



Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a Fiscalização dos serviços de Interiores.

Itens a Fiscalizar

A Fiscalização deverá realizar, além das atividades mencionadas na Prática Geral de Construção, as seguintes atividades específicas:

- observar se estão sendo obedecidas as instruções contidas no projeto e na respectiva Prática de Construção, visando o recebimento dos trabalhos;
- autorizar as composições de tintas, quando julgar necessário;
- estabelecer o traço a ser empregado na pintura a têmpera;
- isolar previamente os locais de execução dos serviços;
- determinar junto aos futuros usuários os locais e a sequência de execução dos serviços, de modo a observar as suas prioridades para a utilização da edificação;
- determinar as passagens e vias de acesso para pessoal, equipamentos e materiais a serem utilizados nos serviços;
- disciplinar o uso de elevadores e escadas a serem utilizados na execução dos serviços, de modo a evitar ou minimizar os transtornos aos usuários da edificação.

9.4 - PAISAGISMO

Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a execução de serviços de Paisagismo.

Execução Dos Serviços

Materiais

Terra de Plantio e Adubos

A terra de plantio será de boa qualidade, destorroada e armazenada em local designado pela Fiscalização, no local de execução dos serviços e obras. Os adubos orgânicos ou químicos, entregues a granel ou ensacados, serão depositados em local próximo à terra de plantio, sendo prevista uma área para a mistura desses componentes.

Grama

A grama será fornecida em placa retangulares ou quadradas, com 30 a 40cm de largura ou comprimento e espessura de, no máximo, 5 cm. A terra que a acompanha deverá ter as



mesmas características da de plantio. As placas deverão chegar à obra podadas, retificadas, compactadas e empilhadas, com altura máxima de 50 cm, em local próximo à área de utilização, no máximo com um dia de antecedência.

Ervas, Arbustos e Árvores

Deverá ser verificado o estado das mudas, respectivos torrões e embalagens, para maior garantia do plantio. Todas as mudas com má formação, as atacadas por pragas e doenças, bem como aquelas com raizame abalado pela quebra de torrões serão rejeitadas. Se o período de espera das mudas for maior que 2 ou 3 dias, será providenciada uma cobertura ripada, ou tela (50% de sombra), impedindo a incidência direta do sol nas mudas.

Água para Irrigação

A água utilizada na irrigação será limpa, isenta de substâncias nocivas e prejudiciais à terra e às plantas.

Processo Executivo

Preparo do Terreno para Plantio Limpeza

O terreno destinado ao plantio será inicialmente limpo de todo o material prejudicial ao desenvolvimento e manutenção da vegetação, removendo-se tocos, materiais não biodegradáveis, materiais ferruginosos e outros. Os entulhos e pedras serão removidos ou cobertos por uma camada de aterro ou areia de, no mínimo, 30 cm de espessura. No caso de se utilizar o processo de aterro dos entulhos, o nível final do terreno deverá coincidir com o indicado no projeto, considerando o acréscimo da terra de plantio na espessura especificada. A vegetação daninha será totalmente erradicada das áreas de plantio.

As áreas de demolição, ou as áreas de plantio que tenham sido eventualmente compactadas durante a execução dos serviços e obras deverão ser submetidas a uma aragem profunda.

Os taludes resultantes de cortes serão levemente escarificados, de modo a evitar a erosão antes da colocação da terra de plantio. Para assegurar uma boa drenagem, os canteiros receberão, antes da terra de plantio, um lastro de brita de 10 cm de espessura e uma camada de 5 cm de espessura de areia grossa.

As covas para árvores e arbustos serão abertas nas dimensões indicadas no projeto. De conformidade com a escala dos serviços, a abertura será realizada por meio de operações manuais ou através de utilização de trados. No caso de utilização de trados, o espelhamento das covas será desfeito com ferramentas manuais, de modo a permitir o livre movimento da água entre a terra de preenchimento e o solo original. A abertura das covas deverá ser



realizada alguns dias antes do plantio, a fim de permitir a sua inoculação por microorganismos.

4.3.2.2.2 Preparo da Terra de Plantio

a) Adubos Orgânicos

A terra de plantio utilizada no preenchimento das jardineiras e das covas das árvores será enriquecida com adubos orgânicos na seguinte composição:

- 75 % do volume: terra vegetal (de superfície);
- 20 % do volume: terra neutra (de subsolo);
- 5 % do volume: esterco de curral curtido ou composto orgânico.

Desde que tenha sido reservada em quantidade suficiente no local dos serviços e obras, a terra vegetal poderá compor até 95% do volume da terra de plantio.

b) Adubos Químicos

O enriquecimento com adubos químicos da terra de plantio de grandes áreas será realizado através de análise que determinará o balanceamento da fórmula deste adubo. Não havendo possibilidade de se proceder à análise, poderá ser utilizada a seguinte composição:

b.1) Canteiros de Ervas e Gramados

Quantidade de adubos químicos por m3 de terra de plantio:

- Farinha de ossos ou fosfato de rochas: 200g;
- Superfosfato simples: 100g;
- Cloreto de potássio: 50g.

b.2) Covas para Árvores e Arbustos

Quantidade de adubos químicos por m3 de terra de plantio:

- Salitre do Chile ou adubo nitrogenado: 50g;
- Farinha de ossos ou fosfato de rochas: 200g;
- Superfosfato simples: 200g;
- Cloreto de potássio: 50g.

Os adubos químicos deverão ser devidamente misturados à terra de plantio.

c) Correção de Acidez de Solo



A acidez do solo será corrigida com a aplicação de calcário dolomítico no terreno, segundo as seguintes indicações:

- época: 20 dias antes da aplicação de adubos, a fim de evitar a inibição da ação dos adubos;
- forma de aplicação: diretamente sobre as superfícies que requeiram este cuidado, inclusive taludes;
- quantidades: 300 g/m² de área.

Plantio

a) Canteiros de Ervas e Jardineiras (Canteiros sobre Lajes)

Os canteiros de ervas e jardineiras receberão a terra de plantio na espessura indicada no projeto, sobre lastro de brita e areia para drenagem. Antes de se proceder ao plantio das espécies, a terra será destorroada e a superfície nivelada. O espaçamento e locação das espécies obedecerá às especificações do projeto.

b) Gramados

O plantio de gramado poderá ser realizado por três processos usuais:

- placas;
- estolões (grama repicada);
- hidrossemeaduras.

b.1) Plantio por Placas

Após a colocação da terra de plantio, normalmente uma camada de 5 a 10 cm de espessura, as placas serão assentadas por justaposição. No caso de serem aplicadas em taludes de inclinação acentuada, cada placa será piqueteada, a fim de evitar o seu deslizamento.

b.2) Plantio por Estolões

O plantio de estolões obedecerá aos espaçamentos indicados nas especificações do projeto. No caso de plantio por estolões ou por placas, os gramados receberão após o plantio uma camada de terra de cobertura, de espessura aproximada de 2 cm, a fim de regularizar preencher os interstícios entre as placas ou estolões. Colocada a terra de cobertura, proceder-se-á à sua compactação. No caso de taludes de grande declive, não será utilizada a camada de cobertura. Neste caso, recomenda-se a aplicação de adubo à base de NPK líquido.



b.3) Plantio por Hidrossemeadura

Neste caso não será necessária a aplicação da terra de plantio. A composição de adubos e mesmo o consorciamento de espécies diversas seguirá as proporções indicadas nas especificações do projeto.

c) Árvores e Arbustos

c.1) Época de plantio

A época mais apropriada para o plantio é o período das chuvas. O plantio será realizado, de preferência, em dias encobertos e nas horas de temperatura mais amena, até às 10 horas manhã ou após às 17 horas da tarde.

c.2) Cuidados Preliminares

Na véspera do plantio, as mudas receberão rega abundante. Durante o plantio, as embalagens e acondicionantes, como latas, sacos de papel ou plásticos, serão cuidadosamente removidos, de modo a afetar o raizame das mudas.

c.3) Assentamento nas Covas

O colo da planta, situado no limite entre as raízes e o tronco, será ajustado de forma a ficar localizado ao nível do terreno. O tutor será assentado antes do preenchimento total da cova, de modo a evitar danos no torrão durante o assentamento. Completado o preenchimento da cova, a terra será compactada com cuidado, a fim de não afetar o torrão. Após o plantio das mudas, deverá ser formada ao redor das covas uma bacia ou coroa destinada a reter a água das chuvas ou regas. As covas serão localizadas a uma distância mínima de 2 m entre si. c.4) Tutores

Cada árvore será fixada a um tutor de madeira ou bambu de 2 m de altura, de modo a evitar abalos pelo vento. O amarrilho será efetuado com fios de rafia ou barbante, jamais de arame), interligando a planta e o tutor por uma laçada folgada, em forma de 8.

Recebimento

Todos os fornecimentos estarão sujeitos ao exame da Fiscalização, a fim de verificar se todos os requisitos estabelecidos no projeto foram cumpridos pela Contratada. A proteção e manutenção das áreas de plantio será de responsabilidade da Contratada, por um período de tempo de, no mínimo, de três meses após o recebimento. Após esse período, será verificado o estado geral das áreas plantadas quanto à necessidade de substituição de mudas não vingadas e de restauração de áreas danificadas, os serviços poderão ser aceitos.



Cuidados após o Plantio

Logo após o plantio, tanto no caso de ervas como no de árvores, as mudas deverão ser submetidas à rega abundante. As regas posteriores, efetuadas até a pega das plantas, serão sempre abundantes para assegurar a umidificação das camadas de solo inferiores ao raizame e evitar a sua má formação, originada de desvios do raizame em busca de umidade. A rega das árvores, caso o plantio não tenha sido efetuado em época de chuva, será diária, por um período mínimo de dois meses após o plantio.

Normas e Práticas Complementares

A execução de serviços de Paisagismo deverá atender também às seguintes Normas e Práticas Complementares:

- Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos;
- Normas da ABNT e do INMETRO;
- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;
- Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA-CONFEA.

Fiscalização

Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a Fiscalização dos serviços de Paisagismo.

Itens a Fiscalizar

A Fiscalização deverá realizar, além das atividades mencionadas na Prática Geral de Construção, as seguintes atividades específicas:

- designar o local para o armazenamento da terra de plantio, na própria obra;
- observar se durante a execução dos serviços são obedecidas as instruções contidas no projeto e na respectiva Prática de Construção;
- verificar previamente os locais de plantio para a limpeza e isolamento das áreas, impedindo o trânsito de veículos e pessoas;
- verificar se os adubos a serem utilizados no plantio estão devidamente protegidos e isolados dos outros materiais de construção;
- verificar diariamente se as regas estão sendo realizadas de modo adequado.



9.5 - PAVIMENTAÇÃO DE VIAS E CALÇADAS

Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a execução de serviços de Pavimentação.

Execução Dos Serviços

Bases ou Sub-bases Estabilizadas Granulometricamente

Os serviços para execução de bases ou sub-bases estabilizadas granulometricamente consistirão em todas as operações necessárias à construção da camada de pavimento, de espessura especificada no projeto, constituída por solos granulares, misturas de solo, misturas de solo e materiais britados ou produtos totais de britagem, com características especificadas.

Materiais

Os materiais a serem utilizados na execução das camadas de base ou sub-base estabilizadas granulometricamente deverão obedecer às características especificadas. Os materiais provenientes de jazidas serão retirados de locais estudados e determinados no projeto.

Equipamentos

- veículos para transporte dos materiais, com caçamba metálica e basculante;
- equipamento para distribuição, capaz de produzir camada de espessura uniforme, sem provocar segregação;
- motoniveladora;
- irrigadeira, capaz de distribuir água uniformemente e sob pressão;
- pulvimisturador;
- escarificador e arado com dispositivos de controle mecânico da profundidade de trabalho;
- compactador, vibratório ou não, de pneus ou de rodas metálicas, lisas ou corrugadas, de pés de carneiro ou de grade, capazes de produzir o grau de compactação e o acabamento especificados;
- compactadores vibratórios portáteis;
- régua de madeira ou metálica, com arestas vivas e 3 m de comprimento;
- sempre que necessário, usina misturadora, controlada mecanicamente para produção das misturas.

Processo Executivo



As bases ou sub-bases estabilizadas granulometricamente serão executadas sobre a superfície resultante dos serviços de preparo do subleito. Os materiais, devidamente selecionados, deverão ser espalhados em camadas que permitam a obtenção de uma espessura acabada de, no máximo, 20 cm.

Após as operações de espalhamento, os materiais deverão ser misturados, aerados ou secados, de forma que se obtenha uma mistura homogênea, apresentando as características especificadas no projeto, após o que será compactada com equipamento adequado ao tipo de material.

A compactação será realizada de forma que os percursos ou passadas do equipamento utilizado sejam distanciados entre si, permitindo que, em cada passada, seja coberta metade da faixa compactada no percurso anterior. Nas partes inacessíveis aos rolos compressores, assim como nos locais onde seu uso não for desejável, a compactação será executada com compactadores portáteis manuais ou mecânicos.

As operações de compactação devem prosseguir, até que, em toda a espessura e em toda a superfície da sub-base ou base em construção, o grau de compactação iguale ou exceda o especificado.

O acabamento será realizado com compactadores de rodas lisas, de pneu ou aço, admitindo-se umedecimento e corte com motoniveladora.

Durante todo o período de construção da base ou sub-base, os materiais e serviços serão protegidos contra a ação destrutiva das águas pluviais, do trânsito e de outros agentes que possam danificá-los.

Controle

a) Controle Tecnológico

- um ensaio de compactação na energia especificada e uma determinação da massa específica aparente "in situ" em amostras coletadas a cada 1.000 m² de camada executada;
- uma determinação do teor de umidade cada 1.000 m², imediatamente antes da compactação;
- um ensaio de limite de liquidez, limite de plasticidade e granulometria em amostras coletadas a cada 1.500 m²;
- um ensaio do índice de suporte Califórnia com a energia especificada em amostras coletadas a cada 3.000 m²;
- uma determinação do equivalente de areia a cada 1.000 m² no caso de materiais com índice de plasticidade maior do que 6% e limite de liquidez maior do que 25%.



b) Controle Geométrico

- verificação da largura da camada executada;
- verificação do desempenho longitudinal por meio de régua de 3,0 m;
- verificação da espessura a cada 200 m².

Recebimento

Os serviços executados serão aceitos se:

- os valores máximo e mínimo decorrentes da amostragem, a serem confrontados com os valores especificados, serão calculados pelas seguintes fórmulas:
 - Para o caso do índice de suporte Califórnia, o valor calculado de acordo com a fórmula abaixo será maior ou igual ao valor mínimo especificado no projeto:

Onde:

N = número de determinações feitas, no mínimo 9.

- em qualquer ponto da plataforma a largura da camada executada não for inferior à de projeto;
- em qualquer ponto não forem encontradas diferenças de cotas superiores a 0,02 m com relação às de projeto.

Bases ou Sub-bases de Brita Graduada

Os serviços para execução de bases ou sub-bases de brita graduada consistirão de todas as operações necessárias à construção da camada de pavimento, de espessura especificada no projeto, obtida pelo espalhamento e compressão, com teores de umidade controlados, de uma mistura de fragmentos obtidos da britagem de rochas ou pedregulhos.

No caso da adição de cimento Portland comum à brita graduada, a mistura será realizada de forma a se obter o teor especificado.

Materiais



Os agregados serão obtidos por britagem de rochas sãs e deverão se enquadrar nas especificações de projeto.

O cimento Portland comum, sempre que recomendado, deverá satisfazer às exigências das Normas NBR 5732, NBR 7215 e NBR 5740.

Equipamentos

- distribuidor autopropulsor de agregados, capaz de distribuir a brita graduada com espessura uniforme sem produzir segregação;
- compactador de pneus de pressão regulável: carga por roda maior que 2.500 kg; largura de rastro maior que 2 m; pressão mínima de contato igual a 6,7 kg/m²;
- compactadores vibratórios, de rodas lisas metálicas e frequência regulável com largura de rastro maior que 1,40 m e peso estático não inferior a 3.300 kg;
- veículos para transporte com caçamba metálica e basculantes;
- compactadores portáteis vibratórios;
- régua de madeira ou metálica, com arestas vivas de 3 m de comprimento.

Processo Executivo

As bases ou sub-bases de brita graduada serão construídas sobre a superfície resultante das operações de preparo ou de reforço do subleito. A espessura da camada será de no máximo 15 cm. Se for necessária a execução de camadas de maior espessura, os serviços deverão ser executados em mais de uma camada.

A brita graduada ao sair da usina será homogênea, devendo possuir a composição granulométrica especificada e um teor de umidade tal que, ao ser entregue no local da obra, se encontre na umidade ótima.

A distribuição da brita graduada será realizada com o equipamento especificado, sendo permitida a distribuição manual nas áreas onde, em virtude de sua forma ou dimensões, não for possível ou conveniente a utilização do equipamento.

A compactação será sempre iniciada pelo bordo mais baixo, prosseguindo em direção ao mais alto, de tal forma que, em cada passada, seja comprimida metade da faixa coberta pela passagem imediatamente anterior.

As passadas sucessivas de um mesmo compressor serão executadas com extensões diferentes, de modo a se evitar que o retorno ocorra sempre na mesma seção transversal, não permitindo a manobra dos compressores sobre as camadas em compactação.



Nas partes inacessíveis aos rolos compressores ou onde não for conveniente seu emprego, a compactação será executada com compactadores vibratórios portáteis.

As operações de compactação deverão prosseguir até que, em toda espessura e superfície da camada em construção, o grau de compactação iguale ou exceda o especificado.

Nessa ocasião será iniciado o acabamento, admitindo-se umedecimento e corte com motoniveladora.

Quando especificada, a adição de cimento será realizada em usina e com a dosagem especificada, não devendo ser ultrapassados os seguintes prazos:

- três horas entre a adição da água à mistura seca e o término da distribuição da mistura úmida na pista;
- duas horas entre o início e o término das operações de compactação.

As bases ou sub-bases de brita graduada não serão submetidas à ação direta das cargas. Durante todo o tempo de construção, a camada será protegida contra a ação destrutiva das águas pluviais, do trânsito e de outros agentes que possam danificá-la.

4.4.2.2.4 Controle

a) Controle Tecnológico

- verificação das características dos agregados relativamente às especificações;
- um ensaio de compactação na energia especificada e uma determinação da massa específica aparente "in situ", em amostras colhidas a cada 1.000 m² de camada executada;
- uma determinação do teor de umidade cada 1.000 m² imediatamente antes da compactação;
- um ensaio do índice de suporte Califórnia, com energia especificada em amostras colhidas a cada 3.000 m²;
- verificação da granulometria dos agregados, à razão de dois ensaios para cada 5.000 m² de base ou sub-base, em amostras colhidas na ocasião da descarga do material na obra;
- verificação da espessura e da conformação da camada, tantas vezes quantas forem necessárias durante a execução da camada.

b) Controle Geométrico

- verificação da conformação e da espessura da camada após a distribuição do agregado.



Recebimento

Os serviços serão aceitos se:

- as características dos materiais se enquadrarem nas especificações;
- o grau de compactação mínimo obtido for igual ou superior ao especificado;
- não forem constatadas larguras inferiores às de projeto em qualquer ponto;
- não forem constatadas diferenças de cotas superiores a 0,02 m para mais ou menos, em qualquer ponto.

4.4.2.3 Pavimentos Articulado de Concreto

Os pavimentos articulados de concreto serão constituídos por lajotas ou blocos de concreto de cimento Portland, articulados ou não, assentes sobre uma camada subjacente especificada no projeto.

Materiais

- cimento Portland - deverá obedecer às prescrições da Norma NBR 5732;
- agregados - deverão obedecer às prescrições da Norma NBR 6152.

Equipamentos

O equipamento mínimo utilizado na construção dos pavimentos articulados de concreto será o seguinte:

- veículos para transporte dos materiais;
- rolo compressor de pneus;
- soquetes de qualquer tipo aprovado pela Fiscalização;
- pequenas ferramentas tais como: pás, enxadas, carrinhos de mão e outras.

Processo Executivo

As operações de assentamento dos blocos ou lajotas de concreto somente poderão ter início após a conclusão dos serviços de drenagem e preparo das camadas subjacentes especificadas pelo projeto, executadas de acordo com as respectivas especificações.

Os blocos ou lajotas de concreto serão assentes normalmente sobre uma camada de material granular inerte (pó de pedra ou preferencialmente areia grossa), com espessura mínima de 5 cm. No caso em que as lajotas ou blocos de concreto sejam assentes sobre base de concreto magro, que terá consistência adequada ao assentamento, será dispensada a camada de material inerte mencionada anteriormente.



O assentamento será iniciado com uma fileira de blocos dispostos na direção da menor dimensão da área a pavimentar, a qual servirá como guia para melhor disposição das peças. O arremate com os alinhamentos existentes ou com superfícies verticais será feito com auxílio de peças pré-moldadas ou cortadas em forma de $\frac{1}{2}$ ou $\frac{3}{4}$ de bloco.

O rejuntamento dos blocos ou lajotas de concreto será executado conforme previsto no projeto, com as juntas apresentando espessura entre 5 e 10 mm, salvo nos arremates, e obedecendo-se às prescrições descritas a seguir:

a) Rejuntamento com Areia Grossa ou Pó de Pedra:

No caso de blocos assentes sobre coxim de areia ou pó de pedra, após o assentamento será espalhada uma camada de areia grossa ou pó de pedra, e com ela serão preenchidas as juntas dos blocos.

Depois de varrido e removido o excesso de areia ou pó de pedra, o pavimento será comprimido através de um rolo compressor de pneus de 10/12 t. Após a compressão, as juntas dos blocos serão novamente preenchidas e o excesso convenientemente retirado.

b) Rejuntamento com Asfalto:

No caso de blocos assentes sobre o coxim de areia ou pó de pedra, após o assentamento será espalhada uma camada de pedrisco, em quantidade suficiente para preencher, aproximadamente, $\frac{1}{2}$ da altura das juntas, e comprimido com rolo compressor de pneus de 10/12 t.

A seguir, com auxílio de regador de bico fino será aplicada diretamente nas juntas uma quantidade de emulsão catiônica de ruptura rápida, RS - 2K, preferivelmente, ou cimento asfáltico (penetração 50/60, 60/70 ou 85/100), até preenchê-las em cerca de $\frac{2}{3}$ de sua altura.

Se for utilizada a emulsão catiônica de ruptura rápida, serão adicionados aproximadamente 20 litros de água para cada 100 litros de emulsão, homogeneizando, assim, a mistura efetuada. No caso da utilização do cimento asfáltico, o pedrisco ou areia empregados deverá estar seco.

Sobre o ligante aplicado na forma descrita, será espalhada nova camada de pedrisco ou areia grossa, de modo a preencher totalmente e com leve excesso, o terço restante. Caso a Fiscalização julgue necessário será efetuada uma segunda aplicação de ligante e pedrisco ou areia grossa, entregando a seguir o pavimento ao tráfego.

Para prevenir os inconvenientes de exudações que poderão ocorrer após a entrega ao tráfego, deverá ser mantido no local, durante a primeira semana, um operário para corrigir eventuais falhas nos pontos em que se verificar o fenômeno citado, mediante aplicação de pequenas



quantidades de pedrisco ou areia grossa, convenientemente estocadas no próprio local. Após a conclusão dos trabalhos, a superfície será varrida e os excessos de pedrisco ou areia, removidos para fora da área.

c) Rejuntamento com Argamassa de Cimento e Areia:

No caso de blocos assentes sobre base de concreto magro, após o assentamento, as juntas serão limpas.

O rejuntamento será executado com argamassa de cimento e areia traço 1:3 ou outro a critério da Fiscalização, com consistência adequada para uma boa penetração nas juntas.

A argamassa será aplicada com auxílio da colher de pedreiro, devendo a operação de rejuntamento ser efetuada tantas vezes quantas forem necessárias para se obter um enchimento perfeito. Antes do início do endurecimento, o pavimento será limpo de excessos de argamassa, podendo-se usar uma única vez a irrigação e varredura para este fim.

Após o rejuntamento, será procedida a cura da argamassa, mediante a cobertura da superfície com uma camada de areia ou pó de pedra, que será irrigada por 5 dias. Concluído o período de cura, a superfície será varrida, removendo-se os excessos de material para fora da área e entregando-se o pavimento ao tráfego.

d) Rejuntamento com Argamassa de Cimento e Areia e com Asfalto:

Nos casos de blocos assentes sobre base de concreto magro, após o assentamento será feita uma rigorosa limpeza nas juntas. A seguir, será realizado o rejuntamento com argamassa de cimento e areia até um terço da altura das juntas, conforme descrito no item: "Rejuntamento com Argamassa de Cimento e Areia".

Após os serviços de limpeza e de endurecimento da argamassa, será efetuado o rejuntamento com asfalto, conforme descrito no item: "Rejuntamento com Asfalto".

Controle

a) Controle Tecnológico

- verificação da ausência de trincas, fraturas ou outros defeitos que possam prejudicar o seu assentamento ou afetar a resistência e durabilidade do pavimento;
- os ensaios serão efetuados em amostras retiradas dos lotes de fornecimento, respeitando o seguinte critério: para fornecimento até 10.000 blocos, a amostra será de 10 blocos; para fornecimentos maiores, de cada lote de 100.000 blocos ou fração, serão retirados no mínimo 20 blocos;



- os blocos ensaiados deverão apresentar resistência média à compressão não inferior à especificada;
- a absorção em ensaios a frio será menor ou igual ao valor especificado.

b) Controle Geométrico

- deverá apresentar dimensões em planta com tolerância máxima de 15 mm;
- a espessura dos blocos não poderá apresentar variações superiores a 5 mm.

Recebimento

Para fins de aceitação, a Fiscalização procederá às seguintes verificações:

- a superfície dos pavimentos articulados de concreto, devidamente acabada, deverá ter a forma definida pelos alinhamentos, perfis e secção transversal tipo, estabelecidos no projeto, o que será verificado com régua padrão de 3m, não sendo tolerados afastamentos maiores do que 0,5 cm, entre dois pontos, quando em contato com a superfície.

Pavimento de Concreto (Pavimento Rígido)

Os serviços para execução dos pavimentos de concreto (pavimentos rígidos) envolvem todas as operações necessárias à construção de pavimentos constituídos por placas de concreto, armadas ou não, apoiadas sobre sub-base granular ou outra indicada em projeto.

Materiais

Os agregados atenderão às disposições da NBR 6152 e, simultaneamente, aos seguintes requisitos adicionais:

- diâmetro máximo: 50 mm;
- abrasão Los Angeles: ≤ 45 %;
- sanidade (sulfato de sódio): ≤ 12 %.

A água utilizada na produção do concreto deve ser limpa e isenta de elementos prejudiciais à hidratação do cimento, obedecendo às recomendações da Norma NBR 6118. O cimento obedecerá ao especificado na Norma NBR 5732.

O concreto será dosado racionalmente, de modo a obter, com os materiais disponíveis, uma mistura de trabalhabilidade adequada ao processo construtivo, satisfazendo às condições de resistência especificadas.



A resistência de dosagem a ser obtida é o módulo de ruptura à tração na flexão, adotando-se a idade de 28 dias para a resistência do concreto atingir o valor especificado em projeto. O "slump" do concreto deverá estar compreendido entre 1,5 e 3,5 cm; o teor de cimento por m³ de concreto será de, no mínimo, 350 kg; e o fator água-cimento de, no máximo, 0,60.

Os materiais a serem usados na proteção do concreto durante o período de cura serão, normalmente, tecidos de juta, cânhamo ou algodão, estendidos sobre as placas e mantidos permanentemente molhados.

Os tecidos empregados absorverão prontamente a água e não deverão conter terra ou qualquer outra substância que prejudique a absorção ou que tenha efeito nocivo sobre o concreto. Quando limpos e secos, não deverão apresentar peso inferior a 200 g/m². Poderão também ser empregados outros materiais, tais como pinturas especiais ou lâminas d'água, desde que fique assegurado que a superfície se apresente permanentemente úmida.

O aço para barras de ligação e para barras de transferência deverá ser da categoria CA-25; o aço para armadura será especificado no projeto. A superfície em que serão assentes as placas de concreto será impermeabilizada com manta de polietileno ou produto similar.

O material para enchimento da parte inferior das juntas será constituído de fibras tratadas com neoprene e a selagem das juntas deve possuir propriedades bem definidas, recomendando-se o emprego de selantes aplicados a frio (elastômeros ou mastiques elásticos).

Equipamentos

- formas metálicas;
- dispositivos de pesagem;
- equipamentos para preparo e transporte do concreto;
- pavimentadoras;
- equipamento para execução de juntas;
- apetrechos para acabamento final da superfície;
- equipamento para calafetação de juntas.

Processo Executivo

a) Especificações gerais

Os pavimentos constituídos por placas de concreto serão construídos sobre a superfície resultante de uma camada de sub-base granular especificada em projeto. As formas serão assentadas de acordo com os alinhamentos indicados no projeto, uniformemente apoiadas sobre o leito e fixadas com ponteiros de aço ou outro processo, de modo a suportar, sem deformação ou movimentos apreciáveis, as solicitações inerentes ao trabalho.



O topo das formas deverá coincidir com a superfície de rolamento prevista. Por ocasião da concretagem as formas devem estar limpas, pintadas e untadas com material adequado, para facilitar a desmoldagem, não se permitindo o tráfego de veículos ou equipamentos sobre a superfície pronta para receber o concreto.

O espalhamento do concreto será executado com máquina autopropulsora (ou manualmente, onde necessário), com auxílio de ferramentas manuais, evitando sempre a segregação dos materiais. O concreto deverá ser distribuído por faixas e em excesso por toda a largura de cada trecho em execução; após sua distribuição deverá ser rasado a uma altura conveniente para que, após as operações de adensamento e acabamento, apresente a espessura de projeto em todos os pontos.

O adensamento do concreto será feito por vibração, com o emprego da máquina autopropulsora (ou manualmente, onde necessário), exigindo-se o emprego de vibradores de imersão nas proximidades das formas e nas placas executadas manualmente. O acabamento da superfície do concreto será executado mecanicamente, por máquina autopropulsora, imediatamente após o adensamento.

As depressões observadas à passagem da máquina serão imediatamente corrigidas com concreto fresco, não sendo permitido o emprego de argamassa. A verificação da superfície do concreto será feita em toda a largura da faixa com régua de 3 metros, disposta paralelamente ao eixo longitudinal do pavimento, antes do término da pega, e avançando no máximo metade de seu comprimento cada vez.

Qualquer depressão encontrada será imediatamente preenchida e qualquer saliência será cortada e igualmente acabada. O acabamento final da superfície será iniciado assim que desaparecer a água superficial. O período de cura do concreto será de, no mínimo, 7 dias, comportando duas fases distintas:

- período inicial - após o acabamento da superfície, inicia-se a cura, empregando tecidos de juta, algodão ou cânhamo permanentemente molhados. A superposição mínima entre as tiras de tecido será de 10 cm; estas deverão ser colocadas, logo que possível, sem danificar a superfície;
- período final - decorridas as primeiras 48 horas do período de cura, o processo inicial poderá ser alterado com a utilização de uma camada de, no mínimo, 3 centímetros de areia ou outro material terroso, que deverão ser mantidos permanentemente molhados até ser completado o período de cura previsto, de 7 dias.

b) Identificação no campo e cadastro



Todas as placas de concreto devem receber, no campo, inscrições que permitam identificá-las quanto à data de execução, posição e outros dados.

c) Juntas

As juntas longitudinais e transversais deverão ser executadas em conformidade com as posições e especificações de projeto. As barras de ligação ou de transferência de carga serão colocadas nas posições indicadas e apresentarão as características especificadas no projeto. d) Selagem das juntas

O material selante será aplicado quando os sulcos das juntas estiverem completamente limpos e secos. A limpeza das juntas será feita com ferramentas de pontas biseladas, que penetrem nas ranhuras sem danificá-las, ou com vassouras ou jatos de ar ou água a alta pressão.

O material de vedação será cuidadosamente colocado no interior das ranhuras, em quantidade suficiente para o preenchimento sem transbordamento. Os pavimentos de concreto serão abertos ao tráfego 28 dias após a concretagem da última placa e depois de sua verificação e aprovação.

Controle

a) Controle Tecnológico

- o controle de produção do concreto será realizado de acordo com o exposto na Prática de Construção de Estruturas de Concreto;
- verificação da consistência do concreto: uma determinação do "slump" do concreto a cada 100 m² de pavimento executado, de acordo com o Método MB-256;
- resistência do concreto: serão moldados corpos de prova prismáticos de 15 x 15 x 75 cm, de acordo com a NBR 5738, em número mínimo de quatro corpos de prova para cada 200 m² de pavimento executado, para serem ensaiados dois a dois à flexão aos 7 e 20 dias. O ensaio será realizado conforme o método ASTM-C-78 e os corpos de prova serão curados de acordo com a NBR 5738;
- a resistência à compressão simples será verificada em corpos de prova cilíndricos, moldados e curados, de acordo com a NBR 5738; a sua resistência será determinada de acordo com a NBR 5739;
- para cada 2.500 m² de pavimento será efetuado estudo estatístico, sendo o valor da resistência calculado pela expressão: $\sigma_{MN} = \sigma_{m28} [1 - (0,84 CV / 100)]$, onde:
 σ_{m28} = tensão média aos 28 dias; σ_{MN} = valor mínimo;

CV = coeficiente de variação.



- serão aceitos os trechos que, simultaneamente:
- apresentarem no máximo 20% dos valores das amostras rompidas inferiores à resistência mínima σ_{MIN} ;
- não apresentarem nenhum valor de tensão inferior às tensões mínimas de ruptura abaixo, quando não recomendado valor diferente em projeto, aos 28 dias:
 - compressão simples: 250 kg/cm²;
 - tração na flexão: 36 kg/cm²;

• dos subtrechos que apresentarem valores de resistência inferiores aos especificados, serão extraídos por placa, no mínimo, dois corpos de prova cilíndricos de geratrizes normais à superfície do pavimento, para serem submetidos a ensaios de compressão. As amostras serão extraídas com brocas com 15 cm de diâmetro; a extração e o preparo obedecerão ao disposto no ASTM-C-42-68 e ASTM-C-174.49; o ensaio à compressão obedecerá à Norma NBR 5739;

• deverá ser estabelecida previamente uma relação entre a resistência à compressão e a resistência à flexão; a partir desta relação será estimado o valor da resistência à tração na flexão no trecho. Caso os resultados não sejam satisfatórios, as placas serão substituídas.

b) Controle Geométrico

O pavimento de concreto terá a forma definida pelos alinhamentos, perfis e dimensões e seção transversal estabelecidos no projeto. A tolerância de cotas será de, no máximo, 15 mm para mais ou para menos com relação às de projeto.

Recebimento

Os serviços serão aceitos desde que atendidas as condições indicadas nesta Prática.

Pavimentos de Paralelepípedos

Materiais

Os paralelepípedos serão de granito, de granulação fina ou média e com distribuição uniforme dos constituintes minerais.

Equipamento

- veículo para transporte de materiais;
- régua de 3 m de comprimento;
- rolo compressor de rodas lisas de 10 a 12 t;
- pequenas ferramentas como pá, enxada, carrinhos de mão e outras;



- outros equipamentos aprovados pela Fiscalização.

Processo Executivo

a) Assentamento de Paralelepípedos sobre Coxim de Areia ou Pó de Pedra

Sobre a base devidamente preparada, será espalhada uma camada de areia grossa preferivelmente, ou pó de pedra, numa espessura tal que, somada à altura do paralelepípedo, faça um total de 20 cm após a rolagem. Sobre o coxim de areia ou pó de pedra serão espalhados os paralelepípedos com as faces de uso para cima, a fim de facilitar o trabalho de assentamento.

Em arruamentos, serão locadas, longitudinalmente, linhas de referência, uma no centro e duas nos terços da via, com estacas fixas de 10 em 10 metros, obedecendo ao abaulamento previamente estabelecido. Para os casos normais esse é representado por uma parábola, cuja flecha é de 1/50 de largura da pista a pavimentar.

As seções transversais serão dadas por linhas que se deslocam apoiadas nas linhas de referência e nas sarjetas ou cotas correspondentes, nos acostamentos ou guias. O assentamento deverá progredir dos bordos para o centro e as fiadas serão retilíneas e normais ao eixo da pista, sendo as peças de cada fiada de larguras aproximadamente iguais.

As juntas de paralelepípedos de cada fiada serão alternadas com relação às das fiadas vizinhas. O paralelepípedo, ao ser colocado sobre a camada de areia ou pó de pedra, ficará cerca de 1 cm acima do nível, de forma que sejam necessárias várias batidas com o martelo de calceteiro para assentá-lo no nível definitivo. Depois de assentados os paralelepípedos, a parte superior das juntas, em qualquer ponto, não deverá exceder 1,5 cm.

Concluídas as operações de assentamento, a superfície será verificada pela Fiscalização com régua de 3 m de comprimento, disposta paralelamente ao eixo longitudinal do pavimento. Será tolerado um afastamento máximo de 1,5 cm entre a face inferior da régua e a superfície do calçamento.

b) Assentamento de Paralelepípedos sobre Concreto Magro

Sobre a base convenientemente preparada será espalhado o concreto, na espessura de 6 a 8 cm, de modo a completar com o paralelepípedo a altura mínima de 20 cm.

Serão colocadas, longitudinalmente, linhas de referência, uma no centro e duas no terço da via, com estacas fixadas de 10 em 10 metros, obedecendo ao abaulamento previamente estabelecido. Para os casos normais este é representado por uma parábola cuja flecha é de 1/50 da largura da pista a pavimentar.