

CADERNO DE ENCARGOS SUDECAP

CAPÍTULO 21
OBRAS COMPLEMENTARES E
PAISAGISMO

4ª Edição / Novembro 2019

SUMÁRIO

21. OBRAS COMPLEMENTARES E PAISAGISMO	3
21.1. OBJETIVO	3
21.2. DOCUMENTAÇÃO DE REFERÊNCIA.....	3
21.3. ASSENTAMENTO DE MEIO-FIO.....	4
21.4. REMOÇÃO E ASSENTAMENTO DE MEIO-FIO.....	7
21.5. CORDÃO DE CONCRETO PRÉ-MOLDADO BOLEADO.....	8
21.6. PASSEIO	9
21.7. DELIMITADOR FÍSICO DE CONCRETO PRÉ-MOLDADO	11
21.8. FORNECIMENTO E LANÇAMENTO DE MATERIAL EM DRENO E PÁTIO	12
21.9. LANÇAMENTO E ESPALHAMENTO DE SOLOS EM PASSEIO	13
21.10. MUROS	14
21.11. CERCAS.....	18
21.12. ALAMBRADO.....	22
21.13. BARREIRA DE SEGURANÇA DE CONCRETO.....	22
21.14. ESTRUTURA SUPORTE PARA FIXAÇÃO DE ARAME FARPADO.....	24
21.15. CESTO COLETOR DE RESÍDUO LEVE	25
21.16. PLANTIO DE GRAMA.....	32
21.17. AJARDINAMENTO	37
21.18. REFERÊNCIAS	46

21. OBRAS COMPLEMENTARES E PAISAGISMO

21.1. OBJETIVO

O Caderno de Encargos SUDECAP objetiva estabelecer as diretrizes, recomendações e padrões para os serviços de obras complementares e paisagismo, aqui apresentados.

21.2. DOCUMENTAÇÃO DE REFERÊNCIA

- Árvores Brasileiras - Manual de Identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil - Harri Lorenzi, 1º, 2º e 3º volumes

Deliberações Normativas do COMAM:

- DN 05/89 - Define o plantio e poda de árvores
- DN 10/92 - Estabelecidas as normas para poda de árvore no Município de Belo Horizonte
- DN 21/99 - Estabelece normas de controle e procedimentos de autorização para o uso e o armazenamento de herbicidas destinados à capina química urbana
- DN 22/00 - Estabelece normas técnicas para o transplante de árvores
- DN 57/07 - Dispõe sobre caso excepcional de baixo impacto ambiental que autoriza a intervenção ou supressão de vegetação em área de preservação permanente urbana
- DN 67/10 - Disciplina a compensação ambiental nos casos de supressão de vegetação
- DN 69/10 - Estabelece normas para o plantio de árvores em logradouros públicos
- DN 76/12 - Altera a Deliberação Normativa nº 67, de 14 de abril de 2010, que disciplina a compensação ambiental nos casos de supressão de vegetação
- DN 77/13 - Altera a Deliberação Normativa nº 67, de 14 de abril de 2010, que disciplina a compensação ambiental nos casos de supressão de vegetação
- DN 92/18 - Estabelece critérios e diretrizes para a identificação e indicação da necessidade de supressão de árvores de maior risco de queda, localizadas em espaços públicos de Belo Horizonte, e de suas respectivas substituições, na implementação de Plano de Mitigação de Riscos Advindos da Arborização Urbana, sob a responsabilidade da Secretaria Municipal de Meio Ambiente
- DN 95/19 - Altera a Deliberação Normativa nº 67, de 14 de abril de 2010, que disciplina a compensação ambiental nos casos de supressão de vegetação
- DN 96/19 - Altera as Deliberações Normativas nº 67, de 14 de abril de 2010, e nº 73, de 11 de julho de 2012, e dá outras providências
- Lei Federal N.º 10.711 de 05 de Agosto de 2003, Dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudas e dá outras providências
- Manual de arborização da CEMIG
- Manual de projeto de obras de arte especiais - Departamento Nacional de Estradas de Rodagem. Rio de Janeiro, 1996. 225p. (IPR. Publ., 698)
- NBR ISO 6892-1/13 - Materiais metálicos - Ensaio de Tração - Parte 1: Método de ensaio à temperatura ambiente
- NBR 16697/18 - Cimento Portland - Requisitos
- NBR 5738/15 - Moldagem e cura de corpos de prova cilíndricos ou prismáticos de concreto
- NBR 5739/18 - Concreto - Ensaios de compressão de corpos-de-prova cilíndricos
- NBR 6118/14 - Projeto e execução de obras de concreto armado
- NBR 6136/16 - Blocos vazados de concreto simples para alvenaria - Requisitos
- NBR ISO 7438/16 - Materiais metálicos - Ensaio de dobramento
- NBR 6971/12 - Defensas metálicas - Projeto e implantação
- NBR 7211/09 - Agregado para concreto
- NBR 7215/19 - Cimento Portland - Determinação da resistência à compressão

- NBR 7218/10 - Agregados - Determinação do teor de argila em torrões e materiais friáveis
- NBR 7480/07 - Barras e fios de aço destinados a armaduras para concreto armado
- NBR 7584/12 - Concreto endurecido - Avaliação da dureza superficial pelo esclerômetro de reflexão
- NBR 8545/84 - Execução de alvenaria sem função estrutural de tijolos e blocos cerâmicos
- NBR 9062/17 - Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado
- NBR 12255/90 - Execução e utilização de passeios públicos
- NBR 12655/15 - Concreto de cimento Portland - Preparo, controle, recebimento e aceitação - Procedimento
- NBR 14885/16 - Segurança no tráfego - Barreiras de Concreto armado
- NBR 14931/04 - Execução de estruturas de concreto - Procedimento
- NBR 15486/16 - Segurança no tráfego - Dispositivos de contenção viária - Diretrizes de projeto e ensaios de impacto
- NBR 16246-1/13 - Florestas urbanas - Manejo de árvores, arbustos e outras plantas lenhosas - Parte 1: Poda
- NM10/12 - Cimento Portland - Análise química - Disposições gerais
- NM15/12 - Cimento Portland - Análise química - Determinação de resíduo insolúvel
- NM14/12 - Cimento Portland - Análise química - Método de arbitragem para determinação de dióxido de silício, óxido férrico, óxido de alumínio, óxido de cálcio e óxido de magnésio
- NM18/12 - Cimento Portland - Análise química - Determinação de perda ao fogo
- NM26/09 - Agregados - Amostragem
- NM46/01 - Agregados - Determinação do material fino que passa através da peneira 75 micrômetros, por lavagem
- NM49/01 - Agregado fino - Determinação de impurezas orgânicas
- NM67/96 - Concreto - Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone
- NM76/96 - Cimento Portland - Determinação da finura pelo método de permeabilidade ao ar (Método Blaine)
- NM248/01 - Agregados - Determinação da composição granulométrica
- Normas para padronização de passeios - Portaria SMPU N.º 057/2018 de 09 de Outubro de 2018
- Plantas ornamentais no Brasil - Arbustivas, herbáceas e trepadeiras - Harri Lorenzi e Hermes Moreira e Souza, 2ª Edição. 1999
- Vegetação Urbana - Lúcia Mascaró. 2010

21.3. ASSENTAMENTO DE MEIO-FIO

21.3.1. Condições gerais

Meio-fio é a guia de concreto utilizada para separar a faixa de pavimentação da faixa do passeio ou separador do canteiro central, limitando a sarjeta longitudinalmente.

O meio-fio moldado “*in loco*”, será executado com equipamento mecanizado do tipo extrusor e possui as mesmas dimensões do meio-fio pré-moldado de altura 30 cm.

Os meios-fios pré-moldados são de aplicação geral, em função da indicação do projeto. Os tipos e recomendações estão a seguir:

a. Tipo altura 30: 30 cm x 14,2 cm x 12 cm;

- Ruas, avenidas, praças, etc.

b. Tipo altura 40: 40 cm x 15 cm x 12 cm.

- Canteiro central ou situações que é necessário um espelho maior que 18 cm.

O concreto deve ser constituído por cimento Portland, agregados e água, com resistência mínima de 20 MPa,

e deve atender às especificações contidas no Capítulo 6 - Estrutura de Concreto e de Aço, deste Caderno de Encargos.

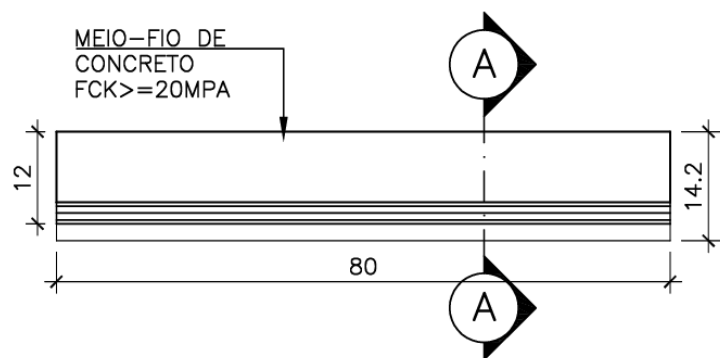
As peças pré-moldadas de concreto devem ter as dimensões e formatos estabelecidos na Figura 1 e ser produzidas com o uso de fôrmas metálicas, de modo a apresentarem bom acabamento com desfôrma em no mínimo 24 horas. Não serão admitidos meio-fio pré-moldado fabricado pelo método vibro-prensado.

Os antigos meios-fios de pedra gnaiss não devem ser mais utilizados. Exceto quando da manutenção de meio-fio existente.

Para assentamento em pavimento rígido ou piso intertravado é recomendado projeto de meio-fio específico, uma vez que a face inclinada dos tipos padronizados pode não proporcionar o desempenho necessário.

21.3.2. Execução

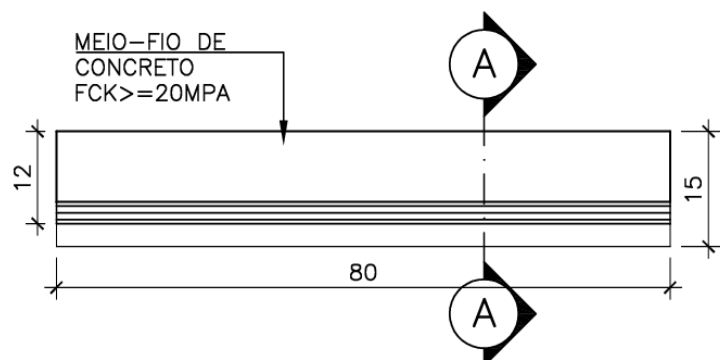
- Evitar no transporte dentro da obra e no manuseio das peças a danificação dos bordos por pancadas e entrechoques;
- Escavar a vala par assentamento da peça. Apiloar o fundo da cava de assentamento;
- Não utilizar pedras ou pedaços de alvenaria sob a base da peça para ajustar o assentamento, por causar esforços concentrados e consequente recalque, desalinhamento e retrabalho no serviço em execução;
- Não empregar pedaços de tijolos embutidos na junção do meio-fio com a cantoneira de boca de lobo. Peças acidentalmente trincadas não podem ser empregadas na execução dos serviços;
- Observar o alinhamento transversal e longitudinal da execução, concordando possíveis mudanças de direção na locação, em curvatura, evitando-se quinas e saliências;
- Empregar nas curvaturas de raio mínimo peças de comprimento igual à metade do padrão, para melhor concordância e simetria;
- Reforçar as curvaturas de raios mínimos, em canteiros centrais de vias, assentando as peças em colchão de concreto e nas juntas do lado interno do meio-fio, com a mesma resistência do meio-fio;
- Examinar se a forma e dimensões das peças fornecidas atendem às especificações da padronização;
- As faces externas do meio-fio (topo e espelho) devem estar isentas de pequenas cavidades e bolhas. Empregar areia fina na argamassa para rejuntamento dos meios-fios assentados;
- Limpar o espelho do meio-fio de eventuais rescaldos de concreto advindos da execução da sarjeta;
- Em casos de reassentamento de meio-fio de pedra, proceder ao alinhamento pela face de topo, desprezando as irregularidades da face espelho.



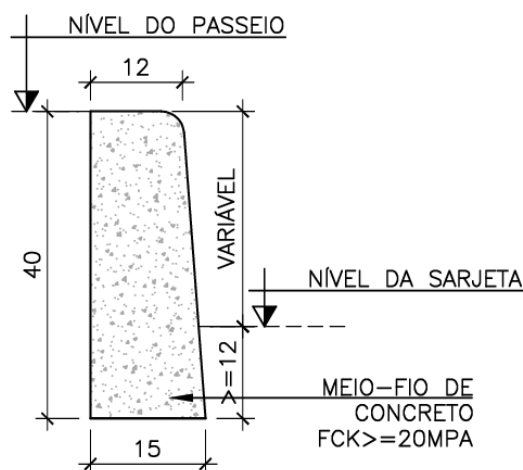
**PLANTA BAIXA – TIPO ALTURA 30
SEM ESCALA**



**CORTE AA – TIPO ALTURA 30
SEM ESCALA**



**PLANTA BAIXA – TIPO ALTURA 40
SEM ESCALA**



**CORTE AA – TIPO ALTURA 40
SEM ESCALA**

Figura 1 - Detalhe do meio-fio.

21.3.3. Controle

- Não será admitido meio-fio pré-moldado fabricado pelo método vibro-prensado;
- Os materiais utilizados como apoio dos meios-fios não poderão apresentar variação nos valores de ISC (Índice de Suporte Califórnia) acima de 10 % dos valores especificados;
- Nas peças pré-moldadas poderão ser executados ensaios de esclerometria, conforme NBR 7584;
- Na compactação dos reaterros colocados como apoio interno aos meios-fios, o grau de compactação, quando verificado, não poderá apresentar valores inferiores a 80% do grau de compactação obtido em função do ensaio normal de compactação.

21.3.4. Critérios de levantamento, medição e pagamento

a. Levantamento (quantitativo para projeto)

Os meios-fios serão levantados pelo comprimento, em metros (m), de acordo com o projeto, considerando-se o tipo pré-moldado determinado ou moldado “*in loco*”.

b. Medição

A medição dos meios-fios seguirá os dispostos abaixo:

- Os meios-fios serão medidos pelo comprimento real, em metros, efetivamente executados, de acordo com o projeto tipo padronizado, considerando-se o tipo pré-moldado determinado ou moldado “*in loco*”;
- A escavação e o apiloamento do fundo da vala para assentamento do meio-fio não serão considerados

em separado.

- Os meios-fios assentados ou reassentados rebaixados (caso de implantação em frente a garagens, para estabilização de calçamentos poliédricos em greides muito inclinados ou em rampas de deficientes físicos) não serão considerados em separado, devendo os quantitativos executados serem medidos linearmente, como se fossem executados conforme preconizado no padrão.

c. Pagamento

O serviço será pago aos preços unitários contratuais, de acordo com os critérios definidos no item anterior, os quais remuneram o fornecimento, rejuntamento, transporte e aplicação de todos os equipamentos, mão de obra, encargos e materiais necessários à sua execução tais como:

c.1. Meios-fios pré-moldados

- Escavação;
- Remoção do material escavado;
- Apiloamento do fundo de cava;
- Assentamento das peças pré-moldadas;
- Argamassa para rejuntamento;
- Pequenos reaterros para fixação das peças;
- Demais serviços e materiais atinentes.

c.2. Meios-fios moldados “in loco”

- Pequenos acertos para regularização do terreno para a correta performance do equipamento extrusor;
- Concreto para constituição do meio-fio;
- Extrusão do concreto, com o uso de equipamento mecanizado;
- Indução das juntas de retração;
- Demais serviços e materiais atinentes.

21.4. REMOÇÃO E ASSENTAMENTO DE MEIO-FIO

21.4.1. Remoção de meio-fio

Compreenderá a retirada dos meios-fios e sua disposição em local próximo e apropriado para o posterior reaproveitamento ou transporte, evitando-se obstáculos ao tráfego de obra e usuários.

Em relação ao material constituinte do meio-fio, concreto ou pedra gnaisse, as suas características estão descritas no serviço de Reassentamento de meio-fio.

21.4.2. Reassentamento de meio-fio

Este serviço compreende a operação manual realizada com o objetivo de realinhar o meio-fio existente, através de deslocamentos laterais e/ou verticais, utilizando-se, para isso, ferramentas apropriadas e, se necessário da aposição sobre a base concluída, material granular de características técnicas iguais ou superiores ao material constituinte da mesma.

a. Execução

- Meio-fio: será utilizado o meio-fio existente; em determinados casos, de acordo com o estado das peças e a critério da FISCALIZAÇÃO, as mesmas poderão ser trocadas por outras novas;
- A argamassa de rejuntamento deverá ter o traço de 1:3;
- O material para enchimento e reaterro deverá ser do tipo solo estabilizado granulometricamente, atender às especificações vigentes, ou outras, cujas características técnicas sejam, após examinadas, aprovadas pela FISCALIZAÇÃO.

Estabelecidas através de projetos, as correções geométricas das alturas e dos alinhamentos serão definidas “in loco” através de um fio de nylon esticado e com referências topográficas não superiores a 20,00 m (tangentes horizontais e verticais), em 5,00 m nos trechos curvos (horizontais ou verticais).

Em casos de reassentamento de meio-fio de pedra, proceder ao alinhamento pela face de topo, desprezando as irregularidades da face espelho.

Nos encontros de ruas (esquinas) a marcação de pequenos raios horizontais, sempre que as condições topográficas permitirem, deverá ser realizada com cintel. Nestas condições, os meios-fios existentes e em desacordo com os alinhamentos e alturas projetadas serão realinhados através das operações manuais descritas: inicialmente, o material de encosto (aterros existentes junto ao meio-fio do lado dos passeios) será removido em uma faixa de 15 cm de largura e, ao longo do comprimento do meio-fio, em uma altura igual à do meio-fio assentado.

Com auxílio de alavancas manuais o meio-fio receberá esforços laterais até ingressar na posição do alinhamento projetado.

Igual operação se fará apoiando-os com a alavanca, de baixo para cima, com a simultânea adição de material de apoio, com a finalidade de erguê-lo e colocá-lo em posição de equilíbrio em aproximadamente 1 cm acima dos demais, após o que, com golpes de soquete manual, será forçado a ficar na posição definitiva do projeto.

Concluídas as operações de realinhamento, após rejuntamento com argamassa de cimento e areia, deverá ser recolocado o material de encosto junto ao meio-fio, devidamente apiloado com soquete manual ou placa vibratória, com os devidos cuidados para evitar o desalinhamento das peças. O rejuntamento das peças com argamassa de cimento e areia no traço de 1:3 deverá tomar toda a profundidade da junta e externamente não excederá o plano dos espelhos, bem como dos pisos dos meios-fios.

A face exposta da junta será dividida ao meio por um friso reto de 3 mm de largura em ambos os planos do meio-fio.

b. Controle

Os controles tecnológicos serão realizados:

- Os materiais utilizados como apoio dos meios-fios não poderão apresentar variação nos valores de ISC (Índice de Suporte Califórnia) acima de 10 % dos valores especificados;
- Na compactação dos reaterros colocados como apoio interno aos meios-fios: o grau de compactação, quando verificado, não poderá apresentar valores inferiores a 80 % do grau de compactação obtido em função do ensaio normal de compactação.

21.4.3. Critérios de levantamento, medição e pagamento para remoção de meio-fio

a. Levantamento (quantitativo para projeto)

Os serviços de remoção e/ou reassentamento de meios-fios serão levantados pelo comprimento em metros (m), de acordo com o projeto, separando-se os meios-fios de pedra ou de concreto.

b. Medição

Os serviços de remoção e/ou reassentamento de meios-fios serão medidos pelo comprimento real, em metros, efetivamente executados e independente de sua natureza (pré-moldados tipo determinado ou de pedra).

Os meios-fios reassentados rebaixados não serão considerados em separado, devendo os quantitativos executados serem medidos pelo comprimento real.

c. Pagamento

O serviço será pago aos preços unitários contratuais de acordo com os critérios definidos no item anterior, os quais remuneram o rejuntamento, transporte e aplicação de todos os equipamentos, mão de obra, encargos e materiais necessários à sua execução, tais como:

- Remoção de peças tendo o cuidado de não as danificar;
- Pequenos acertos de terreno para reassentamento ou de pedra;
- Assentamento das peças pré-moldadas ou de pedra;
- Argamassa para rejuntamento;
- Pequenos reaterros para fixação das peças;
- Demais serviços e materiais atinentes.

21.5. CORDÃO DE CONCRETO PRÉ-MOLDADO BOLEADO

21.5.1. Execução

Cordão de meio-fio é a peça de concreto pré-moldada utilizada como delimitador de áreas, gramados, canteiros de praças, separando-os das áreas impermeabilizadas. Para sua execução os seguintes itens devem ser observados:

- O concreto deverá ter resistência mínima de $f_{ck} \geq 20$ MPa, ficando as peças pré-moldadas sujeitas a ensaios para a sua aceitação;
- Colocar chumbadores na concretagem de cordão pré-moldado;
- Utilizar fôrmas metálicas conforme as medidas adotadas na Figura 2, para o bom acabamento das peças com desfôrma em no mínimo 24 horas. Não serão admitidos cordão pré-moldado fabricado pelo método vibro-prensado;
- As peças de cordão boleado terão comprimento de 1 m e chumbadores (ancoragem), conforme Figura 2.

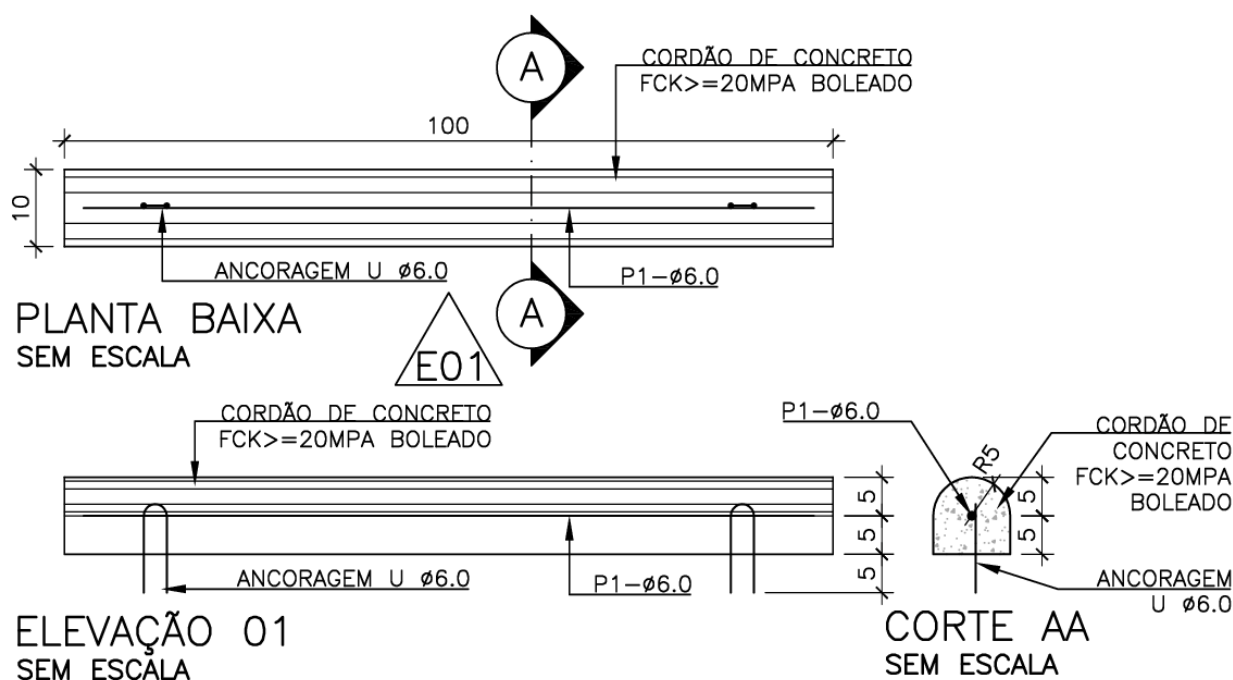


Figura 2 - Cordão de concreto boleado pré-moldado.

21.5.2. Controle

Não será admitido o recebimento do cordão de concreto sem chumbador. O concreto poderá ser submetido aos ensaios previstos pela ABNT.

21.5.3. Critérios de levantamento, medição e pagamento

a. Levantamento (quantitativo para projeto)

Os cordões do meio-fio serão levantados pelo comprimento real, em metros.

b. Medição

O cordão de meio-fio será medido por metro linear (m), executado conforme as especificações contidas nesta padronização.

c. Pagamento

O pagamento do cordão de meio-fio será efetuado pelo preço unitário proposto para este serviço, considerando-se os materiais, encargos, mão de obra, fornecimento e assentamento dos cordões de concreto boleado.

21.6. PASSEIO

21.6.1. Condições Gerais

Passeio ou calçada é a área da plataforma das vias públicas, normalmente segregada e em nível diferente, localizada entre o alinhamento dos imóveis e o meio-fio e/ou nos canteiros centrais, não destinada à circulação de veículos, mas ao tráfego de pedestres e, quando possível, à implantação de mobiliário urbano, sinalização, vegetação e outros fins.

Atendem principalmente e, prioritariamente, às necessidades do pedestre e devem ser projetadas para suportar a passagem de veículos motorizados entre o leito carroçável e as propriedades lindeiras (estacionamentos, garagens, etc.).

O rebaixamento de calçadas para acesso dos deficientes físicos e travessias de pedestres deverão obedecer a NBR 9050, que preconiza, entre outros tópicos:

- Não haver desnível entre o término do rebaixamento da calçada e o leito carroçável;
- Os rebaixamentos de calçadas devem ser construídos na direção do fluxo de pedestres. A inclinação deve ser constante e não superior a 8,33 % (1:12);
- Os rebaixamentos das calçadas localizados em lados opostos da via devem estar alinhados entre si;
- As calçadas devem ser rebaixadas junto às travessias de pedestres sinalizadas com ou sem faixa, com ou sem semáforo, e sempre que houver foco de pedestres;
- Deve ser garantida uma faixa livre no passeio de, no mínimo, 0,80 m além do espaço ocupado pelo rebaixamento, sendo recomendável 1,20 m.

A implantação de passeio deverá atender às exigências do Código de Posturas do município, que se encontra disponível no site da PBH.

Neste capítulo será considerada apenas a execução do passeio em concreto com acabamento simples (manual ou mecanizado). Para tratamentos diferenciados com outros tipos de acabamento nos passeios, como ladrilho hidráulico, calçada portuguesa ou peças pré-moldadas intertravadas, etc., consultar o Capítulo 15 - Pisos, Rodapés, Soleiras e Peitoris, deste Caderno de Encargos.

21.6.2. Passeio padrão SUDECAP - Acabamento manual

- Possuirá juntas secas espaçadas de 2 m, constituídas pelo corte antes do endurecimento do concreto, utilizando-se ferramentas específicas para este fim, como indutor de junta, sem seccionar totalmente a estrutura;
- Poderá ser utilizada a rampa pré-moldada para a sua instalação, devendo o rebaixamento da calçada estar concluído, dentro das dimensões apropriadas;
- Será realizada a limpeza da área onde o passeio será executado, visando a retirada de detritos, entulhos, restos de massa e qualquer outro material indesejável;
- O terreno será devidamente regularizado e compactado, até atingir 90% do proctor normal. O nivelamento será realizado com equipamento de nível a laser, conforme descrito no Capítulo 15 - Pisos, Rodapés, Soleiras e Peitoris, deste Caderno de Encargos;
- Os rebaixos e concordâncias de passeios deverão ser executados estritamente dentro do estabelecido pela padronização;
- Será lançado concreto usinado $F_{ck} \geq 15$ MPa, com espessura final de 6 cm;
- Na entrada da garagem aumentar a espessura do passeio para 8 cm;
- O passeio de concreto moldado “*in loco*” terá juntas secas espaçadas de 2 m, constituídas pelo corte, antes do endurecimento do concreto, utilizando-se ferramentas específicas para este fim, como indutor de junta, sem seccionar totalmente a estrutura;
- Será efetuada a cura do passeio, submetendo-o a aspersão contínua de água, nas 3 horas subsequentes à concretagem e durante os 14 dias seguintes.

21.6.3. Passeio padrão SUDECAP – acabamento mecanizado

Geralmente aplicado em locais onde exigirem um piso de maior resistência, como locais de passagem de veículos, entradas de garagem com movimento considerável, que poderá causar danos ao calçamento ou em estacionamentos de grandes edifícios comerciais.

As especificações do serviço serão as mesmas descritas no Capítulo 15 - Pisos, Rodapés, Soleiras e Peitoris, deste Caderno de Encargos.

21.6.4. Controle

O controle do serviço seguirá as mesmas recomendações do Capítulo 15 - Pisos, Rodapés, Soleiras e Peitoris, deste Caderno de Encargos.

21.6.5. Critérios de levantamento, medição e pagamento

a. Levantamento (quantitativo para projeto)

O serviço será levantado pela área, em metros quadrados (m²) do tipo de passeio a ser executado.

b. Medição

Será efetuada aplicando-se o mesmo critério de levantamento.

c. Pagamento

Os serviços serão pagos aos preços unitários contratuais, de acordo com os critérios definidos no item anterior, os quais remuneram o fornecimento, transporte e aplicação de todos os equipamentos, mão de obra, encargos e materiais necessários à sua execução, envolvendo: escavação, remoção do material escavado do corpo da obra, regularização e apiloamento de terreno de fundação, concreto, demais serviços e materiais atinentes.

21.7. DELIMITADOR FÍSICO DE CONCRETO PRÉ-MOLDADO

21.7.1. Condições gerais

O delimitador físico é utilizado em sinalização balizadora, delimitando o trânsito de veículos em vias públicas, ou como sinalizador nas extremidades de viadutos e barreiras.

Os delimitadores físicos serão executados em concreto pré-moldado com armaduras, conforme Figura 3.

Os materiais utilizados deverão obedecer às respectivas normas de materiais para concreto, referenciadas no Capítulo 6 - Estrutura de Concreto e de Aço, deste Caderno de Encargos.

27.7.2. Execução

As fôrmas utilizadas serão metálicas e deverão receber aplicação de desmoldante adequado, antes da colocação da armadura.

O concreto deverá ser adensado utilizando-se mesa vibratória ou vibrador de superfície e, durante a moldagem, a peça deverá estar protegida da ação solar e do vento. A cura deverá ser executada por molhagem das peças com água vaporizada em intervalos frequentes ou por recobrimento com sacos de aniagem ou manta esponjosa, mantidas úmidas e protegidas com plástico impermeável, por um período mínimo de três dias. Ainda deverá ser observado que:

- O transporte e a estocagem das peças sejam realizados de forma a se evitar quebras ou batidas;
- Os delimitadores sejam assentados sobre a superfície pavimentada e fixados com resina epóxi, em local especificado em projeto.

27.7.3. Controle

As peças deverão estar em perfeito estado, sem a presença de furos ou vazios, como nicho de pedras, nem apresentar armadura exposta ou trincas.

21.7.4. Critérios de levantamento, medição e pagamento

O delimitador será levantado e medido por unidade implantada, também pago pelo preço unitário do contrato, que remunera o fornecimento, mão de obra e assentamento da peça.

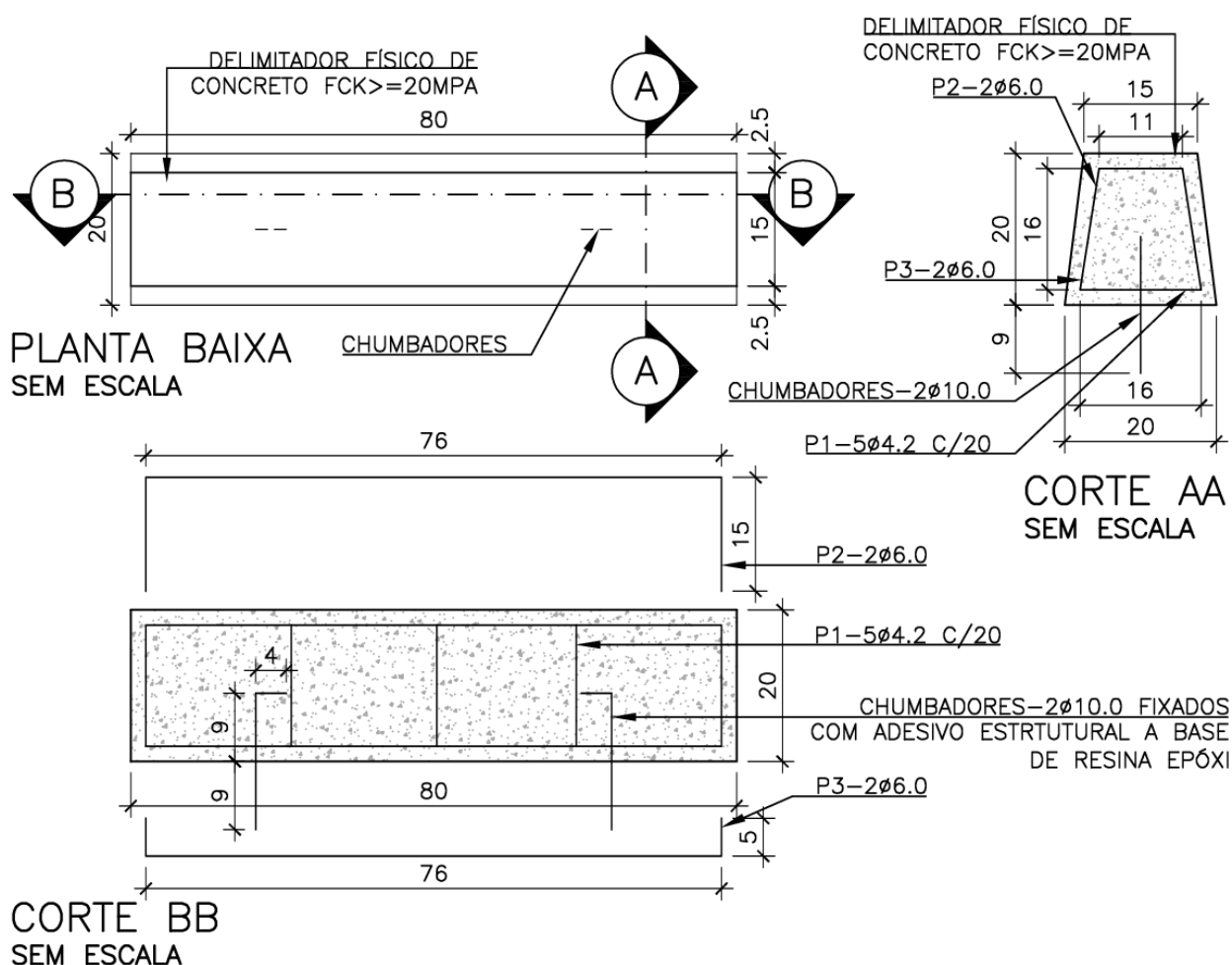


Figura 3 - Delimitador físico de concreto.

21.8. FORNECIMENTO E LANÇAMENTO DE MATERIAL EM DRENO E PÁTIO

21.8.1. Condições gerais

O material a ser fornecido e lançado irá variar de acordo com as aplicações, que podem ser as seguintes:

- Lançamento e espalhamento de brita-1 em pátios de estacionamentos;
- Lançamento de material em caixas de areia, em praças e parques;
- Lançamento de areia e brita em drenos de muros de arrimo e contenções.

21.8.2. Execução

No caso de execução de drenos de muros de arrimo e contenções, serão seguidas rigorosamente as orientações do projeto de contenções, no que diz respeito à metodologia executiva do dreno, espessura das camadas, etc.

Para pátios, lançar o material especificado em projeto, espalhando-o corretamente.

21.8.3. Critérios de levantamento, medição e pagamento

a. Levantamento (quantitativo para projeto)

O serviço será levantado por metro cúbico (m^3) de material a ser aplicado, levantado em projeto. No caso de espalhamento de brita em estacionamento, será considerada a espessura média de 5 cm.

b. Medição

Será adotado o mesmo critério de levantamento.

c. Pagamento

O serviço será pago ao preço unitário contratual, segundo critério descrito no item anterior, contemplando o fornecimento e espalhamento do material, inclusive transporte até 50 metros dentro do canteiro de obras.

Em nenhuma hipótese será pago em separado o transporte em carrinho de mão, para distribuição do material.

21.9. LANÇAMENTO E ESPALHAMENTO DE SOLOS EM PASSEIO

21.9.1. Execução

- O lançamento e espalhamento de solos somente serão executados nas áreas de passeios situados em segmentos de aterro quando não estiver prevista a execução do passeio e quando a largura não permitir o tráfego de equipamento pesado de terraplenagem;
- No caso de cortes, a escavação da área de pavimento da via será executada em caixão, sob forma de rebaixamento, deixando as áreas de passeio intactas lateralmente, não necessitando de solos para sua conformação;
- Se o solo lançado e espalhado receber compactação, determinada pela FISCALIZAÇÃO, o serviço será considerado como “Reaterro de valas” do Capítulo 3 - Trabalhos em Terra, deste Caderno de Encargos, compactado com equipamento tipo placa vibratória;
- Se a largura do aterro permitir, o material dos passeios será depositado por meio de equipamento de terraplenagem. Se não for possível a execução desta maneira, serão utilizados caminhões basculantes para lançamento do material e o espalhamento será executado de forma manual ou mecanicamente. A compactação poderá ser executada com rolos pé de carneiro, liso ou liso-vibratório, se a largura do aterro o permitir ou com placas vibratórias, em caso contrário;
- O material a ser lançado e espalhado nas áreas de passeio será de 1ª categoria, preferencialmente argiloso. A ocorrência do material será indicada no projeto.

Preferencialmente, o material dos passeios deverá ser lançado sobre a área reservada. Caso o lançamento se dê sobre o pavimento, ele será relançado manualmente para a área dos passeios, devendo ficar perfeitamente limpo após o serviço.

21.9.2. Controle

O controle será efetuado com referência ao material empregado, que deverá atender às especificações do projeto quanto à compactação.

Quando for utilizado equipamento pesado de terraplenagem, a compactação deverá obedecer aos índices estabelecidos nas especificações próprias de compactação de aterros.

Quando o espalhamento for manual, o grau de compactação a ser atingido será o previsto nas especificações referentes a “Reaterro de valas” do Capítulo 3 - Trabalhos em terra, deste Caderno de Encargos. Os métodos de ensaio são os mesmos referidos nestas especificações.

21.9.3. Critérios de levantamento, medição e pagamento

a. Levantamento (quantitativo para projeto)

Devido às suas características específicas, os serviços de lançamento e espalhamento de solos em passeio somente serão objeto de medição quando se tornarem necessários durante a execução da obra; portanto, seus quantitativos não serão levantados.

b. Medição

Tendo em vista as duas maneiras de execução, o serviço será medido de acordo com cada uma delas. No caso de execução com escavo-transportadores, o serviço será considerado como terraplenagem de aterro e, como tal, será medido de conformidade com as especificações próprias.

Se o lançamento for executado com caminhões basculantes e espalhamento manual, o volume total será medido em duas parcelas. Uma parcela referente ao volume compactado atrás dos meios-fios e, a outra, correspondente ao volume restante.

c. Pagamento

Os serviços previstos nesta especificação serão pagos conforme as medições referidas no item anterior, aos preços unitários contratuais, salientando que, no primeiro caso, o pagamento será de acordo com as especificações próprias. No segundo caso, o volume compactado será pago segundo consta na especificação de “Reaterro de Valas” e o volume restante ao preço unitário por metro cúbico (m³) lançado e espalhado, o

qual remunera todas as operações descritas, ferramentas, mão de obra e encargos necessários à execução.

21.10. MUROS

21.10.1. Muro de vedação em concreto pré-fabricado tipo calha “V”

As peças deverão possuir superfície lisa e bem acabada, sem a presença de rebarbas ou falhas de concretagem, para que recebam, posteriormente, acabamento em verniz, silicone ou tinta, conforme especificação do projeto, sem a necessidade de lixamento e estucamento.

As calhas pré-fabricadas em “V” serão assentadas e concretadas em uma vala contínua de 30 cm de largura e 50 cm de profundidade, preenchida com concreto devidamente adensado.

Antes da concretagem, as peças terão as extremidades alinhadas, mediante utilização de um fio de nylon e serão devidamente aprumadas e alinhadas umas com as outras, para somente então ser lançado o concreto. Este procedimento será realizado para grupos de 12 calhas de cada vez.

A Figura 4 apresenta detalhe do muro de vedação em concreto pré-fabricado, que utiliza calhas verticais em formato de “V”, produzidas com concreto fck $\geq$ 20 MPa.

21.10.2. Muro divisório em blocos de concreto aparente

Os blocos serão de concreto simples e espessura de 15 cm. A sapata será corrida com dimensões mínimas de 0,40 x 0,20 m, em concreto fck $\geq$ 15 MPa. Sobre a sapata, será executado baldrame em blocos de concreto com espessura de 20 cm, preenchidos com concreto 1:3:6.

Os pilares serão em concreto fck $\geq$ 20 MPa, dispostos a cada 2,0 m, com altura de 2,50 m ou 1,80 m, largura de 15 cm e espessura de 15 cm.

Os blocos serão assentados com argamassa de cimento e areia, traço 1:3. A armação dos pilaretes será realizada com 4 barras de aço CA-50 diâmetro de 10,0 mm.

Para a execução dos muros, serão observadas as prescrições contidas neste capítulo do Caderno de Encargos, na NBR 6136 e demais orientações do Capítulo 7 - Alvenaria e Divisões. Caso a taxa de resistência do terreno, seja inferior a 0,5 kg/cm², serão tomadas precauções especiais quanto ao dimensionamento das fundações.

Durante a concretagem, serão fixadas ferragens de espera dos pilaretes, engastadas no mínimo 30 cm dentro das estacas. Os pilaretes terão, no mínimo, 4 pontos de amarração de cada lado, através de pontas de ferro ou perfuração nas testadas dos blocos.

A alvenaria será aparente, observando-se o prumo, alinhamento e nivelamento. As juntas de assentamento terão espessura uniforme, na dimensão máxima 2 cm e serão rebaixadas.

Depois da elevação do muro, será realizado o assentamento do chapéu pré-fabricado de concreto, com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, que constituirão o arremate superior do muro.

Serão executadas juntas de dilatação a cada 8 metros.

As Figuras 5 e 6 apresentam detalhe do muro em blocos de concreto.

21.10.3. Muro divisório em tijolo cerâmico furado revestido

O detalhe executivo e as especificações relativas à fundação, pilaretes e acabamento superior, serão os mesmos do “muro divisório em bloco de concreto aparente”.

Os tijolos serão cerâmicos, furados, espessura de 10 cm, assentados com argamassa de cimento e areia 1:6, conforme Capítulo 7 - Alvenarias e Divisões, deste Caderno de Encargos.

O revestimento será realizado em argamassa de cimento e areia, traço volumétrico de 1:6.

Para execução dos muros, serão observadas as prescrições contidas na NBR 8545 e demais orientações do Capítulo 7 - Alvenaria e Divisões, deste Caderno de Encargos. O revestimento será realizado com argamassa de cimento e areia de acordo com as prescrições do Capítulo 14 - Revestimentos, deste Caderno de Encargos. A pintura será especificada em projeto e atenderá às recomendações do Capítulo 17 - Pintura, deste Caderno de Encargos.

21.10.4. Chapéu de muro

O acabamento superior do muro será executado com uma placa pré-moldada de concreto armado, dimensões triangulares, conforme Figura 5, assentada com argamassa de cimento e areia, traço 1:3.

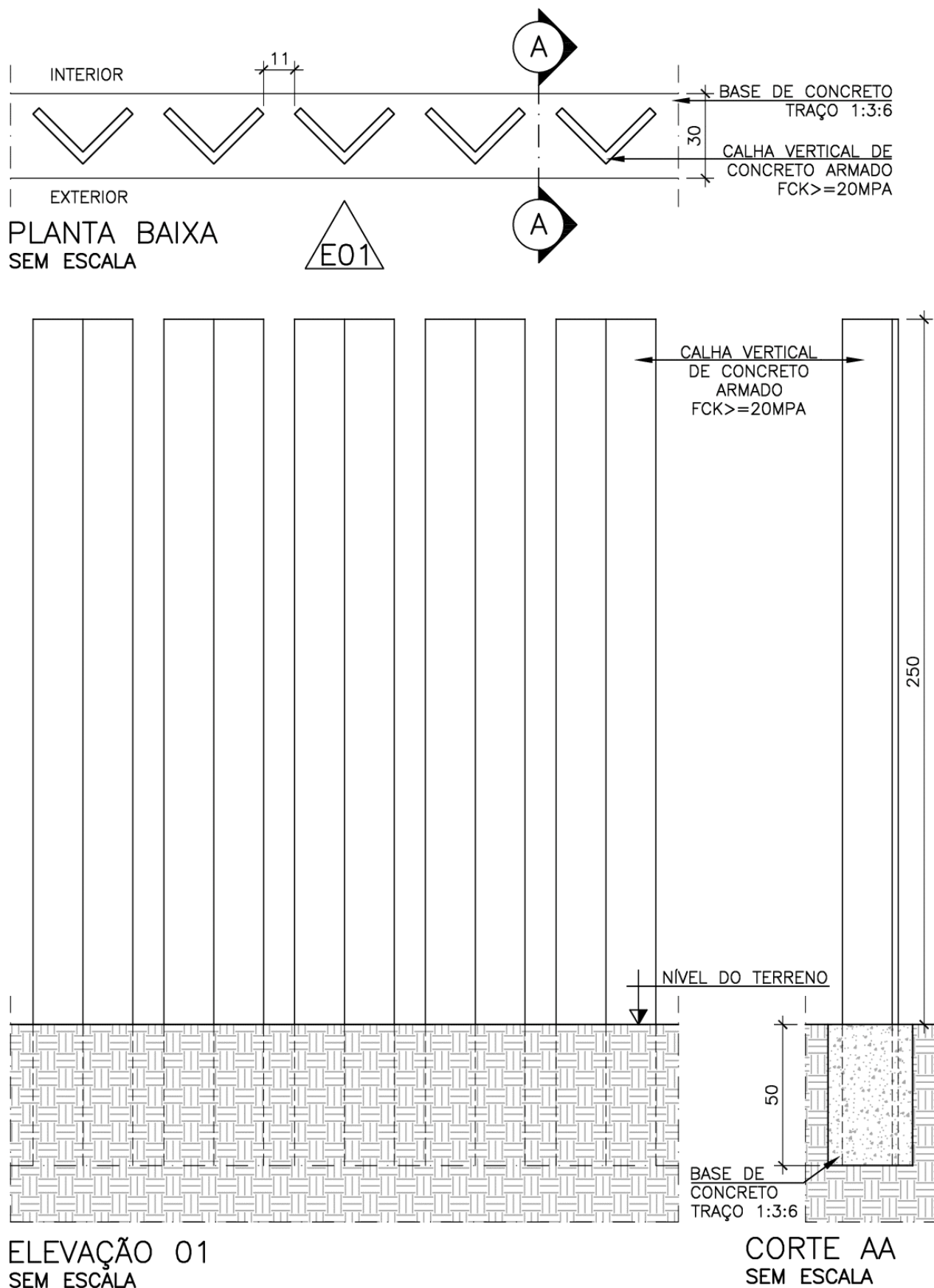


Figura 4 - Muro pré-moldado de concreto tipo calha "V".

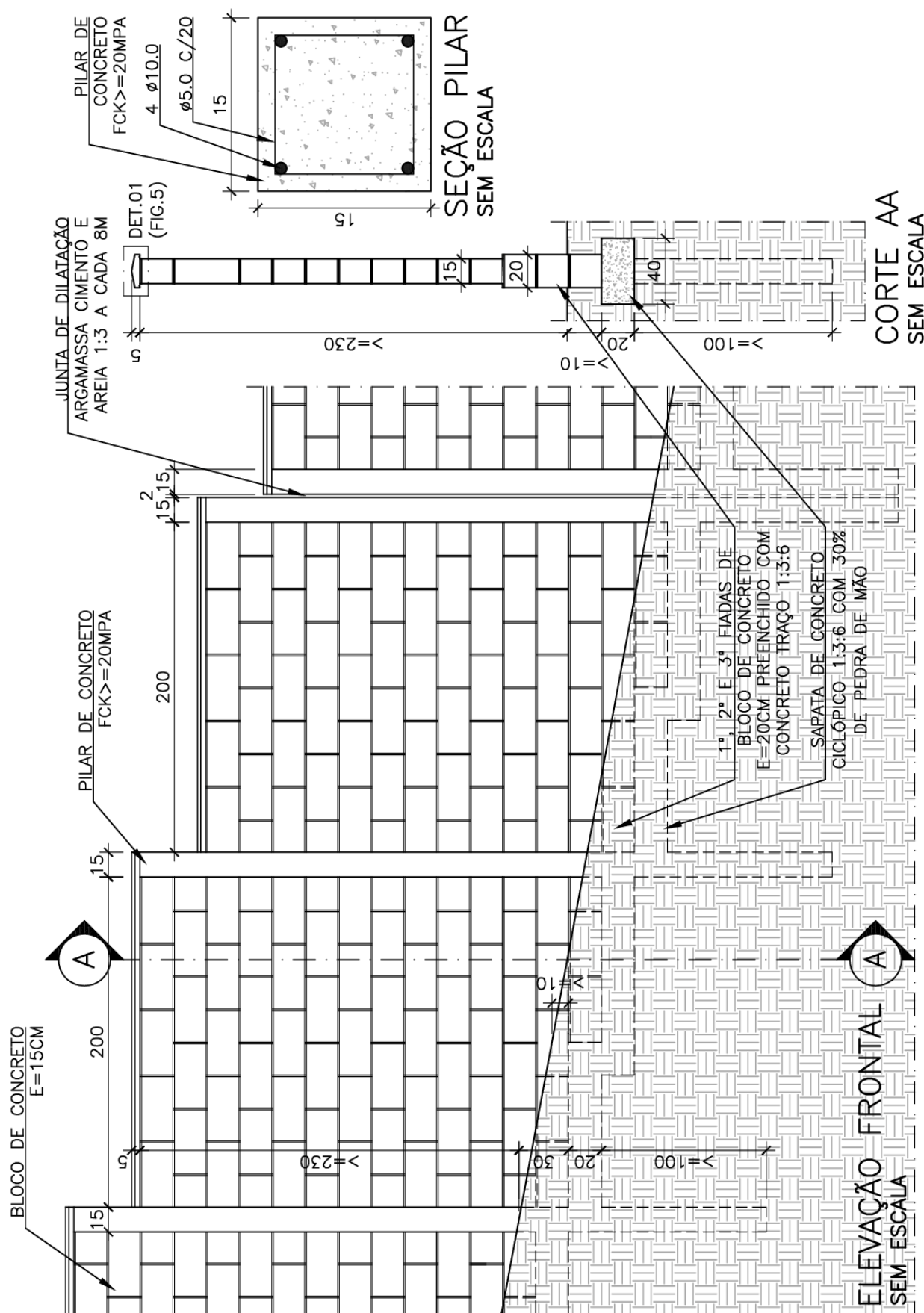


Figura 6 - Muro escalonado em blocos de concreto.

21.10.5. Critérios de levantamento, medição e pagamento

a. Levantamento (quantitativo para projeto)

a.1. Muros de vedação

Serão levantados pelo comprimento em metros, separando-se os de altura de 1,8 metros e os de 2,5 metros.

a.2. Muros divisórios

Serão levantados pelo comprimento em metros, separando-se por tipo de material e altura.

b. Medição

Os serviços de execução de muros serão medidos pelo comprimento real, em metros, efetivamente executados e independente de sua natureza.

c. Pagamento

O serviço será pago aos preços unitários contratuais de acordo com os critérios definidos no item anterior, contemplando a escavação de valas, estacas e sapatas de concreto, pilares de concreto armado, baldrame em blocos de concreto e = 20 cm, execução de juntas de dilatação, revestimento e pintura quando for o caso, bem como todos os materiais, mão de obra e ferramentas necessárias à execução do serviço.

21.11. CERCAS

21.11.1. Condições gerais

A cerca deverá apresentar-se contínua ao longo de toda a área a ser cercada.

Deverão ser executadas observando-se os níveis no terreno, as dimensões de projeto, o tipo especificado, e as orientações do fabricante.

As cercas padronizadas foram divididas nos tipos a seguir, apresentados nas Figuras 7, 8 e 9, visando atender às diversas necessidades de aplicação.

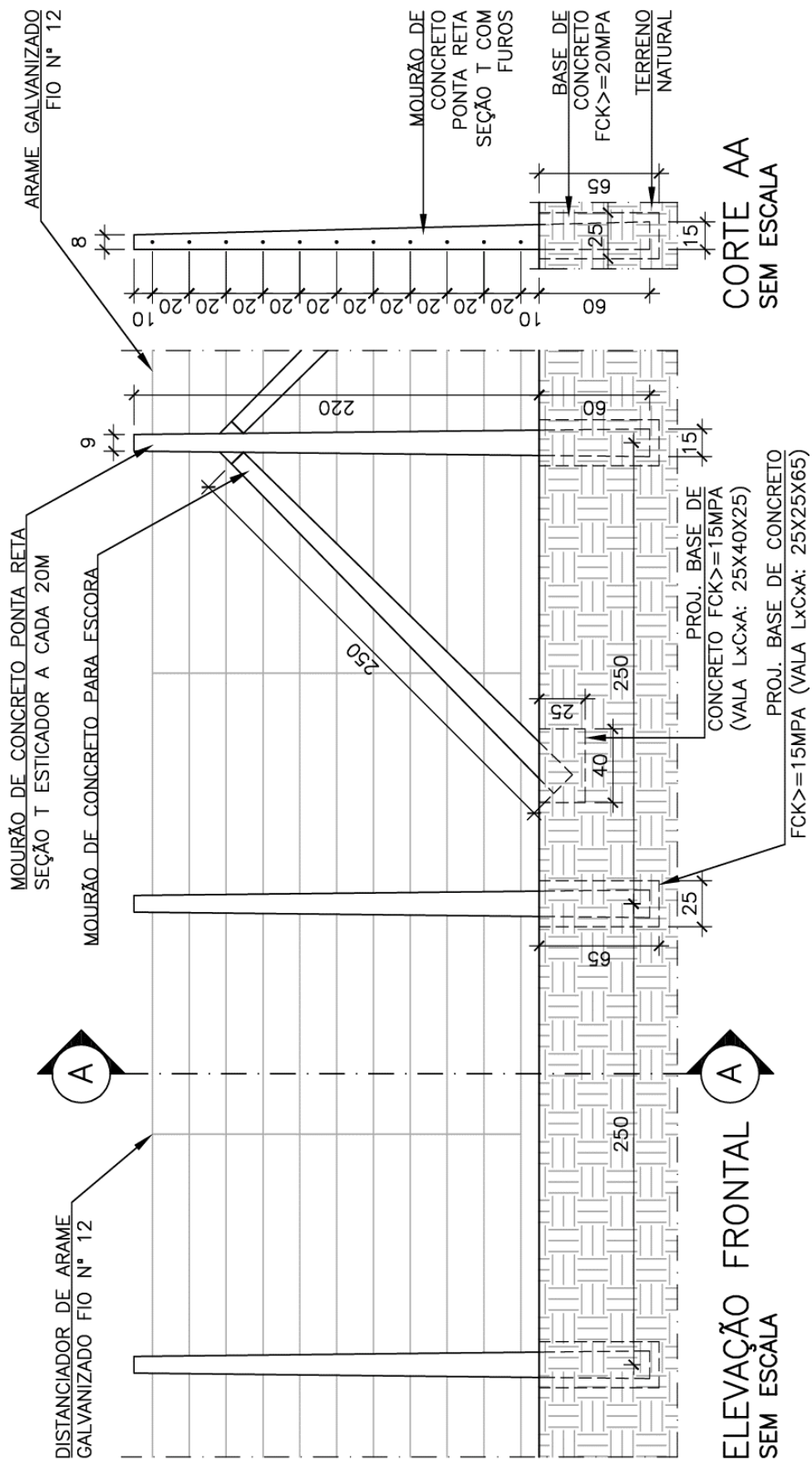


Figura 7 - Cerca com mourões de concreto ponta reta e 11 fios de arame liso.

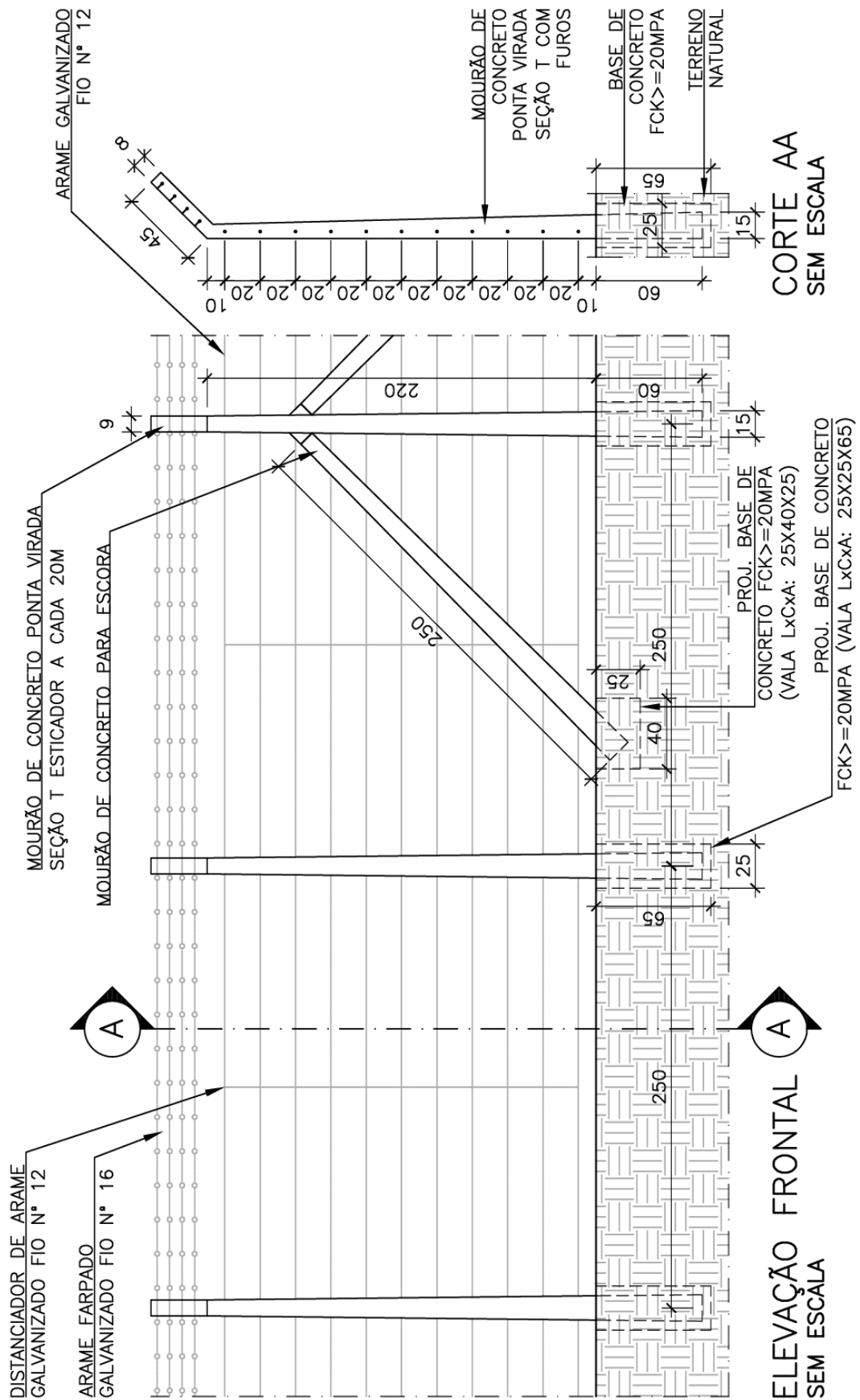


Figura 8 - Cerca de mourões de concreto ponta virada, 11 fios arame liso e 4 fios arame farpado.

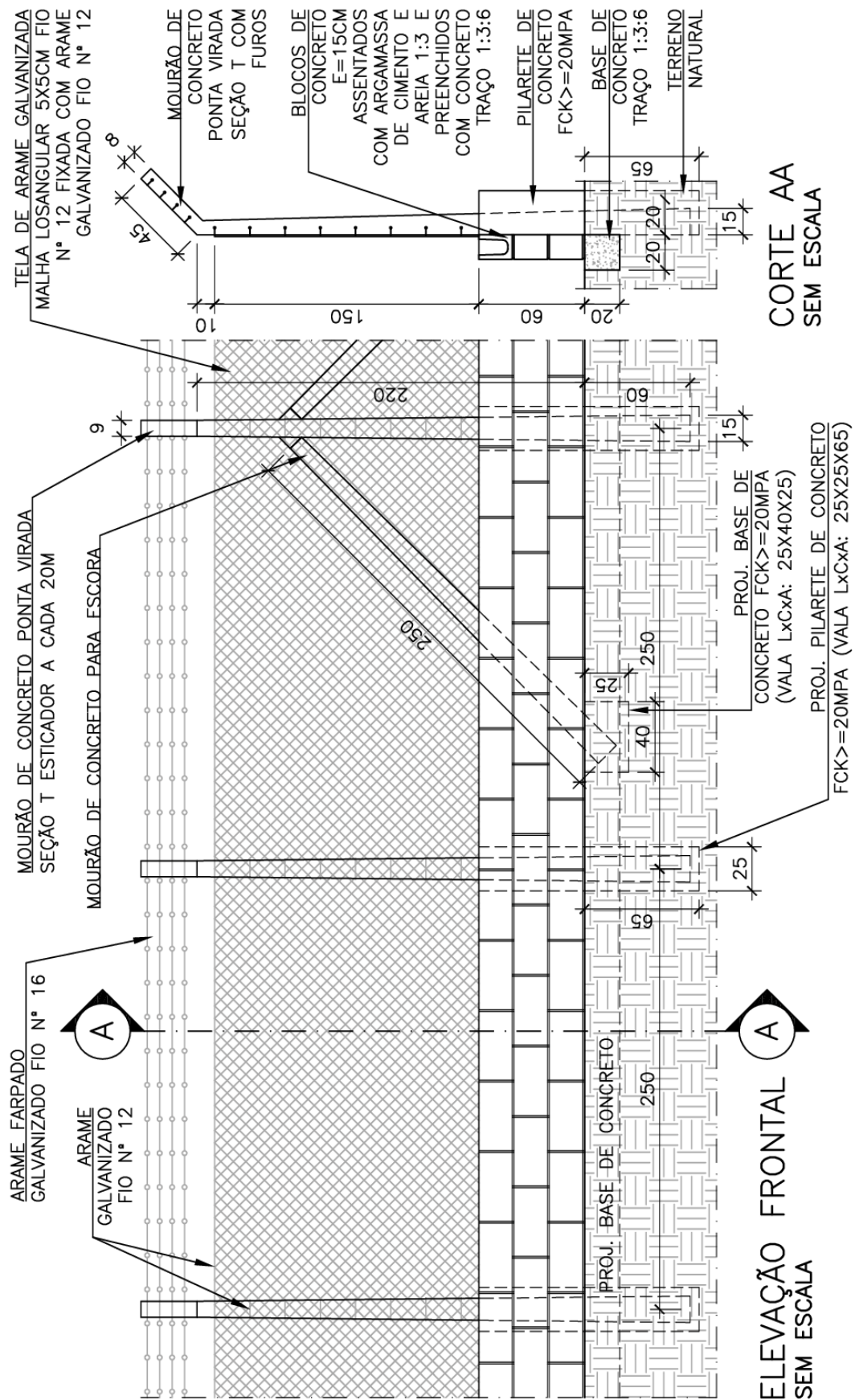


Figura 9 - Cerca de mourões de concreto ponta virada e tela galvanizada.

21.11.2. Critério de levantamento, medição e pagamento

a. Levantamento (quantitativo para projeto)

As cercas serão levantadas pelo comprimento real em metros, considerando-se a inclinação do terreno e definidas por tipo.

b. Medição

Será aplicado o mesmo critério de levantamento.

c. Pagamento

O serviço será pago ao preço unitário contratual, de acordo com os critérios definidos no item anterior, os quais remuneram o fornecimento, transporte e aplicação de todos os equipamentos, mão de obra, encargos e materiais necessários à sua execução, envolvendo escavação manual, montagem das cercas, pequenos reaterros para fixação das peças e/ou concreto se necessário e demais serviços e materiais atinentes.

21.12. ALAMBRADO

Ver detalhamento no Capítulo 13 - Serralheria, deste Caderno de Encargos.

21.13. BARREIRA DE SEGURANÇA DE CONCRETO

21.13.1. Definições

Dispositivo ou sistema de segurança, rígido e contínuo, destinado a ser implantado ao longo das vias públicas, com formato e dimensões tais que, quando colididos por veículos desgovernados, reconduzam estes veículos à pista com desacelerações suportáveis pelo corpo humano e com os menores danos possíveis aos veículos e ao próprio dispositivo, de modo a evitar que estes veículos tenham seus acidentes agravados por outros fatores, como por exemplo: travessia de canteiro central seguida de choque frontal contra outro veículo, quedas em precipícios, colisão com elementos fixos, como pilares de obras de arte especiais, postes de utilidade pública, árvores, postes de sinalização.

21.13.2. Condições gerais

De acordo com a NBR 14885, somente devem ser aceitos modelos de barreira ensaiados e aprovados pelas NCHRP 350/MASH ou EM 1317-2, por exemplo, o modelo New Jersey apresentado na Figura 10. Portanto as barreiras de concreto simples ou armados devem ser projetadas para diferentes níveis de contenção, definidos na NBR 15486.

A SUDECAP somente aceitará modelos ensaiados e aprovados com as especificações constantes da NBR 15486. Mesmo utilizando um modelo aprovado, o RT do PROJETO deverá dimensionar a armação em cada situação. A especificação do concreto, juntas e armaduras devem estar em conformidade com as informações da NBR 14885, descrita resumidamente a seguir.

21.13.3. Concreto

O concreto da barreira de segurança deve ter a resistência característica à compressão simples (f_{ck}) mínimo de 25 MPa.

Os materiais, a execução e o controle devem estar de acordo com as normas NBR 6118, NBR 12655 e NBR 14931.

a. Moldagem “*in loco*”, com fôrmas fixas

As barreiras de concreto podem ser executadas com fôrmas fixas, por moldagem “*in loco*”, observando-se os requisitos deste capítulo, utilizando vibradores de imersão. As fôrmas devem ser fixadas ao solo para evitar seu desprendimento com a vibração.

b. Moldagem “*in loco*”, com fôrmas deslizantes (moldagem contínua)

As barreiras de concreto podem ser construídas por processo de extrusão contínua ou fôrma deslizante, desde que atendidos os requisitos da NBR 14885. O equipamento utilizado na execução deve ser dotado de vibradores com no mínimo 10 mil rotações por minuto, visando garantir adensamento do concreto, com a finalidade de se evitar a ocorrência de nichos de concretagem, os quais podem diminuir a massa específica e a resistência do concreto.

c. Pré-moldagem

As barreiras podem ser pré-moldadas, desde que os diversos componentes sejam solidarizados na montagem, atendendo à NBR 15486.

21.13.4. Juntas

a. Juntas de retração

No caso de barreiras moldadas “*in loco*”, devem ser executadas juntas de retração do tipo seção enfraquecida, contidas em um mesmo plano transversal da barreira, por serragem ou moldagem de sulco, com abertura máxima de 10 mm e profundidade de 30 mm a 50 mm, em todo o contorno do perfil.

A distância entre as juntas de retração deve ser no máximo 6 m, cabendo ao projetista a determinação do valor exato em função das variáveis locais e do tipo de cimento a ser utilizado.

Em se tratando de barreiras dotadas de armadura de pele, é desnecessária a confecção de juntas de retração.

b. Juntas de dilatação

No caso de barreiras moldadas “*in loco*”, as juntas de dilatação devem ser feitas a cada 30 m, com abertura de 30 mm, cabendo ao projetista a determinação do valor exato. No caso de barreira sobre pavimento rígido ou obras de arte, as juntas de dilatação devem acompanhar as juntas do pavimento e/ou da obra de arte.

c. Juntas de construção

No caso de barreiras moldadas “*in loco*”, devem ser executadas juntas de construção sempre que houver interrupção (programada ou imprevista) da concretagem, assegurando-se a continuidade da armadura.

21.13.5. Armadura

No caso de barreira fixa de contenção de concreto armado, a densidade de armaduras deve ser determinada de acordo com o nível de contenção desejado para o dispositivo, conforme dispositivos ensaiados.

A armadura também pode ser dimensionada de acordo com a NBR 6118, considerando as cargas de impacto dos níveis de contenção requeridos na NBR 15486.

21.13.6. Ancoragem

A ancoragem de barreiras moldadas *in loco* deve ser compatível com o método construtivo utilizado e dimensionada de acordo com os níveis de contenção requeridos, conforme a NBR 15486, podendo ser obtida por meio de:

- Fundação direta fresando-se o pavimento na espessura especificada no modelo de barreira adotado. Onde não for possível fazer a fresagem no pavimento, deve ser construída uma base de concreto armado para apoio e ancoragem da barreira;
- Fundação especial dimensionada para situações que requeiram tratamento adequado em função de solos instáveis e níveis de contenção previstos na NBR 15486.

21.13.7. Acabamento superficial e cura

As superfícies de deslizamento da barreira não podem apresentar saliências ou reentrâncias maiores do que 10 mm.

As barreiras moldadas “*in loco*” devem ser curadas com o emprego de produto de cura química, formador de película plástica, com taxa mínima de aplicação igual a 250 mL/m², logo após as operações de acabamento superficial, ou por procedimento equivalente, capaz de evitar a perda de água do concreto sem danificar a superfície recém executada.

Eventuais defeitos oriundos das operações de execução das barreiras, como abatimento de bordas, fissuras, desnivelamentos, cavidades e depressões, por exemplo, devem ser corrigidos imediatamente.

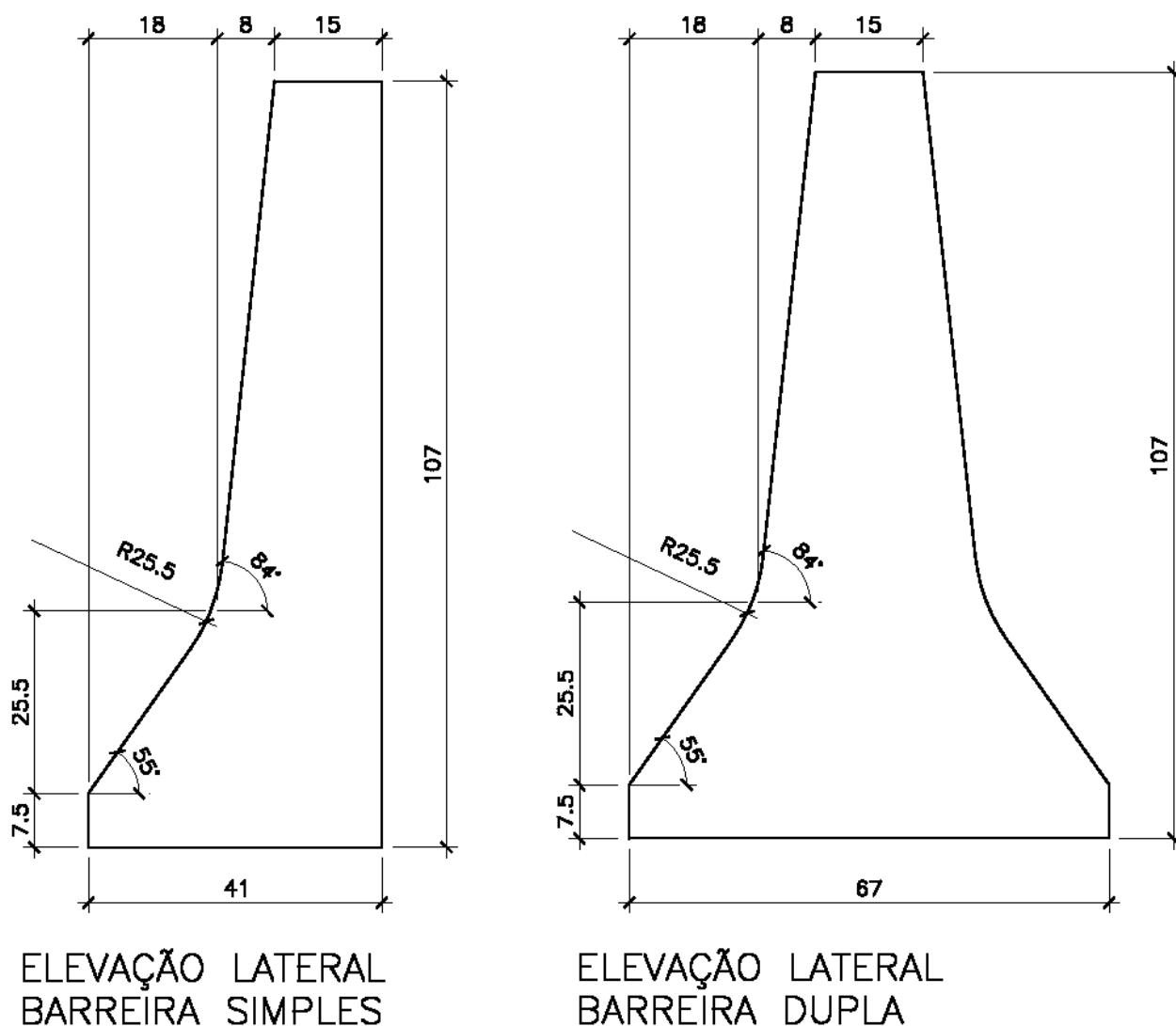


Figura 10 - Geometria da barreira de concreto armado tipo New Jersey (Fonte: Adaptado de NBR 14885, 2016).

21.14. ESTRUTURA SUPORTE PARA FIXAÇÃO DE ARAME FARPADO

21.14.1. Definições

Estrutura em perfil metálico que é assentada sobre o muro divisório, sustentando os fios de arame farpado. Esta estrutura é utilizada em situações onde, por motivos de segurança, faz-se necessário prolongar a altura do muro.

21.14.2. Condições específicas

a. Materiais

A estrutura é constituída por suportes de cantoneira de ferro de 11/2" x 3/16" com 1 metro de comprimento, fixados ao muro através de chumbadores dispostos a cada 2 metros de distância.

b. Execução

A cantoneira será instalada sobre o muro, fixada com argamassa 1:3. A estrutura receberá cinco fios horizontais de arame farpado, devidamente esticados e amarrados às cantoneiras. Deverá ter acabamento pintado, em esmalte sintético na cor especificada em projeto.

21.14.3. Critério de levantamento, medição e pagamento

a. Levantamento (quantitativo para projeto)

O serviço será levantado por unidade de cantoneiras a serem instaladas e por metro de arame farpado, levantados separadamente.

b. Medição

Será aplicado o mesmo critério de levantamento.

c. Pagamento

O serviço será pago aos preços unitários contratuais, contemplando todos os materiais, mão de obra e ferramentas necessárias à execução dos serviços.

21.15. CESTO COLETOR DE RESÍDUO LEVE

21.15.1. Condições Gerais

A padronização dos cestos de coleta de lixo é definida pela Superintendência de Limpeza Urbana (SLU). Portanto, este órgão da PBH deve ser consultado para se obter as especificações técnicas das lixeiras. Os cestos deverão ser instalados em passeios conforme Padronização de Passeios do município de Belo Horizonte, disponível no site da PBH. A instalação e a retirada de cestos em área de interesse cultural, integrante de conjuntos urbanos e ambientais protegidos por tombamento e no entorno de edificações tombadas estão sujeitas a parecer do Conselho Deliberativo do Patrimônio Cultural do Município.

a. Cesto coletor de resíduo leve metálico cilindro diâmetro 220 mm, padrão SLU MC22 (Figura 11):

- Cesto em chapa 1,5 mm sac 300, pintura eletrostática cor alumínio, ref. 9006, padrão RAL de cores;
- Suporte em chapa 2 mm, pintura eletrostática cor alumínio, ref. 9006, padrão RAL de cores;
- Capacidade do Bojo de 13 litros;
- Fita metálica chapa 1,5 mm trefilada e zincada com 19,05 mm fabricado em aço 1040;
- Fecho dentado para fita de amarração, largura de 19,05 fabricado em aço inox 304.

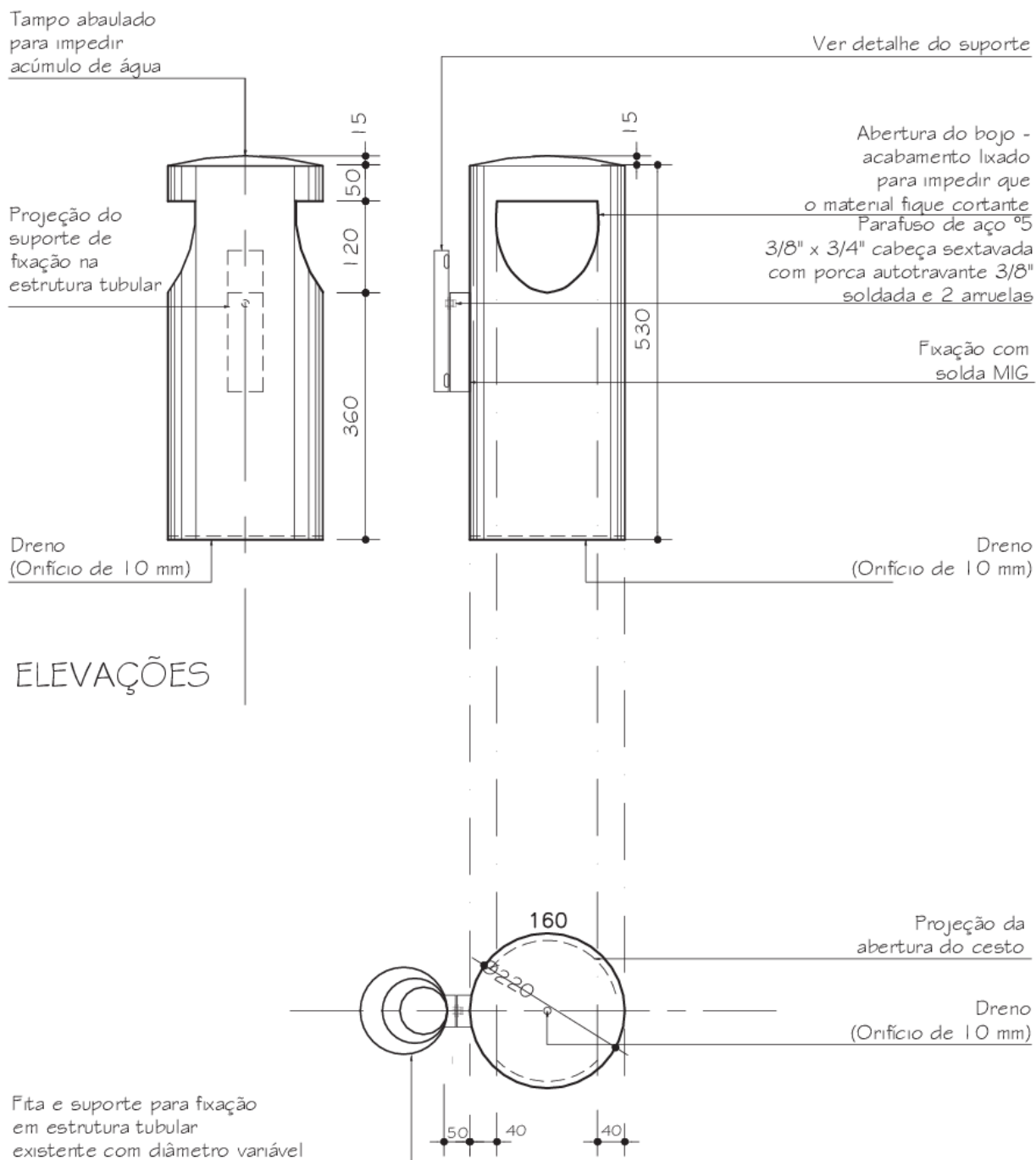


Figura 11 - Cesto coletor de resíduo leve MC22 (Fonte: SLU, 2019).

b. Cesto coletor de resíduo leve metálico cilindro diâmetro 250 mm padrão SLU MC25 (Figura 12):

- Cesto em chapa 1,5 mm sac 300, pintura eletrostática cor alumínio, ref. 9006, padrão RAL de cores;
- Suporte em chapa 2 mm, pintura eletrostática cor alumínio, ref. 9006, padrão RAL de cores;
- Capacidade do Bojo de 21 litros;
- Fita metálica chapa 1,5 mm trefilada e zincada com 19,05 mm fabricado em aço 1040;
- Fecho dentado para fita de amarração, largura de 19,05 fabricado em aço inox 304.

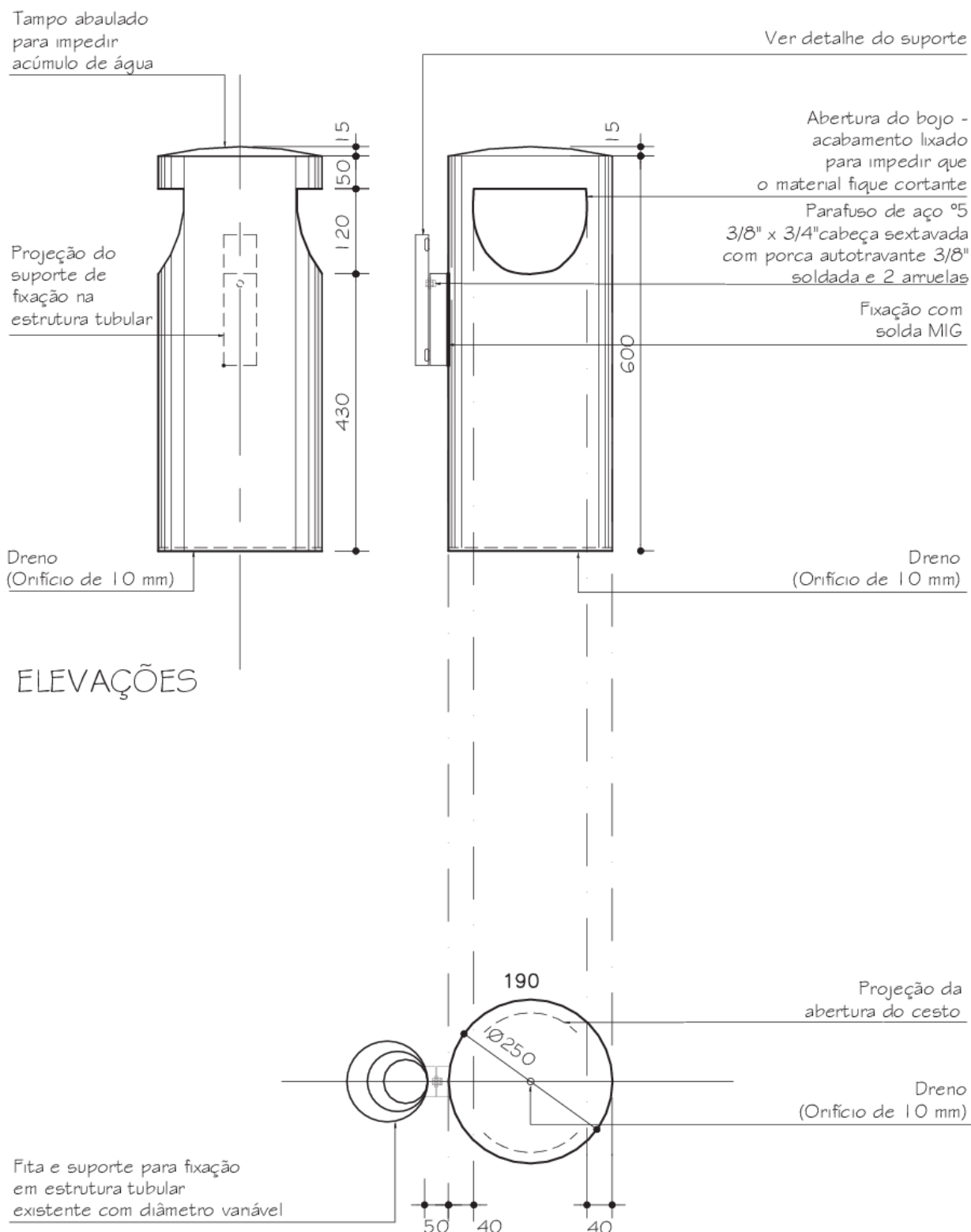


Figura 12 - Cesto coletor de resíduo leve MC25 (Fonte: SLU, 2019).

c. Cesto coletor de resíduo leve metálico simples face quadrada padrão SLU MQS (Figuras 13 e 14):

- Cesto em chapa 1,5 mm sac 300, pintura eletrostática cor alumínio, ref. 9006, padrão RAL de cores;
- Tampo em chapa 2,25 mm sac 300, com reforço de cantoneira em chapa 2,25 sac 300 na parte superior interna, pintura eletrostática preta;
- Haste em tubo $\phi = 3"$, chapa 2,65 mm de sac 300, pintura eletrostática preta;
- Capacidade do Bojo de 30 litros;
- Tubo camisa modelo camisa de aço chapa 1,5 mm (aço sac 300) tamanho 150 mm x 3.1/4" x 2,65 mm com furo de 12 mm transpassado para fixação do tubo camisa na haste soldada na base lateral do tampo.

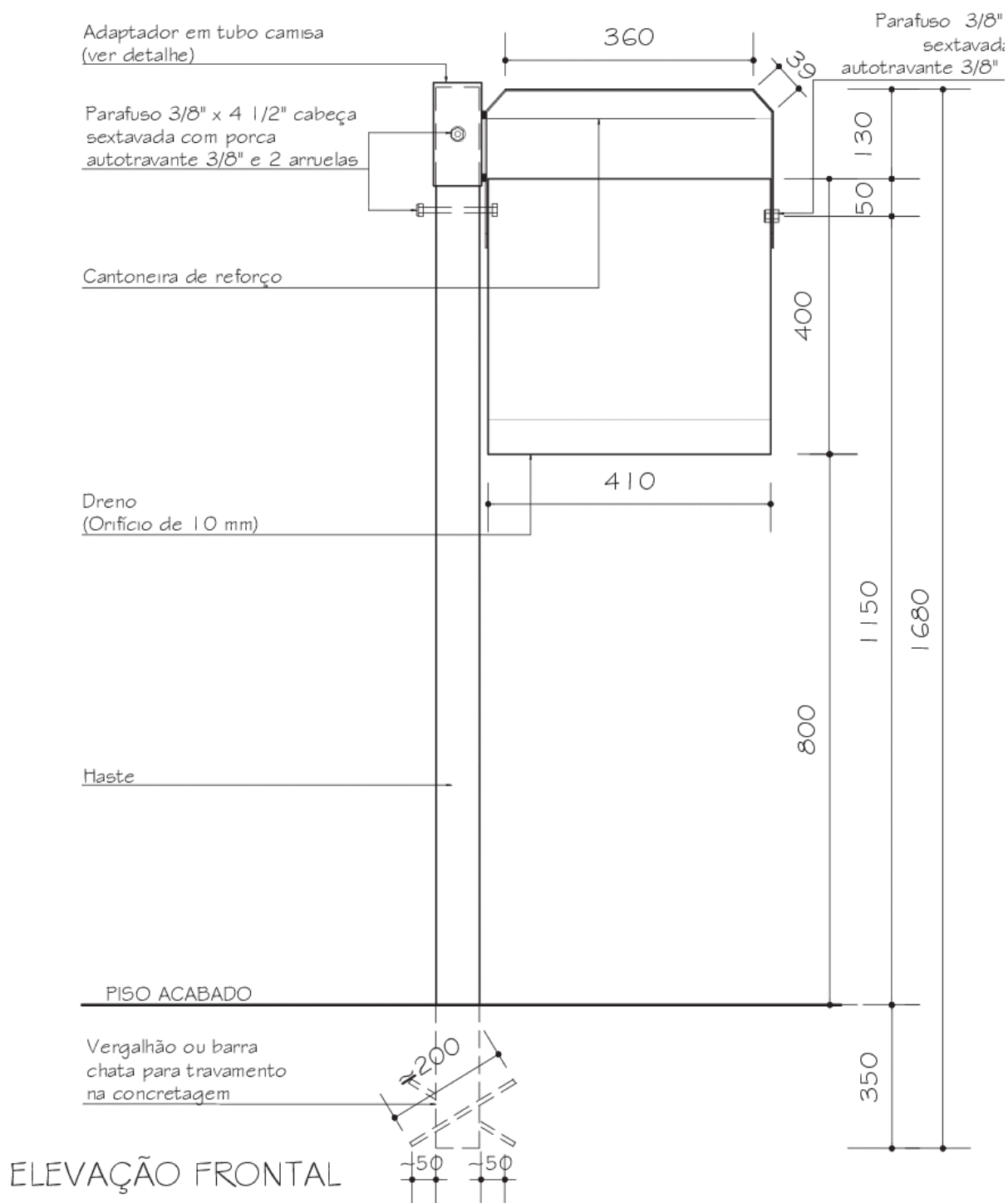
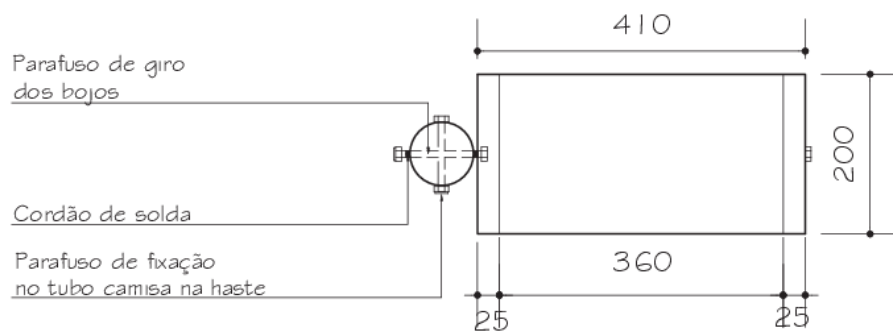
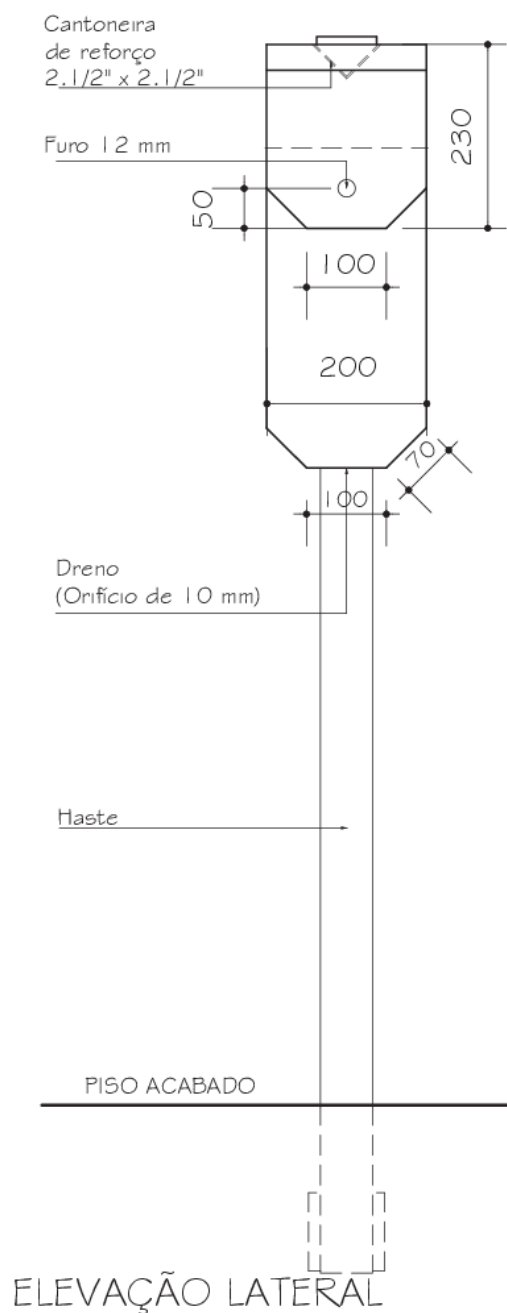


Figura 13 - Cesto coletor de resíduo leve MQS - Elevação Frontal (Fonte: SLU, 2019).



VISTA SUPERIOR

Figura 14 - Cesto coletor de resíduo leve MQR - Elevação Lateral e Vista Superior (Fonte: SLU, 2019).

d. Cesto coletor de resíduo leve metálico duplo face quadrada padrão SLU MQD (Figuras 14 e 15):

- Cesto em chapa 1,5 mm sac 300, pintura eletrostática cor alumínio, ref. 9006, padrão RAL de cores;
- Tampo em chapa 2,25 mm sac 300, com reforço de cantoneira em chapa 2,25 sac 300 na parte superior interna, pintura eletrostática preta;
- Haste em tubo $\phi = 3"$, chapa 2,65 mm de sac 300, pintura eletrostática preta;
- Capacidade do Bojo de 30 litros;
- Tubo camisa modelo camisa de aço chapa 1,5 mm (aço sac 300) tamanho 150 mm x 3.1/4" x 2,65 mm com furo de 12 mm transpassado para fixação do tubo camisa na haste soldada na base lateral do tampo.

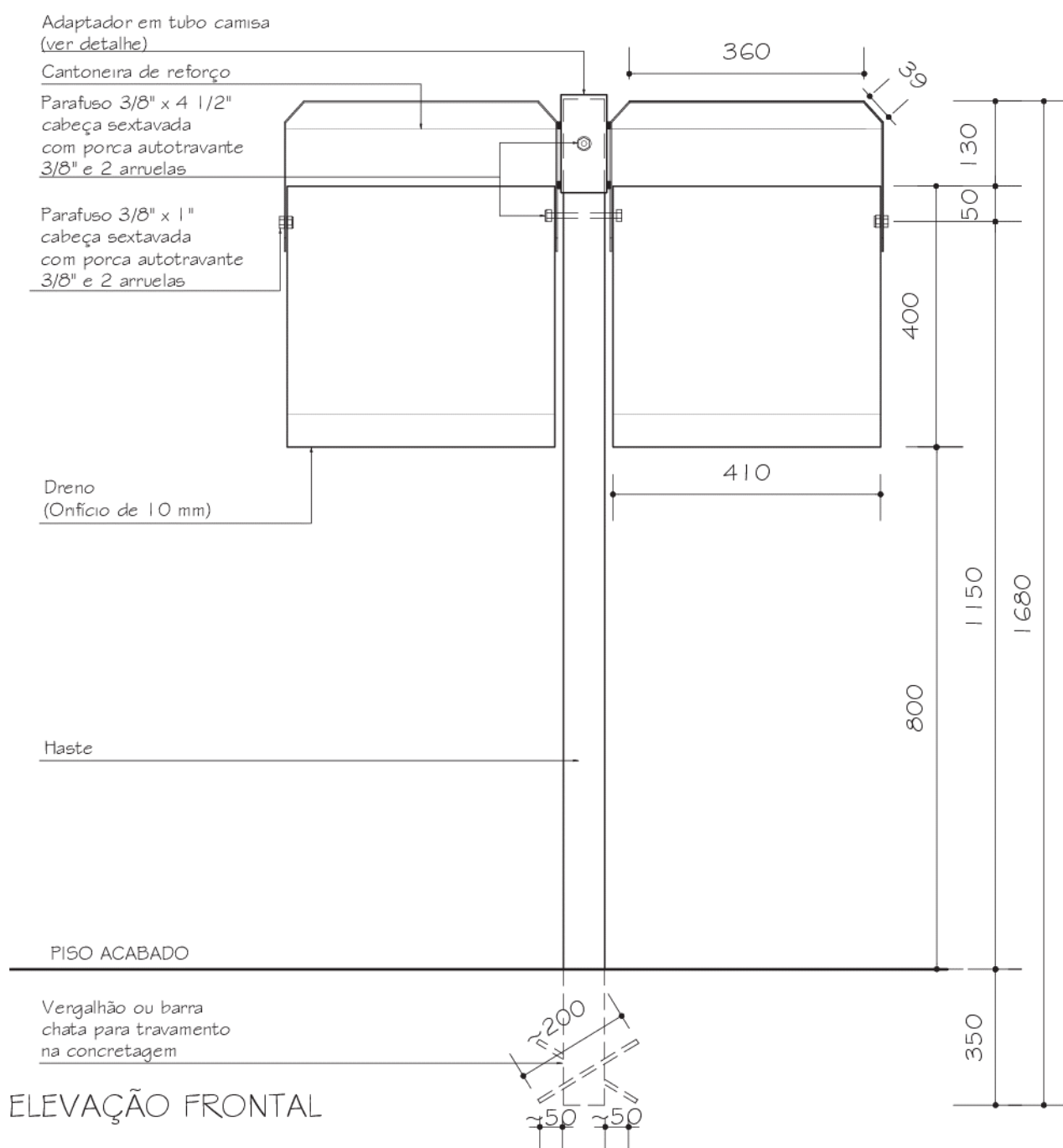


Figura 15 - Cesto coletor de resíduo leve MQD - Elevação Frontal (Fonte: SLU, 2019).

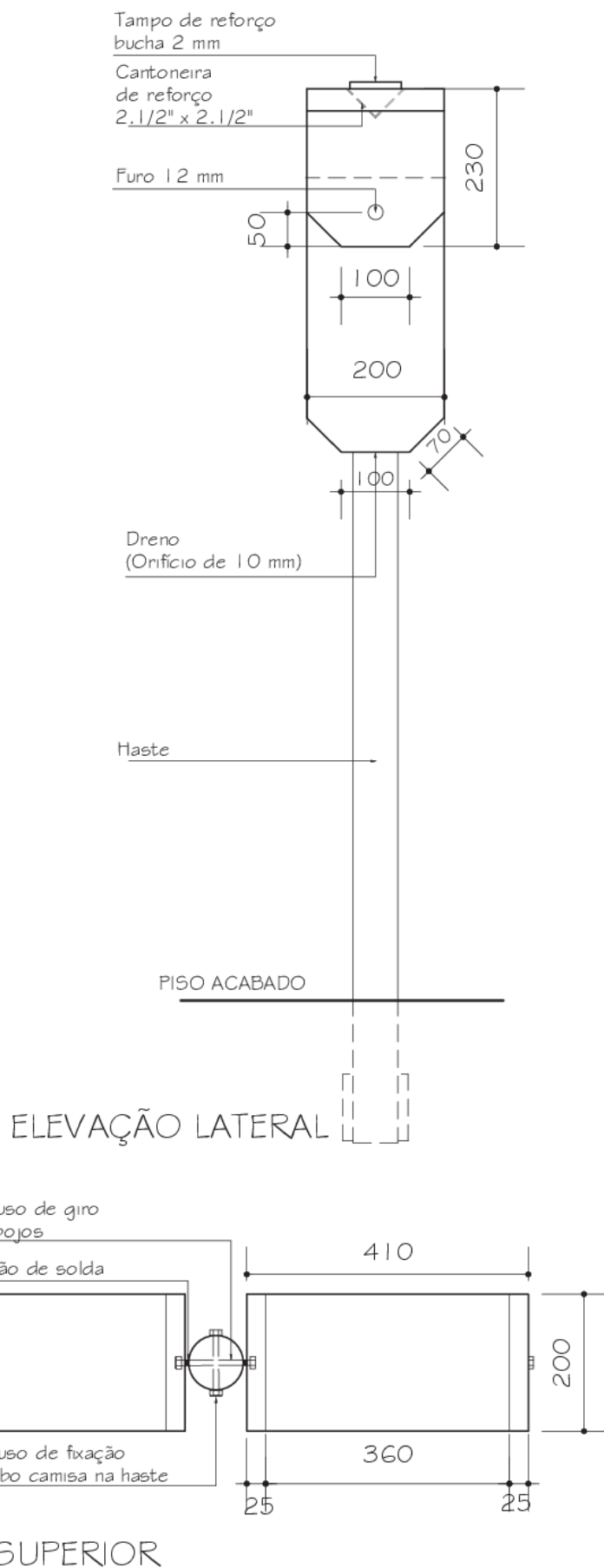


Figura 16 - Cesto coletor de resíduo leve MQD - Elevação Lateral e Vista Superior (Fonte: SLU, 2019).

21.15.2. Execução

- As hastes suporte do cesto deverão ser chumbadas no piso, de forma que resistam firmemente ao processo frequente de basculamento do cesto;
- Os cestos deverão ser posicionados com a boca de carregamento voltada para o passeio, facilitando a utilização pelo pedestre;
- Os cestos de face quadrada deverão ser instalados com posicionamento paralelo ao meio-fio.

21.15.3. Controle

O modelo de cesto deve obedecer às medidas e especificações definidas nos desenhos e, na sua instalação, deverão ser conferidos os seguintes itens:

- Dimensões do cesto;
- Espessura das chapas;
- Distância da boca de carregamento em relação ao piso;
- Numeração de cada cesto, que deverá condizer com a constante dos mapas de instalação e das planilhas;
- Os parafusos de fixação;
- Qualidade da solda;
- Existência dos drenos;
- Tipo de chumbamento;
- Homogeneidade da pintura;

21.15.4. Critério de levantamento, medição e pagamento

a. Levantamento (quantitativo para projeto)

Os serviços serão levantados por unidade a ser instalada.

b. Medição

Os serviços serão medidos por unidade efetivamente instalada.

c. Pagamento

O serviço será pago aos preços unitários contratuais, contemplando o fornecimento e instalação dos cestos, incluindo todos os materiais, mão de obra e ferramentas necessárias à execução dos serviços.

21.16. PLANTIO DE GRAMA

21.16.1. Definições

O serviço em questão é descrito considerando o plantio de grama em placas ou tapetes, sendo este o procedimento mais usual nas obras públicas do município. Ressalta-se, contudo, que é reconhecido pela SUDECAP e poderá ser proposto pelas CONTRATADAS o plantio de grama em rolos, mudas ou sementes, observando a sua maior viabilidade para algumas áreas ou situações.

O serviço de plantio de grama será demandado para formação de gramados com fins ornamentais ou esportivos, bem como para o tratamento de pequenas áreas remanescentes e canteiros (inclusive para o recobrimento superficial do “berço” de plantio das árvores em logradouros e em pátios), visando a proteção do solo e a manutenção de sua permeabilidade. Recomenda-se, preferencialmente, a utilização da grama batatais (*Paspalum notatum*) devido esta espécie ser nativa da flora brasileira e, por isso, apresentar maior rusticidade, resistência a pragas e doenças, maior tolerância ao déficit hídrico e demandar pouco trato cultural de manutenção. No entanto, outras espécies também podem ser utilizadas, desde que devidamente justificado, por exemplo, em função da quantidade de iluminação incidente no local de plantio, dificuldade de aquisição da grama batatais com nota fiscal de proprietários certificados, ou outras relacionadas às propostas do projeto. Dentre as espécies que podem ser especificadas estão:

- Grama Batatais (*Paspalum notatum*);
- Grama Esmeralda (*Zoysia japonica*), cultivar Imperial;
- Grama São Carlos (*Axonopus compressus*);

- Grama Bermudas (*Cynodon dactylon*).

O plantio de grama em mudas e sementes, quando indicado, deve considerar as áreas que não tem problemas de erosão superficial, ou seja, que não demandam recobrimento/proteção do solo de imediato. O plantio da grama por sementes pode ocorrer via semeadura à lanço (manual) ou via hidro-semeadura (aplicação mecânica por jateamento de alta pressão das sementes em meio aquoso, juntamente com fertilizantes, matéria orgânica e fixadores) – essa técnica geralmente é utilizada associada a outras, fazendo uso de mistura de sementes de várias espécies de gramíneas e leguminosas, visando o tratamento de áreas degradadas e taludes de corte de grande declividade. Quando for proposto método de plantio diferente do descrito nesse Caderno de Encargos, será de responsabilidade da CONTRATADA detalhar e apresentar todas as diretrizes a serem seguidas para sua execução.

21.16.2. Condições gerais

O responsável técnico da CONTRATADA, com formação em engenharia agrônoma ou florestal, deve realizar vistoria técnica no local para avaliar a complexidade e as possíveis interferências que podem impactar a implantação do gramado. Deve ser verificada, antes do início dos serviços, a possibilidade da CONTRATADA providenciar, junto a um laboratório credenciado no Programa de Análise de Qualidade de Laboratórios de Fertilidade (PAQLF), a análise textural do solo ou granulométrica e análise de fertilidade, com o objetivo de ajustar as recomendações e quantitativos expressos nos projetos, visto que esses são geralmente baseados em valores médios.

Com o resultado da análise, o engenheiro agrônomo ou florestal responsável da CONTRATADA, poderá aferir os quantitativos a serem utilizados dos insumos de correção e adubação. A nova recomendação deverá ser feita com base em manuais de fertilidade e documentos técnicos da área e, ainda, deverá ser apresentada, juntamente com o laudo do laboratório para justificar quaisquer alterações que sejam necessárias na planilha orçamentária da obra, bem como ser, posteriormente, registrada no relatório de implantação do projeto de paisagismo a ser arquivado pela CONTRATANTE e/ou encaminhado ao órgão ambiental competente pela aprovação desse projeto de paisagismo.

O plantio da grama deve ser feito seguindo rigorosamente o projeto aprovado pelo órgão ambiental competente, bem como as recomendações expressas nesse Caderno de Encargos.

Nos casos em que for necessário o combate a pragas (formigas e cupins), esse deve iniciar antes do preparo do terreno e seguir a prescrição indicada no memorial descritivo do projeto e ou na bula do FABRICANTE, no que se refere a: produto a ser utilizado, dosagem, método e intervalo de aplicação, e outros. O RT da CONTRATADA deve conduzir e acompanhar todo o procedimento de combate às pragas.

A CONTRATADA, após a execução do plantio da grama, bem como do restante do paisagismo que compõe o mesmo projeto, deve elaborar relatório técnico fotográfico com o registro de todas as etapas do plantio e o registro quali-quantitativo de todos os insumos empregados, principalmente as espécies ornamentais especificadas, para que possa ser apresentado ao órgão ambiental competente que aprovou o projeto.

A CONTRATADA deve se responsabilizar, após a conclusão dos plantios, pela manutenção da área por pelo menos 120 dias, de forma a garantir o pegamento/ estabelecimento do paisagismo, mantendo ainda a obrigação, sem custos adicionais à CONTRATANTE, de replantar e corrigir quaisquer falhas que possam ocorrer nesse período. Ao término desse período deve ser elaborado novo relatório técnico fotográfico demonstrando que o paisagismo implantado está satisfatoriamente estabelecido.

Transcorridos os 120 dias após o plantio, com a manutenção sob responsabilidade da CONTRATADA, e havendo a aprovação da implantação do projeto após a inspeção final da FISCALIZAÇÃO, o órgão com jurisdição sobre o espaço onde se deu o plantio deverá ser notificado por ocasião da entrega dos serviços, para que se encarregue da manutenção rotineira da vegetação implantada. Para tanto, deve ser disponibilizado ao referido órgão o Manual do Usuário com as diretrizes e orientações a serem seguidas para a manutenção da área, estando contemplados nesse manual, todos os tratos culturais necessários, além da sua frequência, como lâmina d'água e turnos de rega da irrigação, podas para cada uma das espécies especificadas no projeto e adubações de cobertura.

A CONTRATADA deve providenciar a Anotação de Responsabilidade Técnica em até 10 (dez) dias corridos, contados a partir do início dos serviços, cobrindo todo escopo contratado.

O responsável técnico da CONTRATADA deve acompanhar todas as etapas dos serviços e estar disponível junto à FISCALIZAÇÃO, sendo, inclusive, responsável por responder qualquer questionamento referente aos serviços executados.

21.16.3. Condições específicas**a. Materiais**

Os custos referentes à compra das placas de grama e outros insumos (tutor, adubo, irrigação, etc.), bem como os referentes à execução do plantio e tratos culturais devem constar da planilha orçamentária da obra.

a.1. Grama em placas ou tapetes

A compra das placas de grama deve ser feita de viveiristas ou floras com registro no RENASEM (Registro Nacional de Sementes e Mudanças), em atendimento à Lei Federal N.º 10711 de 05 de agosto de 2003.

Devem ser sempre utilizadas as espécies constantes do projeto aprovado.

Qualquer necessidade de alteração de espécie deve ser justificada e passível de consulta para autorização prévia do órgão competente responsável pela aprovação do projeto.

A grama batatais é a espécie mais indicada para uso nas obras públicas, visto ser uma espécie nativa da flora brasileira, sendo por isso mais resistente a pragas, doenças e ao déficit hídrico, demandando assim, menos tratos culturais e menor custo de manutenção. Além da grama batatais são usualmente especificadas algumas outras espécies de grama nos projetos das obras públicas, destacando-se:

- Grama Batatais (*Paspalum notatum*);
- Grama Esmeralda (*Zoysia japonica*), cultivar Imperial;
- Grama São Carlos (*Axonopus compressus*);
- Grama Bermudas (*Cynodon dactylon*).

a.2. Insumos

Para o preparo do solo onde será implantado o gramado devem ser empregados os seguintes insumos, e os quantitativos em valores médios de recomendação, por metro quadrado (m²), aos quais poderão ser ajustados a partir de uma análise da fertilidade do solo. Desde que respeitadas as exigências de cada nutriente, o projeto pode indicar a utilização de outros tipos de insumos, diferentes dos apresentados na Tabela 1 a seguir:

Tabela 1 - Recomendação de adubação para gramados (Fonte: LOPES, L. C.; STRINGHETA, A. C. O., 1999).

Insumo	Quantidade recomendada
Calcário dolomítico	250 g/m²
Super Fosfato Simples	833 g/m² (Fornecimento de 150 g P ₂ O ₅ / m²)
Cloreto de Potássio	172 g/m² (Fornecimento de 100 g K ₂ O/ m²)
Composto orgânico	20 L/m²
Areia média lavada	50 L/m²
Condicionador do solo (hidrogel)	Conforme recomendação do FABRICANTE
Terra vegetal	Usada para regularização do terreno, se necessário
Adubo formulado (NPK) 15-0-15 (Insumo a ser empregado dias após o plantio, como adubação de cobertura)	400 g (Fornecimento de 60 g N e 60 g K ₂ O/m²)

b. Execução**b.1. Combate a formigas e cupins**

Para reduzir a infestação de formigas e cupins, prevenindo o ataque na fase inicial de crescimento do gramado, deve ser realizada avaliação prévia na área a ser plantada, com objetivo de localizar formigueiros e cupinzeiros ativos, identificar as espécies ocorrentes e, posteriormente, iniciar o programa de combate. O RT da CONTRATADA deve coordenar o levantamento, antes do plantio, dos formigueiros e cupinzeiros

existentes nas áreas que receberão a grama. O controle deve ser feito usando a técnica mais adequada e o produto de menor toxicidade, sendo que, no caso de formigas, deve ser individualizado por formigueiro ou de forma sistemática, cobrindo toda a área de plantio. Para o controle dos cupins devem ser realizadas aplicações do produto diretamente nos “olheiros” existentes em toda a área ocupada pelo cupinzeiro. De forma geral, a aplicação dos produtos deve ocorrer em 3 momentos: no pré-plantio (cerca de 15 dias antes do plantio); de 30 a 45 dias após o plantio; e até 90 dias após o plantio, caso ainda esteja ocorrendo atividade de formigas ou cupins. Devem ser tomados todos os cuidados e precauções durante a aplicação, sempre seguindo as recomendações do FABRICANTE e o conhecimento técnico, de modo a evitar a perda de eficiência dos produtos, além da contaminação do ambiente ou o consumo por indivíduos da fauna ou seres humanos.

As iscas formicidas e o cupinicida não devem ser aplicados em áreas brejosas ou próximo a cursos d'água. Deve ser considerado também que, no caso da limpeza da área, o tratamento deve ser iniciado, antes dessa operação ou pelo menos duas semanas após, visto que a atividade das formigas e cupins pode ser influenciada pela alteração do ambiente. Todas as iscas formicidas distribuídas na área, e que não tenham sido consumidas pelas formigas, devem ser recolhidas e descartadas após um período de 10 a 15 dias, de forma a evitar danos ambientais.

b.2. Preparo do terreno para o plantio

A área definida para o plantio deve ser limpa, retirando plantas daninhas e entulhos. O terreno deve ser escarificado a uma profundidade mínima de 10 cm e, subsequentemente, nivelado e adubado antes de receber a grama. O entulho (resto de asfalto, pedras, restos de concretos, etc.) proveniente desta escarificação, também deve ser removido. Sempre que necessário para correção de irregularidades do terreno ou melhoria de suas propriedades físicas e químicas deve ser feito uso de terra vegetal de boa qualidade, livre de torrões e propágulos de plantas daninhas.

O calcário e o composto orgânico, supramencionados, devem ser esparramados em área total antes da escarificação, para que durante esta operação eles possam ser incorporados ao solo. O composto orgânico nunca deve ser aplicado sobre o gramado, pois poderá causar a queima da grama.

O superfosfato simples e o cloreto de potássio devem ser misturados e homogeneizados ao solo escarificado, a terra vegetal e a uma camada de aproximadamente 3,0 cm de areia média lavada, de qualidade tal como a mencionada para terra vegetal areia, que irá constituir a base para o plantio do gramado, visando melhorar a drenagem para o sistema radicular da grama.

O terreno deverá ser novamente regularizado, com posterior compactação leve, principalmente nas áreas onde houve maior reposição com terra vegetal para nivelamento. Para execução da compactação será usado “soquete” manual. Esta etapa deverá ser executada com rigor, para evitar o afundamento do material após o plantio.

Após o preparo do terreno deve-se proceder a irrigação da área para verificar se existem locais onde ocorra o empoçamento de água, pois nestes pontos, caso não seja realizada drenagem, poderá ocorrer problemas com a grama, como falta de oxigenação para seu sistema radicular e possibilidade de desenvolvimento de doenças, principalmente fúngicas.

Em áreas de talude, cuja escarificação do solo não é possível e tão pouco a colocação de camadas de terra vegetal e areia, deve-se acertar o talude e realizar pequenas reentrâncias para favorecer que o substrato com a adubação fique retido. Deve-se aplicar o adubo no talude e, em seguida, jogar areia para preencher as cavidades feitas, deixando o talude nivelado para colocação das placas de grama.

Todo o material proveniente da limpeza da área (restos de plantas daninhas, entulhos, etc.) deverá ser enviado para local devidamente licenciado, previamente estabelecido no projeto ou indicado pela FISCALIZAÇÃO, seguindo todas as exigências da legislação vigente. Será de responsabilidade da CONTRATADA o pagamento das taxas dos aterros referente ao descarte de todos os materiais provenientes dos serviços de limpeza executados.

b.3. Colocação das placas de grama

Após o terreno todo preparado e adubado serão colocadas as placas de grama, de forma que o gramado fique nivelado e respeite o nível com a pavimentação de área limítrofe, caso existente. Deve-se ter cuidado no transporte, descarga e colocação das placas de grama, para que elas não se quebrem. Aquelas que porventura vierem a se quebrar, deverão ser armazenadas para fazer os arremates finais na área gramada. As placas de grama devem ser colocadas justapostas, sendo, logo após, compactadas para que as raízes da grama entrem em contato com o substrato. Após a colocação das placas de grama, deve-se aplicar uma camada fina de areia média lavada, cerca de 2,0 cm, sobre o gramado para poder rejuntar as placas de grama, permitindo que o gramado se forme mais rapidamente.

Em taludes a colocação das placas de grama deve ocorrer da parte baixa para a parte alta. A placa de grama deve ser colocada em posição de “losango em pé”, respeitando as fileiras ao longo do talude. Deve-se fazer o estaqueamento em todas as placas de grama, no centro delas, a cada duas fileiras pelo menos.

b.4. Irrigação

Logo após o plantio deve-se irrigar com abundância o novo gramado. A operação de rega deverá se repetir diariamente nos primeiros 15 dias após o plantio e, posteriormente, a cada 2 dias, visando promover o rápido estabelecimento do gramado. Deverão ser aplicados em média 25 litros/ m² por semana, a depender das características do solo e condições climáticas.

A irrigação poderá ser feita por sistema de aspersores, porventura existentes na área, por mangueira ou ser realizada com caminhão pipa. Apesar de não ser o mais indicado, caso esteja disponível apenas o caminhão pipa, deverá ser tomado o cuidado de colocar um crivo na ponta da mangueira, para que, durante a irrigação, o jato de água não remova os tapetes de grama, nem o adubo aplicado.

b.5. Adubação de cobertura e manutenção

Após o desenvolvimento do sistema radicular da grama, deve ser feita a adubação de cobertura, podendo ser utilizado o adubo formulado (NPK) 15-0-15, supramencionado, ou outro indicado no projeto, desde que atenda a demanda de nitrogênio e potássio do gramado. A dosagem total recomendada (400 g/m² considerando o adubo formulado NPK 15-0-15) deve ser parcelada em 3 aplicações, aos 60, 90 e 120 dias após o plantio da grama. Para evitar a queima da grama, deve ser feita a irrigação do gramado em seguida das adubações de cobertura.

Durante o período de manutenção sob responsabilidade da CONTRATADA (120 dias) é recomendado que seja mantida no local equipe de um jardineiro e dois serventes para que procedam com todos os tratos culturais necessários ao estabelecimento do gramado, como: substituição dos tapetes que morrerem, eliminação das ervas daninhas que germinarem no local, aplicação da adubação de cobertura, irrigação e poda do gramado, quando necessário.

c. Controle

O controle da execução dos serviços será efetuado pela FISCALIZAÇÃO e pelo engenheiro agrônomo ou florestal responsável técnico da CONTRATADA, devendo prezar pela correta aplicação destas especificações e de outras indicadas no projeto ou Edital.

As placas de grama com ervas daninhas devem ser refugadas antes do plantio e, nas áreas onde aparecerem, posteriormente ao plantio, ser substituídas integralmente, desde que constatado que as mesmas são provenientes da grama implantada.

Devem ser tomados alguns cuidados durante a operação de descarga das placas de grama, como: a entrega e descarga ocorrerem na véspera ou no dia do plantio para evitar o armazenamento da grama no campo; a descarga ser feita com cuidado e em local próximo à área de plantio de forma a evitar que ocorra a quebra das placas de grama, sendo que do mesmo modo não deve ser amontoado em um único local toda a carga do caminhão.

A aplicação adequada das quantidades dos insumos referidos na Tabela 1 (ou equivalente indicado no projeto aprovado) deve ser verificada e acompanhada pela FISCALIZAÇÃO e pelo RT da CONTRATADA.

Após os serviços concluídos, as áreas plantadas serão vistoriadas, não devendo apresentar falhas de implantação ou de incidência de ervas invasoras. Vencido o prazo de consolidação, ou seja, no mínimo 120 dias após o plantio, será efetuada nova inspeção para verificação se a área recebeu os tratamentos apropriados e se 95 % dela está coberta pela vegetação especificada, em perfeito estado de vigor e sanidade.

21.16.4. Critério de levantamento, medição e pagamento

a. Levantamento (quantitativo para projeto)

Os serviços de plantio de grama em tapetes ou placas serão levantados pela área a ser aplicada, expressa em m², segundo o tipo de grama utilizada.

b. Medição

Os serviços de plantio de gramas em geral serão medidos pela área efetivamente plantada, expressa em metros quadrados. A liberação da medição será vinculada à prévia constatação, pela FISCALIZAÇÃO, do correto emprego das quantidades pré-estabelecidas de adubos e insumos e do estabelecimento satisfatório do gramado.

c. Pagamento

O serviço será pago aos preços unitários contratuais, de acordo com os critérios definidos no item anterior, que remunera o fornecimento, transporte, espalhamento, adubos, terra vegetal, equipamentos, mão de obra, encargos e materiais necessários à realização de todas as etapas descritas na metodologia de execução, inclusive as horas de consultoria do engenheiro agrônomo ou florestal responsável técnico da CONTRATADA. O dimensionamento dos insumos necessários à execução dos trabalhos, tais como: adubos, terra vegetal, etc., será de responsabilidade deste profissional e deverá ser devidamente aprovado pelo setor responsável pelo controle de licenciamento urbanístico e ambiental da SUDECAP. Toda e qualquer análise do solo requerida pelo responsável técnico da CONTRATADA será de total responsabilidade da mesma.

Os critérios para pagamento são:

- 20 % após o plantio;
- 60 % em 30 (trinta) dias após a confirmação da pega;
- 20 % após a inspeção final da FISCALIZAÇÃO.

21.17. AJARDINAMENTO

21.17.1. Condições Gerais

O ajardinamento deverá ser implantado seguindo criteriosamente o projeto paisagístico aprovado pelo órgão ambiental competente, bem como as recomendações expressas nesse Caderno de Encargos e na legislação vigente do município. Deve-se ter atenção quanto aos locais de plantio, arranjo e modo de plantio, a lista de espécies a serem plantadas, bem como a discriminação e quantificação dos insumos.

Em função das características das espécies escolhidas, do arranjo proposto e da concepção paisagística, o plantio de herbáceo-arbustivas poderá ocorrer por meio de maciços em canteiros ou em covas individualizadas.

O engenheiro agrônomo ou florestal, responsável técnico da CONTRATADA, deve realizar uma vistoria técnica no local a ser implantado o projeto de ajardinamento, para avaliar a complexidade e as possíveis interferências que podem impactar a execução do projeto. Antes de iniciar as atividades na área a ser plantada devem ser consultados os projetos de hidráulica, drenagem, elétrica ou outras infraestruturas previstas ou existentes nas áreas a serem ajardinadas que possam interferir na execução dos serviços.

Caso seja possível, antes do início dos serviços, a CONTRATADA deve providenciar, junto a um laboratório credenciado no Programa de Análise de Qualidade de Laboratórios de Fertilidade (PAQLF), a análise textural do solo ou granulométrica e análise de fertilidade, com o objetivo de ajustar as recomendações e quantitativos expressos nos projetos, visto que esses são, geralmente, baseados em valores médios. Com o resultado da análise, o engenheiro agrônomo ou florestal, responsável da CONTRATADA, poderá aferir os quantitativos a serem utilizados dos insumos de correção e adubação.

A nova recomendação deve ser feita com base em manuais de fertilidade e documentos técnicos da área e, ainda, ser apresentada juntamente com o laudo do laboratório para justificar quaisquer alterações que sejam necessárias na planilha orçamentária da obra, bem como ser, posteriormente, registrada no relatório de implantação do projeto de paisagismo a ser arquivado pela CONTRATANTE e/ou encaminhado ao órgão ambiental competente que aprovou o projeto de paisagismo.

Nos casos em que for necessário o combate a pragas (formigas e cupins), esse deve iniciar antes do preparo do terreno e seguir a prescrição indicada no memorial descritivo do projeto e ou na bula do FABRICANTE, no que se refere a: produto a ser utilizado, dosagem, método e intervalo de aplicação, e outros. O Responsável Técnico da CONTRATADA deve conduzir e acompanhar todo o procedimento de combate às pragas.

A CONTRATADA, após a implantação do projeto de paisagismo aprovado, deve elaborar um relatório técnico fotográfico com o registro de todas as etapas do plantio e o registro quali-quantitativo de todos os insumos empregados, principalmente das espécies ornamentais, para que possa ser apresentado ao órgão ambiental competente que aprovou o projeto.

A CONTRATADA deve se responsabilizar, após a conclusão dos plantios, pela manutenção da área por pelo menos 120 dias, de forma a garantir o pegamento / estabelecimento do paisagismo, mantendo ainda a obrigação, sem custos adicionais à CONTRATANTE, de replantar e corrigir quaisquer falhas que possam ocorrer nesse período. Ao término desse período, deverá ser elaborado um novo relatório técnico fotográfico demonstrando que o paisagismo implantado está satisfatoriamente estabelecido.

A CONTRATADA deverá providenciar a Anotação de Responsabilidade Técnica em até 10 (dez) dias corridos, contados a partir do início dos serviços, cobrindo todo escopo contratado.

O responsável técnico da CONTRATADA deverá acompanhar todas as etapas dos serviços e estar disponível junto à FISCALIZAÇÃO, sendo, inclusive, responsável por responder qualquer questionamento referente aos serviços executados.

a. Irrigação

A irrigação é essencial para o estabelecimento e sucesso do projeto de paisagismo implantado. Ela poderá ser por caminhão pipa ou, preferencialmente, por sistema de irrigação manual ou automatizado, devendo, para isso, estar prevista no projeto.

b. Época de plantio

O período ideal para o plantio das espécies deve coincidir com o início do período chuvoso visando, assim, contribuir para a sobrevivência da muda.

c. Combate a formigas e cupins

Para reduzir a infestação de formigas e cupins, prevenindo o ataque na fase inicial de crescimento das mudas, deve ser realizada avaliação prévia na área a ser plantada, com objetivo de localizar formigueiros e cupinzeiros ativos, identificar as espécies ocorrentes e, posteriormente, iniciar o programa de combate. O RT da CONTRATADA deve coordenar o levantamento, antes do plantio, dos formigueiros e cupinzeiros existentes nas áreas que receberão as mudas. O controle deve ser efetuado usando a técnica mais adequada e o produto de menor toxicidade, sendo que, no caso de formigas, deve ser individualizado por formigueiro ou de forma sistemática, cobrindo toda a área de plantio. Para o controle dos cupins devem ser realizadas aplicações do produto diretamente nos “olheiros” existentes em toda a área ocupada pelo cupinzeiro. Poderá também ser adotado o uso do cupinicida durante a operação de plantio, com aplicação ao redor do torrão da muda, formando assim uma barreira química contra o ataque dos cupins.

De forma geral, a aplicação dos produtos deve ocorrer em 3 momentos: no pré-plantio (cerca de 15 dias antes do plantio); de 30 a 45 dias após o plantio; e até 90 dias após o plantio, caso ainda esteja ocorrendo atividade de formigas ou cupins. Devem ser tomados todos os cuidados e precauções durante a aplicação, sempre seguindo as recomendações do FABRICANTE e o conhecimento técnico, de modo a evitar a perda de eficiência dos produtos, bem como a contaminação do ambiente ou o consumo por indivíduos da fauna ou seres humanos.

As iscas formicidas e o cupinicida não devem ser aplicados em áreas brejosas ou próximo a cursos d'água. Deve ser considerado também que, no caso da limpeza da área, o tratamento iniciará antes dessa operação ou pelo menos duas semanas após, visto que a atividade das formigas e cupins poderá ser influenciada pela alteração do ambiente. Todas as iscas formicidas distribuídas na área, e que não tenham sido consumidas pelas formigas, deverão ser recolhidas e descartadas após um período de 10 a 15 dias, de forma a evitar danos ambientais.

d. Materiais

Os gastos referentes à compra de mudas e outros insumos (tutor, gradil, adubo, irrigação, etc.), bem como os referentes à execução do plantio e tratos culturais devem constar da planilha orçamentária da obra.

21.17.2. Mudas

A aquisição das mudas deve ser feita com critério técnico, sendo que, tanto o RT da CONTRATADA, quanto à FISCALIZAÇÃO devam estar atentos ao porte (altura mínima) estabelecido em projeto, bem como à identificação de cada planta a ser adquirida, por meio do seu nome científico e não do seu nome comum (popular), visto que esse último é variável a depender da região do país e, ainda, poderá ser usado para diferentes espécies, logo se somente ele for observado, poderá ocorrer a compra de plantas que não constam no projeto aprovado.

Caso não tenha disponibilidade no mercado para aquisição de qualquer uma das espécies indicadas no projeto aprovado, o responsável técnico da CONTRATADA deverá indicar outra espécie com características similares a que não encontrar, a fim de que seja submetida à análise e aprovação do mesmo órgão que aprovou o projeto originalmente.

A procedência das mudas geralmente está relacionada a sua qualidade, portanto somente devem ser adquiridas mudas de produtores, viveiristas e ou floras cadastrados no Registro Nacional de Sementes e Mudanças - Renassem e, não obstante, ser observadas às seguintes características mínimas de qualidade:

a. Mudanças de forrações, espécies herbáceas e de arbustivas

- Bom estado fitossanitário;
- Altura mínima definida em projeto;

- Ausência de estiolamento;
- Raízes acondicionadas em vasilhame adequado, de forma a garantir o transporte da muda sem destorroamento. Deverá ser evitado o uso de mudas com raiz lavada.

b. Mudas de espécies arbóreas e palmeiras

- Bom estado fitossanitário;
- Boa formação, fuste único e ausência de imperfeições no caule (sem lesões, tronco recurvado e ramificações baixas);
- Copa com pelo menos três ramificações bem distribuídas e bem inseridas no tronco;
- Altura mínima de 1,80 m e DAP (diâmetro à altura do peito – medido a 1,30m de altura a partir da superfície superior do torrão) mínimo de 2,0 cm;
- Ausência de sinais de estiolamento;
- Raízes acondicionadas em embalagens com volume mínimo de 20 litros e sem imperfeições (enovelamento).

c. Mudas de espécies arbóreas para o plantio em logradouros públicos (DN COMAM N.º 69/10-Art. 3º)

Para as mudas de árvores a serem plantadas nos logradouros públicos é exigido um padrão superior, podendo ser alteradas algumas das características supramencionadas e mantidas às seguintes:

- Altura mínima de 2,5 m entre o colo e a primeira inserção de galhos;
- DAP mínimo de 2,5 cm, medido a uma altura de 1,3 m da superfície superior do torrão;
- Raízes acondicionadas em vasilhame adequado com volume de, no mínimo, 60 litros e que garanta o transporte da muda sem destorroamento.

21.17.3. Insumos

Para o preparo dos canteiros e ou enchimento das covas, de arbustivas e ou arbóreas, são usualmente utilizados nos projetos de paisagismo os seguintes insumos:

- Calcário dolomítico;
- Fosfato natural de Araxá;
- Superfosfato simples;
- Adubo formulado N-P-K;
- Micronutrientes (FTE);
- Matéria orgânica (composto orgânico, húmus de minhoca, esterco de curral ou de galinha curtido, torta de mamona, farinha de ossos, fibra de coco, etc.);
- Substrato agrícola comercial;
- Terra vegetal ou terra de barranco (de boa qualidade e livre de entulhos e de propágulos de plantas daninhas);
- Areia média lavada (qualidade similar à especificada para a terra vegetal);
- Condicionadores de solo (hidrogéis, hidrorretentores, polímeros hidroabsorventes).

21.17.4. Estaqueamento (marcação das covas e dos canteiros)

Para a marcação dos locais de abertura das covas de plantio de árvores e arbustos indicados no projeto ou para demarcação/ delimitação dos canteiros, conforme os desenhos propostos no projeto, devem ser utilizadas estacas de madeira com comprimento mínimo de 40 cm e diâmetro médio de 4,0 cm.

21.17.5. Canteiros e Covas

Para o plantio de forrações, herbáceas e algumas arbustivas de pequeno porte, cuja proposta do projeto seja de formação de maciços, deve ser adotado como referência para todas as práticas culturais, a área do canteiro que receberá o plantio de uma mesma espécie, ou de mais de uma espécie, porém de características semelhantes.

Para o plantio de espécies arbustivas de forma isolada, em pequenos grupos ou em espaçamentos mais amplos, deverão ser empregadas como unidade de plantio as covas, que devem ser dimensionadas de acordo

com o torrão da muda, o qual é em função do porte da muda definido no projeto. De forma geral, as covas devem ter no mínimo duas vezes o volume do torrão das mudas, sendo usualmente adotadas covas de 20x20x20 cm; 30x30x30 cm; e ou 50x50x50 cm.

Para o plantio das mudas de árvores e palmeiras, desde que não seja em logradouros públicos, as dimensões mínimas exigidas da cova são de 60x60 cm (ou 60 cm de diâmetro), com 60 cm de profundidade.

Para o plantio de árvores nos logradouros públicos, em atendimento à DN COMAM 69/2010 (Art. 9º) e em função do maior porte das mudas que é exigido, as dimensões mínimas a serem adotadas simultaneamente são:

I – Volume de 0,42 m³;

II – Área superficial de 0,7 m²;

III – Comprimento do lado menor de 0,6 m;

IV – Profundidade de 0,6 m.

Parágrafo único – O lado menor da cova deve estar disposto no sentido transversal ao passeio”.

21.17.6. Dispositivos de condução e proteção das mudas e dispositivos acessórios

Esses dispositivos estão associados às mudas de árvores e palmeiras plantadas, sendo uns de uso obrigatório, com a finalidade de condução e sustentação (tutores) e outros de uso eventual ou em situações específicas, com a finalidade de proteção (grades) ou para recobrimento da área permeável ao redor da muda (grelha). Nesse Caderno de Encargos é tratado apenas dos tutores devido a sua obrigatoriedade de uso.

a. Tutor

Todas as mudas arbóreas devem receber tutores visando, principalmente, ao seu crescimento retilíneo e à sua sustentação, evitando o tombamento pelo vento ou por atos de vandalismo. O tutoramento pode ser simples ou duplo, sendo este último o que será descrito nesse Caderno de Encargos. Devendo ser composto por:

- 2 (duas) estacas (tutores) de madeira (pinus ou eucalipto não tratado) com dimensões aproximadas de 5 cm de diâmetro e 2,5 m de comprimento;
- Corda de sisal ou tira de borracha com aproximadamente 30 cm de comprimento para amarrar, em formato de oito deitado, da muda à estrutura de tutoramento;
- 1 (uma) ripa de madeira (pinus ou eucalipto) com dimensões de 2x5x60 cm, para ser pregada entre as duas estacas.

21.17.7. Manejo da vegetação existente e limpeza do terreno

O local para ajardinamento deve ser previamente limpo, com a retirada de plantas indesejadas, do excesso de matéria orgânica, lixo, pedras e entulhos.

Deverão ser feitas ainda as supressões das árvores a serem retiradas e/ ou a poda das que serão mantidas, conforme indicação do projeto e ou levantamento pelo responsável técnico da CONTRATADA em conjunto com a FISCALIZAÇÃO, desde que devidamente autorizadas pelo órgão ambiental competente.

Todo o material proveniente da limpeza da área (restos de plantas daninhas, entulhos, resíduos de podas ou supressão de árvores, etc.) deve ser enviado para local devidamente licenciado, previamente estabelecido no projeto ou indicado pela FISCALIZAÇÃO, seguindo todas as exigências da legislação vigente. Será de responsabilidade da CONTRATADA o pagamento das taxas dos aterros referentes ao descarte de todos os materiais provenientes dos serviços de limpeza executados.

21.17.8. Demarcação das covas e dos canteiros

A locação das mudas de árvores e arbustos na área deve respeitar o posicionamento e espaçamento definidos no projeto, mas também levar em consideração as observações de campo, não representadas no projeto, como presença de rocha ou outras árvores próximas que serão preservadas. Também devem ser verificados os espaços disponíveis para plantio e crescimento da árvore e as distâncias mínimas a serem respeitadas entre as mudas e árvores existentes e em relação às demais estruturas (drenagem, iluminação, hidráulica, sinalização de trânsito, acessibilidade, marquises e outros) e mobiliários existentes no logradouro, indicadas na DN COMAM N.º 69/2010.

A marcação das covas deve ser feita com o auxílio de estacas, que devem ser bem afixadas, de modo a permitir sua visualização imediata. As estacas devem ter comprimento mínimo de 40 cm e diâmetro médio de

4,0 cm.

Os canteiros devem ser delimitados de acordo com o desenho representado no projeto, preferencialmente com uso de instrumentos de topografia ou a partir das medidas de referência, dos comprimentos e larguras, que permitam transferir o formato do canteiro do projeto para o campo.

21.17.9. Preparo dos canteiros e das covas

a. Plantio de forrações, herbáceas ou maciços de arbustivas

Deve ser trabalhada toda a área do canteiro, que, após limpo e demarcado, deve ter o solo revolvido a uma profundidade mínima de 20 cm e, subsequentemente, destorroado e nivelado. Todo entulho proveniente dessa operação de revolvimento também deve ser removido da área e enviado para local devidamente licenciado. Sempre que necessário, para correção de irregularidades do terreno ou melhoria de suas propriedades físicas e químicas, deve ser feito uso de terra vegetal de boa qualidade, livre de torrões e propágulos de plantas daninhas. Para solos muito argilosos, a fim de melhorar a drenagem para o sistema radicular das plantas, pode ser utilizada areia média lavada.

Na sequência, os adubos devem ser aplicados em toda a área dos canteiros, conforme recomendação constante no memorial descritivo do projeto. Nos casos em que não houver análise da fertilidade do solo, deve ser adotada a seguinte recomendação padrão de adubação por metro quadrado de canteiro (destaca-se que essa recomendação é baseada no tratamento de uma camada de solo de 10cm de profundidade, logo, caso sejam usadas plantas cujo sistema radicular ocupe profundidades superiores, tais valores devem ser ajustados proporcionalmente):

- 100 g de calcário dolomítico;
- 165 g do adubo formulado NPK 4-14-8;
- 30 g de cloreto de potássio;
- 500 g do adubo superfosfato simples;
- 20 L de composto orgânico ou esterco curtido.

O calcário, preferencialmente, deve ser esparramado em área total antes do revolvimento do solo, para que durante esta operação ele possa ser incorporado.

Os outros insumos devem ser incorporados ao solo durante a operação de preparo dos canteiros, no momento que antecede o plantio, devendo ser misturados com a terra vegetal e areia, e homogeneizados no solo escarificado. Em áreas de talude, onde a escarificação do solo não é possível e tampouco a distribuição em área total dos insumos de plantio, deve-se realizar pequenas reentrâncias (covetas) para fazer o plantio das mudas, que deve ser acompanhado de um substrato previamente preparado com a adubação de plantio.

Para as espécies arbustivas, cujo projeto indique o plantio de forma isolada, em pequenos grupos ou com maior espaçamento entre plantas, devem ser abertas covas de dimensões adequadas, medindo no mínimo duas vezes o volume do torrão.

A adubação deve ser feita conforme indicado no memorial descritivo do projeto, variando de acordo com o tamanho da muda e da cova. Cabe destacar que as quantidades recomendadas dos adubos por metro quadrado de canteiro devem considerar uma camada de solo com 10 cm de profundidade. O cálculo para recomendação de adubação por cova segue o mesmo princípio. Deve-se achar a área superior da cova (em m²), multiplicar por sua profundidade (em metros) e pelo fator 10. O valor encontrado deverá ser multiplicado pelos quantitativos dos adubos por m² de canteiro apresentados acima para definir o quanto de cada adubo deve ser aplicado por cova.

b. Plantio de arbustivas

Considerando que para o plantio de arbustivas usualmente são adotadas covas com dimensões de 20x20x20 cm, 30x30x30 cm e ou 50x50x50 cm, a Tabela 2 apresenta, como exemplo, a recomendação padrão (sem análise do solo) de adubação para cada um desses tamanhos de cova de plantio:

Tabela 2 - Recomendação de adubação padrão (sem análise do solo). (Fonte: LOPES, L. C.; STRINGHETA, A. C. O., 1999).

Dimensão da cova	Adubação padrão
Cova de 20x20x20 cm	8 g de Calcário dolomítico
	13 g do adubo formulado NPK 4-14-8
	40 g do adubo Superfosfato simples
	1,6 L de composto orgânico ou esterco curtido
Cova de 30x30x30 cm	27 g de Calcário dolomítico
	45 g do adubo formulado NPK 4-14-8
	135 g do adubo Superfosfato simples
	5,4 L de composto orgânico ou esterco curtido
Cova de 50x50x50 cm	125 g de Calcário dolomítico
	206 g do adubo formulado NPK 4-14-8
	625 g do adubo Superfosfato simples
	25 L de composto orgânico ou esterco curtido

Quando as quantidades de cada insumo, calculadas por cova, forem de difícil mensuração e dosagem, por serem muito pequenas, deve ser feito o preparo de um substrato de plantio com a mistura de todos os insumos, considerando o total de covas a serem plantadas e, posteriormente, deve ser retirada a quantidade de substrato correspondente ao volume de composto orgânico indicado para cada tamanho de cova.

c. Plantio de espécies arbóreas

Para o plantio de espécies arbóreas e palmeiras que irão compor o ajardinamento (sendo exceção o plantio de árvores em logradouros públicos) deverão ser abertas covas em locais que não apresentem a presença de rocha sólida nos primeiros 60 cm do perfil do solo e que sejam afastados de cercamentos, muros e outras árvores (distanciamento mínimo de 2,0 m). As dimensões mínimas exigidas da cova são de 60 x 60 cm (ou 60 cm de diâmetro), com 60 cm de profundidade. O ideal é que as covas sejam abertas com antecedência, em relação à data do plantio.

A recomendação padrão (sem análise de solo) de adubação, por cova, para o plantio de árvores e palmeiras, deve seguir as seguintes diretrizes:

- A dosagem total recomendada de fosfato natural deve ser colocada abaixo do torrão da muda, sem ser misturada com a terra;
- A solução de gel deve ser colocada logo após o fosfato natural, estando em contato direto com o torrão da muda, no fundo e nas laterais;
- Os outros insumos devem ser misturados com a terra que foi retirada durante a operação de abertura, e devem envolver o torrão da muda.

Também devem ser considerados os seguintes insumos e quantidades:

- 40 litros de adubo orgânico (esterco de curral ou de galinha curtido, composto orgânico, húmus de minhoca, torta de mamona, farinha de osso, etc.);
- 300 gramas de fosfato natural;
- 300 gramas de Superfosfato simples;
- 150 gramas de calcário dolomítico (PRNT~100%);
- 1000 mL de solução de gel de plantio (preparado, de acordo com recomendação do FABRICANTE).

d. Plantio de árvores em logradouros públicos

Para o plantio de árvores em logradouros públicos devem ser seguidos, além do projeto e do memorial descritivo aprovados, as diretrizes constantes da DN COMAM N.º 69/2010. As covas devem ser abertas de acordo com as dimensões mínimas estipuladas no artigo 9º, da DN COMAM N.º 69/2010. Para o preparo e

adubação da cova devem ser seguidas as recomendações apresentadas no artigo 10º, da DN COMAM N.º 69/2010, o qual determina que todo o material oriundo da abertura da cova deve ser preparado para parte dele poder ser reutilizado, mediante a eliminação de todo o material inadequado, tais como cascalho e entulhos diversos porventura existentes. Tal normativa recomenda ainda que a esse material sejam misturados os seguintes insumos:

- 25 (vinte e cinco) kg de substrato agrícola comercial;
- 600 g de superfosfato simples;
- 300 g de calcário dolomítico;
- 100 g de FTEBR12 ou equivalente.

21.17.10. Colocação da muda

a. Forrações, herbáceas e arbustivas plantadas em maciços

Após todo o preparo supra referenciado dos canteiros, deve-se distribuir as mudas sobre suas superfícies, obedecendo ao esquema de plantio e ao espaçamento ou densidade (mudas/m²) estipulados no projeto para cada espécie. Caso não esteja definido no projeto o esquema de plantio, deve-se evitar o plantio em linha e optar pelo triangulado (ou pé de galinha), para que o resultado seja mais harmonioso e natural.

Na sequência, deve-se abrir pequenas covas (proporcionais aos torrões das mudas), retirar as embalagens das mudas e plantá-las nessas covas abertas, completando com terra ao redor e fazendo a necessária pressão para que a muda fique firme, tendo o cuidado de deixar o colo da planta no nível do solo.

b. Plantio das espécies arbustivas e arbóreas

Deve-se, após proceder com a abertura da cova e o seu enchimento com a mistura de terra e insumos, colocar a muda de forma centralizada, com a retirada prévia da embalagem, tendo o cuidado de não desmanchar o torrão. A muda deve ficar com o coleto nivelado com o solo. No momento do plantio, deve-se podar a parte enovelada das raízes antes de colocar a muda na cova. Na sequência, deve-se realizar leve compactação do solo ao redor da muda, formando assim uma bacia para retenção de água.

A superfície superior das covas, mesmo das árvores plantadas nos logradouros públicos, conforme especificado na DN COMAM N.º 69/2010, deve se manter permeável e recoberta por vegetação rasteira de porte igual ou inferior a 30 cm de altura ou por material permeável, como brita de graduação zero (brita 0), casca de Pinus ou similar, mantendo-se um espaço de 5 cm ao redor do caule livre de qualquer material. As grelhas arvóreas somente devem ser utilizadas em situações muito específicas, por exemplo, quando for extremamente necessária a composição de rota acessível nesse local.

21.17.11. Tutoramento

A estrutura de tutoramento deve ser composta por 2 (duas) estacas de madeira, preferencialmente de eucalipto não tratado, com 5 (cinco) cm de diâmetro e 2,5 m de comprimento, instaladas paralelamente e com distância uma da outra superior ao diâmetro do torrão da muda. As duas estacas serão unidas por uma ripa de madeira na qual o tronco da muda será amarrado, com tira de borracha flexível ou sisal, em formato de “8” deitado. O tutor deve ser cravado no solo compacto abaixo da cova com o auxílio de uma marreta.

O tutoramento deverá ser removido após o pagamento da muda, normalmente, entre 12 a 18 meses após o plantio. A Figura 15 apresenta modelo de tutor para uso na arborização de logradouros públicos.

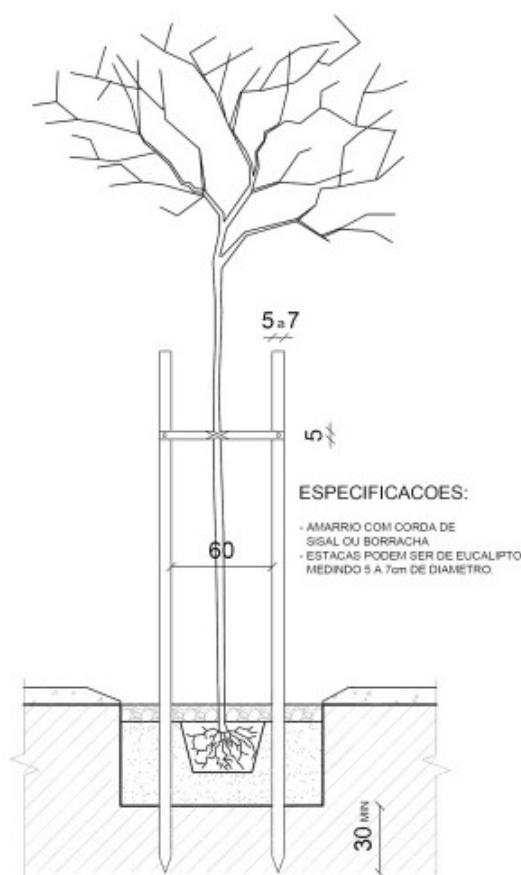


Figura 17 - Modelo de tutor para uso na arborização de logradouros públicos (Fonte: PBH - Secretaria Municipal do Meio Ambiente, 2015).

21.17.12. Irrigação

Após o plantio, os canteiros (forrações e herbáceas) e as covas (arbustivas) devem ser convenientemente irrigados, diariamente, cerca de 2 a 3 litros por m² de canteiro e ou 5 a 15 litros por cova, a depender do tamanho. No período seco do ano (março a outubro) e nos veranicos, a irrigação deve ser feita 2 vezes ao dia, de preferência pela manhã e no final da tarde. É muito importante o bom senso, pois tanto a falta quanto o excesso de água podem ser prejudiciais às plantas.

Para as árvores deve-se realizar a rega das covas com 20 a 30 litros de água. Essa operação deve ser repetida sempre que necessário, especialmente nos plantios realizados na época seca (março a outubro) e veranicos, devendo a irrigação ser realizada, pelo menos 2 vezes por semana, durante os primeiros 120 dias após o plantio.

A irrigação, que poderá ser por caminhão pipa ou, preferencialmente, por sistema de irrigação manual ou automatizado, deve estar prevista no projeto/ memorial descritivo.

Caso seja utilizado caminhão pipa para irrigação das plantas, deve-se ter o cuidado de adotar na ponta da mangueira um crivo para que o jato de água não remova as mudas, o substrato ou o adubo.

21.17.13. Adubação de cobertura e manutenção

Após 60 dias do plantio das mudas de árvores e palmeiras deve ser feita uma adubação de cobertura utilizando 100 g do adubo formulado N-P-K 20-05-20 por cova. Esse adubo deve ser aplicado ao redor da muda a uma distância de 10 cm do caule. As demais adubações de cobertura para o ajardinamento implantado devem ser feitas seguindo as recomendações do projeto/ memorial descritivo e ou do Manual do Usuário (geralmente cobrindo o período chuvoso do ano), ou sempre que necessário para corrigir sintomas de deficiência nutricional.

Durante o período de manutenção sob responsabilidade da CONTRATADA (120 dias), recomenda-se que seja mantida no local equipe de um jardineiro e dois serventes para que procedam com todos os tratos culturais necessários ao estabelecimento do paisagismo implantado, entre eles: substituição de mudas que morrerem, eliminação das ervas daninhas que germinarem no local, aplicação da adubação de cobertura, irrigação e podas, quando necessário.

21.17.14. Informações adicionais

Para os plantios a serem efetuados em áreas pavimentadas, os anéis delimitadores e estruturadores das covas e dos canteiros devem apresentar suas faces superiores niveladas em relação aos pisos existentes ao seu redor, permitindo e facilitando o escoamento de água em direção às áreas permeáveis das covas e dos canteiros.

Após o plantio, todas as embalagens das mudas espalhadas pelo terreno, bem como as embalagens dos insumos, sejam recolhidas e destinadas para local devidamente licenciado.

Os transplantios de mudas de árvores indicados nos projetos aprovados, ou sugeridos pelo responsável técnico da CONTRATADA, em conjunto com a FISCALIZAÇÃO, desde que previamente autorizados pelo órgão ambiental competente, devem ser feitos seguindo as diretrizes estabelecidas na DN COMAM N.º 22/1999.

21.17.15. Controle

O controle da execução dos serviços será efetuado pela FISCALIZAÇÃO e pelo engenheiro agrônomo ou florestal responsável técnico da CONTRATADA, prezando pela correta aplicação destas especificações e de outras indicadas no projeto ou Edital.

Devem estar atentos ao uso correto das plantas especificadas no projeto, fazendo para isso a identificação pelo nome científico de cada espécie. Também deve ser dada atenção a abertura das covas, de forma a respeitar todas as dimensões definidas; no uso de todos os insumos e nas quantidades indicadas; e nas operações de preparo dos canteiros e plantio das mudas.

Após os serviços concluídos, as áreas revestidas serão vistoriadas, não devendo apresentar falhas de implantação ou de incidência de ervas invasoras. Vencido o prazo de consolidação, ou seja, no mínimo, 120 dias após o plantio, será efetuada nova inspeção para verificação se a área recebeu os tratamentos especificados e se 95 % dela está coberta pela vegetação especificada, em perfeito estado de vigor e sanidade.

21.17.16. Critério de levantamento, medição e pagamento

a. Plantio e preparo de covas, exceto fornecimento das mudas

a.1. Levantamento (quantitativo para projeto)

O serviço será levantado por unidade a ser plantada, no caso de árvores e arbustos, e por metro quadrado (m²), no caso de forrações, onde será considerada a área de canteiros a ser plantada.

a.2. Medição

O serviço será medido aplicando-se o mesmo critério de levantamento.

a.3. Pagamento

O serviço será pago ao preço unitário contratual, que remunera o fornecimento de todos os materiais, o transporte, equipamentos, ferramentas e mão de obra necessários à execução dos serviços, inclusive as horas de consultoria de um engenheiro agrônomo ou florestal, responsável da CONTRATADA. Toda e qualquer análise do solo requerida pelo responsável técnico da CONTRATADA será de total responsabilidade da mesma.

Os critérios para pagamento são:

- 20%: após o plantio;
- 60%: 30 (trinta) dias após a confirmação da pega;
- 20%: após a inspeção final da FISCALIZAÇÃO.

b. Fornecimento de material para implantação do paisagismo (adubos)

b.1. Levantamento (quantitativo para projeto)

Seguir as orientações do engenheiro agrônomo responsável pelo projeto, que deverá estabelecer os quantitativos por unidade de volume ou peso, para a implantação de todo o projeto, de acordo com a espécie a ser plantada e o tipo de adubo empregado.

Para estimativa de custos, poderá ser utilizada a Tabela 2, de recomendações de adubação sem análise do solo.

b.2. Medição

O serviço será medido aplicando-se o mesmo critério de levantamento.

b.3. Pagamento

O serviço será pago ao preço unitário contratual, que remunera o fornecimento e transporte das mudas, devidamente acondicionadas até o local de aplicação.

c. Fornecimento de mudas

c.1. Levantamento (quantitativo para projeto)

No caso de mudas de árvores e arbustos, o levantamento será efetuado por unidade a ser fornecida, separando-se os quantitativos por espécies.

No caso de forrações, o levantamento será efetuado por metro quadrado (m²) de canteiro a ser plantando, chamando atenção, além da espécie, para a quantidade de mudas por metro quadrado de forração, conforme especificação do projeto.

c.2. Medição

O serviço será medido aplicando-se o mesmo critério de levantamento.

c.3. Pagamento

O serviço será pago ao preço unitário contratual, que remunera o fornecimento e transporte das mudas, devidamente acondicionadas até o local de aplicação.

21.18. REFERÊNCIAS

COMAM - Conselho Municipal de Meio Ambiente - DN 22/00 - Estabelece normas técnicas para o transplante de árvores.

COMAM - Conselho Municipal de Meio Ambiente - DN 69/10 - Estabelece normas para o plantio de árvores em logradouros públicos.

LOPES, L. C.; STRINGHETA, A. C. O. Gramados. In: RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ V., V. H. (Ed.). Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5. Aproximação. Viçosa: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. p.271-272.

NBR 14885:2016 - Segurança no tráfego - Barreiras de Concreto armado.

NBR 15486:2016 - Segurança no tráfego - Dispositivos de contenção viária - Diretrizes de projeto e ensaios de impacto

PBH - Prefeitura de Belo Horizonte - Portaria SMPU N.º 057/2018 de 09 de Outubro de 2018 - Normas para padronização de passeios.