender o embarque e desembarque de passageiros de forma centralizada com capacidade para atendimento de 11 ônibus de classificação midiônibus simultâneos.

Todas as etapas da obra deverão ser executadas rigorosamente em consonância com os projetos fornecidos, com as prescrições contidas no presente memorial e demais memoriais específicos de projetos fornecidos, com as técnicas da ABNT, outras normas abaixo citadas em cada caso particular ou suas sucessoras e Legislações Federal, Estadual, Municipal vigentes e pertinentes.

O Terminal Rodoviário de Passageiros estará localizado bem próximo ao balão de acesso aos Bairros Parque Araguari e Parque Nova Friburgo, uma das principais regiões de comércio e serviços da cidade e na entrada destes bairros bastante populosos da cidade a cerca de 70 km do Plano Piloto.

O local está na principal via estrutural da cidade, a GO 521, com um intenso fluxo de veículos que fica prejudicado pela não existência de local para embarque e desembarque de usuários do transporte público. No seu entorno ainda se encontram dois grandes pontos de ônibus de grande atividade, que contribuem ainda mais para o congestionamento das vias na região.

EDIFICAÇÃO

Ambientes que integram o Terminal Rodoviário de Cidade Ocidental e suas características:

1 – Terminal de passageiros:

Atividade: *Destinado à espera, embarque e desembarque em um total de 08 baias de ônibus;*

Área: *1.545,30,46 m² de área coberta*

Piso: *Granitina Sintética*

Parede: *Pintura acrílica lisa lavável*

Teto: *Estrutura metálica com telha metálica trapezoidal esp 0,5 mm*

Equipamentos: *Bancos de concreto e sinalização de linhas de ônibus existentes.*



2 - Lojas:

Atividade: *Destinado ao comércio local de bens e serviços para atendimento aos usuários num total de 16 espaços;*

Área: *13,5 m² por loja num total de 404,14 m² destinados ao comércio.*

Piso: *Cerâmica PEIV*

Parede: *Cerâmica lisa retificada 33x45 até o teto*

Teto: *Forro em laje com pintura PVA*

Equipamentos: *Pia de cozinha em granito cinza polido, 2 pontos de água, energia, telefonia. porta de acesso metálicas de enrolar;*

3 - Banheiro PNE masculino e feminino:

Atividade: *Sanitários públicos e adaptados para PCD com acesso coberto;*

Área: *33,5 m²*

Piso: *Cerâmica PEI V de dimensões mínimas 45x45 cm*

Parede: *Cerâmica lisa retificada 33x45 até o teto*

Teto: *Forro de Forro em laje com pintura PVA*

Equipamentos: *Conjunto de sanitário acessível com vasos sanitários, bancadas de lavatório e mictórios.*

3 - Circulações:

Atividade: *acesso de usuários às lojas e banheiros;*

Piso: *Granitina Sintética*

Parede: *Pintura acrílica lisa lavável*

Teto: *Forro de Forro em laje com pintura PVA*



2. CONSIDERAÇÕES GERAIS PARA CONTRATAÇÃO

Este memorial tem como objetivo complementar e/ou esclarecer as informações contidas nos projetos e nas planilhas quantitativas. No caso de dúvidas relacionadas aos projetos ou às especificações de serviços, deverá ser exigido do autor do projeto, e/ou fiscalização a especificação da obra com detalhes para a correta execução dos serviços.

A CONTRATADA deverá fornecer e instalar placa indicativa de obra, em chapa de aço galvanizado, nº 22, adesivada, respeitando rigorosamente às referências cromáticas, escritas, dimensões (3,00 x 1,50 m), tipo de letra, logotipos, dentre outras orientações convencionais padronizadas no Manual Visual de Placas e Adesivos de Obras do Governo Federal.

A estrutura de suporte da placa deverá ser executada em pinus, sarrafo 2,5 x 10 cm, em todo perímetro da placa, além da fixação de um sarrafo no meio da moldura, de modo a obter maior rigidez do conjunto, posteriormente este quadro de madeira deverá ser tratado com pintura imunizante para madeira, em seguida, a placa deverá ser fixada na estrutura de suporte com pregos.

A placa deverá ser fixada em local visível, preferencialmente no acesso principal ao empreendimento ou voltadas para a via que favoreça a melhor visualização enquanto durar a execução das obras, instalações e serviços.

A medição da placa de obra será de acordo com a medição do canteiro de obras, proporcional à evolução dos serviços.

A CONTRATADA deverá recolher a Anotação de Responsabilidade Técnica – A.R.T., devidamente registrada, de todos os profissionais de nível superior envolvidos na execução da obra devendo esta possuir vínculo com profissionais habilitados nas respectivas atividades necessárias para cumprimento do objeto.

Deverá ser mantido na obra, um Diário de Obra atualizado, onde serão anotadas todas as decisões tomadas pela FISCALIZAÇÃO, bem como os acidentes de trabalho, dias de chuva e demais ocorrências relativas à obra.

Será obrigatório o uso de Equipamento de Proteção Individual – EPI's por todos os funcionários envolvidos diretamente com a obra.

Todos os materiais e suas aplicações deverão obedecer ao prescrito nas Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, aplicáveis e específicas para cada caso. Em caso de dúvida, a CONTRATADA deverá consultar a FISCALIZAÇÃO e/ou o Autor do Projeto, para que sejam sanadas antes da execução do serviço.

Na existência de serviços não discriminados a CONTRATADA somente poderá executá-los após a aprovação da FISCALIZAÇÃO. A omissão de qualquer procedimento ou norma constante deste Memorial ou em outros documentos contratuais, não exime a CONTRATADA da obrigatoriedade da utilização das melhores técnicas preconizadas para os serviços, respeitando os objetivos básicos de funcionalidade e adequação dos resultados, bem como todas as Normas da ABNT vigentes e as recomendações dos fabricantes.

O local da implantação da obra não poderá interferir com as movimentações



horizontais e verticais dos materiais, equipamentos e pessoal, ao mesmo tempo deve assegurar o controle da obra e facilidade de acesso de funcionários e visitantes.

Todas as áreas do canteiro de obras deverão ser sinalizadas, através de placas, quanto à movimentação e veículos, indicações de perigo, instalações e prevenção de acidentes.

Instalações provisórias de água, esgoto e energia elétrica são de responsabilidade da CONTRATADA. Consumo de água e energia elétrica serão arcados pela CONTRATANTE.

A CONTRATADA deverá tomar todas as providências necessárias para a garantia do rápido e do fácil acesso aos locais dos serviços, estocagem e/ou preparo de materiais, instalados em local seguro, fora do alcance de desvio de águas de chuva, permitindo a execução segura dos serviços.

As soluções para os possíveis problemas durante a execução dos serviços deverão ser previamente submetidas à FISCALIZAÇÃO.

3. SERVIÇOS PRELIMINARES

Caberá à CONTRATADA, ainda como proponente à época da licitação, promover minucioso estudo dos projetos fornecidos e do local de sua execução, com especial atenção às possíveis interferências existentes ou a executar, incluindo nos seus preços unitários, os custos relativos a proteções e/ou escoramentos daqueles elementos, bem como, as dificuldades que eles possam oferecer à instalação de equipamentos necessários à execução das obras.

3.1 Limpeza Geral

A Contratada deverá manter as instalações sempre limpas e os serviços de limpeza. Deverá ser procedida periódica remoção de todo o entulho e detritos que venham a se acumular no interior das áreas. No decorrer da execução dos serviços não será permitida a deposição de entulho diretamente no solo devendo ser empregadas caçambas próprias ou caminhões caçamba para esse destino. Se empresa de caçamba que for contratada deverá apresentar previamente o Alvará de Licença na Prefeitura Municipal da cidade de sua sede.

O canteiro será retirado no final dos serviços e o local deverá ser entregue limpo e recuperado.

3.3 Locação da obra

A locação da obra é o processo de transferência da planta baixa do projeto da edificação com a demarcação das paredes e estruturas conforme projetos anexos.

Será feita por sistema de gabarito de madeira e pontaletes obedecendo fielmente o



projeto arquitetônico e o projeto de fundações fornecido.

3.4 Movimentação de Terra

Nesta etapa a empresa promoverá toda a movimentação de terra necessária para obedecer todos os níveis de pisos térreos indicados no projeto bem como todos os níveis estipulados para pisos externos.

Serão efetuadas pela CONTRATADA todos os cortes, escavações e aterros necessários para a execução da obra; de modo que não ocasionem danos a terceiros. As cavas de fundação serão executadas de acordo com os projetos apresentados, a natureza do terreno e o volume a ser deslocado.

Os trabalhos de aterro e reaterro deverão ser executados com material da própria escavação, ou materiais a ser adquirido de jazidas próximas ou dentro da própria área, após aprovação da FISCALIZAÇÃO.

3.5 Canteiro de obras

A empresa Contratada deverá fornecer contêiner para instalações provisórias devendo observar todas as exigências das normas regulamentadoras de técnicas de segurança do trabalho, em especial NR 12 e NR 18 bem como Normas de higiene a cerca do canteiro de obra.

- Tipo: Contêiner marítimo ou modular adaptado para uso em obras;
- Dimensões: 6 metros de comprimento ou 4,5 metros de comprimento, conforme necessidade da obra;
- Estrutura: Aço corten ou chapa galvanizada, com tratamento anticorrosivo;
- Piso: Compensado naval ou chapa de aço com revestimento em vinil;
- Portas: Metálica com fechadura de segurança;
- Janelas: Com esquadrias de alumínio e veneziana para ventilação natural;
- Pintura: Externa em tinta anticorrosiva e interna com acabamento lavável.

USOS PREVISTOS Os contêineres poderão ser utilizados para diversas finalidades no canteiro de obras, tais como:

- Escritório administrativo;
- Almoxarifado para armazenamento de materiais e ferramentas;
- Vestiário e sanitário para os trabalhadores;
- Refeitório ou copa;
- Depósito de resíduos ou EPI's.

INSTALAÇÕES E ACESSÓRIOS

- **Elétrica:** O contêiner será entregue com instalação elétrica completa, incluindo tomadas, luminárias LED e quadro de disjuntores;
- **Hidráulica:** Quando utilizado como sanitário ou vestiário, será equipado com



tubulação para entrada e saída de água, além de louças sanitárias;

- **Ventilação e climatização:** Janelas estrategicamente posicionadas e, opcionalmente, instalação de ar-condicionado tipo split;

CONDIÇÕES DE LOCAÇÃO

- **Prazo:** O período de permanência será durante toda a execução da obra;
- **Transporte e instalação:** A entrega e remoção do contêiner serão realizadas por caminhão munck, ficando a cargo da Contratada o transporte, a movimentação e posicionamento no local indicado;
- **Manutenção:** A Contratada se responsabiliza por manutenções preventivas e corretivas durante o período de locação, exceto danos causados por mau uso;

INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS

A Contratada se responsabilizará por ligações provisórias de água, energia e esgoto. Todo os custos de consumo destas ligações também correrão por conta da Contratada devendo todas as contas serem emitidas pelas Concessionárias em nome da construtora.

Após o término da obra a Contratada deverá transferir a titularidade das contas para o Município.

FERRAMENTAS E EPIs:

Também correrá por conta da Contratada a aquisição de todas as ferramentas necessárias para a execução dos serviços bem como o fornecimento de todos os Equipamentos de Proteção Individuais aos funcionários conforme Normas vigentes.

4. INFRA-ESTRUTURA

Sob paredes novas serão executadas vigas baldrames e blocos de coroamento destas estacas com as seguintes etapas:

Escavação: Deverá ser executada a escavação mecânica ou manual necessária para a realização da obra. A terra escavada deverá ser amontoada no mínimo a 50 cm da borda e quando necessário sobre pranchas de madeira, de preferência de um só lado, liberando o outro para acessos e armazenamento de materiais. Deverão ser tomados cuidados para evitar que a terra escavada seja carregada por águas.

Apiloamento do fundo das cavas: Após a escavação deverá ser efetuado, enérgico e vigoroso apiloamento por processos manuais no fundo das cavas para vigas baldrames e blocos de coroamento.

Forma: As formas a serem utilizadas deverão ter as amarrações e os escoramentos necessários para não sofrerem deslocamentos ou deformações quando do lançamento do concreto, fazendo com que, por ocasião da desforma, a estrutura reproduza as peças.

Armação: A armação a ser utilizada será de ferro CA-50 e CA-60, obedecendo às especificações do projeto de Estrutura e os cuidados e procedimentos descritos neste caderno de encargos, ou seja, todos os itens relativos à natureza das armações e a sua correta colocação nas formas, espaçamentos entre ferragens e cuidados técnicos diversos,



em conformidade com as normas da ABNT pertinentes, conforme prescritas na Supraestrutura.

Do concreto armado: Será utilizado o concreto com 25 Mpa determinado pelo projeto de Estrutura, exceto na execução de estacas que serão de concreto 20 MPa.

Do bota fora de terra excedente: A terra excedente, assim como ENTULHOS, deverá ser removida para bota fora na própria área podendo esta se for de boa qualidade ser utilizada em aterros que sejam necessários.

Da impermeabilização: todas as vias baldrame e blocos de coroamento deverão ser impermeabilizados em suas faces em contato com o solo com 02 demãos (ou conforme catálogo do fabricante) de emulsão ou solução asfáltica específica para este tipo de serviço. Normas relacionadas:

- ABNT NBR- 6122/86 (NB-51) - Projeto e execução de fundação;
- Códigos e Posturas dos Órgãos Oficiais da localidade da obra.

ESTACAS DE FUNDAÇÕES:

O projeto foi concebido com estacas broca, elementos de fundação profunda, executadas por perfuração manual ou mecanizada do solo, sem o uso de revestimento, e posterior concretagem in loco.

CONDIÇÕES GERAIS

A execução das estacas broca deverá seguir as normas técnicas vigentes, em especial a NBR 6122 – Projeto e Execução de Fundações.

O local da obra deverá ser previamente preparado, com nivelamento e marcação dos pontos de perfuração conforme projeto estrutural.

MATERIAIS

Concreto: O concreto utilizado deverá ter fck mínimo de 20 MPa, com traço adequado para garantir a fluidez e o preenchimento completo do fuste da estaca.

Aço: Quando especificado, as armaduras serão compostas de vergalhões CA-50 ou CA-60, dimensionados conforme projeto.

PROCESSO EXECUTIVO

Locação das Estacas: A locação das estacas será feita com base no projeto estrutural, respeitando os espaçamentos mínimos entre estacas para evitar interferências.

Perfuração: A perfuração será realizada manualmente ou com equipamento mecânico adequado, até atingir a cota estabelecida no projeto.

Limpeza do Fundo da Estaca: Após a perfuração, o fundo da estaca será limpo para remoção de materiais soltos e garantir a aderência adequada do concreto.

Concretagem: O concreto será lançado diretamente na perfuração, evitando segregação e garantindo o preenchimento total do fuste.

Cura: Após a concretagem, será garantida a cura adequada do concreto para obtenção da resistência desejada.

CONTROLE DE QUALIDADE



A execução das estacas será supervisionada por profissional qualificado, garantindo o cumprimento das especificações do projeto.

O concreto deverá ser ensaiado conforme as normas técnicas para verificação de sua resistência.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Eventuais interferências encontradas no solo deverão ser avaliadas e tratadas conforme orientação do responsável técnico.

Qualquer modificação na execução das estacas deverá ser previamente aprovada pelo projetista estrutural.

5. SUPERESTRUTURA

Estruturas de concreto - Normas, Especificações e Métodos Oficiais.

Esta especificação complementa as seguintes normas, especificações e métodos da ABNT em suas últimas edições:

NBR-6118 – Cálculo e execução de obras de concreto armado.

NBR 6122:2010 - Projeto e execução de fundações — 20.09.2010;

NBR 6120:1980 - Cargas para cálculo de estruturas de edificações — Versão Corrigida 30.11.1980;

NBR 6123:1988 - Forças devidas ao vento em edificações — Versão Corrigida 2013

NBR-7480 – Barras e fios de aço destinados a armaduras de concreto armado.

NBR-7211 – Agregados para concreto.

NBR-7112 – Concreto pré-misturado.

NBR-5738 – Moldagem e cura de corpos de prova cilíndricos de concreto.

NBR-5739 – Ensaio de compressão de corpos de prova cilíndricos de concreto.

CONCEPÇÃO DA ESTRUTURA

Foi adotada estrutura mista de concreto e aço.

A superestrutura de concreto será do tipo convencional composta por lajes pré-moldadas apoiadas em vigas que por sua vez descarregam as cargas nos pilares de concreto armado conforme projeto estrutural.

Vigas e pilares serão em concreto armado moldados in loco.

As lajes de forro serão do tipo pré-moldada composta por vigotas (volterranas) com armação do tipo treliçada e com preenchimento entre estas peças feito por lajotas de EPS.

A laje **deverá** ser colocada no sentido especificado nas plantas de fôrma do projeto estrutural visto que as vigas foram projetadas para receber as cargas oriundas destas lajes.

As lajes deverão ter um projeto próprio e plano de montagem que deverá ser elaborado pela empresa fornecedora que deverá ainda, providenciar Anotação de Responsabilidade Técnica no CREA.



. Uma cópia deste projeto, ou dimensionamento, deverá ser fornecida a equipe de Fiscalização.

Prever carregamento nas lajes conforme Normas Brasileiras e prever ainda carga decorrente das caixas d'água previstas no projeto hidráulico.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS ESTRUTURAIS

As estruturas serão executadas com rigorosa fidelidade ao projeto estrutural, não sendo tolerados alterações quanto à profundidade, dimensão, especificação e método executivo sem a expressa anuência da FISCALIZAÇÃO.

O concreto convencional dosado em central deverá obedecer às Normas da ABNT quanto ao controle tecnológico, e será utilizado nas vigas, pisos, pilares, conforme especificado no projeto estrutural.

O concreto deverá ter resistência conforme o especificado no projeto estrutural, e deverá ser impermeável: a areia e brita utilizados não poderão provocar reações álcali-agregado com o cimento, nem conter materiais orgânicos, ou argilosos, e a utilização de aditivos só poderá ser feita se comprovadamente não atacarem o aço ou o concreto. A água a ser utilizada deverá ser de acordo com as normas vigentes, não podendo conter excesso de íons cloretos ou sulfatos.

O concreto deverá ter a resistência estabelecida no memorial de cálculo e projetos (fck conforme indicado em projeto), lançado após as formas serem molhadas abundantemente e vibrado com equipamentos próprios (vibrador mecânico). Nos primeiros sete dias a partir do lançamento deverá ser feita a cura do concreto, mantendo umedecida a superfície ou protegendo-a com película impermeável.

Aços para Armaduras

Todo o aço das armaduras passivas das peças estruturais de concreto armado deve estar de acordo com o que prescreve a NBR-7480. Para amarração das armaduras deverá ser usado arame recozido preto, bitola 18AWG.

Execução de Formas e Escoramento

As formas deverão apresentar geometria, alinhamento e dimensões rigorosamente de acordo com as indicações dos desenhos. Não serão aceitos pilares ou vigas com larguras inferiores às de projeto nem com dimensões mínimas preconizadas pela Norma. As formas deverão ser dimensionadas para não apresentarem deformações substanciais sob ação de quaisquer causas, particularmente cargas que deverão ser suportadas; para tanto é necessário que as mesmas sejam suficientemente resistentes e rígidas, bem como adequadamente escoradas. As fendas ou aberturas com mais de 3 mm de largura, através das quais possa haver vazamento de argamassa deverão ser preenchidas devidamente. As fendas com largura de 4 a 10 mm deverão ser calafetadas com estopa ou outro material que garanta estanqueidade. Aquelas que apresentarem largura superior a 10 mm deverão ser fechadas com tiras de madeira.

As madeiras deverão ser de boa qualidade, sem apresentar curvaturas, sinais de apodrecimento ou nós soltos. Antes do lançamento do concreto, as formas deverão ser molhadas até a saturação.



Os escoramentos deverão obedecer às prescrições das Normas Brasileiras NBR-7190 e NBR-8800, respectivamente para estrutura de madeira e estruturas metálicas e ainda observar os itens 9.2.2., 9.2.1., 9.1.1. Da NBR-6118.

Os escoramentos deverão apresentar rigidez suficiente para não se deformarem em excesso sob ação das cargas e variações de temperatura e/ou umidade. Sempre que necessário, as escoras deverão possuir em suas extremidades, dispositivos para distribuir as pressões de modo a não comprometerem a eficiência de seus pontos de apoio.

Preparo e Montagem das Armaduras

Nos desenhos de Armadura estão indicadas as categorias e classes de aços a serem utilizados nas diferentes partes da estrutura. As barras de aço que não se apresentarem retas antes da preparação das armaduras, deverão ser alinhadas por método que mantenha inalteradas as características mecânicas do material. O corte e dobramento das barras deverão ser executados por processos que não alterem as características mecânicas do material. Os dobramentos e medidas das armaduras deverão estar rigorosamente de acordo com as indicações dos desenhos. Os dobramentos para ganchos e estribos deverão ser feitos segundo os critérios especificados no item 6.1.4.1. Da NBR-6118 e os dobramentos de barras curvadas, segundo o que estabelece o item 6.1.4.2. Da mesma NBR-6118. Para as barras que necessitem de emendas estas deverão ser executadas conforme os itens 6.1.5 e 10.4 da NBR-6118 e localizadas rigorosamente nas posições previstas nos desenhos.

Se os desenhos não indicarem as posições das emendas, estas deverão ser executadas, sempre que possível, em regiões de menor solicitação; porém, quando isso não for possível, as emendas deverão apresentar total garantia de eficiência e segurança. A executante poderá substituir um tipo de emenda por outro, desde que previamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

A montagem das barras das armaduras obedecerá sempre às posições indicadas nos desenhos. As barras deverão ser devidamente amarradas a fim de não sofrerem deslocamentos de suas posições no interior das formas antes e durante a concretagem. Quando os desenhos de armaduras não indicarem os espaçamentos entre barras paralelas, não deverão ser admitidas distâncias inferiores aos valores mínimos prescritos pela NBR-6118. O cobrimento de concreto sobre as barras das armaduras não poderá ser inferior aos valores mencionados no item 6.1.1.1 da NBR-6118. Havendo necessidade de se deslocar alguma armadura que interfira com tubulações, eletrodutos, chumbadores, insertos, etc., e se este deslocamento exceder um diâmetro da barra ou às tolerâncias permitidas por norma, à nova posição deverá ser comunicada à FISCALIZAÇÃO e submetida à sua aprovação, que poderá, se julgar necessário, exigir a colocação de armaduras adicionais de reforço na região afetada pelo deslocamento. As armaduras deverão ser inspecionadas antes da concretagem a fim de constatar estarem corretas, devidamente montadas, isentas de escamas de laminação, terra, argamassa, óleo, escamas de ferrugem ou outro material que possa prejudicar sua aderência ao concreto.

Dosagem e controle do Concreto O concreto poderá ser preparado na própria obra em central ou betoneira, ou fornecido por empresa especializada em concreto pré-



misturado. Para o concreto preparado na obra, por betoneira, os componentes deverão ser medidos em peso e separadamente.

Lançamento do concreto

A FISCALIZAÇÃO só poderá autorizar o lançamento do concreto nas formas após a verificação e aprovação de:

Geometria, prumos, níveis, alinhamentos e medidas das formas.

Montagem correta e completa das armaduras, bem como a suficiência de suas amarrações.

Montagem correta e completa de todas as peças embutidas na estrutura (tubulação, eletrodutos, chumbadores, insertos, etc.).

Estabilidade, resistência e rigidez dos escoramentos e seus pontos de apoio. Rigorosa limpeza das formas e armaduras, bem como a necessária vedação das formas. Não poderá ser utilizado o concreto que apresentar sinais de início de pega, segregação, ou desagregação dos componentes, não podendo ainda decorrer mais de uma hora desde o fim do amassamento até o fim do lançamento.

Para o lançamento do concreto, além do exposto nesta especificação, deverá ser seguido o item 11.2 da NBR-6118. Para o concreto que for lançado em camadas, deverão ser tomadas precauções para que uma camada não seja lançada sobre a anterior parcialmente endurecida.

O concreto não poderá ser lançado com altura de queda livre superior a dois metros; em peças estreitas e altas o concreto deverá ser lançado por meio de funis ou trombas ou então por janelas abertas nas laterais das formas.

Durante e após o seu lançamento, o concreto deverá ser vibrado por meio de equipamento adequado para ficar assegurado o completo preenchimento das formas e a devida compactação do concreto.

Os equipamentos a empregar são os vibradores de agulha ou de superfície, dependendo da natureza da peça estrutural que esteja sendo concretada. No adensamento com emprego de vibradores de agulha a espessura da camada de concreto a vibrar deverá ser da ordem de 75% do comprimento da agulha; não sendo satisfeita a condição anterior; as opções deverão ser o emprego da agulha em posição conveniente ou o emprego de vibradores de superfície.

O tempo de vibração do concreto não poderá ser excessivo, devendo ser o suficiente para assegurar a perfeita compactação de toda a massa de concreto sem a ocorrência de ninhos ou segregação dos materiais. As armaduras não deverão ser vibradas para não acarretar prejuízos na aderência com o concreto em virtude de vazios que poderão surgir ao redor das mesmas.

Cura do Concreto

Depois de lançado nas formas e durante o período de endurecimento, o concreto deverá ser protegido contra secagem, chuva, variações de temperatura e outros agentes prejudiciais. Durante o endurecimento o concreto não poderá sofrer vibrações ou choques que possam produzir fissuração na massa de concreto ou prejudicar a sua aderência com as



armaduras. Durante os primeiros sete dias após o lançamento o concreto deverá ser protegido contra a secagem prematura umedecendo-se a sua superfície exposta.

Juntas de Concretagem: Não poderá ser utilizado o concreto que apresentar sinais de início de pega, segregação, ou desagregação dos componentes, não podendo ainda decorrer mais de uma hora desde o fim do amassamento até o fim do lançamento. Para o lançamento do concreto, além do exposto nesta especificação, deverá ser seguido o item 11.2 da NBR-6118. Para o concreto que for lançado em camadas, deverão ser tomadas precauções para que uma camada não seja lançada sobre a anterior parcialmente endurecida.

Retirada de Formas e Escoramento

As formas e escoramento só poderão ser retirados depois que o concreto estiver suficientemente endurecido de modo a apresentar resistência necessária as solicitações decorrentes das cargas que atuarão. Nos casos normais os prazos mínimos para retirada de formas e escoramentos são os seguintes:

Faces laterais: 3 dias.

Faces inferiores, desde que deixem pontaletes bem encunhados e adequadamente espaçados: 14 dias.

Faces inferiores sem pontaletes: 21 dias.

As formas e escoramentos deverão ser retirados com cuidado de modo a não provocar choques e avarias na estrutura.

6. Cobertura

As platibandas serão executadas em alvenaria de vedação em blocos vazados de cerâmica de 09x19x19 cm, e deverão ser chapiscadas e rebocadas (bloco das lojas). Todas as platibandas externas receberão pingadeira “U” invertido em argamassa, sendo que a parte vertical deve descer no mínimo 2,5 cm junto à platibanda.

A estrutura do telhado referente ao Terminal será em treliças conforme projeto de estruturas metálicas de aço tipo MR-250 ou ASTM A-36 composta por treliças, terças e fechamentos laterais conforme projeto, apoiadas nos pilares principais projetados.

Nos demais ambientes, a estrutura do telhado será em trama metálica, as terças metálicas das áreas de telhado sobre lajes serão em aço tipo MR-250 ou ASTM A-36 com perfis UDC Simples de dimensões 100x50x17, chapa 2,25 mm.

As terças serão apoiadas em vigas metálicas em perfil UDC duplo (perfil caixa) composto por dois perfis de dimensões 150x60x20 chapa de espessura 3,0 mm. As terças metálicas não deverão ter vãos superiores a 5 metros.

Estas vigas metálicas serão apoiadas na estrutura de concreto através de pontaletes a executar em perfil UDC duplo (perfil caixa) composto por dois perfis de dimensões 150x60x20, chapa 3,0 mm. Estes apoios deverão ser localizados em vigas de concreto previstas no projeto estrutural.



Todas as peças da trama metálica levarão pintura anticorrosiva tipo zarcão ou pintura alquídica dupla função.

O terminal de ônibus, assim como o bloco das salas comerciais será coberto por telha metálica trapezoidal cor natural espessura mínima 0,50 mm. Os fechamentos laterais terão esta mesma especificação porém com pintura eletrostática na cor azul.

As calhas pluviais da cobertura deverão ser confeccionadas em material metálico galvanizado #24 nos locais sem laje fixadas através de braçadeiras/suportes e arrematadas por rebites. Deverão ser soldadas e vedadas todas as juntas com mastique específico para esta finalidade;

Os rufos deverão ser confeccionados em material metálico de chapa galvanizado, fixados na alvenaria ou concreto. Deverá ser embutido no reboco das platibandas pelo menos 1,5 cm. Além da vinculação do mesmo com a alvenaria ele deve ser isolado com silicone específico para alvenaria / metal na junção da argamassa de reboco com os rufos. A sua vinculação com a alvenaria deverá ser realizada com resina PU, a fim de absorver as diferenças de dilatação térmica. Deverá ser soldado e e arrematadas por rebites.

Os rufos da estrutura metálica do Terminal serão executados conforme detalhamento do projeto arquitetônico.

Normas relacionadas:

NBR 8681 - Ações e segurança nas estruturas;

NBR 14432 - Resistência ao fogo em edificações;

NBR 6123 - Forças devidas ao vento em edificações;

NBR 14762 - Dimensionamento de estruturas de aço;

NBR 15980 - Perfis laminados de aço para uso estrutural;

NBR 5884 - Perfil estrutural de aço soldado por arco elétrico;

NBR 6120 - Cargas para o cálculo de estruturas e edificações;

NBR 14323 - Projeto de estruturas de aço e mistas em incêndios;

NBR 5419 - Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas;

NBR 8800 - Projeto de estruturas de aço e mistas de aço e concreto.

NBR14513 - Telhas de aço de seção ondulada e trapezoidal – Requisitos

NBR 15210 - Norma de telha de fibrocimento

7. Alvenaria de Vedação

As paredes de alvenaria serão de tijolos cerâmicos de 8 (oito) furos com dimensões 11,5x19x19 cm, e assentados com argamassa mista de cimento, cal e areia lavada, no traço 1:2:8 (em volume), apresentando os seus componentes todas as características em atendimento as normas técnicas em vigor.

O assentamento deve ser feito de tal forma que a parede fique perfeitamente



nivelada, alinhada e aprumada.

As juntas de argamassa devem ser executadas com amarração e terem espessuras entre 10 mm e 20 mm e não devem conter vazios.

As ligações da estrutura com os pilares de concreto armado serão efetuadas com o uso de barras de aço com diâmetro igual ou superior a 5 mm e comprimento mínimo de 50 cm, engastadas na estrutura com a utilização de adesivo estrutural à base de epóxi, de alta viscosidade e na alvenaria com argamassa mista de cimento, cal e areia lavada no traço 1:2:8 (em volume).

O travamento entre a alvenaria e as vigas deverá ser executado com as duas últimas fiadas, antes do encunhamento, feitas com tijolo maciço.

Aplicar tela de aço soldada galvanizada para alvenaria, fio 1,20mm e malha 15x15 cm antes da aplicação do revestimento nas juntas das alvenarias com a estrutura de concreto a fim de evitar aparecimento de trincas por dilatação.

Devem ser deixados vãos para portas e janelas conforme medida e localização especificadas no projeto.

As aberturas de sulcos nas alvenarias para embutimento das instalações devem ser feitas com discos de corte ou com ponteiros e talhadeiras e só devem ser iniciadas após a execução do travamento das alvenarias.

Consideram-se incluídos nestes serviços todos os materiais, acabamentos e mão-de-obra necessária para a completa execução dos serviços, mesmo que não explicitamente descritos nestas especificações, porém necessários para a entrega dos serviços perfeitamente prontos e acabados em todos os seus detalhes.

Normas relacionadas:

ABNT NBR 8545 – Execução de alvenaria sem função estrutural de tijolos e blocos cerâmicos - Procedimento

ABNT NBR 8798 – Execução e controle de obras em alvenaria estrutural de blocos vazados de concreto

Normas sobre Tijolos Cerâmicos

ABNT NBR 15270-1 – Blocos cerâmicos para alvenaria de vedação Terminologia e requisitos

ABNT NBR 15270-2 – Blocos cerâmicos para alvenaria estrutural Terminologia e requisitos

ABNT NBR 15270-3 – Blocos cerâmicos para alvenaria estrutural e de vedação - Métodos de ensaio

7.1 Chapisco e Reboco



Todas as alvenarias a serem revestidas serão chapiscadas depois de convenientemente limpa. Serão chapiscadas também todas as superfícies lisas de concreto, como montantes, vergas e outros elementos da estrutura que ficarão em contato com a alvenaria, inclusive fundo de vigas.

Fornecimento e aplicação de chapisco de aderência com argamassa de cimento e areia, no traço 1:3, com, $e = 5$ mm, nas paredes inclusive de áreas úmidas.

A argamassa de chapisco deverá ter consistência fluida, ser constituída de areia, predominantemente grossa, com dimensão máxima entre 2,40mm e 6,30mm.

Fornecimento e aplicação de reboco tipo paulista utilizando argamassa mista de cimento cal e areia, no traço 1:2:8, com 25 mm de espessura, aplicado em parede interna ou externa.

O reboco paulista consiste em uma camada de revestimento que propicia a superfície receber o acabamento final. Sua aplicação se dará após o chapisco.

O reboco paulista deve ser alisado e desempenado, devendo aderir bem ao chapisco e deverá possuir textura e composição uniforme. A espessura da camada de reboco paulista deverá ter no máximo 25 mm.

O reboco deverá ser aplicado depois do assentamento de batentes e esquadrias e antes da colocação de rodapés, sendo regularizados e desempenados com régua e desempenadeira. Deverá apresentar aspecto uniforme com parâmetros perfeitamente planos, não sendo toleradas quaisquer ondulações ou desigualdade do alinhamento e superfície.

Normas relacionadas:
NBR 7200:1998 – Execução de revestimentos de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – Procedimento

7.2 Revestimento Cerâmico

As paredes indicadas em projeto deverão ser revestidas até o teto com revestimentos cerâmicos nas dimensões aproximadas de 33x45 cm, PEI 0, branca, sem detalhes ou ondulações, extra, com argamassa pré fabricada. Antes do assentamento deverá ser feita a verificação de prumos e níveis, de maneira a se obter um arremate perfeito e uniforme.

O revestimento cerâmico deverá ser assentado conforme previsto no projeto de detalhamento da arquitetura se houver, ou especificações em anexo, sendo que se não for possível definir através destes os mesmos deverão ser assentados retos, com o maior bordo na vertical, com juntas de 5 mm.

Onde ocorrer quinas vivas de cerâmica (como bordas de janelas) deverá ser feito o acabamento nas peças de junção vertical, nas duas laterais, o “bizote” a fim de permitir um perfeito acabamento da junção, sem ficar visível a lateral da peça cerâmica. Em casos onde houver riscos de acidente nas quinas deverá ser utilizado quinas verticais de alumínio anodizado, próprias para este fim.



Devem ser utilizados espaçadores plásticos, para garantir a espessura homogênea das juntas, devendo ser retirados antes do rejuntamento.

O revestimento cerâmico deverá ser assentado com argamassa industrializada de cimento colante, conforme o tipo de revestimento, sendo no mínimo ACII para áreas internas e ACIII para áreas externas se houver.

Será utilizado rejunte flexível, em cores a serem definidas pela FISCALIZAÇÃO. O rejuntamento deverá ser feito após 7 dias do assentamento do revestimento, e os mesmos não deverão apresentar rebarbas, falhas, aspereza e ressaltos devendo formar após o acabamento um leve sulco nas juntas das peças cerâmicas.

Após o rejuntamento a superfície deverá ser limpa, retirando-se o excesso de massa ou pasta.

Normas relacionadas:

ABNT NBR 13818 – Placas cerâmicas para revestimento – Especificação e métodos de ensaio 2.

ABNT NBR 13753 – Revestimento de piso interno ou externo com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante - Procedimento.

ABNT NBR 13754 - Revestimento de paredes internas com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante – Procedimento

7.4 Fechamento em chapas de polycarbonato

O fechamento será instalado nas vedações verticais mostradas no projeto bem como na cobertura de acesso aos banheiros.

Material:

- Painéis de polycarbonato alveolar, conforme projeto.
- Espessura: 10mm.
- Cor: azul.
- Proteção para maior resistência e durabilidade.
- Perfis metálicos em aço ASTM A36 conforme projeto.
- Fixações com parafusos em aço inoxidável para evitar corrosão.
- Vedação com borracha de EPDM

Execução:

- Limpeza e nivelamento da superfície de fixação.
- Verificação da estrutura existente para suporte adequado.
- Posicionamento e fixação da estrutura metálica.
- Corte e ajuste das chapas de polycarbonato conforme medidas do projeto.
- Fixação das chapas nos perfis metálicos com sistemas de encaixe ou fixação mecânica.



- Aplicação de vedações para evitar infiltrações.
- Remoção de rebarbas e detritos.
- Inspeção final para garantir alinhamento e fixação correta.
- Limpeza das superfícies com produtos adequados para evitar danos ao policarbonato.

NORMAS APLICÁVEIS

- NBR 7199 – Vidros na construção civil.
- NBR 10821 – Esquadrias externas para edificações.
- Normas de segurança do trabalho pertinentes à instalação.

8 Pisos internos

Após a execução das cintas e blocos, nas áreas necessárias será executado o lastro de concreto, com 5 (cinco) centímetros de espessura aplicado sobre lastro de brita de espessura 3 cm. O lastro de concreto terá um consumo de concreto mínimo de 350 kg de cimento por m³ de concreto, o agregado máximo de brita número 2 e aditivo impermeabilizante, no traço 1:12 (aditivo 1 – ÁGUA); com resistência mínima a compressão de 250 Kgf/cm². O lastro será executado somente depois que o terreno estiver perfeitamente nivelado, molhado, convenientemente apiloado com compactador tipo sapo mecânico e que todas as canalizações que devam passar sob o piso estejam colocadas.

É imprescindível mantê-lo molhado e abrigado do sol, frio ou corrente de ar, por um período mínimo de 8 dias para que cure. Todos os pisos terão declividade de 1% no mínimo, em direção ao ralo ou porta externa, para o perfeito escoamento de água. Após a execução do lastro deverá ser executado um contra piso em argamassa, no traço (1CI:4ARML). A argamassa de regularização será sarrafeada e desempenada, a fim de proporcionar um acabamento sem depressões ou ondulações.

8.1 Piso Cerâmico

Antes do assentamento deverá ser feita a verificação de níveis, de maneira a aferir caimentos e sentidos de escoamento de águas.

Deverá ser utilizado piso cerâmico esmaltado retificado, dimensões mínimas 45x45cm, PEI maior ou igual a 5, cor a ser aprovada pela FISCALIZAÇÃO, com absorção de água inferior à 0,5%, resistente à produtos químicos GA e assentado com argamassa colante.

O material e sua execução deverão obedecer às normas:

ABNT NBR 9817, Execução de piso com revestimento cerâmico – Procedimento;

ABNT NBR 13816, Placas cerâmicas para revestimento – Terminologia;

ABNT NBR 13817, Placas cerâmicas para revestimento – Classificação;

ABNT NBR 13818, Placas cerâmicas para revestimento – Especificação e métodos



de ensaios;

Todas as juntas deverão ser em material epóxi, cor a ser definida, (com índice de absorção de água inferior a 4%) estar perfeitamente alinhadas e de espessuras uniforme, e possuir espessura compatível com a recomendação do fabricante conforme catálogo técnico a ser fornecido;

Na aplicação, utilizar espaçadores entre peças para manter seus alinhamentos;

Rejuntar após 72 horas com um rejuntamento epóxi.

Deixar as juntas entre peças de no mínimo 2 mm, observando sempre as indicações do fabricante;

Não será permitida a passagem sobre a pavimentação dentro de três dias do seu assentamento;

Não será tolerado o assentamento de peças rachadas, emendadas, com retoques visíveis de massa, com veios capazes de comprometer seu aspecto, durabilidade e resistência ou com quaisquer outros defeitos.

8.2 Soleiras:

Nas mudanças de tipo de piso serão instaladas soleiras de granito de espessura mínima 2,5 cm nas portas com a largura mínima igual à largura das paredes adjacentes.

O granito deverá ser previamente impermeabilizado com argamassa polimérica nas faces em contato com o contrapiso e/ou argamassa de assentamento que deverá ser do tipo ACII.

8.3 Piso em Granitina

O piso de granitina é um revestimento cimentício composto por uma mistura de cimento, areia, granilhas de mármore ou granito, pigmentos e aditivos, aplicado in loco e polido para proporcionar um acabamento liso e resistente.

MATERIAIS UTILIZADOS

- Cimento Portland CP II ou CP IV;
- Areia média e peneirada;
- Granilhas de mármore ou granito, de granulometria variada;
- Água potável;
- Pigmentos minerais (não aplicar);
- Aditivos plastificantes e impermeabilizantes (quando necessário);
- Verniz ou resina acrílica para acabamento e proteção superficial.



MÉTODO DE EXECUÇÃO

Preparação da Base

A superfície deve estar regularizada, limpa e livre de impurezas. Aplicar um chapisco aderente para garantir a fixação da granitina. Executar juntas de dilatação.

Aplicação da Granitina

Misturar dos componentes, aplicar manual ou mecanicamente argamassa sobre a base regularizada.

Compactar e nivelar da superfície com desempenadeiras de aço.

Realizar cura úmida da camada aplicada por pelo menos 72 horas.

Polimento e Acabamento

Após a secagem, realizar o desbaste mecânico com lixadeira de pedras abrasivas. Aplicar resina acrílica ou verniz para proteção e realce da cor;

Aplicar cera para acabamento final.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Espessura: entre 10 mm e 30 mm, conforme especificação do projeto;

Resistência à compressão: mínima de 25 MPa após 28 dias;

Resistência à abrasão: adequada para áreas de tráfego intenso;

Acabamento: liso, brilhante ou acetinado, conforme especificação.

RODAPÉS EM GRANITINA SINTÉTICA: Serão do mesmo material do piso, no mínimo, 10 cm de altura embutidos na parede sem abaulamento. Serão aplicados em todos os pisos que encontram paredes sem revestimento cerâmico.

Normas relacionadas:

NBR 13755 (Revestimentos de piso – Especificação e métodos de ensaio).

8.4 Calçadas em concreto:

Nas áreas externas serão executados pisos em concreto desempenado de espessura mínima 5cm.

A superfície de fundação do calçamento deve ser devidamente regularizada,



apresentando-se lisa e isenta de partículas soltas ou sulcadas e ainda, não deve apresentar solos que contenham substâncias orgânicas, e sem quaisquer problemas de infiltrações d'água ou umidade excessiva. A superfície preparada para a execução do calçamento deve estar bem compactada com sapo mecânico.

O concreto deverá possuir slump compatível com este tipo de serviço. Antes de lançar o concreto, deve-se umedecer a base. O acabamento deverá ser feito por desempenho mecânico (bambolê). A superfície concretada deve ser mantida continuamente úmida, quer irrigando-a diretamente, quer recobrindo-a com uma camada de areia ou com sacos de cimento vazios, molhados várias vezes ao dia.

A declividade longitudinal da calçada deverá ser suficiente para o escoamento das águas pluviais (mínimo 1%).

8.5 Pisos podotáteis de borracha:

O piso tátil direcional e de alerta será confeccionado em borracha de alta resistência, antiderrapante e flexível, com as seguintes características:

- Material: Borracha sintética de alta durabilidade e resistência à abrasão.
- Espessura: Entre 3 mm e 8 mm, conforme recomendação da norma.
- Cores: Amarelo, cinza, preto ou outras conforme exigências normativas e de contraste visual.
- Formatos disponíveis: Placas de 25 cm x 25 cm, 50 cm x 50 cm ou rolos, dependendo da necessidade do projeto.
- Resistência: Material resistente a impactos, agentes químicos e intempéries.
- Superfície: Antiderrapante, com relevos padronizados para sinalização tátil.

Tipos a utilizar:

- Piso Tátil de Alerta: Possui relevos em formato de bolinhas ou tronco de cone, destinado a indicar mudanças de percurso, proximidade de obstáculos ou riscos, como escadas, rampas e plataformas.
- Piso Tátil Direcional: Composto por relevos lineares em paralelo, utilizado para guiar o deslocamento em trajetos seguros e contínuos.

A instalação do piso tátil deverá seguir rigorosamente as normas de acessibilidade, tais como:

- ABNT NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.



- ABNT NBR 16537: Piso tátil de alerta e direcional – Requisitos e métodos de ensaio.
- Decreto Federal nº 5.296/2004: Regulamentação da acessibilidade em espaços públicos e privados.

A instalação deverá seguir a seguinte técnica:

- A superfície onde será aplicado o piso tátil deverá estar nivelada, seca e isenta de impurezas.
- Fixação por adesivo de alta aderência ou sistema de encaixe, garantindo resistência ao tráfego de pedestres.
- Respeito à largura mínima de 25 cm para faixas direcionais e 40 cm para faixas de alerta.
- Instalação em locais estratégicos, como acessos a edifícios, terminais de transporte, calçadas e áreas de circulação.

9 Esquadrias

As novas esquadrias deverão ser confeccionadas conforme projeto

As esquadrias de alumínio a serem colocadas deverão ser em alumínio anodizado cor natural e vidro 4mm liso, atendendo aos requisitos da NBR 10821 (ABNT, 2017) e NBR 7199 (ABNT, 2016). Seguindo também as especificações técnicas do fabricante dimensões e tipo de abertura indicadas em projeto.

Os vidros empregados nas obras deverão ser absolutamente isentos de bolhas, lentes, ondulações, ranhuras ou outros defeitos de fabricação.

Todos os perfis laminados a serem utilizadas nos serviços de serralheria terão de apresentar dimensões compatíveis com o vão e com a função da esquadria, de modo a constituírem peças suficientemente rígidas, não sendo permitida a execução de emendas intermediárias para a obtenção de perfis com maior comprimento.

Para o assentamento das novas esquadrias deverão ser executadas vergas e contra vergas que irão atuar no auxílio da distribuição de cargas e tensões existentes.

Todos os serviços de serralheria deverão ser executados exclusivamente por mão-de-obra especializada, e com a máxima precisão de cortes e ajustes, de modo a resultarem peças rigorosamente em esquadro, com acabamentos esmerados e com ligações sólidas e indeformáveis.

A instalação das peças de serralheria deverá ser feita com o rigor necessário ao perfeito funcionamento de todos os seus componentes, com alinhamento, nível e prumo, exatos, e com os cuidados necessários para que não sofram qualquer tipo de avaria, ou



torção, quando parafusadas aos elementos de fixação, não sendo permitida a instalação forçada, de qualquer peça, em eventual rasgo ou abertura fora de esquadro.

A montagem e a fixação, das peças de serralheria, deverão ser tais que não permitam deslocamentos ou deformações sensíveis, sob a ação de esforços, normais e previsíveis, produzidos por agentes externos ou decorrentes de seu próprio funcionamento. Peças de grandes dimensões deverão, necessariamente, ser dotadas de dispositivos telescópicos, hábeis a permitir a absorção de esforços secundários, através de articulações.

As esquadrias expostas às intempéries, logo após sua conclusão, deverão ser submetidas a jato d'água com pressão adequada, para avaliação de suas reais condições de estanqueidade, cabendo à CONTRATADA corrigir as falhas detectadas.

Todas as peças dotadas de componentes móveis deverão ser entregues em perfeito estado de acabamento e funcionamento, cabendo à CONTRATADA efetuar os ajustes que se fizerem necessários, inclusive a substituição parcial ou total da peça, até que tal condição seja satisfeita.

Todas as peças de serralheria deverão ser executadas exclusivamente com material de primeira qualidade, novo, limpo, perfeitamente desempenado e absolutamente isento de qualquer tipo de defeito de fabricação, utilizando-se exclusivamente os fins indicados nos respectivos detalhes, ficando vedado o emprego de elementos compostos, não previstos em projeto, obtidos pela junção de perfis singelos, através de solda ou qualquer outro meio.

Todos os perfis e chapas, a serem utilizados nos serviços de serralheria, deverão apresentar dimensões compatíveis com o vão e com a função da esquadria, de modo a constituírem peças suficientemente rígidas e estáveis, não sendo permitida a execução de emendas intermediárias para a obtenção de perfis com as dimensões necessárias, quando se tratar de emendas, para aproveitamento de material, não previstos em projeto.

Nos caixilhos metálicos, as folgas perimetrais das partes móveis deverão ser mínimas, apenas o suficiente para que as peças não trabalhem sob atrito, e absolutamente uniformes em todo o conjunto.

Todas as partes móveis deverão ser dotadas de mata-juntas adequadas, pingadeira e batedeira interna nos sentidos horizontal e vertical, respectivamente, instalados de modo a garantirem perfeita estanqueidade ao conjunto, evitando toda e qualquer penetração de águas pluviais.

As furações para instalação de parafusos, pinos ou rebites, executadas na oficina ou na própria obra, deverão ser obtidas mediante o uso de equipamento adequado, furadeira e brocas de aço rápido, e com a máxima precisão, sendo vedado o uso de punção ou instrumento similar em qualquer circunstância. Eventuais diferenças entre furos a rebitar ou a parafusar, desde que praticamente imperceptíveis, poderão ser corrigidas com broca ou rasquete apropriada, sendo vedado o uso de lima redondo para alargamento ou para forçar a coincidência entre dois furos mal posicionados.

Todas as furações deverão ser convenientemente escareadas, e as rebarbas resultantes limadas, de modo que o ajuste dos respectivos elementos de ligação, parafusos ou rebites, seja o mais perfeito possível, sem folgas ou diferenças de nível sensíveis.



Na instalação e fixação das ferragens, os cortes e furações deverão apresentar forma e dimensões exatas, não sendo permitidas instalações com folgas excessivas que exijam correções posteriores com massa ou outros artifícios. Os desenhos fornecidos servirão apenas como orientação e indicação das esquadrias, cabendo à CONTRATADA providenciar junto ao serralheiro detalhamento em desenhos, das esquadrias e submeter à aprovação da FISCALIZAÇÃO não isentando seu autor das responsabilidades das exigências.

Os peitoris serão em granito polido, largura de 15cm e espessura de 2cm.

Guarda corpo:

O guarda-corpo será instalado sobre o muro de arrimo conforme projeto para prevenção de quedas de pessoas.

- **Estrutura:** MONTANTES TUBULARES DE 1.1/4" ESPAÇADOS DE 1,20M, TRAVESSA SUPERIOR DE 1.1/2", GRADIL FORMADO POR TUBOS HORIZONTAIS DE 1" E VERTICAIS DE 3/4"
- **Fixações:** Chumbadores
- **Acabamento:** Pintura esmalte sintético sobre galvanização a fogo.
- Altura mínima: 1,10m, conforme critério da **NBR 14718 – Guarda-corpos para edificações**.
- Resistência estrutural: Deve suportar cargas horizontais de acordo com **NBR 9077 (Saídas de Emergência)** e **NBR 6120 (Cargas para o cálculo de estruturas de edificações)**.

NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS

- **NBR 14718** – Guarda-corpos para edificações.
- **NBR 9077** – Saídas de emergência em edifícios.
- **NBR 6120** – Cargas para o cálculo de estruturas de edificações.
- **NBR 10821** – Esquadrias externas para edificações.
- **NBR 8800** – Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios.

10 Instalações Elétricas



O projeto elétrico foi concebido de forma que os pontos comerciais possuam medições individualizadas e mais uma medição para iluminação e tomadas comuns do Terminal Rodoviário. Deverá a empresa Contratada realizar em tempo as aprovações necessárias junto à Concessionária para futura ligação definitiva.

O projeto consiste na instalação elétrica da edificação e é composto conforme descrito a seguir.

Normas relacionadas ao projeto

Os principais critérios adotados neste projeto, referente aos materiais utilizados e dimensionamento das peças, seguem conforme as prescrições normativas.

Normas:

- NBR 5410:2004 - Instalações elétricas de baixa tensão
- NBR 14136:2012 - Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20 A/ 250 V em corrente alternada

Alimentação elétrica

O Dimensionamento do projeto foi realizado conforme os critérios da concessionária local, tendo como definições de entrada os seguintes critérios:

Entrada de serviço - AL1 (TERMINAL)

Esquema de ligação 3F+N

Tensão nominal (V) 380/220 V

Frequência nominal (Hz) 60

Corrente de curto-circuito total presumida (kA) 0.40

Entrada de serviço - AL2 (LOJAS)

Esquema de ligação F+N

Tensão nominal (V) 220 V

Frequência nominal (Hz) 60

Corrente de curto-circuito total presumida (kA) 0.40

Quadro de medição e proteção geral

A proteção geral para o alimentador deve ser realizada por um disjuntor termomagnético, localizado no quadro geral de medição que será instalado na parede do muro localizado no limite do passeio no acesso da propriedade e um disjuntor de manutenção no quadro de distribuição localizado no primeiro pavimento da residência.



Quadros de distribuição e disjuntores

O quadro de distribuição - QD, ou caixa de distribuição - CD, constituído de material termoplástico antichama ou metálico, instalação embutida ou de sobrepor, grau de proteção de acordo com a necessidade da instalação, na qual recebe alimentação de uma fonte de geradora e distribui a energia para um ou mais circuitos. A estrutura interna é destinada à instalação de dispositivos de proteções unipolares, bipolares e tripolares padrão DIN ou UL, conforme Norma NBR IEC 60.439-3 e NBR IEC 60.670-1.

O modelo do quadro de distribuição a ser utilizado no projeto deve ser conforme definido na lista de materiais e legenda de simbologias. Todos os quadros de disjuntores deverão ser aterrados e providos de barramento específico para as fases, neutro e terra. Os disjuntores utilizados serão monopolares, bipolares ou tripolares, conforme diagramas unifilares e lista de materiais. Deverão atender as exigências da norma NBR 60898 (IEC60 9472), não sendo aceito disjuntores que não atendam a esta norma. Os disjuntores terão tensão de funcionamento compatível com a tensão do circuito e protegerá a fiação. A capacidade de interrupção de corrente de curto - circuito dos disjuntores deve ser conforme definido na lista de materiais estando atrelada ao disjuntor escolhido.

Serão utilizados interruptores diferenciais residuais (IDR) para promover a proteção em caso de choques elétricos acidentais. Serão utilizados IDR's bipolares e tetrapolares com tensão de 220V e 380V respectivamente e corrente de disparo de no mínimo de 30mA. O Dispositivo de proteção contra surtos (DPS), ou supressor de surto, é um dispositivo que protege as instalações elétricas e equipamentos contra picos de tensão, geralmente ocasionados por descargas atmosféricas na rede de distribuição de energia elétrica. O dispositivo é instalado no quadro de distribuição entre fase e terra, possuir classe I, II ou III, conforme IEC.

Dimensionamento dos quadros de distribuição

Quadro	Proteção (A)
QD1 (TERMINAL)	16.00
QD10 (LOJAS)	10.00
QD11 (LOJAS)	10.00
QD12 (LOJAS)	10.00
QD13 (LOJAS)	10.00
QD14 (LOJAS)	10.00
QD15 (LOJAS)	10.00
QD16 (LOJAS)	10.00
QD17 (LOJAS)	10.00
QD18 (LOJAS)	10.00
QD19 (LOJAS)	10.00



QD1 (LOJAS)10.00
QD2 (LOJAS)10.00
QD3 (LOJAS)10.00
QD4 (LOJAS)10.00
QD5 (LOJAS)10.00
QD6 (LOJAS)10.00
QD7 (LOJAS)10.00
QD8 (LOJAS)10.00
QD9 (LOJAS)10.00

Conduto e condutores

Conduto

Todos os eletrodutos a serem utilizados deverão ser de PVC, anti-chama, de marca com qualidade comprovada e resistência mecânica mínima de 320 N/5cm para dutos corrugados e estar de acordo com as normas IEC-614, PNB-115, PBE-183 e PMB-335.

Condutores

Os condutores serão de cobre eletrolítico de alta pureza, tensão de isolamento 450/750V, isolados com composto termoplástico de PVC com características de não propagação e auto-extinção do fogo (anti-chama), resistentes à temperaturas máximas de 70°C em serviço contínuo, 100°C em sobrecarga e 160°C em curto-circuito. Devem atender às normas NBR-6880, NBR-6148, NBR-6245 e NBR-6812.

Os condutores instalados em eletroduto diretamente enterrado no solo, terão tensão de isolamento 0,6/1kV, encordoamento classe 2, conforme norma de fabricação NBR 7288.

A bitola mínima para os condutores será para circuitos de força de 2,5mm² e circuitos de iluminação 1,5 mm². Para todas as bitolas deverão ser utilizados cabos elétricos, ou seja, condutores formados por fios de cobre, têmpera mole—encordoamento classe 2.

Os cabos deverão ser conectados às tomadas com terminais pré-isolados tipo anel ou pino e conectados aos disjuntores com terminais pré-isolados tipo pino. Todos os condutores deverão ser identificados com anilhas, numerados conforme o número do circuito.

Padronização das cores

Fase 1 Branco

Fase 2 Preto

Fase 3 Vermelho

Neutro Azul claro

Terra Verde-amarelo



Retorno	Amarelo
Positivo	Vermelho
Negativo	Preto

Critérios gerais

Aterramento

A malha de aterramento será composta pela instalação de hastes de aterramento em linha, interligadas e distanciadas entre si de 3 metros, sendo a haste de características mínimas de Ø5/8" x 2,44m, tipo Copperweld.

Na primeira haste haverá uma caixa de inspeção de 30x30x40 cm, para verificação e inspeção do aterramento.

A ligação com a rede será através do neutro, sendo que a conexão deverá ser bem firme.

A ligação do condutor com a haste deverá ser com solda exotérmica.

A resistência máxima deverá ser de 25 Ohms, e se necessário for, dever-se-á aumentar o número de hastes ou tratar o solo para respeitar tal valor.

A malha de aterramento deve ser instalada em vala de no mínimo 50 cm de profundidade, na qual serão interligadas as hastes de aterramento, através de condutores de 50 mm² de cobre nu. Deve possuir caixa de equalização, BEP, quando necessário, e interligar o sistema de aterramento ao barramento de proteção do quadro de distribuição geral de baixa tensão.

Exigências da concessionária

As emendas nos eletrodutos deverão ser evitadas, aceitando-se as que forem feitas com luvas perfeitamente enroscadas e vedadas.

Os eletrodutos deverão ser firmemente atarraxados ao quadro de medição, por meio de bucha e arruela de alumínio.

Instalações

Na instalação deve-se tomar cuidado para não danificar o isolamento dos fios durante a enfição e o descascamento para emendas e ligações.

Os eletrodutos deverão ser instalados de modo a não formar cotovelos, pois isto prejudica a passagem dos condutores elétricos. Recomendamos a utilização de curvas ou caixas de passagem.

Todas as emendas serão feitas nas caixas de passagem, de tomadas ou de interruptores e devem ser isoladas com fita isolante de boa qualidade. Não serão permitidas, em nenhum caso, emendas dentro dos eletrodutos.

Todos os quadros de distribuição, caixas de passagem, caixas dos medidores, quadros de comandos, motores elétricos e demais partes metálicas, deverão ser devidamente aterrados.



O projetista não se responsabilizará por eventuais alterações deste projeto durante sua execução.

As potências dos equipamentos dados no projeto, não devem ser, em hipótese alguma, extrapolados sem prévia consulta e autorização do projetista.

Recomendamos que sejam utilizados produtos de qualidade e confiabilidade comprovadas. A qualidade da instalação depende diretamente do material utilizado.

Este projeto foi baseado no lay-out e informações fornecidas pelo arquiteto ou proprietário. Na dúvida da locação exata dos pontos, estes deverão ser consultados

11 Instalações Telefônicas

INFRAESTRUTURA:

Será previsto um ponto de telefonia em cada loja composta apenas por eletroduto, tomada e caixa de passagem na entrada do terminal. O futuro usuários dos pontos comerciais se responsabilizarão pela ligação de telefonia e internet junto às suas operadoras

A distância mínima entre a tubulação lógica e qualquer tubulação elétrica será de 12 cm, exceto quando a tubulação lógica for de Ferro Galvanizado Aterrada, quando poderão ser utilizadas menores distâncias;

Todas os conjuntos de tomadas (elétricas, e de telefonia) deverão manter o mesmo padrão em relação a posição relativa entre as mesmas, e a orientação dos conectores;

A Infraestrutura será executada utilizando-se eletrodutos de PVC e/ou eletrocaldas metálicas embutidas na parede ou entre o forro e a laje (conforme NBR 15.465/2007);

12 Instalações Hidrossanitárias

Foram previstas medições de água (hidrômetros) individualizada para cada loja, mais uma medição de água para uso comum do Terminal Rodoviário. Se necessário, a Contratada deverá promover em tempo as aprovações necessária junto à Concessionária de água.

Foi previsto lançamento à rede coletora de esgoto existente em ponto único para todo o Terminal e para o bloco das salas comerciais locado próxima à rua de acesso para futura desativação quando executada a rede coletora projetada. A Contratada deverá conferir cotas de topografia de modo que o lançamento seja em ponto possível na Rua Sem Nome adjacente à Quadra 08 da SQ2.

As instalações serão executadas em condições totalmente operacionais, sendo que o fornecimento de materiais, equipamentos e mão de obra deverá ser previsto visando à inclusão de todos os componentes necessários para tal, mesmo aqueles que embora sejam indispensáveis para se atingir o seu perfeito funcionamento.

De maneira geral todas as tubulações serão embutidas na alvenaria e na estrutura, evitando ao máximo influenciar a estática dos elementos estruturais.



Os materiais a utilizar devem ser rigorosamente adequados à finalidade a que se destinam a satisfazer às normas da ABNT.

Todos os materiais e equipamentos requeridos para esta instalação, exceto nos casos claramente identificados, deverão ser sempre novos e de qualidade superior. Estes deverão ser fabricados e instalados de acordo com as melhores técnicas para a execução de cada um destes serviços. Nos locais onde esta especificação seja omitida quanto à qualidade dos materiais e equipamentos a serem fornecidos, os mesmos deverão ser da melhor qualidade possível e aprovados pela **FISCALIZAÇÃO**.

A **CONTRATADA** deverá proceder aos serviços de supervisão da obra através de uma pessoa experimentada para este tipo de atividade, que deverá ser responsável pela instalação, supervisionando o trabalho de operários especializados nas suas funções.

Normas

Na execução das instalações de água potável e esgoto deverão ser seguidas, no que forem aplicáveis, as recomendações das seguintes normas:

- ✓ NBR 5626 - Instalações Prediais de Água Fria;
- ✓ NBR 8160 - Instalações Prediais de Esgoto Sanitário.

As especificações contidas nas normas técnicas da ABNT serão consideradas como elemento base para qualquer serviço ou fornecimento de materiais e equipamentos.

Os cortes em tubulações deverão ser sempre perpendiculares ao eixo longitudinal dos tubos e executados com ferramenta apropriada. As rebarbas provenientes do corte deverão ser aparadas, com lixa nos casos de tubulações em PVC, e com o uso de lima fina, nos casos de tubulações metálicas, e sempre de modo a não comprometer a espessura das paredes internas.

Deverão ser abertas utilizando-se dispositivo adequado (tarraxas ou tornos), calibrando-se a pressão de corte para não reduzir a resistência mecânica e/ou espessura das paredes dos tubos. Jamais ultrapassar o limite das guias utilizadas, sob pena de comprometer o uso dos tubos. Após a abertura das roscas, as tubulações deverão estar isentas de resíduos de qualquer espécie antes de se efetuar as conexões por luvas e/ou outras peças intercambiáveis.

Utilizar sempre uma conexão adequada. Não será permitida a confecção de bolsas a quente ou por compressão. Alinhar as peças em uso, de modo que os fios das roscas adentrem, sem forçamento, nas posições adequadas.

Todas as redes deverão estar perfeitamente alinhadas no sentido do fluxo, e com inclinação na direção deste. Para alinhar as redes usar elementos ou dispositivos que facilitem essa tarefa. No caso de tubulações verticais em alvenaria, usar um prumo para determinar a trajetória correta do tubo e do corte necessário. Nas tubulações horizontais em pisos, efetuar, preliminarmente, uma avaliação dos eventuais obstáculos de caminho, e em seguida marcar o percurso fisicamente através da utilização de linha própria (cordão de cerda de algodão ou nylon), mantendo a linha com suficiente tração mecânica para orientar



o corte em seu trajeto. Deverá ser feito pequeno caimento nas tubulações horizontais a fim de evitar o acúmulo de ar no cano.

Os rasgos na alvenaria deverão ser executados preferencialmente com o uso de máquina de corte próprio. Se abertos manualmente com o uso de talhadeiras, deverão ser tomados cuidados especiais em relação ao alinhamento e à profundidade.

Não se devem utilizar ponteiros metálicos. A largura e profundidade de corte dependem do diâmetro da tubulação a embutir, sendo que o corte não poderá ter profundidade nem largura superior a duas vezes o diâmetro externo da tubulação a embutir.

As conexões deverão se ajustar perfeitamente às roscas externas das tubulações. Deverão ser suficientemente apertadas, sem, contudo, exceder à pressão necessária, sob risco de provocar fissuras imperceptíveis a uma inspeção visual e que poderão provocar vazamentos futuros. Antes de executar qualquer conexão com rosca, limpar bem os fios das roscas (do tubo e da conexão correspondente). Nas tubulações de esgoto e água pluvial, usar solução limpadora e em seguida, o adesivo.

Nas tubulações de água fria e para o acoplamento de qualquer conexão, utilize o veda juntas tipo "teflon" sempre no sentido horário e de profundidade, devendo a camada da fita ter um mínimo de duas voltas completas na circunferência da rosca. Se o veda juntas for do tipo pastoso, recobrir os fios das roscas com cerca de um milímetro do produto, deixando secar ao ar livre durante um mínimo de dois minutos antes de rosquear a conexão. Em qualquer hipótese, tanto as conexões quanto o tubo já deverão estar previamente limpos e isentos de impurezas.

Após a limpeza das partes a serem soldadas, aplicar o adesivo na quantidade suficiente para recobrir a área de colagem, certificando-se de que toda a superfície a ser colada esteja embebida do produto e sem excesso. Deixe secar ao ar livre por alguns poucos minutos antes de juntar as partes. Certifique-se do alinhamento perfeito ao colar os tubos.

Deverão ser posicionados perfeitamente perpendiculares ao sentido longitudinal das tubulações à qual pertençam, de modo a não gerarem esforços mecânicos na tubulação. Ajustar as roscas de ligação nos registros ou válvulas.

O aperto deve ser o suficiente para que a peça não tenha nenhum movimento em torno da tubulação. Utilizar veda junta do tipo pastoso preferencialmente o teflon, no caso de registros e válvulas. Não retirar o invólucro protetor dos registros ou válvulas até a conclusão e entrega final da obra.

- Montagem de Registros nas Tubulações.

Deverão estar contidos entre uniões que permitam a sua retirada em futuro para eventual manutenção ou substituição.

Para água fria deverão ser utilizados tubos e conexões fabricados de acordo com a norma vigente. Os acessórios a estas instalações deverão ser dos mesmos fabricantes.

Para o recalque utilizar tubos e conexões de ferro galvanizado fabricação tupy ou equivalente, fabricados de acordo com a norma vigente.



Para rede de esgoto e água pluvial deverão ser utilizados tubos e conexões de fabricação com a norma vigente. Os acessórios a estas instalações deverão ser dos mesmos fabricantes.

12.1 Água Fria - Materiais e Processos Executivos

A instalação deverá ser executada rigorosamente de acordo com as normas da ABNT, com o projeto respectivo e com as especificações que se seguem.

Todas as tubulações de água potável serão de PVC soldável. Para facilitar futuras desmontagens das tubulações, serão colocadas, em locais adequados, uniões ou flanges, conforme o caso.

Os registros de gaveta serão de bronze com rosca, com diâmetro de fluxo conforme a tubulação e indicação do projeto hidro sanitário e acabamento em conformidade com as especificações do padrão das torneiras do mesmo ambiente.

Toda tubulação de alimentação de água fria, da alimentação até o registro da coluna, será de PVC, tipo soldável, nos diâmetros indicados nos projetos.

Antes do fechamento das passagens dos tubos na alvenaria, as tubulações deverão ser submetidas a um teste de estanqueidade, com pressão hidrostática igual ao dobro da pressão de serviço.

As furações, rasgos e aberturas necessários em elementos da estrutura de concreto armado, para passagem de tubulações, serão locados e forrados com tacos, buchas ou bainhas antes da concretagem. Medidas que devem ser tomadas para que não venham a sofrer esforços não previstos, decorrentes de recalques ou deformações estruturais, e para que fique assegurada a possibilidade de dilatações e contrações.

As curvaturas dos tubos, quando inevitáveis, devem ser feitas sem prejuízo de sua resistência à pressão interna, da seção de escoamento e da resistência a corrosão e sempre através de conexões apropriadas.

Durante a construção e até a montagem dos aparelhos, as extremidades livres das canalizações serão vedadas com plugues, convenientemente apertados, não sendo admitido o uso de buchas de madeira ou papel para tal fim.

As tubulações de distribuição de água serão - antes de eventual pintura ou fechamento dos rasgos das alvenarias ou de seu envolvimento pôr capas de argamassa - lentamente cheias de água, para eliminação completa de ar, e, em seguida, submetidas à prova de pressão interna.

Essa prova será feita com água sob pressão 50% superior à pressão estática máxima na instalação, não devendo descer, em ponto algum da canalização, a menos de 1,0 kgf/cm². A duração da prova será de 6 horas, pelo menos.

De um modo geral, toda a instalação de água será convenientemente verificada pela **FISCALIZAÇÃO**, quanto às suas perfeitas condições técnicas de execução e funcionamento.



A vedação das roscas das conexões deve ser feita por meio de um vedante adequado sobre os filetes, recomendando a NB-115/ABNT, para juntas que tenham que ser desfeitas, e resinas do tipo epóxi para juntas não desmontáveis. As conexões soldáveis serão feitas da seguinte forma:

- ✓ Lixa-se a ponta do tubo e bolsa da conexão pôr meio de uma lixa d'água;
- ✓ Se limpa com solução própria as partes lixadas;
- ✓ Aplicação de adesivo, uniformemente, nas duas partes e serem soldadas, encaixando-as rapidamente e removendo-se o excesso com solução própria;
- ✓ Antes da solda é recomendável que se marque a profundidade da bolsa sobre a ponta do tubo objetivando a perfeição do encaixe, que deve ser bastante justo, uma vez que a ausência da pressão não estabelece a soldagem.

12.2 Esgoto Sanitário - Materiais e Processos Executivos

As tubulações para esgoto sanitário serão em PVC e PVC-R e devem obedecer ao que prescreve a norma EB-608 da ABNT.

A tubulação será executada de modo a garantir uma declividade homogênea em toda a sua extensão.

As juntas e as conexões do sistema deverão estar de acordo com os materiais da tubulação a que estiverem conectadas e às tubulações existentes onde serão interligadas.

As tubulações de esgoto primário serão interligadas à rede pública ou fossa, conforme indicação no projeto.

Os ralos sifonados serão de PVC rígido, com grelha pvc, saída de 40 mm, fecho hídrico, diâmetro mínimo de 100 mm.

As caixas de inspeção serão executadas em alvenaria com tampa em alumínio 60x60cm com dobradiça escamoteável para a sua remoção.

A instalação será executada rigorosamente de acordo com as normas da ABNT, com o projeto respectivo e com as especificações que se seguem.

As furações, rasgos e aberturas necessárias em elementos da estrutura de concreto armado, para passagem de tubulações, serão locados e tomados com tacos, buchas ou bainhas, antes da concretagem. Medidas devem ser tomadas para que não venham a sofrer esforços não previstos, decorrentes de recalques ou deformações estruturais e para que fique assegurada a possibilidade de dilatações e contrações.

Os tubos, de modo geral, serão assentados com a bolsa voltada em sentido oposto ao do escoamento.

As extremidades das tubulações de esgotos serão vedadas até a montagem dos aparelhos sanitários com bujões de rosca ou plugues, convenientemente apertados, sendo vedado o emprego de buchas de papel ou madeira para tal fim.



Durante a execução das obras deverão tomadas especiais precauções para se evitar a entrada de detritos nas tubulações.

Serão tomadas todas as precauções para se evitar infiltrações em paredes e pisos, bem como obstruções de ralos, caixas, ramais ou redes coletoras.

Antes da entrega a instalação será convenientemente testada pela **FISCALIZAÇÃO**.

Todas as canalizações primárias da instalação de esgotos sanitários deverão ser testadas com água ou ar comprimido, sob pressão mínima de 3 m de coluna d'água, antes da instalação dos aparelhos.

Os aparelhos serão cuidadosamente montados de forma a proporcionar perfeito funcionamento, permitir fácil limpeza e remoção, bem como evitar a possibilidade de contaminação da água potável.

Toda instalação será executada tendo em vista as possíveis e futuras operações de desobstrução.

Os sifões serão visitáveis ou inspecionáveis na parte correspondente ao fecho hídrico, pôr meio de bujões com rosca de metal ou outro meio de fácil inspeção.

O sistema de ventilação da instalação de esgoto deverá ser conectado à coluna de ventilação existente. A conexão deverá ser executada sem a menor possibilidade de os gases emanados dos coletores entrarem no ambiente interno da edificação.

13 Bancadas, louças e metais

Serão instaladas nos banheiros bancadas de granito cinza ou verde Ubatuba, polido com espessura de 2 cm, assentado com argamassa traço 1:4, arremate em cimento branco de acordo com as medidas em projeto. O tampo de granito deve ser engastado na alvenaria posterior. Se necessário, nas duas laterais devem ser fixados suportes de mãos-francesas em aço de 40 cm para apoio do tampo. Junto à alvenaria posterior, o arremate deve ser efetuado com frontão. Verificar o posicionamento da cuba, conforme planta baixa e fixar a cuba à bancada, utilizando massa plástica para assentamento e vedação. Após a limpeza das roscas, instalar a torneira segundo orientações do fabricante, evitando-se aperto excessivo.

O recebimento das peças em granito pela FISCALIZAÇÃO estará condicionado ao perfeito acabamento das peças.

Os lavatórios serão de louça na cor branca. Todas as louças deverão ser de materiais de primeira qualidade. As locações das peças acima descritas constam no projeto arquitetônico.

As torneiras dos lavatórios serão metálicas fixadas no lavatório com fechamento temporizado. As torneiras das bancadas serão metálicas fixadas na bancada.



As bacias sanitárias com caixa acoplada, deverão ser de 1º linha, de qualidade e tradição no mercado, observando-se a aplicação específica quando para uso de deficientes físicos.

As bacias sanitárias a serem utilizadas devem ser adequadas para o perfeito encaixe nos pontos de esgoto a serem instalados. Faz-se a exigência que sejam utilizadas bacias sanitárias acompanhadas de assentos plásticos padronizados e desenhados especificamente para a linha a que pertençam. A fixação das bacias sanitárias deverá ser feita com parafusos cromados inoxidáveis adequados para buchas S 10.

Faz-se a exigência que as cubas e as bacias sanitárias sejam da mesma marca, cor e modelo.

Deverão ainda ser instalados porta papel higiênico em louça na mesma cor do vaso sanitário, saboneteira tipo dispenser para sabonete líquido fixada na parede e suporte para papel toalha interfolhado nos banheiros.

Nas lojas estão previstas pias de cozinha em granito cinza com cuba de aço inox tamanho médio nas dimensões definidas no projeto.

14 Pintura

Para a execução de qualquer tipo de pintura deverão ser observadas as seguintes diretrizes gerais:

As superfícies a serem pintadas serão cuidadosamente limpas, escovadas e raspadas, de modo a remover sujeiras, poeiras e outras substâncias estranhas;

As superfícies a serem pintadas serão protegidas quando perfeitamente secas e lixadas;

Cada demão de tinta somente será aplicada quando a precedente estiver perfeitamente seca, devendo-se observar um intervalo de 24 horas entre demãos sucessivas;

Igual cuidado deverá ser tomado entre demãos de tinta e de massa plástica, observando um intervalo mínimo de 48 horas após cada demão de massa;

Deverão ser adotadas precauções especiais, a fim de evitar respingos de tinta em superfícies não destinadas à pintura, como vidros, ferragens de esquadrias e outras.

Recomendam-se as seguintes cautelas para proteção de superfícies e peças:

Isolamento com tiras de papel, pano ou outros materiais;

Remoção de salpicos, enquanto a tinta estiver fresca, empregando-se um removedor adequado, sempre que necessário.

Deverão ser usadas as tintas já preparadas em fábricas, não sendo permitidas composições, salvo se especificadas pelo projeto ou FISCALIZAÇÃO.

PAREDES INTERNAS

Todas as paredes novas rebocadas, serão emassadas previamente com 02 demão de massa látex e pintadas 02 demãos de tinta esmalte sintético fosca até a altura de 1,50m, cor a definir e o restante da parede em pintura acrílica fosca, lisa, lavável e impermeável.



TETO

As lajes de forro receberão aplicação de massa látex duas demãos e pintadas com 2 demãos pintura acrílica fosca, lisa, lavável e impermeável.

PAREDES EXTERNAS

Todas as paredes externas inclusive em todas as fachadas receberão aplicação de fundo selador em látex e pintura com tinta acrílica lavável obtendo-se uma pintura uniforme.

15 Instalações de Combate a Incêndio

O sistema de combate a incêndios em função da área construída e classificação de risco será constituído por sinalização de emergência, iluminação de emergência e extintores conforme indicado em Projeto de Prevenção Contra Incêndio e Pânico (PSCIP), em anexo. A empresa Contratada deverá providenciar aprovação junto ao Corpo de Bombeiros Militar de Goiás.

Sistema de extintores: Os extintores de incêndio são projetados para proteção geral das edificações, de forma que o operador não tenha que percorrer mais do que 25 metros para alcançar um extintor. Em conformidade com o PSCIP, os extintores serão instalados e sinalizados conforme projeto e deverão possuir obrigatoriamente a identificação de conformidade do órgão de certificação credenciado pelo INMETRO. Serão utilizados os seguintes tipos de extintores: Extintor de incêndio portátil, tipo pó ABC (2-A:20-B:C;) com capacidade para 6 Kg;

Iluminação de emergência: Projetada de acordo com a norma técnica NBR 10898. As luminárias poderão ser autônomas, ligadas em um circuito independente de forma que permaneçam energizadas por todo o tempo que existir energia da rede pública. Qualquer que seja a fonte de iluminação utilizada, todos os circuitos das luminárias e acessórios deverão atender às prescrições da norma.

A altura dos guarda-corpos internamente deve ser de 1,10m ao longo de patamares, corredores, mezaninos e outros.

Deverão ser realizados todos os serviços, que por ventura não foram contemplados neste memorial, de maneira que os eventos possam realizados com conforto e principalmente segurança física dos usuários.

16 Paisagismos:

Nos locais indicados no projeto de arquitetura serão fornecidas mudas de palmeira imperial.

Ainda conforme projeto será executado o plantio de grama esmeralda conforme técnica a seguir:



Preparação do Solo: Deve ser bem drenado e rico em matéria orgânica. É recomendado realizar a correção do pH e a aplicação de ácido orgânico ou químico.

Forma de planta: Pode ser implantada por meio de placas, tapetes, plugues ou sementes. A opção mais comum é o plantio por placas ou tapetes, que garantem um fechamento mais rápido.

Rega Inicial: Deve ser realizada diariamente nos primeiros 15 dias, gradualmente conforme o enraizamento da grama.

Adução: Recomenda-se o uso de fertilizantes ricos em nitrogênio (N) a cada 3 meses para manter um coração vibrante.

Controle de Pragas e Doenças: o gramado deverá ser entregue livre de formigas, fungos e ervas orgânicas, sendo necessário o uso de defensivos adequados quando necessário.

17 Limpeza Final da Obra

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

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

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

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

IMPLANTAÇÃO E PAVIMENTAÇÕES EXTERNAS

1 – Baías de estacionamento de ônibus:

Atividade: área de paragem de ônibus coletivos para embarque e desembarque;

Área: 595 m² de área

Piso: PISO DE CONCRETO ARMADO DE ALTA RESISTÊNCIA, FCK=25 MPa, ESPESSURA DE 20 CM, USO DE ARMAÇÃO EM TELA Q-196, TRELIÇAS TR 08644 TR 12645 E APLICAÇÃO DE GRAXA NAS BARRAS DE TRANSFERÊNCIA



Base: *Deverá ser executada base e sub-base em solo estabilizado granulometricamente sem mistura na espessura de 15 cm cada.*

Será executado piso de concreto armado de espessura 20 cm armado com tela de aço soldada nervurada, CA-60, Q-138 malha dupla (armação positiva e negativa).

A área deverá ser previamente preparada, regularizada e compactada com camada de base de 30 cm em solo estabilizado granulometricamente. O concreto deverá possuir slump compatível com este tipo de serviço e resistência à compressão de 30 Mpa. Antes de lançar o concreto, deve-se umedecer a base. A superfície concretada deve ser mantida continuamente úmida, quer irrigando-a diretamente, quer recobrindo-a com uma camada de areia ou com sacos de cimento vazios, molhados várias vezes ao dia.

A declividade transversal deverá ser suficiente para o escoamento das águas pluviais para fora do Terminal (mínimo 2%).

A declividade longitudinal será de tal forma que a água escoe para a via de acesso e deverá ter no mínimo 1%.

Pavimento de concreto com equipamento de pequeno porte - areia e brita comerciais.

Materiais:

Cimento Portland CP-IV (Portland Composto – ABNT-NBR 11578);

Agregados graúdos e miúdos deverão atender às exigências das normas ABNT-NBR 7211;

Aditivos empregados no concreto poderão ser do tipo plastificante ou redutor de água, super plastificante e retardador de pega, que atendam a norma ABNT-NBR 11768;

Barras de transferências lisas e retas, de aço tipo CA-25;

Telas soldadas conforme norma ABNTNBR 7481;

Selante para juntas a base de poliuretano ou silicone;

Lona plástica ou lençol plástico, flexível, com espessura entre 0,2mm e

0,3mm;

Manta geotêxtil para cura úmida.

Características do concreto:

- a) Resistência característica à tração na flexão ($f_{ctm,k} = 4,5 \text{ MPa}$) definida no



projeto.

A resistência à tração na flexão deve ser determinada em corpos de prova prismáticos, conforme os procedimentos constantes nas normas NBR 5738:2003 e NBR 12142:2010.

A idade de controle da resistência característica deve ser aquela definida no projeto.

- b) Consumo mínimo de cimento: $C_{min} = 350 \text{ kg/m}^3$.
- c) Relação água / cimento: $A/C \leq 0,50 \text{ l/kg}$.
- d) Abatimento determinado conforme a norma NBR NM 67:1998, no máximo igual a 60 mm, a ser definido em função do equipamento vibroacabador.
- e) A dimensão máxima característica do agregado no concreto não deve exceder $1/3$ da espessura da placa do pavimento e 38 mm, obedecido ao menor valor.
- f) O teor de ar incorporado, determinado conforme a norma NBR NM 47:2002, deve ser inferior ou igual a 4%.

No traço de concreto a ser aplicado para a execução das placas de concreto o percentual de Brita Nº 02 na composição do agregado graúdo não poderá apresentar percentual inferior a 50%, para compor o agregado graúdo do traço poderá ser utilizada a Brita Nº 01, sendo vedada a utilização da Brita Nº 0 (Zero). O cimento a ser utilizado para a execução das placas do Pavimento de Concreto deve ser do tipo CP IV.

Equipamentos

Vibrador de imersão para concreto;

Régua vibratória dupla com 4 m;

Fôrma metálica para pavimento de concreto;

Ferramentas manuais.

Execução do pavimento

Fôrmas:

As fôrmas devem ser assentadas de acordo com os alinhamentos indicados no projeto, uniformemente apoiadas sobre a base e fixadas com ponteiros de aço, de modo a suportar, sem deformação ou movimentos apreciáveis, as solicitações inerentes ao trabalho.

Os ponteiros de escoramento das fôrmas devem ser espaçados de 1 m, no máximo, cuidando-se da perfeita fixação das extremidades adjacentes na junção das fôrmas.

O topo das fôrmas deve coincidir com a superfície de rolamento prevista.

O alinhamento e o nivelamento das fôrmas devem ser verificados e se necessário,



corrigidos antes do lançamento do concreto.

Assentadas as fôrmas, deve proceder-se à verificação do fundo de caixa, com um gabarito que, nelas apoiado, mostre as correções necessárias.

Sobre a superfície pronta para receber o concreto não deverá ser permitido o tráfego de veículos ou equipamentos, salvo, a critério da fiscalização, os caminhões de transporte de concreto, se a superfície estiver convenientemente livre e desimpedida.

Preparo e lançamento do concreto:

O período máximo entre a mistura (a partir da adição de água) e o lançamento deverá ser de trinta minutos, sendo proibida a redosagem sob qualquer forma.

Quando for usado caminhão betoneira e houver agitação do concreto durante o transporte e a sua descarga, este período poderá ser ampliado para 90 minutos.

A produção de concreto deve ser regulada de acordo com a marcha das operações de concretagem, num ritmo que garanta a necessária continuidade do serviço. O lançamento do concreto deve ser feito, preferencialmente, por descarga lateral à pista, admitindo-se, também o retro lançamento. Em qualquer dos casos devem ser formadas pilhas de tal forma que se possibilite reduzir o trabalho de espalhamento e evitar a segregação do concreto.

Na execução do pavimento de concreto utilizando equipamento de pequeno porte, o adensamento deve ser feito pelos vibradores de imersão e pela régua vibratória. O concreto junto às fôrmas deve ser adensado por meio dos vibradores de imersão, de modo a corrigir deficiências no seu adensamento após ser dada a vibração superficial com a régua vibratória. O acabamento mecânico da superfície será feito imediatamente após o adensamento do concreto. O acabamento do pavimento será feito pela passagem da régua acabadora em deslocamentos longitudinais, com movimentos de vaivém, auxiliada por pedreiros trabalhando com desempenadeiras.

Imediatamente após o adensamento deverá ser iniciada a operação de acabamento, que constará inicialmente da passagem da régua acabadora em deslocamentos longitudinais, com movimento de vaivém; em seguida deverá proceder-se ao acabamento final que será dado com vassouras de fios de nylon, que provocarão ranhuras na superfície da placa. A vassoura de fios de nylon deve ser passada na direção transversal à faixa concretada. As ranhuras devem ser contínuas e uniformes ao longo da largura da placa.

Execução de juntas:

Todas as juntas devem estar em conformidade com as posições indicadas no projeto, não se permitindo desvios de alinhamento superiores a 5mm.

Juntas longitudinais: O pavimento deverá ser executado em faixas longitudinais parciais, devendo a posição das juntas longitudinais de construção coincidir com a das



longitudinais. Retirada a forma da junta, a face lateral será pintada com material apropriado que impeça a aderência entre a faixa executada e a futura faixa.

Juntas transversais: As juntas transversais deverão ser retilíneas em toda a sua extensão, salvo em situações particulares indicadas no projeto. Deverão ser executadas de modo que as operações de acabamento final da superfície possam processar-se continuamente, como se as juntas não existissem. A locação das seções, onde serão executadas as juntas, deverá ser feita por medidas topográficas. Quando for adotado o processo de abertura de junta por moldagem (ou inserção), a introdução do perfil deve ser feita por vibração, com o concreto ainda fresco e após o acabamento, sendo corrigidas todas as irregularidades provenientes desta operação. Quando a junta for serrada, deverá ser feito um plano para a abertura das juntas, procedendo-se ao corte no prazo máximo de 6h às 48h do término da concretagem.

Juntas transversais de construção: Ao fim de cada jornada de trabalho ou sempre que a concretagem tiver de ser interrompida por mais de 30 minutos, deverá ser executada uma junta de construção, cuja posição deve coincidir com a de uma junta transversal indicada no projeto.

Juntas de transição: São juntas especiais, no encontro do pavimento de concreto com outros tipos de pavimentos, devendo ser obedecidas em sua confecção, as características de projeto.

Barras de ligação nas juntas longitudinais. As barras de aço utilizadas como barras de ligação, devem ter o diâmetro, espaçamento e comprimento definidos no projeto e estarem limpas e isentas de óleo ou qualquer substância que prejudique sua aderência ao concreto.

Barras de transferências nas juntas transversais: Serão obrigatoriamente lisas e retas, com diâmetro, espaçamento e comprimento definidos no projeto. O processo de instalação, deverá garantir a sua imobilidade na adequada posição, mantendo-as, além do mais, paralelas à superfície acabada e ao eixo longitudinal do pavimento. As barras deverão ter metade do comprimento mais 2 cm, pintados e engraxados, de modo a permitir a livre movimentação da junta. Nas juntas de construção que não coincidam com uma junta de contração, a barra não terá trecho pintado ou engraxado. O capuz que recobrir a extremidade deslizante da barra de transferência das juntas de dilatação, deve ser suficientemente resistente para não se deixar amassar durante a concretagem. A folga entre a extremidade fechada do capuz e a ponta livre da barra, estabelecida no projeto, deverá ser garantida durante a concretagem. No alinhamento destas barras são admitidas as tolerâncias seguintes:

- a) O desvio máximo das extremidades de uma barra, em relação à posição prevista no projeto, de $\pm 1\%$ do comprimento da barra.
- b) Em pelo menos dois terços das barras de uma junta, o desvio máximo será de $\pm 0,7\%$.

Colocação da tela de armação:



Nas placas deverá ser colocada tela soldada definida no projeto. Esta tela deve ser colocada a 5cm da superfície do pavimento e no máximo até a meia altura da espessura da placa, devendo distar 5cm de qualquer bordo da placa.

Cura do concreto:

O período total de cura será de 7 dias, compreendendo um período inicial de aproximadamente 24 horas, contado a partir do término do acabamento do pavimento, seguido de um período final, até o concreto atingir a idade de 7 dias. No período inicial da cura, não será admitido sobre o pavimento, o trânsito de pedestres, veículo e animais. Neste período inicial deve ser empregada a cura química, aplicando-se em toda a superfície do pavimento um composto químico líquido que forma película plástica, à razão de 0,35 l/m² a 0,50 l/m². Após o período inicial de cura, a superfície do pavimento deverá ser coberta com tecidos papel betumado ou lençol plástico para evitar a exposição do concreto a intempéries e a perda brusca de umidade. Quando a cura se fizer por meio de tecidos, papel betumado ou lençol plástico, deve-se superpor as tiras em pelo menos 10cm. No caso de ocorrer à necessidade da retirada desses materiais de algum local a sua reposição deverá ser feita dentro de 30 minutos, no máximo.

Selagem de juntas:

O material de selagem só poderá ser aplicado quando os sulcos das juntas estiverem limpos e secos, empregando-se para tanto ferramentas com ponta em cinzel que penetrem na ranhura das juntas sem danificá-las, vassouras de fios duros e jato de ar comprimido. O material selante deve ser cautelosamente colocado no interior dos sulcos, sem respingar na superfície e em quantidade suficiente para encher a junta sem transbordamento. Qualquer excesso deverá ser prontamente removido e a superfície limpa de todo material respingado. A profundidade de penetração do material selante está definida no projeto.

Desmoldagem:

As fôrmas só poderão ser retiradas quando decorrerem pelo menos 12 horas após a concretagem. Poderão, entretanto, ser fixados prazos diferentes, para mais ou para menos, desde que o concreto possa suportar sem nenhum dano a operação de desmoldagem e atendendo-se, ainda, a um máximo de 24 horas. Durante a desmoldagem deverão ser tomados os cuidados necessários para evitar quebra dos cantos das placas. Recomenda-se que as faces laterais das placas, ao serem expostas pela remoção das formas, sejam imediatamente protegidas por processo que lhes proporcione condições de cura análogas às da superfície do pavimento.

Proteção do pavimento acabado:

Até o recebimento da obra pela fiscalização, o construtor é responsável pela sua vigilância e proteção, cabendo-lhe reparar ou reconstituir, a critério da fiscalização, as



placas danificadas no período. Nos trechos ainda submetidos à cura inicial, não será admitido o trânsito de pedestres, veículos e animais.

2 – Estacionamento:

Atividade: *Tráfego de veículos leves (faixa sentido Araguari da pista existente) e estacionamento;*

Área: 187,6 m² de área

Piso: *PISO INTERTRAVADO, COM BLOCO 16 FACES DE 22 X 11 CM, ESPESSURA 8 CM*

Base: *cascalho.*

Características do Material

Bloco de concreto intertravado:

- Formato: 16 faces;
- Espessura: 8 cm;
- Dimensões: conforme padrão do fabricante;
- Resistência característica: ≥ 35 MPa (conforme NBR 9781/2013);
- Cores: natural (cinza);
- Absorção máxima: $\leq 6\%$.

Execução da Pavimentação

Execução do colchão de areia: camada de areia média, com espessura de 4 a 6 cm, nivelada e sem compactação prévia.

Assentamento dos blocos:

Os blocos deverão ser assentados manualmente, com junta seca (1 a 3 mm).

O assentamento deverá ser feito sobre linha-guia, iniciando pelos pontos de maior referência geométrica.

Rejuntamento: aplicação de pó de brita sobre a superfície, espalhada e vibrada até o completo preenchimento das juntas.

Compactação final: utilização de placa vibratória revestida com manta de



borracha, para acomodação dos blocos e nivelamento da superfície.

Limpeza final: remoção do excesso de areia da superfície.

Controle de Qualidade

- Os blocos deverão estar em conformidade com a **ABNT NBR 9781/2013**.
- A execução deverá seguir as recomendações da **ABNT NBR 15953/2011 – Execução de pavimento intertravado de concreto**.
- Ensaios de recebimento de blocos, granulometria de areia e controle de compactação da base deverão ser realizados.

Considerações Finais

A pavimentação em blocos de concreto intertravados, além de garantir resistência e durabilidade, proporciona facilidade de manutenção, permeabilidade superficial e aspecto estético diferenciado.

3 – Pavimentações asfálticas internas e acessos novos à GO 521:

Atividade: *Tráfego de veículos pesados;*

Área: *8731,3 m² de área*

Piso: *Asfalto a executar em CBUQ Faixa C espessura mínima de 5,0 cm.*

Base: *solo estabilizado granulometricamente conforme projeto.*

ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

Os Estudos Topográficos visam caracterizar fielmente o terreno alvo de estudo, fornecendo os dados necessários para a elaboração dos projetos e indicando possíveis pontos de interferências existentes, que possam ser relevantes ao projeto ou à execução da obra.

Os levantamentos serão realizados pela empresa Contratada para locação das vias.

TERRAPLANAGEM

Os serviços preliminares de desmatamento e limpeza das vias que serão pavimentadas compreenderão toda a extensão do trecho a pavimentar comprimento x Largura da Plataforma da Via com acréscimo de 0,50 m para cada lado, uma vez que



definidas e delimitadas pela implantação topográfica, deverão promover a retirada da camada vegetal, de vegetações que estejam obstruindo os trabalhos, entulhos e lixos.

A empresa CONTRATADA deverá transportar o volume proveniente do desmatamento/limpeza e compensatório entre escavação/corte e empréstimo/aterro, considerando um empolamento de 25% para local regularizado indicado pela Prefeitura, conforme croqui de bota-fora.

Regularização do subleito é a denominação tradicional para as operações (cortes e aterros até 20 cm) necessárias à obtenção de um leito “conformado” para receber um pavimento. Cortes e aterros acima de 20 cm são considerados serviços de terraplenagem;

Pode acontecer, numa regularização do subleito, caso o solo seja orgânico, ou expansivo, ou de baixa capacidade de suporte, ou seja, solo de má qualidade, a necessidade de substituição da camada de solo. Sendo necessário solo substituto deverá ser analisado, não se admitindo $ISC < 8,0\%$ e expansão superior a 2%;

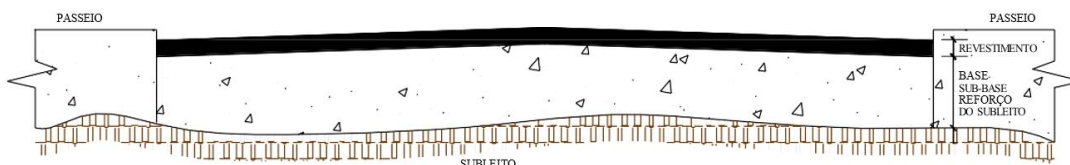
A execução da regularização do subleito envolve basicamente as seguintes operações: escarificação e espalhamento dos materiais, homogeneização dos materiais secos, umedecimento ou aeração e homogeneização da umidade, compactação e acabamento;

Ao executar a regularização e compactação do subleito ter o cuidado de não atingir as tubulações de água, esgoto, telefone e fossas, bem como os tipos de moradias para não causar danos às mesmas;

DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO

Considerações

Um pavimento é um sistema de camadas de espessuras finitas, assentes sobre um semi-espaço infinito, que é o sub-leito.





O problema geral do dimensionamento consiste em considerar um ponto P qualquer do sistema, no sub-leito ou no pavimento e determinar, para este ponto, quando o sistema é solicitado por uma carga de roda Q, o estado de tensão, a deformação e se vai ou não, haver ruptura.

O sistema será considerado satisfatório, do ponto de vista do dimensionamento, quando não houver ruptura em nenhum ponto ou a deformação máxima satisfizer os limites previamente fixados, sendo as espessuras das camadas, as necessárias e suficientes.

Existem várias teorias ou modelos para o estudo do sistema de camadas múltiplas de pavimento: “Boussinesq, Busmister, Hogg, Westergaard, Peattie e Jones, Jeuffroy e Bachelez”, (Murillo Lopes, 1980, p. 317 a 353), porém é fácil concluir da dificuldade de aplicação dos métodos teóricos ao dimensionamento de pavimentos flexíveis.

Por este motivo, o dimensionamento de pavimentos flexíveis é feito através de métodos empíricos; onde são utilizados ensaios empíricos, definidores das características de resistência dos materiais, certos parâmetros de tráfego e uma equação ou ábaco, estabelecidos experimentalmente e ligando estas grandezas.

Este projeto basear-se-á no Método de Dimensionamento de Pavimento Flexível do DNER/DNIT-1966/79, que tem como base o trabalho “Design of Flexible Pavements Considering Mixed Loads and Traffic Volume”, da autoria de W. J. Turnbull, C. R. Foster e R.G. Ahlvin, do Corpo de Engenheiros do Exército dos

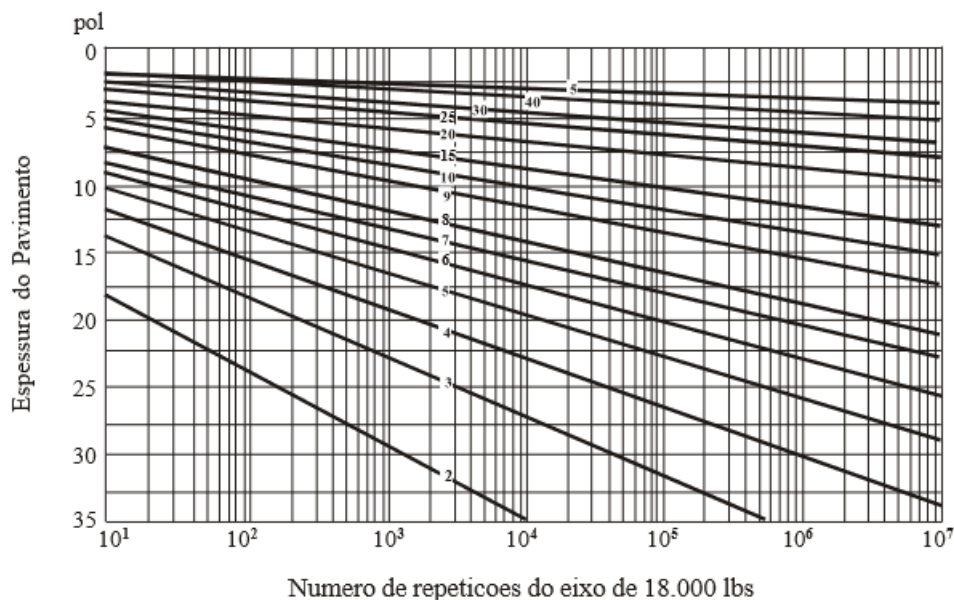
E.E.U.U. e conclusões obtidas na Pista Experimental da AASHTO, com as considerações pertinentes às finalidades do Objeto de Contrato.

Estudo do Tráfego

Como preconiza a pavimentação asfáltica urbana será executada em zonas residenciais com predominância de tráfego de veículos de passeio, quando houver.

Mesmo assim, para que se possa sistematizar um procedimento de dimensionamento de pavimento flexível e utilizar o Método do DNER-DNIT/1966/79, considerar-se-á a incidência do menor número de solicitações do eixo padrão de 8,2t, devido ao tráfego, número N, que o ábaco de dimensionamento permite, ou seja, $N = 10^7$.

ÁBACO DE DIMENSIONAMENTO DE PAVIMENTO FLEXÍVEL
MÉTODO DNER-1966/79

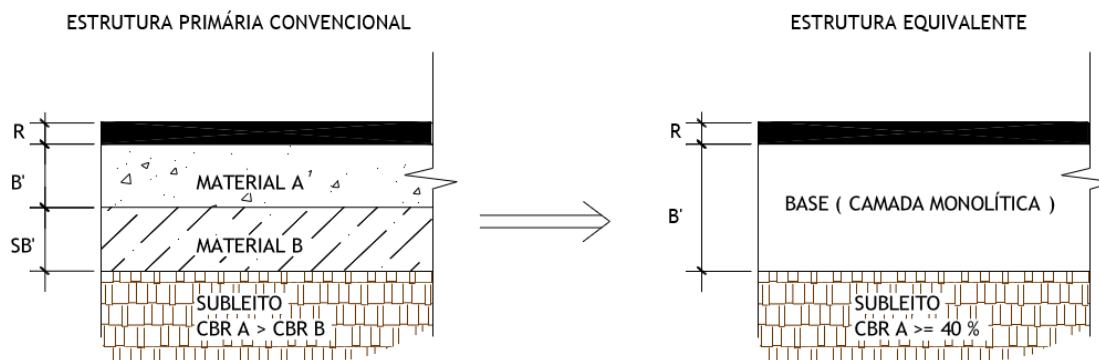


Capacidade de Suporte do Sub-leito (CBR)

Por sua vez apresentam características geotécnicas diferenciadas; optou-se por adotar um valor mínimo de Índice de Suporte Califórnia – ISC/CBR do sub-leito, de tal forma a obter as espessuras mais delgadas de pavimento, buscando economicidade. O CBR mínimo do sub-leito adotado é de 12%.

Determinação do REVESTIMENTO e da BASE

Sejam as duas estruturas de pavimento:



Uma vez definidos os parâmetros: número N e CBR do sub-leito pode-se dimensionar o pavimento com o auxílio do ábaco de dimensionamento e das inequações abaixo:



$$RK_r + B'KB' \geq H_{20} \quad (1)$$

$$RK_r + B'KB' + SB'KSB' \geq H_n \quad (2)$$

Onde,

R = espessura do revestimento;

Nota: Devido às condições de tráfego pesado, o projeto adotou o CBUQ como revestimento de 5,0 cm.

B' = espessura de base;

SB' = espessura de sub-base;

Kr = coeficiente estrutural do revestimento;

Nota: Para revestimento do tipo CBUQ $k_r = 2,0$

KB' = coeficiente estrutural do material de base (solo granular);

KSB' = coeficiente estrutural do material de sub-base (solo granular);

Nota: Para solo granular o $KB' = KSB' = 1,00$

H₂₀ = espessura necessária acima da sub-base, admitindo seu material com CBR = 20%; H_n = espessura necessária acima do sub-leito com CBR = n, no caso do projeto n=8%.

Portanto em (1) tem,

$$RK_r + B'KB' \geq H_{20} \quad (1)$$

- Utilizando o ábaco de dimensionamento para $N = 10^7$ e CBR = 20%,
obtem $H_{20} = 10,0'' = 10,0 \times 2,5 = 25 \text{ cm}$

- Substituindo R, Kr, KB' e H₂₀ em (1) tem,

$$10,0 \times 2,0 + B' \times 1,0 = 25,0 \quad B' = 5,0 \text{ cm}$$

Em (2) tem,

$$RK_r + B'KB' + SB'KSB' \geq H_n \quad (2)$$

- Utilizando o ábaco de dimensionamento para $N = 10^7$ e CBR = 8% (do Sub-leito), obtem



$$H8 = 22'' = 22 \times 2,5 = 55 \text{ cm}$$

- Substituindo R, Kr, B', KB', KSB' e H8 em (2) tem,

$$10 \times 2,0 + 5,0 \times 1,0 + SB' \times 1,0 = 60 \text{ cm} \quad SB' = 35,0 \text{ cm}$$

Nota: Este valor de SB'=10,0 cm seria para a utilização de material com CBR = 20%, porém como para a estrutura equivalente de pavimento o CBR $\geq 40\%$, pode-se fazer a correção da SB', multiplicando pelo resultado da seguinte expressão $(20/CBR)^{(1/3)}$ (Cyro Nogueira, 1974, p.197).

$$\text{Portanto, } SB' \text{ corrigida} = 35,0 \times (20/40)^{(1/3)}$$

$$\text{Base (B)} = B' + SB' \text{ corr} = 5,0 + 23,0 = 28,0 \text{ cm adotado } 30 \text{ cm}$$

$$\text{Espessura Total} = 5,0 + 30,0 = 35 \text{ cm}$$

2.5) Recomendações

a) Os materiais do sub-leito devem apresentar, impreterivelmente, as seguintes características:

- CBRSL $\square 8,0\%$
- Expansão $\square 2,0\%$
- GC (Grau de Compactação) $\square 100,0\%$ do Proctor Normal

b) Os materiais de base, devem apresentar, necessariamente, as seguintes características:

- CBRB $\square 40,0\%$
- Expansão $\square 0,5\%$
- Limite de Liquidez $\square 30,0\%$
- Índice de Plasticidade $\square 9,0\%$
- GC (Grau de Compactação) $\square 100,0\%$ do Proctor Intermediário

c) O lençol d'água deve ser rebaixado de pelo menos 1,50 m de profundidade em relação à superfície do pavimento.

d) O tratamento superficial duplo com capa selante deve atender às Especificações Gerais de Obras Rodoviárias do DNIT.

e) A drenagem superficial deverá considerar uma declividade longitudinal mínima de 0,5% e 1,0% de abaulamento mínimo na plataforma acabada.

BASE E SUB-BASE



O pavimento será executado basicamente em uma camada, totalizando 20,5 cm após compactado, composta de material granular devidamente analisado, não se admitindo material com ISC < 40% e expansão $\leq 0,5\%$;

A execução da estabilização da base envolve basicamente as seguintes operações: espalhamento dos materiais, homogeneização dos materiais secos, umedecimento ou aeração e homogeneização da umidade, compactação e acabamento. Ao executar a estabilização granulométrica da base ter o cuidado de não atingir as tubulações de água, esgoto, telefone e fossas, bem como os tipos de moradias para não causar danos às mesmas;

A área a ser regularizada e compactada compreende a largura da via acrescida de 0,55 m pelo comprimento da mesma, observando as declividades longitudinal e transversal de cada via;

EXTRAÇÃO DO MATERIAL A SER UTILIZADO NA EXECUÇÃO DA BASE E SUB-BASE

A limpeza superficial da camada vegetal em jazida é realizada por meio de laminagem com trator de esteiras. A operação se processa até o enchimento da lâmina, sendo então o material transportado até fora dos limites da área de limpeza, a execução compreenderá na execução de desmatamento, destocamento de árvores. O serviço de expurgo de jazida é executado com o mesmo trator de esteiras do serviço de limpeza superficial da camada vegetal, a execução compreenderá na retirada da camada inicial da jazida.

Será de responsabilidade da contratada, a indenização da jazida a qual deverá ser aprovada pela Fiscalização.

O volume escavado deverá ser transportado, por um determinado percurso, conforme Croqui Jazida (Cascalheira) destinado às bases do pavimento. O respectivo transporte deverá ser realizado pela contratada com caminhão basculante de 10 m³.

IMPRIMAÇÃO

Imprimação é a operação que consiste na impregnação com asfalto da parte superior de uma camada de base de solo granular já compactada, através da penetração de asfalto diluído aplicado em sua superfície, objetivando conferir:

- a) Uma certa coesão na parte superior da camada de solo granular, possibilitando sua aderência com o revestimento asfáltico;
- b) Um certo grau de impermeabilidade que, aliado com a coesão propiciada, possibilita a circulação dos veículos da obra ou mesmo do tráfego existente, sob as ações de intempéries, sem causar danos à camada imprimada;



- c) Garantir a necessária aderência da base granular com o revestimento tipo asfáltico, tratamento ou mistura.

O ligante asfáltico indicado, de um modo geral, para a imprimação é a emulsão asfáltica para imprimação CM 30;

A taxa de asfalto diluído a ser utilizada é de 1,3 litros/m², devendo ser determinada experimentalmente no canteiro da obra a taxa ideal, observando durante 24 horas aquela taxa que é absorvida pela camada sem deixar excesso na superfície;

A área da imprimação compreende a extensão da via x a largura sem as sarjetas acrescido de 0,15 m para cada lado;

A execução da imprimação deve atender os seguintes procedimentos:

- Após a perfeita conformação geométrica da camada granular, procede-se a varredura da superfície, de modo a eliminar o pó e o material solto existente;
- Proceder ao banho com o asfalto diluído, na taxa e temperatura compatíveis com seu tipo, de maneira mais uniforme possível;
- Deve-se imprimir a pista inteira em um mesmo turno de trabalho e deixá-la fechada para o trânsito;
- A fim de evitar a superposição, ou excesso, nos pontos inicial e final das aplicações, deve-se colocar faixas de papel transversalmente, na pista, de modo que o início e o término da aplicação do material asfáltico situem-se sobre essas faixas, as quais serão, a seguir retiradas. Qualquer falha na aplicação do ligante asfáltico deve ser imediatamente corrigida.

CONCRETO USINADO A QUENTE (C.B.U.Q)

DEFINIÇÃO

Concreto asfáltico é uma mistura executada a quente, em usina apropriada, com características específicas. É composta de agregado graduado, cimento asfáltico modificados ou não por polímero, e se necessário, material de enchimento, filler e melhorador de adesividade, espalhada e compactada a quente. O concreto asfáltico pode ser empregado como revestimento, camada de ligação, *binder*, regularização ou reforço estrutural do pavimento.

MATERIAIS

Os materiais constituintes do concreto asfáltico são: agregado graúdo, agregado miúdo, material de enchimento, filer, ligante asfáltico, e melhorador de adesividade, se necessário.

Cimento Asfáltico



Serão empregados cimentos asfálticos modificados ou não por polímero:

- CAP 50-70, classificação por penetração, atendendo ao especificado no regulamento técnico ANP no 3/2005 de 11/07/2005 da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP; apresentada no anexo C, ou à especificação que estiver em vigor na época de sua utilização;

Todo o carregamento de cimento asfáltico que chegar à obra deve apresentar por parte do fabricante ou distribuidor o certificado de resultados de análise dos ensaios de caracterização exigidos pela especificação, correspondente à data de fabricação, ou ao dia de carregamento para transporte com destino ao canteiro de serviço, se o período entre os dois eventos ultrapassar 10 dias.

Deve trazer também indicação clara da sua procedência, do tipo e quantidade do seu conteúdo e distância de transporte entre a refinaria e o canteiro de obra.

Toda massa asfáltica será adquirida de fornecedores qualificados tendo em vista que a empresa executora não disponibilizará de USINA, o volume inviabiliza a instalação da mesma.

Agregados

Agregado Graúdo

Deve constituir-se por pedra britada ou seixo rolado britado, apresentando partículas sãs, limpas e duráveis, livres de torrões de argila e outras substâncias nocivas. Deve atender aos seguintes requisitos:

- a) desgaste Los Angeles igual ou inferior a 50%, conforme NBR NM 51(1);
- b) admite-se excepcionalmente agregados com valores com índice de desgaste Los Angeles superior a 50% se:
 - apresentarem comprovadamente desempenho satisfatório em utilização anterior; a degradação do agregado após a compactação Marshall, com ligante IDml, e sem ligante IDm, determinada conforme método DNER ME 401(2), deve apresentar valores $IDml \leq 5\%$ e $IDm \leq 8\%$.
- c) quando obtidos por britagem de pedregulhos, 90% em massa dos fragmentos retidos na peneira no 4, de 4,8 mm, devem apresentar no mínimo uma face fragmentada pela britagem;
- d) índice de forma superior a 0,5 e partículas lamelares inferior a 10%, conforme NBR 6954(3);



- e) os agregados utilizados devem apresentar perdas inferiores a 12% quando submetidos à avaliação da durabilidade com sulfato de sódio, em cinco ciclos, conforme DNER ME 089(4).

Agregado Miúdo

Pode constituir-se por areia, pó de pedra ou mistura de ambos. Deve apresentar partículas individuais resistentes, livres de torrões de argila e outras substâncias nocivas. Deve ser atendido, ainda, o seguinte requisito:

- a) o equivalente de areia conforme NBR 12052(5) da mistura dos agregados miúdos, deve ser igual ou superior a 55%.

Material de Enchimento – Fíler

O material de enchimento deve ser de natureza mineral finamente dividido, tal como cimento Portland, cal extinta, pós calcários, cinzas volantes etc, conforme DNER EM 367(6). Na aplicação, o fíler deve estar seco e isento de grumos. A granulometria a ser atendida deve obedecer aos limites estabelecidos na Tabela 1.

TABELA 1 – GRANULOMETRIA DO FÍLER

Peneira de Malha Quadrada		% em Massa, Passando
ASTM	Mm	
nº 40	0,42	100
nº 80	0,18	95 – 100
nº 200	0,075	65 – 100

Melhorador de Adesividade

A adesividade do ligante asfáltico aos agregados é determinada conforme os métodos NBR 12583(7) e NBR 12584(8). Quando não houver boa adesividade deve-se empregar aditivo melhorador de adesividade na quantidade fixada no projeto e repetir os ensaios.

Composição da Mistura

A faixa granulométrica a ser empregada deve ser selecionada em função da utilização revista para o concreto asfáltico. Caso a mistura asfáltica seja utilizada como camada de rolamento, deve-se conferir especial atenção à seleção da granulometria de projeto, tendo em vista a obtenção de rugosidade que assegure adequadas condições de



segurança ao tráfego. A composição da mistura deve satisfazer aos requisitos apresentados na Tabela 2.

TABELA 2 – COMPOSIÇÃO DAS MISTURAS ASFÁLTICAS

Peneira de Malha Quadrada		Designação				Tolerâncias
		I	II	III	IV	
ASTM	mm	% em Massa, Passando				
2"	50,0	100	-	-	-	-
1 ½"	37,5	90 - 100	100	-	-	±7%
1"	25,0	75 - 100	90 - 100	-	-	±7%
¾ "	19,0	60 - 90	80 - 100	100	-	±7%
½"	12,5	-	-	90 - 100	-	±7%
3/8"	9,5	35 - 65	45 - 80	70 - 90	100	±7%
Nº 4	4,75	25 - 50	28 - 60	44 - 72	80 - 100	±5%
Nº 10	2,0	20 - 40	20 - 45	22 - 50	50 - 90	±5%
Nº 40	0,42	10 - 30	10 - 32	8 - 26	20 - 50	±5%
Nº 80	0,18	5 - 20	8 - 20	4 - 16	7 - 28	±3%
Nº 200	0,075	1 - 8	3 - 8	2 - 10	3 - 10	±2%
Camadas		Ligação (Blinder)	Ligação ou Rolamento	Rolamento	Reperfilagem(*)	
Variação do teor de ligante		3,5 – 5,0	4,0 – 5,5	4,5 – 6,5	4,5 – 7,0	
Espessura máxima cm		6,0	6,0	6,0	3,0	

* Refilagem: camada de regularização de deformações de pequena amplitude, sem função estrutural.

O projeto da dosagem de mistura deve atender aos seguintes requisitos:



- a) o tamanho máximo do agregado da faixa adotada deve ser inferior a $2/3$ da espessura da camada compactada;
- b) a fração retida entre duas peneiras consecutivas, excetuadas as duas de maior malha de cada faixa, não deve ser inferior a 4% do total;
- c) a faixa de trabalho, definida a partir da curva granulométrica de projeto, deve obedecer a tolerância indicada para cada peneira na Tabela 2, porém, respeitando os limites da faixa granulométrica adotada;
- d) o projeto da mistura pela dosagem Marshall deve ser feito no mínimo a cada 6 meses, e todas as vezes que ocorrer alteração de algum dos materiais constituintes da mistura, a energia de compactação determinada através do número de golpes deve ser definida em projeto. O número de golpes padrão é 75 golpes por face do corpo de prova, podendo ser especificadas outras energias;
- e) os parâmetros obtidos no ensaio Marshall para estabilidade, fluência, porcentagem de vazios e relação betume vazios devem atender aos limites apresentados na Tabela 3;
- f) o teor ótimo de ligante do projeto de mistura asfáltica deve atender a todos os requisitos da Tabela 3;

TABELA 3 – REQUISITOS PARA O PROJETO MISTURA ASFÁLTICA

Características	Método de Ensaio	Camadas de Rolamento e Reperfilagem	Camada de Ligação (Blinder)
Estabilidade mínima, kN (75 golpes no ensaio Marshall)	NBR 12891 ⁽⁹⁾	8	8
Fluência (mm)	NBR 12891 ⁽⁹⁾	2,0 a 4,0	2,0 a 4,0
Fluência (0,01")		8 a 16	8 a 16
% de Vazios Totais		4	4 a 6
Relação Betume Vazios – RBV (%)		65 a 80	65 a 75
Vazios do agregado mineral – VAM (%)		Ver Tabela 4	-



Concentração crítica de filer *	ES P00/26 ⁽¹⁰⁾	< 90% Cs	< 90% Cs
Resistência à Tração por Compressão Diametral Estática a 25oC, mínima, MPa	NBR 15087 ⁽¹¹⁾	0,80	0,65
Resistência a danos por umidade induzida, mínimo, %	AASHTO T 283 ⁽¹²⁾	70	

* a concentração crítica de filer: valor da concentração máxima em volume de filer admitida no sistema filer-asfalto.

g) recomenda-se que a relação filer/asfalto em massa esteja compreendida entre 0,6 a 1,2(13);

h) as misturas asfálticas para camada de rolamento faixas II e III, os vazios do agregado mineral, VAM, devem atender aos valores mínimos definidos em função do tamanho nominal máximo do agregado, conforme Tabela 4;

i) recomenda-se que o teor ótimo de ligante situe-se abaixo do teor de ligante correspondente ao VAM mínimo, da dosagem Marshall;

j) as condições de vazios da mistura, na fase de dosagem podem ser verificadas por um dos procedimentos:

Procedimento A

- determinação da densidade efetiva através da densidade máxima teórica pelo método Rice, conforme ASTM D 2041(14).

Procedimento B

- determinação da densidade efetiva através da média entre a densidade aparente e densidade real agregado. Admite-se a como densidade efetiva do agregado- (Dea) como sendo a média aritmética entre a D1 e D2,;
- as densidade aparente dos corpos de prova deve ser obtida através do método DNER ME 117(15).

$$\bullet \text{ Dea} = \frac{D1 + D2}{2}; \text{ onde:}$$



$$D1 = \frac{100}{\frac{P1}{D_{SR1}} + \frac{P2}{D_{SR2}} + \frac{P3}{D_{SR3}}} \text{ e } D2 = \frac{100}{\frac{P1}{D_{SAp1}} + \frac{P2}{D_{SR2}} + \frac{P3}{D_{SR3}}};$$

Onde:

P1 = porcentagem de agregado retido na peneira de abertura de 2,0 mm (%);

P2 = porcentagem de agregado que passa na peneira de abertura de 2,0 mm, e fica retido na peneira de abertura de 0,075mm (%);

P3 = porcentagem de agregado que passa na peneira de abertura de 0,075mm (%);

DSR1 = densidade real do agregado retido na peneira de abertura de 2,0 mm;

DSR2 = densidade real do agregado que passa na peneira de abertura de 2,0 mm, e fica retido na peneira de abertura de 0,075 mm;

DSR3= densidade real do agregado que passa na peneira de abertura de 0,075 mm;

DSAp1= densidade aparente do agregado que fica retido na peneira de abertura de 2,0 mm.

TABELA 4 – REQUISITOS PARA VAZIOS DO AGREGADO MINERAL – VAM

Tamanho Nominal Máximo do Agregado*		VAM Mínimo (%)
ASTM	mm	Teor de Vazios = 4,0%
1 ½"	37,5	11
1"	25,0	12
¾"	19,0	13
½"	12,5	14
3/8"	9,5	15

* tamanho nominal máximo do agregado é definido como o diâmetro da peneira imediatamente superior àquela que retém mais que 10% dos agregados.



EXECUÇÃO

Condições Gerais

A camada de rolamento consiste na aplicação de Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ) com CAP 50/70, com uma espessura constante mínima compactada de 2,5 cm, por meio de vibro-acabadora, em toda a pista de rolamento dos veículos.

Não é permitida a execução dos serviços em dias de chuva. O concreto asfáltico somente deve ser fabricado, transportado e aplicado quando a temperatura ambiente for superior a 10 °C.

Preparo da Superfície

A superfície a ser pavimentada deverá ser previamente varrida, com o auxílio de vassoura mecânica rotativa a fim de ser eliminado o pó e todo e qualquer material solto. Eventuais defeitos existentes devem ser adequadamente reparados, previamente à aplicação da mistura.

Pintura de Ligação

Consiste na aplicação de ligante betuminoso sobre a superfície de base coesiva ou pavimento betuminoso anterior à execução de uma camada betuminosa qualquer, objetivando promover condições de aderência entre as camadas. Quando a imprimação ou a pintura de ligação não tiverem condições satisfatórias de aderência, nova pintura de ligação deve ser aplicada previamente à distribuição da mistura.

O ligante betuminoso não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10 °C, ou em dias de chuva.

A taxa recomendada de ligante betuminoso residual é de 0,8 L/m² a 1,2 L/m².

É executado após a limpeza da superfície.

Antes da aplicação do ligante betuminoso, no caso de bases de solo-cimento ou concreto magro, a superfície da base deve ser umedecida. Aplica-se, a seguir, o ligante betuminoso adequado na temperatura compatível com o seu tipo, na quantidade recomendada. A temperatura da aplicação do ligante betuminoso deve ser fixada para cada tipo de ligante em função da relação temperatura X viscosidade, escolhendo-se a temperatura que proporcione melhor viscosidade para espalhamento.

A viscosidade recomendada para o espalhamento da emulsão deverá estar entre 20 a 100 segundos "Saybolt-Furol" (DNER-ME 004).

A tolerância admitida para a taxa de aplicação "T" do ligante betuminoso é de 0,2 l/m².



A pintura de ligação é executada na pista inteira, em um mesmo turno de trabalho, deixando-a fechada ao trânsito, sempre que possível. Quando não, trabalha-se em meia pista, fazendo-se a pintura de ligação da adjacente, logo que a pintura permita sua abertura ao trânsito.

A fim de evitar a superposição ou excesso de material nos pontos inicial e final das aplicações, colocam-se faixas de papel, transversalmente na pista, de modo que o material betuminoso comece e termine de sair da barra de distribuição sobre essas faixas, as quais, a seguir, serão retiradas; e qualquer falha na aplicação, imediatamente corrigida.

O tráfego de caminhões, para início do lançamento do concreto asfáltico, sobre a pintura de ligação só é permitido após o rompimento definitivo e cura do ligante aplicado.

Produção do Concreto Asfáltico

O concreto asfáltico deve ser produzido em usinas apropriadas. A usina deve ser calibrada, de forma a assegurar a obtenção das características desejadas para a mistura.

Os agregados, principalmente os finos, devem ser homogeneizados com a pá carregadeira antes de serem colocados nos silos frios.

As aberturas dos silos frios devem ser ajustadas de acordo com a granulometria da dosagem e dos agregados para evitar sobras nos silos quentes.

A temperatura do cimento asfáltico não modificado por polímero empregado na mistura deve ser determinada para cada tipo de ligante em função da relação temperatura-viscosidade.

A temperatura conveniente é aquela na qual o cimento asfáltico apresenta uma viscosidade Saybolt-Furol entre de 75 SSF a 150 SSF, determinada conforme NBR 14950(17), recomenda-se a viscosidade situada no intervalo de 75 SSF a 95 SSF. A temperatura do ligante não deve ser inferior a 120 °C nem exceder 177 °C.

A temperatura do cimento asfáltico modificado por polímero empregado na mistura deve ser determinada para cada tipo de ligante em função da relação temperatura-viscosidade Brookfield, definida pelo fabricante e determinada conforme NBR 15184(18). A temperatura do ligante não deve exceder a 177 °C.

Os agregados devem ser aquecidos a temperaturas de 10 °C a 15 °C acima da temperatura do cimento asfáltico, sem ultrapassar 177 °C.

A carga dos caminhões deve ser feita de maneira a evitar segregação da mistura dentro da caçamba, 1º na frente, 2º na traseira e 3º no meio.



O início da produção na usina só deve ocorrer quando todo o equipamento de pista estiver em condições de uso, para evitar a demora na descarga na acabadora que pode acarretar diminuição da temperatura da mistura, com prejuízo da compactação.

Transporte do Concreto Asfáltico

O concreto asfáltico produzido deve ser transportado da usina ao local de aplicação, em caminhões basculantes, conforme croqui de transporte de massa asfáltica.

As caçambas dos veículos devem ser cobertas com lonas impermeáveis durante o transporte de forma a proteger a massa asfáltica da ação de chuvas ocasionais, da eventual contaminação por poeira e, especialmente, evitar a perda de temperatura e queda de partículas durante o transporte. As lonas devem estar bem fixadas na dianteira para não permitir a entrada de ar entre a cobertura e a mistura.

O tempo máximo de permanência da mistura no caminhão é dado pelo limite de temperatura estabelecido para aplicação da massa na pista.

Distribuição da Mistura

A descarga da mistura será efetuada na caçamba de uma vibro- acabadora de asfalto, a qual irá proceder ao espalhamento na pista que deverá ter como objetivo a pré-conformação da seção de projeto e deverá permitir que a espessura mínima seja de 5,0 centímetros (compactado).

Deve ser assegurado, previamente ao início dos trabalhos, o aquecimento conveniente da mesa alisadora da acabadora à temperatura compatível com a da massa a ser distribuída. Deve-se observar que o sistema de aquecimento se destina exclusivamente ao aquecimento da mesa alisadora e nunca de massa asfáltica que eventualmente tenha esfriado em demasia.

Caso ocorram irregularidades na superfície da camada acabada, estas devem ser corrigidas de imediato pela adição manual da mistura, seu espalhamento deve ser efetuado por meio de ancinhos ou rodos metálicos. Esta alternativa deve ser, no entanto, minimizada, já que o excesso de reparo manual é nocivo à qualidade do serviço. A mistura deve apresentar textura uniforme, sem pontos de segregação.

Na partida da acabadora devem ser colocadas de 2 a 3 réguas, com a espessura do empolamento previsto, onde a mesa deve ser apoiada.

Na descarga, o caminhão deve ser empurrado pela acabadora, não se permitindo choques ou travamento dos pneus durante a operação.

O tipo de acabadora deve ser definido em função da capacidade de produção da usina, de maneira que esta esteja continuamente em movimento, sem paralisações para



esperar caminhões. Esta velocidade da acabadora deve estar sempre entre 2,5 e 10,0 m por minuto.

Compactação da Mistura

A compactação da massa asfáltica deverá ser constituída de duas etapas: a rolagem inicial e a rolagem final.

A rolagem inicial será executada logo após a distribuição do concreto asfáltico. A fixação da temperatura de rolagem condiciona-se à natureza da massa e às características do equipamento utilizado. Como regra geral, a temperatura de rolagem é a mais elevada que a mistura asfáltica pode suportar, sendo esta temperatura fixada experimentalmente para cada caso, considerando-se o intervalo de trabalhabilidade da mistura e tomando-se a devida precaução quanto à espessura da camada, distância de transporte, condições do meio ambiente e equipamento de compactação.

A prática mais frequente de compactação de misturas asfálticas densas usinadas a quente contempla o emprego combinado de rolos pneumáticos de pressão regulável e rolo metálico liso tipo tandem, de acordo com as seguintes premissas:

- a) inicia-se a rolagem com uma passada com rolo liso;
- b) logo após, a passada com rolo liso, inicia-se a rolagem com uma passada do rolo pneumático atuando com baixa pressão;
- c) à medida que a mistura for sendo compactada e houver consequente crescimento de sua resistência, seguem-se coberturas com o rolo pneumático, com incremento gradual da pressão;
- d) o acabamento da superfície e correção das marcas dos pneus deve ser feito com o rolo tandem, sem vibrar;
- e) a compactação deve ser iniciada pelas bordas, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista;
- f) cada passada do rolo deve ser recoberto em seguinte, em 1/3 da largura do rolo;
- g) durante a rolagem não serão permitidas mudanças de direção ou inversões bruscas de marcha, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém rolado, ainda quente;
- h) as rodas dos rolos devem ser ligeiramente umedecidas para evitar a aderência da mistura; nos rolos pneumáticos, devem ser utilizados os mesmos produtos indicados para a caçamba dos caminhões transportadores; nos rolos metálicos lisos, se for



utilizada água, esta deve ser pulverizada, não se permitindo que escorra pelo tambor e acumule-se na superfície da camada.

A compactação através do emprego de rolo vibratório de rodas lisas, quando necessário, deve ser testada experimentalmente na obra, de forma a permitir a definição dos parâmetros mais apropriados à sua aplicação, como o número de coberturas, frequência e amplitude das vibrações. As condições de compactação da mistura exigidas anteriormente permanecem inalteradas.

Tráfego nas vias

Durante todo o tempo que durar a obra, até o recebimento da camada de CBUQ, os materiais e os serviços deverão ser protegidos contra ação destrutiva das águas pluviais, do trânsito e de outros agentes que possam danificá-los. É obrigação da empreiteira a responsabilidade desta conservação.

Não será permitido nenhum trânsito sobre a camada concluída, enquanto sua temperatura for maior que a ambiente. Normalmente em 72 hrs.

Toda a sinalização de trânsito para eventuais desvios de tráfego ou interrupção de vias, exigidas pela fiscalização visando à segurança, serão de responsabilidade da empreiteira.

CONTROLE TECNOLÓGICO

A CONTRATADA deverá fornecer Laudo Técnico de Controle Tecnológico de Taxa de Aplicação do Ligante Betuminoso (junto ao qual virão apensados os resultados dos ensaios realizados na execução do pavimento, conforme exigências normativas do DNIT).

GESTÃO AMBIENTAL

No caso de obras e suas respectivas áreas de apoio (depósito de materiais, excedentes, áreas de empréstimo, canteiro, etc.) deverão ser atendidas as Resoluções do CONAMA 001/86 e CONAMA 237/97. Estas poderão ser flexibilizadas por outros instrumentos da Legislação Estadual e Municipal.

Os cuidados com a preservação do meio ambiente, nos serviços de execução de base envolvem a obtenção e aplicação de agregado natural ou britado.

AGREGADOS

Quando for obtido mediante exploração de ocorrência indicada no projeto, considerar os aspectos seguintes:



- Autorizar a aceitação dos agregados somente após aprovação da licença ambiental para exploração da jazida.
- Evitar a localização da jazida e das instalações de britagem em área de preservação ambiental.
- Planejar adequadamente a exploração da jazida para minimizar os danos inevitáveis e possibilitar a recuperação ambiental, após a retirada de todos os equipamentos e materiais.
- Não provocar queimadas como forma de desmatamento.
- Construir junto às instalações de britagem, bacias de sedimentação para retenção do pó de pedra, eventualmente produzido em excesso ou por lavagem do agregado, evitando seu carregamento para cursos d'água.
- Quanto ao agregado fornecido por terceiros, exigir documentação atestando regularidade das instalações, bem como, sua operação junto ao órgão ambiental competente.

LIGANTE BETUMINOSO

- Instalar depósitos em locais afastados dos cursos d'água.
- Vedar o lançamento de materiais usados na faixa de domínio e áreas lindeiras onde possam causar prejuízos ambientais.
- Ao desmobilizar o canteiro, proceder à remoção de tanques, limpeza e recuperação da área afetada pela construção/execução.

4. SINALIZAÇÃO VIÁRIA

4.1 Sinalização Horizontal

A Sinalização Horizontal deverá atender ao Volume IV- Sinalização Horizontal do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – CONTRAN.

O projeto de sinalização prevê a aplicação dos seguintes tipos de linhas:

LINHA DE RETENÇÃO (LRE)

A LRE indica ao condutor o local limite em que deve parar o veículo. Tem como cor padrão “Branca”.

A largura (l) mínima é de 0,30 m e a máxima de 0,60 m, de acordo com estudos de engenharia foi adotado para o projeto a largura de 0,40 m e o comprimento deverá abranger a extensão da largura da pista destinada ao sentido de tráfego ao qual está dirigida a sinalização (3,50 m).

Esta deve ser locada a uma distância mínima de 1,00 do prolongamento do meio fio da pista de rolamento transversal conforme figura 8 abaixo:

Figura 8: Locação Linha de Retenção

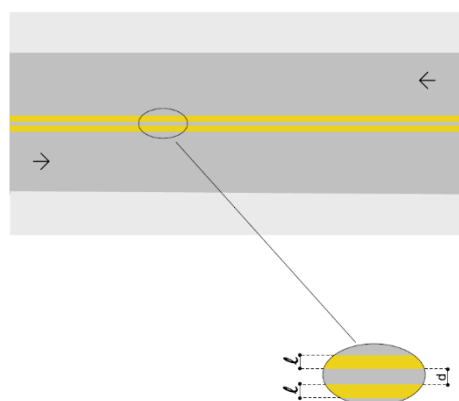


FONTE: Manual de Sinalização – Volume IV (CONTRAN, 2007)

LINHA DUPLA CONTÍNUA (LFO-3)

A LFO-3 divide fluxos opostos de circulação, delimitando o espaço disponível para cada sentido e regulamentando os trechos em que a ultrapassagem e os deslocamentos laterais são proibidos para os dois sentidos, exceto para acesso a imóvel lindeiro. Tem como cor padrão “Amarela”.

De acordo com o projeto, para maior segurança junto às interseções, deverá ser utilizada a linha dupla contínua nas aproximações, com comprimento de 20,00 m contado a partir da linha de retenção e espessura de 0,10 cm definida em função da velocidade regulamentada da via conforme tabela abaixo:



VELOCIDADE – v (km/h)	LARGURA DA LINHA – l (m)
v < 80	0,10*
v ≥ 80	0,15

* Pode ser utilizada largura de até 0,15m em casos que estudos de engenharia indiquem a necessidade, por questões de segurança.

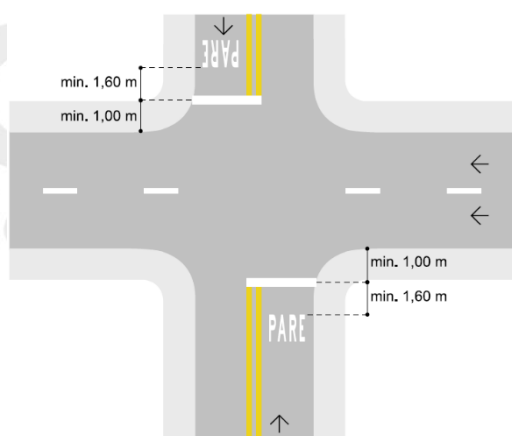
FONTE: Manual de Sinalização – Volume IV (CONTRAN, 2007)

LEGENDA “PARE”

As legendas são formadas a partir de combinações de letras e algarismos, aplicadas no pavimento da pista de rolamento, com o objetivo de advertir os condutores acerca das condições particulares de operação da via. Podem complementar a sinalização vertical, sendo utilizada como reforço ao sinal de regulamentação R-1 – “Parada obrigatória”.

Conforme o projeto de sinalização será utilizado a legenda “PARE” no qual deve ser posicionada, no mínimo, a 1,60 m antes da linha de retenção, centralizada na faixa de circulação em que está inscrita conforme figura 9 abaixo:

Figura 9: Locação da Legenda “PARE”



FONTE: Manual de Sinalização – Volume IV (CONTRAN, 2007)

PRÉ-MARCAÇÃO E ALINHAMENTO

A pré-marcação será feita com base no projeto e com o uso de equipamentos de topografia, antes da aplicação da pintura à mão ou a máquina.



PREPARO DA SUPERFÍCIE

Antes da aplicação da tinta, a superfície deve estar seca e limpa, sem sujeiras, óleos, graxas ou qualquer material estranho que possa prejudicar a aderência da tinta ao pavimento. Quando a simples varrição ou jato de ar forem insuficientes, as superfícies devem ser escovadas com uma solução adequada a esta finalidade. A sinalização existente que será modificada deve ser removida ou recoberta não podendo deixar qualquer falha que possa prejudicar a nova pintura do pavimento.

APLICAÇÃO

A pintura deverá ser executada somente quando a superfície estiver seca e limpa e quando a temperatura atmosférica estiver acima de 4°C e não estiver com os ventos excessivos, poeira ou neblina. A tinta deverá ser misturada de acordo com as instruções do fabricante antes da aplicação. A tinta deverá ser totalmente misturada e aplicada na superfície do pavimento com o equipamento apropriado na sua consistência original sem adição de solventes. Se a tinta for aplicada com pincel, a superfície deverá receber duas camadas sendo que a primeira deverá estar totalmente seca antes da aplicação da segunda. Imediatamente antes de uma aplicação de pintura, serão misturadas a tinta microesferas de vidro do tipo I-B, conforme NBR 6831(premix) à razão de 200g/l a 250g/l.

TINTA

CONDIÇÕES GERAIS

- Base de resina acrílica estirenada;
- Antiderrapante;
- Permitir boa visibilidade sob iluminação natural e artificial;
- Manter inalteradas as cores por um período mínimo de doze meses sem esmaecimento ou descoloração;
- Inerte à ação da temperatura, combustíveis, lubrificantes, luz e intempéries;
- Garantir boa aderência ao pavimento;
- De fácil aplicação e de secagem rápida;
- Ser passível de remoção intencional, sem danos sensíveis à superfície onde for aplicada;
- Ser suscetível de rejuvenescimento ou de restauração mediante aplicação de nova camada;
- Ter possibilidade de ser aplicada, em condições ambientais, em uma faixa de temperatura de 3 a 35°C e umidade relativa do ar de até 90%, sem precauções iniciais, sobre pavimentos cuja temperatura esteja entre 5 e 60°C;



- Não possuir capacidade destrutiva ou desagregadora ao pavimento onde será aplicada;
- Não modificar as suas características ou deteriorar-se após estocagem durante seis meses, à temperatura máxima de 35°C em seu recipiente;

COR

A cor da tinta branca deverá estar de acordo com o código de cores Munsell N 9,5 aceitando-se variações até o limite de Munsell N9,0. A cor da tinta amarela deverá estar de acordo com o código de cores de Munsell 10YR,7,5/14, aceitando-se as variações 10 YR 7,5/12 , 10YR 7,5/16 e 10YR 8,0/14

CONDIÇÕES DO RECIPIENTE

A tinta, logo após a abertura, não poderá apresentar sedimentos ou grumos que não possam ser facilmente dispersos por agitação manual e, quando agitada, deve apresentar aspecto homogêneo. A tinta não poderá apresentar coágulos, nata, caroços, películas, crostas ou separação de cor.

CONTROLES

CONTROLE QUANTITATIVO

Na aplicação de faixas retas, as larguras das marcas não podem divergir daquelas fixadas em projeto mais que 5%.

CONTROLE QUALITATIVO

Exige-se do fornecedor atestados emitidos por laboratório idôneo, que garantam as qualidades especificadas da tinta fornecida, podendo ainda, desde que marcado com a devida antecedência, observar no local os testes e ensaios que achar convenientes. Exigirá ainda, certificados emitidos por entidades públicas ou privadas, que atestem a capacidade da contratada de bem executar os serviços. O controle visual do serviço será exercido pela FISCALIZAÇÃO, podendo, a seu critério, rejeitar os serviços que não atendam as especificações.

PROTEÇÃO

Todo material aplicado será protegido, até sua secagem, de todo o tipo de tráfego, cabendo a colocação de avisos adequados. A abertura das pistas sinalizadas ao tráfego será feita após o tempo previsto pelo fabricante da tinta.

EQUIPAMENTOS

EQUIPAMENTOS DE LIMPEZA



O equipamento de limpeza constará da aparelhagem necessária para limpeza e secagem da superfície onde será aplicada a pintura, tais como escovas, brochas, vassouras, compressores, ventiladores, etc.

EQUIPAMENTOS DE APLICAÇÃO

O equipamento de aplicação constará de um aparelho de projeção pneumática, mecânica ou combinada e tantos apetrechos auxiliares para pintura manual quantos forem necessários ao bom desempenho do serviço. A aparelhagem mecânica será um equipamento, aprovado previamente pela FISCALIZAÇÃO, próprio para espalhamento atomizado (pulverização), adequado para aplicação de pintura de sinalização horizontal, capaz de produzir uma película de espessura e largura constantes, formando marcas com bordas vivas, sem corrimentos ou respingos e dentro dos limites de alinhamento fixados no projeto.

4.2 SINALIZAÇÃO VERTICAL

PLACAS DE SINALIZAÇÃO – REGULAMENTAÇÃO MATERIAL

As placas de sinalização vertical de regulamentação devem ser confeccionadas em chapas de aço, espessura mínima de 1,25 mm, revestidas com zinco pelo processo contínuo de imersão a quente, conforme Norma NBR 7008-1 (2012), grau ZC, revestimento mínimo Z275.

As placas deverão ser furadas antes de receberem o tratamento.

Após cortadas em duas dimensões finais e furadas, as chapas deverão ter as bordas lixadas e deverão receber tratamento preliminar que compreenda desengraxamento e decapagem.

Devem, portanto, ser perfeitamente planas, lisas, sem empolamento e isentas de rebarbas ou bordas cortantes, laminadas, resistentes à corrosão atmosférica, devidamente tratadas, sem manchas e sem oxidação, prontas para receber o revestimento com película refletiva ou pintura.

O verso deve ser pintado em preto semifosco. As placas devem obedecer às especificações técnicas em conformidade com a Norma ABNT NBR-11904/2015 (Sinalização Vertical Viária – Placas de Aço Zincado), com os seguintes requisitos:



REQUISITOS			
PLACA	MÍNIMO	MÁXIMO	NORMA TÉCNICA
Espessura do revestimento	0,025 mm	-	ASTM D-1005
Brilho a 60°	40	50	ASTM D-523
Flexibilidade	8 e	-	NBR-10545
Aderência	-	Gr 1	BNR-11003
Resistência ao impacto	18 j	-	ASTM D-2794
Resistência à névoa salina	240 h	-	NBR-8094
Resistência à umidade	240 h	-	NBR-8095
Intemperismo artificial	300 h	-	ASTM G-153

REQUISITOS GERAIS

Aplicação de películas deve ser efetuada por meio de equipamentos adequados que propiciem a máxima aderência entre: chapa e película de fundo; fundo pintado e película; e entre película de fundo e películas de tarjas, orlas, símbolos, setas, letras, etc., evitando-se a ocorrência de bolhas, rugosidades, etc.

Deverão constar no verso das placas, na cor branca, os seguintes dizeres: Prefeitura Municipal de Cidade Ocidental/Contrato.../20XX e o logotipo da SMTT, mês e ano de fabricação e a identificação da Contratada.

As placas serão instaladas com todos os reforços estruturais e os dispositivos de fixação necessários, tais como: perfis metálicos, abraçadeira, parafusos, porcas, arruelas. Os dispositivos de fixação deverão estar de acordo com os padrões especificados neste Anexo. As placas devem ser confeccionadas de acordo com os projetos de sinalização, obedecendo-se os padrões fornecidos pela SMTT, que conterão as dimensões, cores, mensagens, tipo e tamanho de letras, etc.

CORES E FORMATO

As cores e os formatos das placas devem seguir os padrões abaixo descritos:

Tipo de Placa	Forma	Elementos	Cor
Placas de Regulamentação	Octogonal	Fundo	Branca- N9,5(tolerância N 9,0)*
		Tarja	Vermelha – 7,5 R 4/14*
		Orla	Vermelha – 7,5 R4/14*
		Símbolos	Preta – N 1,0*
		Letras/Números	Preta – N 1,0*
Versos das Placas	Diversos	Fundo	Preta – N1,0 (tolerância N 0,5 a 1,5)*
		Letras/ Números	Branca – N9,5 (Tolerância N 9,0)*



As placas de regulamentação a serem implantadas deverão atender ao Volume I – Sinalização Vertical de Regulamentação e ao Volume II – Sinalização Vertical de Advertência, respectivamente, do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – CONTRAN, quanto à diagramação de letras, setas, algarismos, tarjas, orlas e pictogramas.

DISPOSITIVOS DE FIXAÇÃO ESPECIFICAÇÕES DOS MATERIAIS

Para a confecção dos dispositivos de fixação deverão ser atendidas as seguintes Normas Técnicas:

- ABNT NBR 6673 – Produtos planos de aço –Determinação das propriedades mecânicas à tração – Método de ensaio
- ABNT NBR 7397 – Produto de aço ou ferro fundido – Verificação do revestimento de zinco – Determinação de massa por unidade de área- Método de ensaio
- ABNT NBR 7399 – Produto de aço ou ferro fundido – Verificação do revestimento de zinco – Verificação de espessura do revestimento por processo não destrutivo – Método de ensaio
- ABNT NBR 7400 – Produto de aço ou ferro fundido – Verificação do revestimento de zinco – Verificação da uniformidade do revestimento – Método de ensaio

CONJUNTO DE BRAQUETE, FITA E SELO PARA FIXAÇÃO DE PLACAS

Requisitos Gerais:

Os braquetes não deverão apresentar trincas, fissuras, rebarbas ou barbas cortantes.

As peças deverão ser fornecidas montadas com os parafusos, arruelas, porcas, etc.

Os braquetes deverão ter revestimento de zinco e apresentar aparência uniforme, isenta de manchas escuras ou de ácidos, bolhas, escórias (bolhas), manchas de fundentes (fluxantes), corrosão branca, etc.

A fita deverá ser em rolos de 30m de comprimento, sem emendas, acondicionadas, individualmente em caixa de papelão de grande resistência, com abertura para retirada da fita sem abrir ou danificar a embalagem.

Os selos deverão ser acondicionados em embalagem adequada, contendo 100(cem) unidades.

As embalagens de fita e selos deverão possuir etiqueta contendo as seguintes informações:

- Nome do fabricante;
- Tipo do fabricante;



- Data da fabricação;
- Quantidade de peças;
- Número do contrato.

Requisitos Específicos:

O material para confecção dos braquetes deverá ser o aço e a sua composição química deverá satisfazer ao especificado na tabela a seguir:

O

Composição química		
Descrição	Mínimo	Máximo
Teor de carbono	0,08%	0,23%
Teor de Fósforo	-	0,04%
Teor de Enxofre	-	0,05%
Teor de Manganês	0,30%	0,90%
Teor de Silício	-	0,10%

revestimento de zinco deverá ter uniformidade de camada. No ensaio de “PREECE” as partes lisas deverão suportar no mínimo 6(seis) imersões, e as arestas vivas deverão suportar 4(quatro) imersões, sem apresentarem sinais de depósito de cobre.

As formas, dimensões e demais características dos braquetes encontra-se detalhadas nas Especificações Técnicas- Desenhos e Detalhes.

A fita e o selo deverão ser confeccionados com aço inoxidável SAE 304, com as seguintes características:

A

Composição química		
Descrição	Mínimo	Máximo
Carbono (C)	-	0,8%
Cromo (Cr)	18,0%	20,0%
Níquel (Ni)	8,0%	11,0%
Manganês(Mn)	-	2,0%
Propriedades Mecânicas		
Limite de resistência à tração	550Mpa	
Limite de escoamento	310Mpa	
Alongamento em 50mm	Mínimo 35%	

fita

deverá ter 0,6mm de espessura $\frac{1}{2}$ " de largura.

DISPOSITIVOS DE FIXAÇÃO ESPECIFICAÇÕES DOS MATERIAIS



Para confecção dos suportes metálicos deverão ser atendidas as seguintes Normas Técnicas:

- ABNT NBR 8261 – Perfil tubular, de aço-carbono, formado à frio, com ou sem costura, de seção circular, quadrada ou retangular para usos estruturais.
- ABNT NBR 6006 – Classificação por composição química de aços para construção mecânica.
- ABNT NBR 6123 – Forças devidas ao vento em Edificações.
- ABNT NBR 6152 – Materiais metálicos – Determinação das propriedades mecânicas à tração.
- ABNT NBR 6154 – Tubos de aço de seção circular –Ensaio de achatamento.
- ABNT NBR 7397 – Produto de aço ou ferro fundido – Verificação do revestimento de zinco- Determinação da massa por unidade de área.
- ABNT NBR 7398 – Produto de aço ou ferro fundido- Verificação do revestimento de zinco- Verificação da aderência.
- ABNT NBR 7399 – Produto de aço ou ferro fundido – Verificação do revestimento de zinco-Verificação da espessura do revestimento por processo não destrutivo.
- ABNT NBR 7400 – Produto de aço ou ferro fundido- Verificação do revestimento de zinco- Verificação da uniformidade do revestimento.
- ABNT NBR 14428 – Dispositivos de sinalização viária- Pórticos e semipórticos de sinalização vertical, zincados por imersão a quente-Princípios para projeto.
- ABNT NBR 14429 – Dispositivos de sinalização viária – Pórticos e semipórticos de sinalização vertical, zincados por imersão a quente-Requisitos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Os suportes metálicos deverão ser confeccionados em tubos de aço carbono SAE 1010/1020, galvanizados à quente, com costura longitudinal. A galvanização deverá ser executada nas superfícies interna e externa, com deposição mínima de zinco igual a 350g/m².

Essas peças não poderão apresentar trincas, fissuras, rebarbas ou bordas cortantes e deverão ser limpas, isenta de terra, óleo, graxa, sais ou ferrugem. Todas escórias de solda, bem como respingos, deverão ser removidas e seguidas de escoamento.

A galvanização deverá ser uniforme, não podendo haver falhas de descamação.

Composição química		
Descrição	Mínimo	Máximo

Teor de Carbono	0,08%	0,23%
Teor de Fósforo	-	0,04%
Teor de Enxofre	-	0,05%
Teor de Manganês	0,30%	0,90%
Teor de Silício	-	0,10%
Propriedades Mecânicas		
Limite de resistência à tração	Mínimo de 320Mpa	
Limite de escoamento	Mínimo de 180 Mpa	
Alongamento em 50mm	Mínimo de 23%	
As peças quando submetidas aos ensaios de achatamento, não deverão apresentar fissuras nas superfícies internas ou externas dos tubos. Além disso, não devem aparecer evidências de esfolhamento, falta de solidez ou defeitos de solda no decorrer de todo o ensaio		

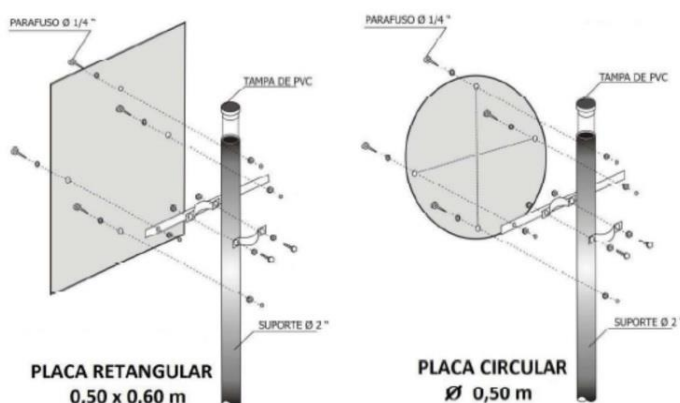
Todas as peças deverão ser ensaiadas em laboratório. Os ensaios visam determinar:

- Peso da camada de zinco (ensaio de acordo com a NBR 7397)
- Aderência da camada de zinco (ensaio de acordo com a NBR 7398- Método do dobramento)
- Uniformidade da camada de zinco (ensaio de acordo com a NBR 7400)
- Espessura da camada de zinco (ensaio de acordo com a NBR 7399)
- Características dimensionais (conforme especificado neste Anexo)

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS

As porcas, parafusos e arruelas (D=1/4") deverão ser de aço galvanizado a fogo e centrifugado. A Figura 1 abaixo apresenta o detalhe construtivo da fixação do suporte à placa utilizando-se longarina, abraçadeira, parafusos, porcas e arruelas.

Figura 3: Detalhe Construtivo



FONTE: Especificações Técnicas de Sinalização Vertical (BHTrans, 2013)

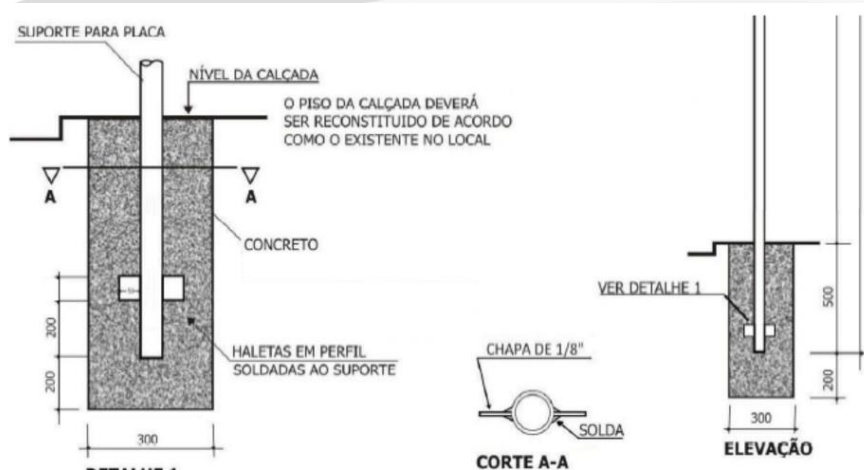
Na parte inferior do suporte, deverão ser soldadas 2 (duas) peças de 15 cm de ferro chato 1/8" x 3/4", no sentido transversal, distando de 100 a 300 mm da base (a ser imerso na Fundação) (ver Figura 2). Esse dispositivo tem a finalidade de propiciar à placa de sinalização reação contrária às ações externas que tendem a fazer a placa girar sobre seu eixo vertical.

A parte superior do tubo deve ser vedada com um tampão de PVC, com espessura mínima de 3mm, devendo conter nervuras para impedir deformações e evitar o acúmulo de água.

A Fundação da placa, fixação do suporte ao solo, deverá ser feita utilizando-se concreto fck de 15 MPa e acabamento com argamassa de cimento e areia no traço em volume 1:3 (cimento, areia) ou compatível com o piso existente na calçada.

O furo da Fundação deverá ser do tipo circular (trado manual, broca ou cavadeira), com diâmetro de 30 cm e profundidade de 70 cm, conforme detalhe a seguir.

Figura 4: Detalhes do Dispositivo Anti-Giro e da Fundação.



FONTE: Especificações Técnicas de Sinalização Vertical (BHTrans, 2013)

Após a fixação do suporte no solo, a calçada deverá ser recuperada conforme o revestimento existente, ficando sob responsabilidade da Contratada todos e quaisquer danos causados pelo uso de meios e métodos inadequados na retirada/reposição do revestimento.

PLACAS DE SINALIZAÇÃO – INDICAÇÃO

A sinalização vertical de indicação é a comunicação efetuada por meio de um conjunto de placas, com a finalidade de identificar as vias e os locais de interesse, bem como orientar condutores de veículos e pedestres quanto aos percursos, destinos, acessos, distâncias,



serviços auxiliares e atrativos turísticos, podendo também ter como função a educação do usuário.

As formas, os elementos, as cores e as dimensões mínimas que constituem a sinalização de indicação são objeto de Resolução nº 160/2004 do CONTRAN e devem ser rigorosamente seguidos, para que se obtenha o melhor entendimento por parte do usuário.

A sinalização de indicação está dividida nos seguintes grupos:

- Placas de identificação
- Placas de orientação de destino
- Placas educativas
- Placas de serviços auxiliares
- Placas de atrativos turísticos
- Placas de postos de fiscalização

No caso dessa presente Especificação Técnica, será tratado somente o caso de Placas de Identificação de Logradouro conforme projeto de sinalização.

MATERIAL

As placas de indicadores de logradouro serão confeccionadas em aço galvanizado à quente número 18, espessura nominal de 2,00mm, segundo a Norma ABNT NBR-11904/2015 e deverá ter dimensões de 60 x 30 cm.

As chapas, depois de cortadas nas dimensões finais e livre de rebarbas ou bordas cortantes, terão os cantos arredondados.

Deve ser usado material específico para eliminar resíduos que possam afetar a aplicação do acabamento, sendo que ambas as faces deverão receber operação de limpeza, desengraxamento e secagem. As placas devem obedecer às especificações técnicas em conformidade com a Norma ABNT NBR-11904/2015 (Sinalização Vertical Viária – Placas de Aço Zincado), com os requisitos apresentados na tabela abaixo:

REQUISITOS			
PLACA	MÍNIMO	MÁXIMO	NORMA TÉCNICA
Espessura do Revestimento	0,025 mm	-	ASTM D-1005
Brilho a 60°	40	50	ASTM D-523
Flexibilidade	8 e	-	NBR 10545
Aderência	-	Gr1	BNR - 11003
Resistência ao impacto	18 j	-	ASTM D-2794
Resistência à névoa salina	240 h	-	NBR 8094
Resistência à umidade	240 h	-	NBR 8095
Intemperismo artificial	240 h	-	ASTM G-153

CORES E FORMATO



A placa, uma vez já cortada, furada, tratada e galvanizada (nessa ordem), deverá receber como acabamento nas duas faces pintura eletrostática na cor “Azul Del Rei”.

As letras, tarjas e símbolos que compõem a placa de identificação de logradouros deverão ser confeccionados com películas plásticas retrorrefletivas de esferas inclusas, de esferas encapsuladas ou de lentes prismáticas e deverão atender ao Volume I – Sinalização Vertical de Regulamentação e ao Volume II – Sinalização Vertical de Advertência, respectivamente, do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – CONTRAN.

COR	PADRÃO	CÓDIGO
Branco	Münsell	N 9,5
Azul	Münsell	5 PB 2/8

Em vias urbanas, devem ser utilizados os caracteres alfanuméricos e sinais gráficos dos tipos Arial ou Helvética Medium.

SUPORTE DE FIXAÇÃO

O suporte deve ser confeccionado em tudo de aço carbono SAE 1010/1020, galvanizado a quente, grau C, de seção circular, com costuras e pontas lisas, em coluna simples e em conformidade com a Norma ABNT NBR-8261/2010, podendo ser aceita também a Norma DIN2440.

Deve atender às seguintes dimensões:

- Diâmetro Interno: 2”
- Espessura da Parede: 3,0 mm
- Diâmetro Externo: 60,3 mm

A galvanização deverá ser executada após as operações de furação e solda.

A galvanização deverá ser executada nas partes internas e externas da peça, devendo as superfícies apresentarem uma deposição mínima de zinco igual a 350 g/m², quando ensaiado conforme a Norma ABNT NBR-7397/2007.

A galvanização não deverá se separar do material de base quando submetido ao ensaio de aderência pelo Método do Dobramento, conforme a Norma ABNT NBR-7398/2009.

A espessura de galvanização (revestimento de zinco) deverá ser no mínimo de 50 micra, quando ensaiados conforme a Norma ABNT NBR-7399/2009.

A galvanização deverá ser uniforme, não devendo existir falhas de zincagem. As peças quando ensaiadas conforme a Norma ABNT NBR-7400/2009 deverão suportar no mínimo 6 (seis) imersões (Ensaio de Preece) sem apresentar sinais de depósito de cobre.

Deve permanecer com a cor natural, ou seja, não devem ser pintadas.

A extremidade superior do suporte deve ser fechada com peça de PVC específica para essa vedação com 4 cm de altura.

Os suportes devem ser fixados de modo a manter rigidamente as placas em sua posição permanente e apropriada, evitando que sejam giradas ou deslocadas, conforme modelo apresentado na Figura 4.

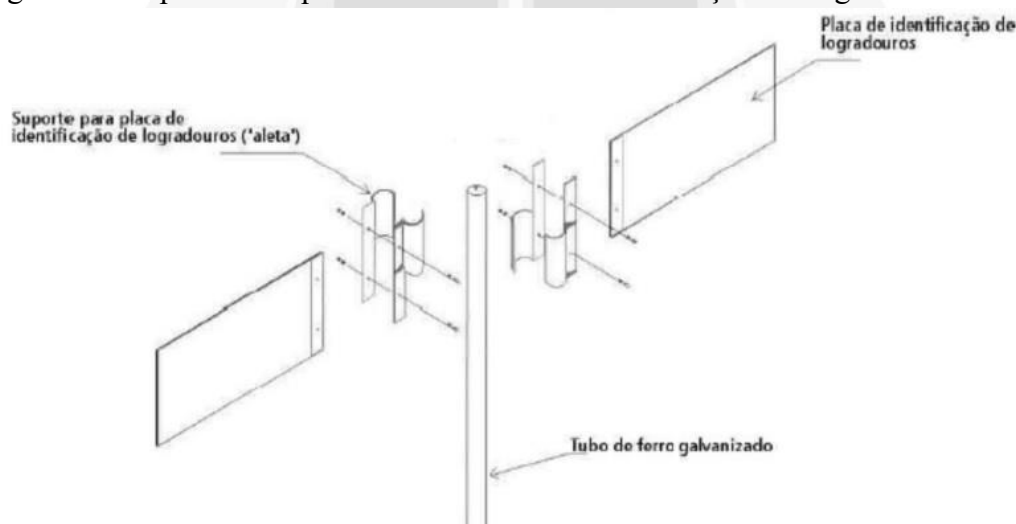
Na parte inferior do suporte deverão ser soldadas 2 (duas) peças de 15 cm de ferro chato 1/8" x 3/4", no sentido transversal, distando de 100 a 300 mm da base (a ser imerso na Fundação). Esse dispositivo tem a finalidade de propiciar à placa de sinalização reação contrária às ações externas que tendem a fazer a placa girar sobre seu eixo vertical.

A fundação da placa, fixação do suporte ao solo, deverá ser feita utilizando-se concreto fck de 15 MPa e acabamento com argamassa de cimento e areia no traço em volume 1:3 (cimento, areia) ou compatível com o piso existente na calçada.

O furo da Fundação deverá ser do tipo circular (trado manual, broca ou cavadeira), com diâmetro de 30 cm e profundidade de 70 cm, conforme detalhe da Figura 4.

A fixação das placas (duas por poste) será feita por uma braçadeira especial galvanizada de D=2", com parafusos, porcas e arruelas galvanizados conforme detalhe da figura 5:

Figura 5: Perspectiva Esquemática da Placa de Identificação de Logradouro.



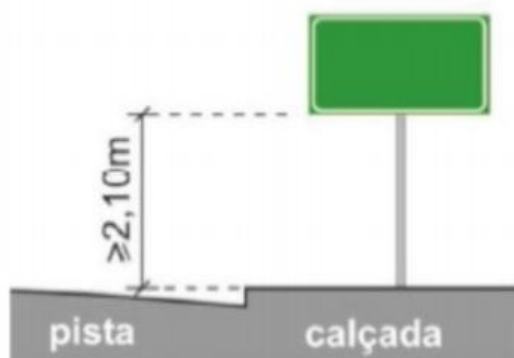
FONTE: Especificações de Concorrência Pública - EMURB (PMSP, 2005)

Após a fixação do suporte no solo, a calçada deverá ser recuperada conforme o revestimento existente, ficando sob responsabilidade da Contratada todos e quaisquer danos causados pelo uso de meios e métodos inadequados na retirada/reposição do revestimento.

INSTALAÇÃO DAS PLACAS DE SINALIZAÇÃO

O Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito especifica que as placas de sinalização de vias urbanas devem estar entre 2,0 e 2,5 metros de altura em relação ao piso acabado. Para

efeitos de padronização deverá ser fixada a altura de 2,1 metros entre o piso acabado e a borda inferior da placa conforme Figura 6.



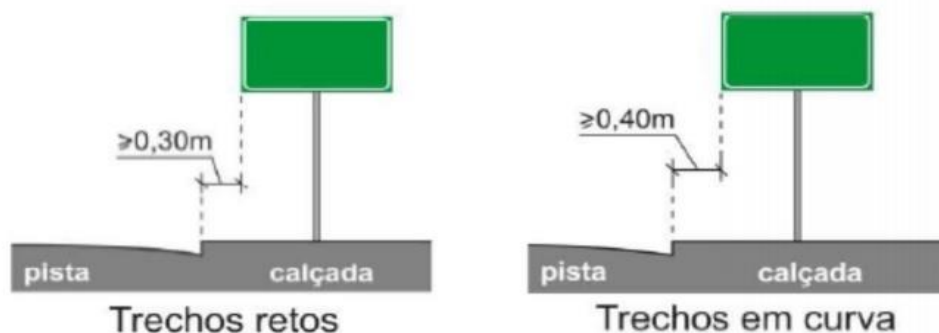
FONTE: Manual de Sinalização – Volume I (CONTRAN, 2007)

Figura 6: Altura de Instalação das Placas

A figura 7 representa o afastamento lateral das placas, medido entre a borda lateral da mesma e da pista (meio-fio), que deve ser, no mínimo, de:

- Trechos Retos: 30 cm
- Trechos em Curva: 40 cm

Figura 7: Afastamento Lateral das Placas



FONTE: Manual de Sinalização – Volume I (CONTRAN, 2007)

GARANTIA DA SINALIZAÇÃO VERTICAL

A contratada é obrigada reparar, corrigir, remover, replantar ou substituir, às suas expensas, no total ou em parte, o objeto do Contrato em que se verificarem vícios, defeitos ou incorreções resultantes da execução ou de produtos empregados, durante toda a vigência do Contrato.

1. NORMAS TÉCNICAS E REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS



- ABNT NBR 14950:2003 - Materiais betuminosos - Determinação da viscosidade Saybolt Furol
- ABNT NBR 11341:2008 - Derivados de petróleo - Determinação dos pontos de fulgor e de combustão em vaso aberto Cleveland.
- DNER-ME 012/94 - Asfalto diluído - destilação. Norma rodoviária. Método de Ensaio.
- DNER-ME 049/94 - Ensaio Índice de Suporte Califórnia (Método de Ensaio)
- DNER-ME 052/94 - Solos e agregados miúdos - determinação da umidade com emprego do "Speedy. Norma rodoviária. Método de Ensaio
- DNER-ME 080/94 – Agregados – Análise Granulométrica
- DNER-ME 082/94 – Determinação do limite de plasticidade. Norma rodoviária – Método de Ensaio
- DNER-ME 092/94 - Solo - determinação da massa específica aparente, "in situ", com emprego do frasco de areia. Norma rodoviária – Método de Ensaio
- DNER-ME 122/94 - Solos - determinação do limite de liquidez - método de referência e método expedito
- DNER-ME 129/94 – Solos – Compactação utilizando amostras não trabalhadas.
- SENÇO, W. de – “Manual de Técnicas de Pavimentação: volume I 2ª ed.” – PINI – São Paulo – SP – 2008.
- SOUZA, M. L. de – “Método de Dimensionamento de Pavimentos Flexíveis” – DNER – Rio de Janeiro – RJ - 1981.
- DER/SP – “Normas e Instruções - IP-04: Dimensionamento de Pavimentos Flexíveis para Tráfego Leve e Médio” – São Paulo – SP – 2004.
- CDHU/SP – “Manual Técnico de Projetos” – São Paulo – SP – 2008.
- DEINFRA-SC ES-P 07/2016. Pavimentação: Microrrevestimento Asfáltico a Frio. Especificação de Serviço. 09 páginas.
- NORMA DNER-ME 089/1994. Agregados – Avaliação da durabilidade pelo emprego de soluções de sulfato. Método de Ensaio. 06 páginas.
- NORMA DNER-ME 035/1998. Agregados – determinação da abrasão “Los Angeles”. Método de Ensaio. 10 páginas.
- NORMA DNER-ME 054/1997. Equivalente de areia. Método de Ensaio. 10 páginas.
- NORMA DNER-ME 083/1998. Agregados – análise granulométrica. Método de Ensaio. 05 páginas.
- ABNT NBR 14746/2014. Microrrevestimento a frio e lama asfáltica – determinação de perda por abrasão úmida (WTAT). 04 páginas.



ABNT NBR 14841/2015. Misturas asfálticas - Determinação da adesão de areia em microrrevestimentos asfálticos a frio por meio da máquina LWT. 05 páginas. ABNT NBR 14757/2017. Microrrevestimentos e lamas asfálticas - Determinação da adesividade de misturas. 02 páginas.

NORMA DNER-ME 078/1994. Agregados graúdo – adesividade a ligante betuminoso. Método de Ensaio. 03 páginas.

ABNT NBR 6673 – Produtos planos de aço –Determinação das propriedades mecânicas à tração – Método de ensaio

ABNT NBR 7397 – Produto de aço ou ferro fundido – Verificação do revestimento de zinco – Determinação de massa por unidade de área- Método de ensaio

ABNT NBR 7399 – Produto de aço ou ferro fundido – Verificação do revestimento de zinco – Verificação de espessura do revestimento por processo não destrutivo – Método de ensaio

ABNT NBR 7400 – Produto de aço ou ferro fundido – Verificação do revestimento de zinco – Verificação da uniformidade do revestimento – Método de ensaio

ABNT NBR 8261 – Perfil tubular, de aço-carbono, formado à frio, com ou sem costura, de seção circular, quadrada ou retangular para usos estruturais.

ABNT NBR 6006 – Classificação por composição química de aços para construção mecânica.

ABNT NBR 6123 – Forças devidas ao vento em Edificações.

ABNT NBR 6152 – Materiais metálicos – Determinação das propriedades mecânicas à tração.

ABNT NBR 6154 – Tubos de aço de seção circular –Ensaio de achatamento.

ABNT NBR 7397 – Produto de aço ou ferro fundido – Verificação do revestimento de zinco- Determinação da massa por unidade de área.

ABNT NBR 7398 – Produto de aço ou ferro fundido- Verificação do revestimento de zinco- Verificação da aderência.

ABNT NBR 7399 – Produto de aço ou ferro fundido – Verificação do revestimento de zinco-Verificação da espessura do revestimento por processo não destrutivo.

ABNT NBR 7400 – Produto de aço ou ferro fundido- Verificação do revestimento de zinco- Verificação da uniformidade do revestimento.



ABNT NBR 14428 – Dispositivos de sinalização viária- Pórticos e semipórticos de sinalização vertical, zincados por imersão a quente- Princípios para projeto.

ABNT NBR 14429 – Dispositivos de sinalização viária – Pórticos e semipórticos de sinalização vertical, zincados por imersão a quente- Requisitos.

CONTRAN (Conselho Nacional de Trânsito) – Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume I (Sinalização Vertical de Regulamentação), 2ª edição, Brasília, Contran, 2007, 220 páginas.

CONTRAN (Conselho Nacional de Trânsito) – Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume I (Sinalização Horizontal), 1ª edição, Brasília, Contran, 2007, 1300 páginas.

Cidade Ocidental, 10 de fevereiro de 2025.

Emerson de Jorge Pla Pujades
Engenheiro Civil
CREA: 8956/D-DF

Prefeitura de Cidade
OCIDENTAL
Nossas ruas acolhem quem chega