PREFEITURA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE

SUDECAP
SUPERINTENDÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DA CAPITAL

0Prefeitura Municipal de Belo Horizonte – PBH

Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura – SMOBI

Superintendência de Desenvolvimento da Capital – SUDECAP

Diretoria de Planejamento e Controle de Empreendimentos – DPLC-SD

Departamento de Informações e Procedimentos Técnicos – DPIT-SD

Gerência de Normas e Padrões Técnicos – GENPA-SD

CADERNO DE ENCARGOS SUDECAP

CAPÍTULO 18

SERVIÇOS DIVERSOS

4ª EDIÇÃO

PUBLICAÇÃO: 12/12/2019

ATUALIZAÇÃO: 31/07/2025

SUMÁRIO

18 SERVIÇOS DIVERSOS....2
18.1 OBJETIVO....2
18.2 LEGISLAÇÃO APLICÁVEL, NORMAS E6 PRÁTICAS COMPLEMENTARES....2
18.3 EQUIPAMENTOS ESPORTIVOS....2
18.4 PLACAS....7
18.5 BANCADAS E PRATELEIRAS....11
18.6 BANCOS E MESAS....12
18.7 EQUIPAMENTOS PARA ACADEMIA A CÉU ABERTO 24
18.8 ASSENTAMENTO DE MEIO-FIO....29
18.9 REMOÇÃO E ASSENTAMENTO DE MEIO-FIO....32
18.10 CORDÃO DE CONCRETO PRÉ-FABRICADO BOLEADO 33
18.11 DELIMITADOR FÍSICO DE CONCRETO PRÉ-FABRICADO....35
18.12 CERCAS....36
18.13 BARREIRA DE SEGURANÇA DE CONCRETO....41
18.14 CESTO COLETOR DE RESÍDUO LEVE....43
18.15 PLAYGROUND....50
18.16 REFERÊNCIAS....57

Este documento faz parte do Caderno de Encargos SUDECAP disponível no Portal PBH.

São reservados à Prefeitura Municipal de Belo Horizonte todos os direitos autorais. Desde que o documento seja referenciado, é permitida a reprodução do seu conteúdo. A violação dos direitos autorais sujeita os responsáveis às sanções cíveis, administrativas e criminais previstas da legislação.

18 SERVIÇOS DIVERSOS

18.1 OBJETIVO

Esta determinação do Caderno de Encargos, objetiva descrever e especificar os equipamentos esportivos, as placas, as bancadas e prateleiras e outros elementos padronizados pela PBH.

18.2 LEGISLAÇÃO APLICÁVEL, NORMAS E PRÁTICAS COMPLEMENTARES

NBR 6136/16 - Blocos vazados de concreto simples para alvenaria - Requisitos

NBR 9062/17 - Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado

NBR 13434-1/20 - Sinalização de segurança contra incêndio e pânico - Parte 1: Princípios de projeto

NBR 13434-2/20 - Sinalização de segurança contra incêndio e pânico - Parte 2: Símbolos e suas formas, dimensões e cores

NBR 13434-3/20 - Sinalização de segurança contra incêndio e pânico - Parte 3: Requisitos e métodos de ensaio

NBR 16071-1/21 - Playgrounds - Parte 1: Terminologia

NBR 16071-2/21 - Playgrounds - Parte 2: Requisitos de segurança

NBR 16071-3/21 - Playgrounds - Parte 3: Requisitos de segurança para pisos absorventes de impacto

NBR 16071-4/21 - Playgrounds - Parte 4: Métodos de ensaio

NBR 16071-5/21 - Playgrounds - Parte 5: Projeto da área de lazer

NBR 16071-6/21 - Playgrounds - Parte 6: Instalação

NBR 16071-7/21 - Playgrounds - Parte 7: Inspeção, manutenção e utilização

18.3 EQUIPAMENTOS ESPORTIVOS

18.3.1 Condições Gerais

Entende-se como equipamentos esportivos todos os acessórios a serem utilizados nas quadras simples ou poliesportivas. As traves e mastros quando padronizadas chumbadas no piso, conforme definido em projeto, podem ser executadas em sistema removível sem custos adicionais.

18.3.2 Condições específicas

As especificações padronizadas estão relacionadas nas Figuras 1 a 4 a seguir.

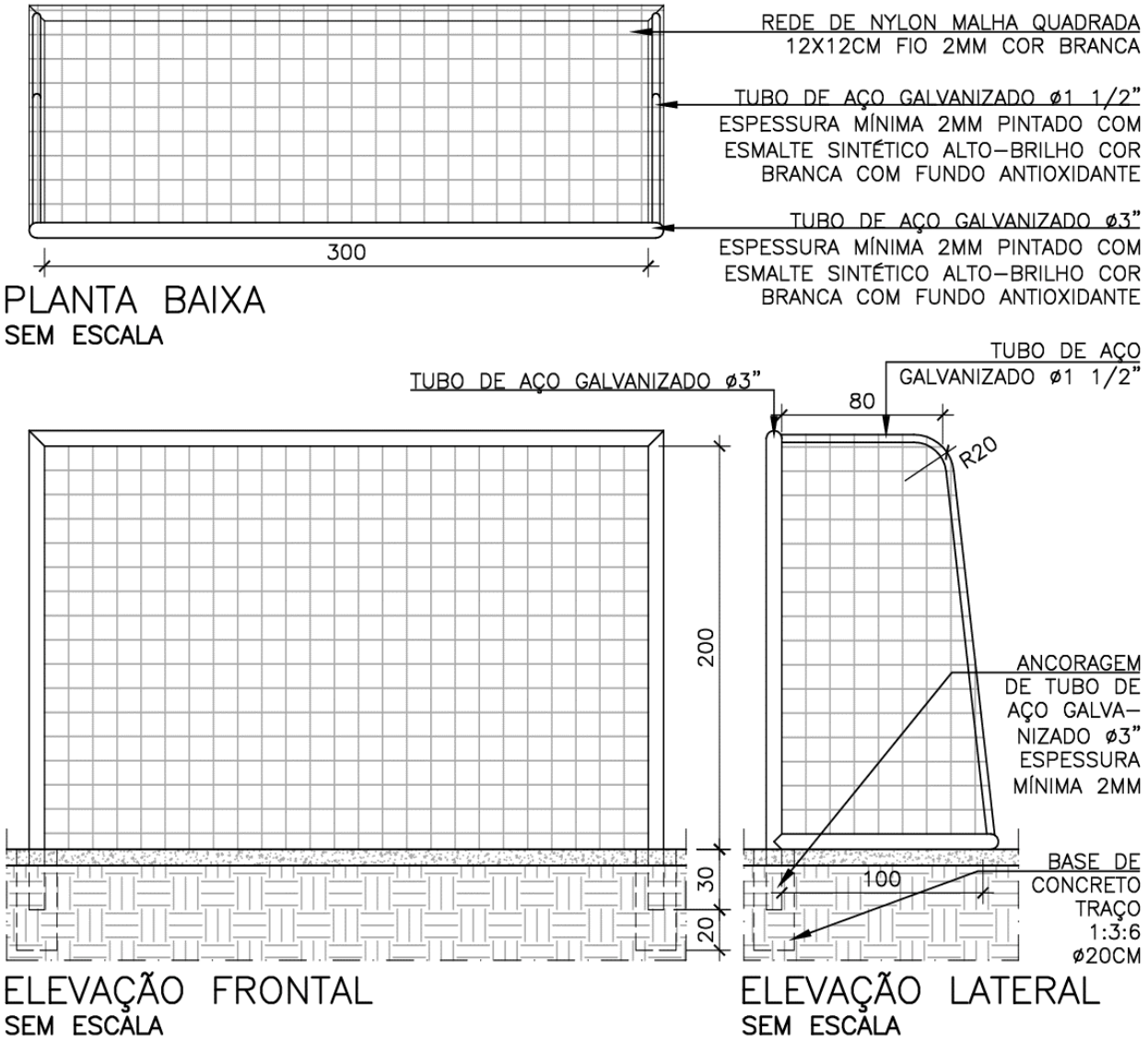


Figura 1 - Trave de futsal. Fonte: Elaboração própria. Nota: Desenho elaborado em 12/12/2019.

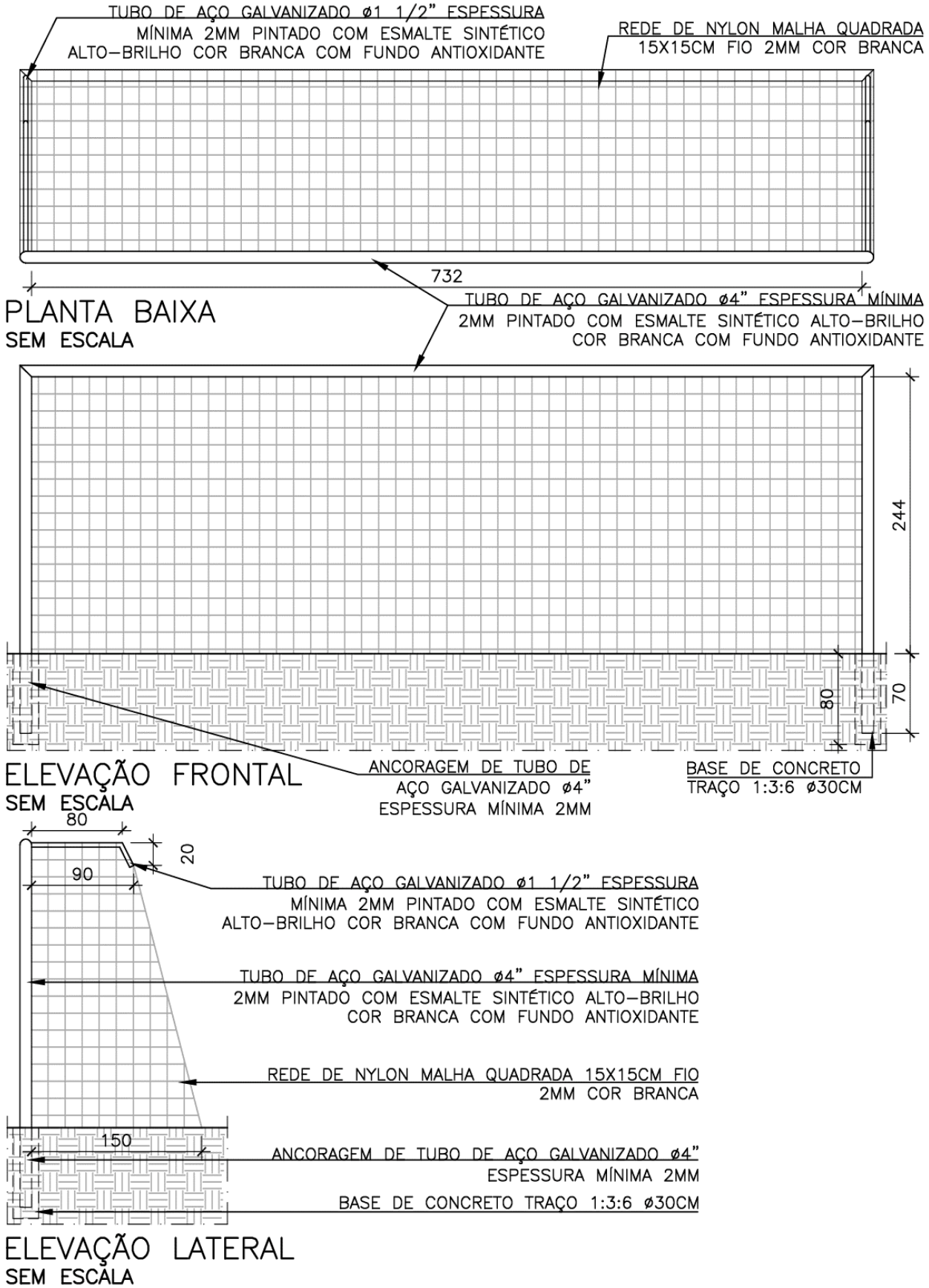


Figura 2 - Trave de futebol de campo. Elaboração própria. Nota: Desenho elaborado em 12/12/2019.

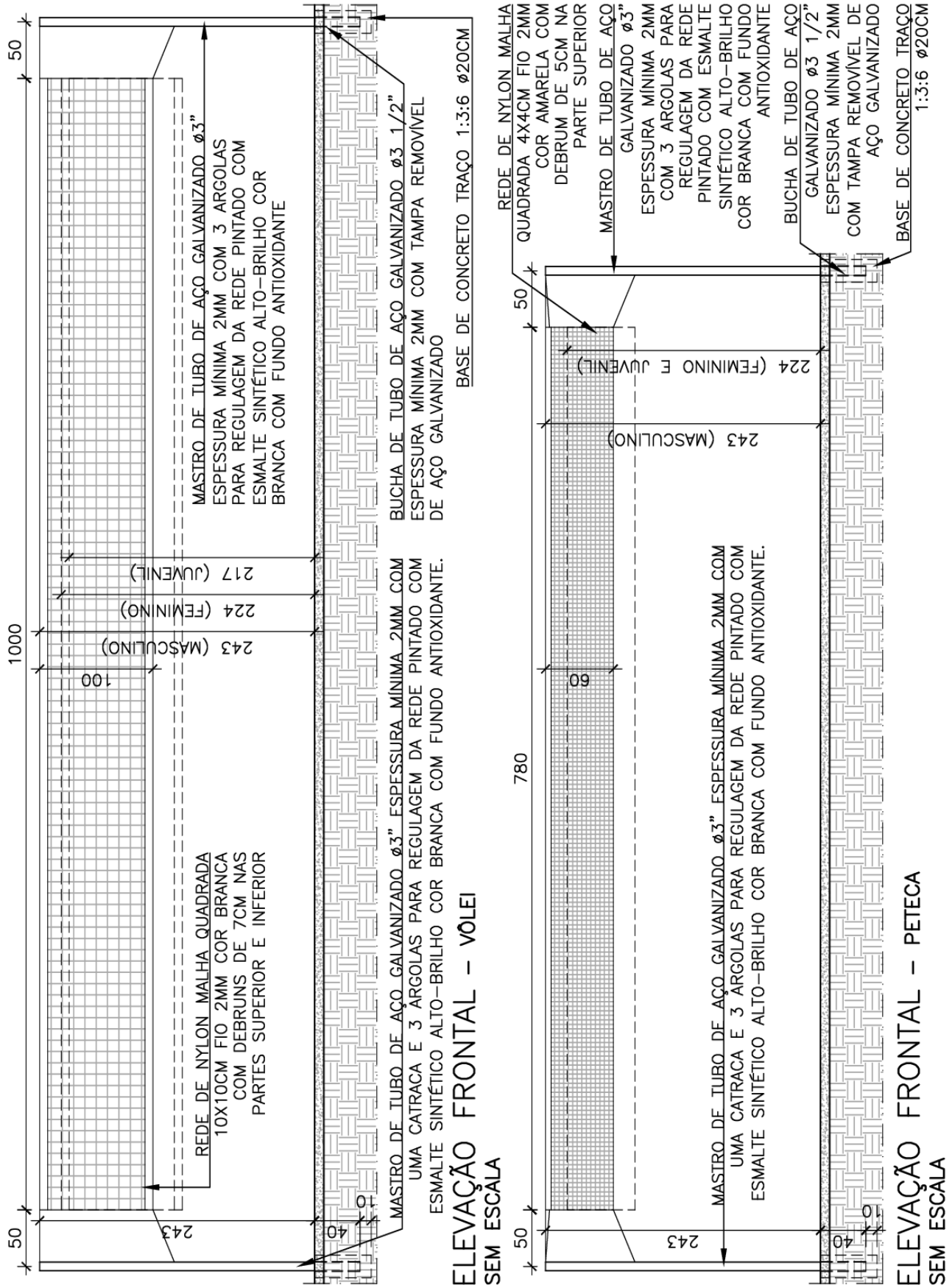


Figura 3 - Mastro e rede de vôlei e peteca. Elaboração própria. Nota: Desenho elaborado em 12/12/2019.

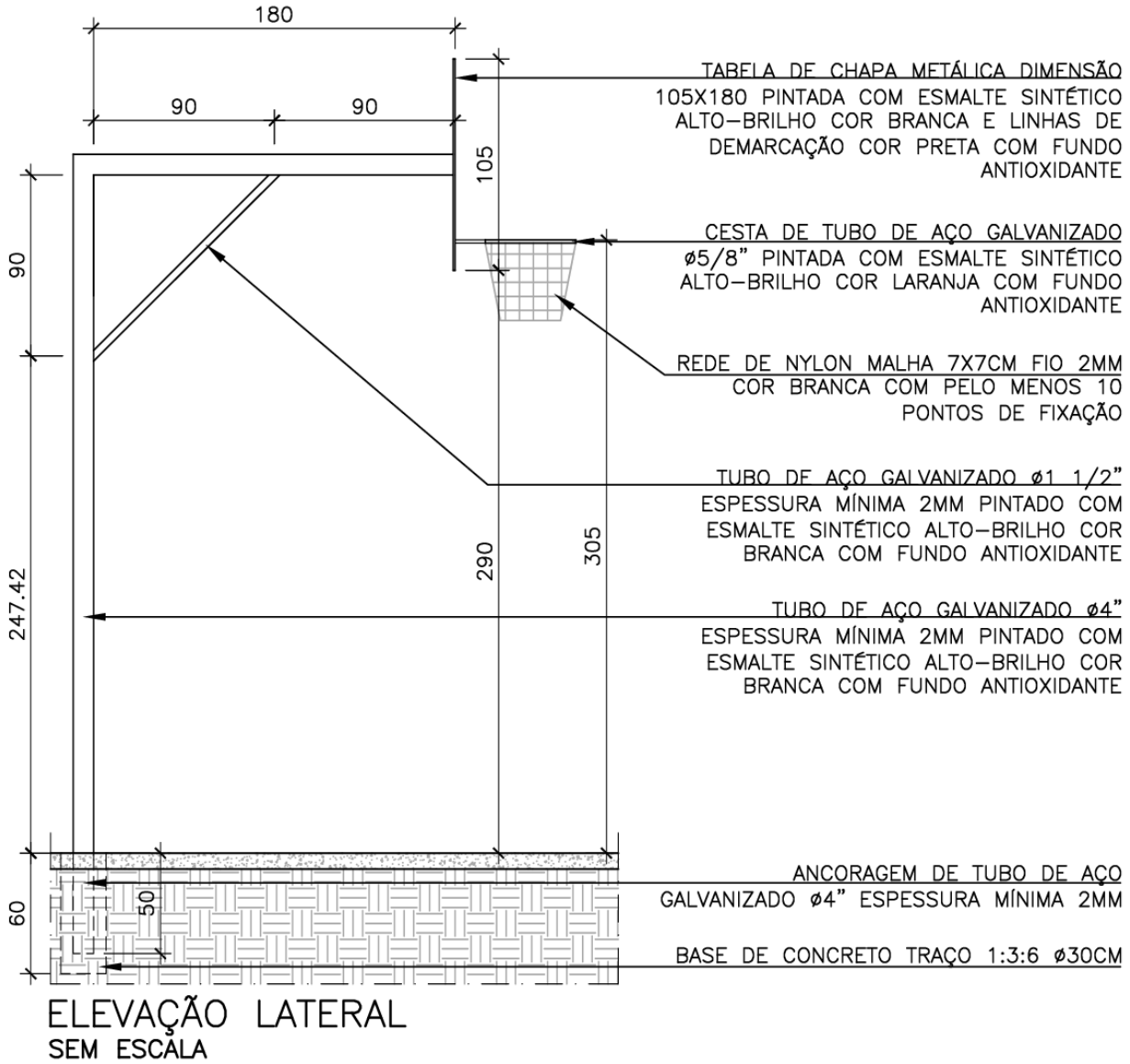


Figura 4 - Mastro e tabela de basquete. Elaboração própria. Nota: Desenho elaborado em 12/12/2019.

18.3.3 Demarcações de quadras poliesportivas

As quadras poliesportivas deverão ser demarcadas para a realização das atividades esportivas.

Para as linhas inerentes a cada modalidade, será utilizada a seguinte padronização de cores, a saber:

- Vôlei: pintura na cor branca;
- Basquete: pintura na cor amarela;
- Futsal: pintura na cor preta;
- Handebol: pintura na cor vermelha.

Em relação às dimensões mínimas previstas para as demarcações das diversas modalidades, recomenda-se observar:

- Futsal:
  - Largura mínima de 15 metros e máxima de 17 metros; e comprimento mínimo de 25 metros e máximo de 30 metros (para área de 4m);
  - Largura mínima de 17 metros e máxima de 22 metros; e comprimento mínimo de 30 metros e máximo de 42 metros (para área de 6m).

- Basquete:
  - Largura mínima de 14 metros e máxima de 15 metros; e comprimento mínimo de 26 metros e máximo de 28 metros.
- Vôlei:
  - Largura de 9 metros e comprimento de 18 metros, circundada por zona livre de 3 metros em todos os lados.
- Peteca:
  - Largura de 7,50 metros e comprimento de 15 metros.
- Poliesportiva:
  - Largura mínima de 14 metros e máxima de 20 metros; e comprimento mínimo de 24 metros e máximo de 40 metros.

18.3.4 Critérios de medição e pagamento

18.3.4.1 Traves de futebol / Tabela de basquete

18.3.4.1.1 Medição

O serviço será medido por unidade efetivamente instalada.

18.3.4.1.2 Pagamento

O serviço será pago pelo preço unitário contratual, contemplando toda a mão de obra, materiais, ferramentas e acessórios necessários à instalação dos equipamentos, inclusive sapata de concreto.

18.3.4.2 Conjuntos de vôlei e peteca

18.3.4.2.1 Medição

O serviço será medido por conjunto efetivamente instalado.

18.3.4.2.2 Pagamento

O serviço será pago pelo preço unitário contratual, contemplando toda a mão de obra, materiais, ferramentas e acessórios necessários à instalação dos conjuntos.

18.3.4.3 Demarcação de quadras

18.3.4.3.1 Medição

A pintura de demarcação de quadras deve ser medida em metro (m), de acordo com o comprimento total de faixas (linhas) de mesma espessura. Os serviços devem ser separados conforme a espessura da faixa e o tipo de pintura (tinta acrílica, borracha clorada, epóxi). O serviço deve ser inserido em grupo apropriado, juntamente com os demais serviços de pintura.

18.3.4.3.2 Pagamento

O serviço será pago pelo preço unitário contratual, contemplando toda a mão de obra, materiais, ferramentas e acessórios necessários à demarcação das quadras.

18.4 PLACAS

18.4.1 Condições gerais

Entende-se como placas de comunicação visual aquelas destinadas a orientar e direcionar os usuários das unidades da PBH, sendo posicionadas adequadamente em local de fácil observação e leitura.

Todos os procedimentos relacionados à confecção e localização de placas de sinalização de segurança deverão observar o Manual de Identificação Visual Interna da PBH, as normas regulamentadoras do Ministério do Trabalho, principalmente a NR-26 e as normas cabíveis da ABNT, em especial a NBR 13434-1 a NBR 13434-3.

A placa de identificação de logradouro, contém os nomes de vias e logradouros públicos, com a finalidade de situar os usuários da via, tanto pedestres como condutores de veículos, quanto ao seu posicionamento na malha urbana, identificando o logradouro e o ponto de acesso desejado.

A sinalização de identificação de logradouros, não integra a sinalização de trânsito, conforme estabelecido

pela legislação de trânsito, e, com ela não se confunde, sendo um sistema distinto da sinalização vertical de indicação, previsto no Código de Trânsito Brasileiro CTB e Resoluções do Conselho Nacional de Trânsito - CONTRAN.

18.4.2 Execução

18.4.2.1 Placas de comunicação visual

As placas metálicas, tubulares ou não, quando enterradas deverão ser assentadas em uma pequena vala de 15 cm x 15 cm por 20 cm de profundidade, efetuando-se a concretagem da mesma, mediante a utilização de concreto $f_{ck} \geq 10$ MPa.

Quando a fixação das placas se der no teto ou na parede, o quadro de suporte deverá ser fixado mediante a utilização de buchas 10 mm e parafusos galvanizados ou cromados. Quando a laje for pré-fabricada, o local de fixação será efetuado nas vigotas das mesmas e não nos blocos ou tijolos.

As placas em paredes deverão ser fixadas na argamassa de revestimento ou na própria alvenaria mediante a utilização de conjunto bucha e parafuso. Para portas em madeira será utilizado o parafuso auto-atarrachante. Caso não seja possível a fixação com parafusos, deverão ser simplesmente coladas. Em algumas situações específicas, sobretudo na presença de placas muito pesadas, deve-se providenciar um rebaixo na alvenaria revestida e efetuar o assentamento da placa no quadro recém-criado.

18.4.2.2 Placas de identificação de logradouro

A placa de identificação de logradouro tem a finalidade de situar os usuários, tanto pedestres como condutores de veículos, quanto ao seu posicionamento na malha urbana, identificando o logradouro e o ponto de acesso desejado.
A sinalização de identificação de logradouros, não integra a sinalização de trânsito, conforme estabelecido pela legislação de trânsito, e, com ela não se confunde, sendo um sistema distinto da sinalização vertical de indicação, previsto no Código de Trânsito Brasileiro CTB e Resoluções do Conselho Nacional de Trânsito - CONTRAN

As figuras 5 e 6 detalham as placas de identificação de logradouro, com o poste, braçadeira e tipo de fixação. Existem dois tamanhos de placa a saber:

- Tipo A com dimensão 600 mm x 300 mm.
- Tipo B com dimensão 600 mm x 350 mm.

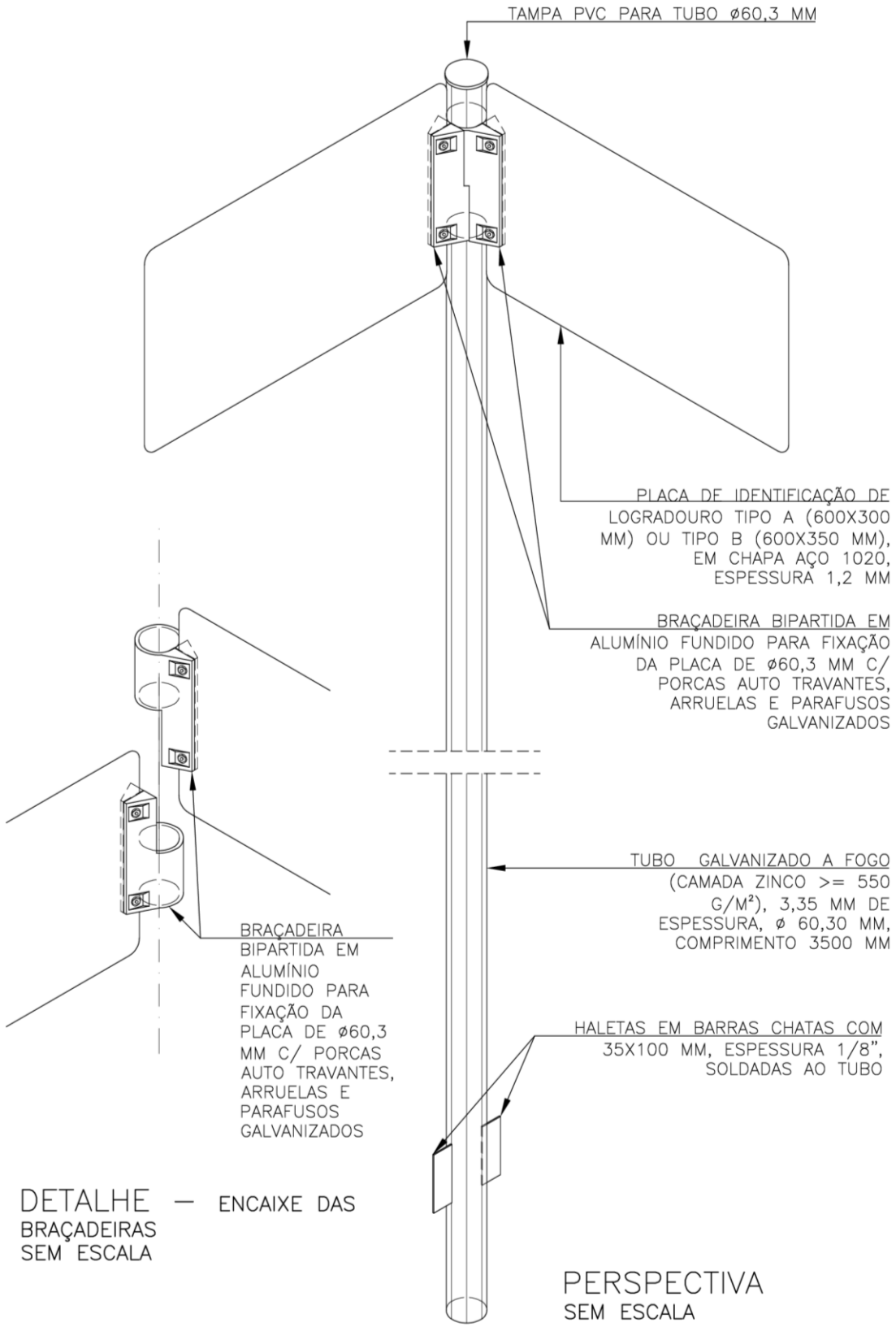


Figura 5 - Perspectiva da placa de identificação de logradouro. Elaboração própria. Nota: Desenho elaborado em 21/07/2025.

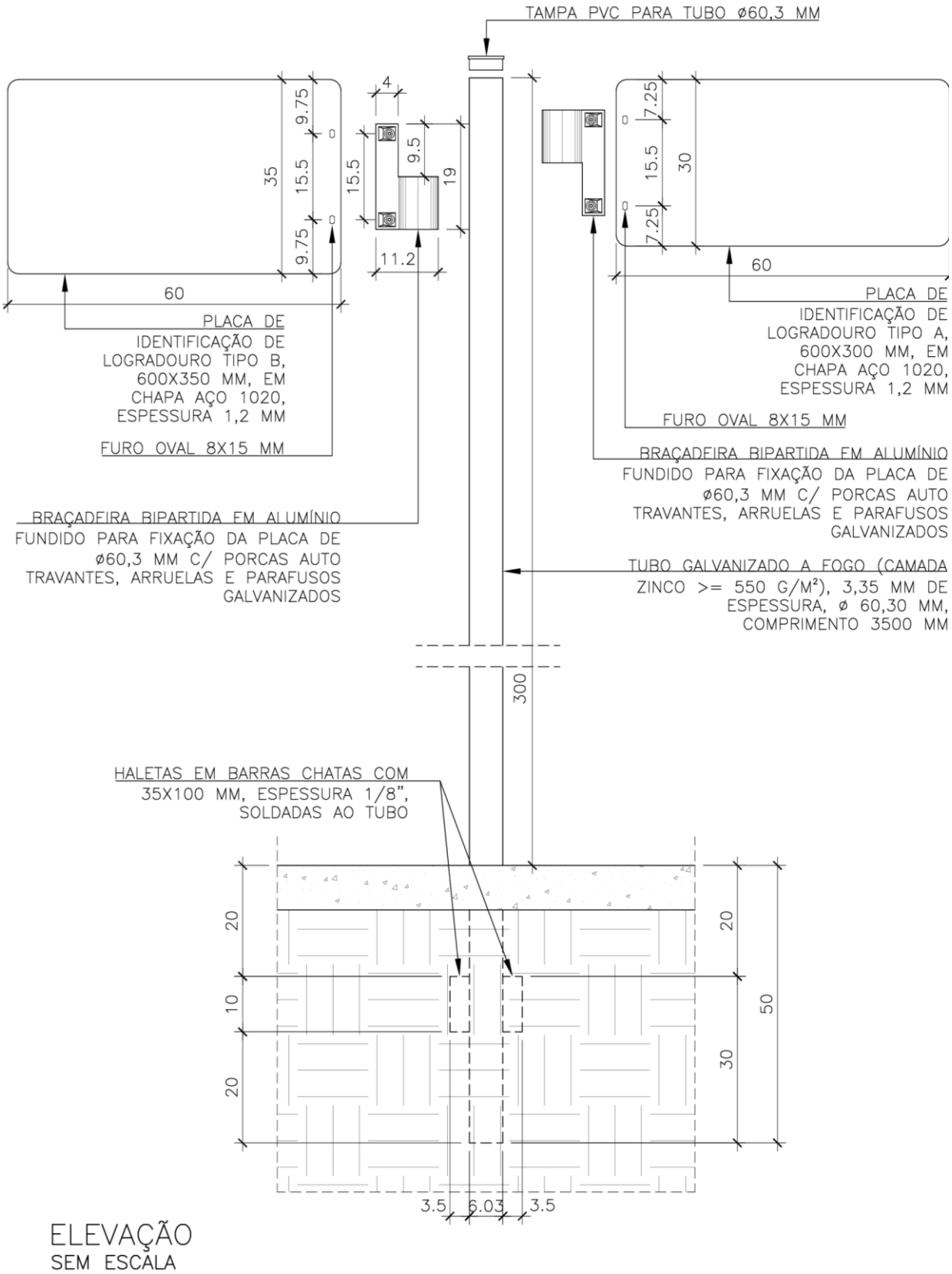


Figura 6 - Elevação placa de identificação de logradouro tipo A e tipo B. Elaboração própria. Nota: Desenho elaborado em 21/07/2025.

18.4.3 Critérios de medição e pagamento

18.4.3.1 Medição

18.4.3.1.1 Placas de comunicação visual

O serviço será medido por unidade (un) efetivamente instalada, observando o tipo de placa.

18.4.3.1.2 Placas de identificação de logradouro público

O serviço será medido por itens efetivamente instalados, observando o tipo de placa.

18.4.3.1.3 Sinalização tátil

As placas de sinalização tátil e os demais acessórios, como anéis para corrimão e faixas refletivas para degraus devem ser medidos por unidade (un), de acordo com o tipo de sinalização.

18.4.3.2 Pagamento

O serviço será pago pelo preço unitário contratual, contemplando fornecimento, instalação dos elementos e ferramentas necessárias.

18.5 BANCADAS E PRATELEIRAS

18.5.1 Condições gerais

O assentamento das bancadas e prateleiras deverá obedecer aos seguintes passos:

- Marcar as posições dos consoles, definidas em projeto, atentando para possíveis interferências;
- Efetuar a fixação com argamassa 1:3 (cimento e areia), preenchendo todos os espaços;
- Executar o rasgo na parede apenas quando indicado no projeto, observando a altura correta e o nivelamento. A profundidade do rasgo para chumbamento da bancada/prateleira também deverá ser especificada em projeto. Chumbar os consoles de forma a garantir o embutimento e um afastamento da face frontal da peça conforme especificado no projeto;
- Não será aceito sistema de ancoragem de console parafusadas na alvenaria de vedação.
- Posicionar a peça, utilizando escoramento indicado no projeto;
- Nivelar criteriosamente a peça, conferindo o nível, inclusive durante o assentamento. Qualquer falha nesta etapa, acarretará no futuro, a inconveniência de empoçamentos ou escorrimentos e desconforto visual;
- Remover o excesso de argamassa e dar acabamento à mesma;
- Limpar cuidadosamente as peças.

Poderão ocorrer situações em que, devido a definições de projeto, as bancadas ou prateleiras, sejam embutidas ou apoiadas em paredes, de tal forma que, o uso de consoles metálicos seja desnecessário.

18.5.2 Condições específicas

Os materiais utilizados nas bancadas, prateleiras e seus arremates (rodabancas e testeiras) só serão aceitos se isentos de trincas, defeitos de fabricação e falhas de polimento. As emendas, quando necessárias, serão realizadas sobre apoios já executados. Considerando-se a possibilidade de variações de cor e tonalidade, em materiais rochosos (granito e mármore), será exigida a maior uniformidade possível.

18.5.2.1 Bancadas

As bancadas poderão conter bojo segundo a aplicação desejada ou simplesmente serem lisas. O material, tratamento e dimensão do console/suporte metálico a ser utilizado será o especificado em projeto.

18.5.2.2 Prateleiras

Serão executadas de acordo com as especificações e detalhes do projeto, no que diz respeito ao material a ser utilizado e à disposição das mesmas, podendo ser de concreto. Quando apoiadas em console metálico, este será protegido quanto à degradação por corrosão, possuindo extremidade fechada.

18.5.3 Critérios de medição e pagamento

18.5.3.1 Medição

As bancadas e prateleiras serão medidas por metro quadrado (m^2), sem descontar a área do eventual bojo, observando o material, sistema de fixação e a utilização. Testeiras serão medidas em metro quadrado (m^2). Consoles metálicos serão medidos em separado conforme especificado em projeto.

A rodabanca será medida por metro (m) observando o material e a utilização.

A furação e colagem de bojo será medida por unidade a ser instalada. A peça propriamente dita será medida por seu respectivo item, contido no Capítulo 10 - Instalações Hidrossanitárias, deste Caderno de Encargos.

Todos os serviços serão medidos considerando quantitativos efetivamente executados.

18.5.3.2 Pagamento

Os serviços serão pagos pelo preço unitário contratual, contemplando o fornecimento e assentamento das bancadas e/ou prateleiras, inclusive massa plástica, parafusos, todos os materiais e ferramentas necessários à execução do serviço.

Consoles metálicos, rodabanca e pinturas são serviços remunerado em separados.

Alvenarias de apoio, se especificadas ou projetadas, não estão incluídas neste item.

18.6 BANCOS E MESAS

18.6.1 Condições gerais

Bancos são equipamentos necessários à acomodação e descanso dos usuários e mesas são equipamentos destinados ao apoio e realização de atividades diversas (esportivas, didáticas, refeições, etc.).

O concreto será estrutural com $f_{ck} \geq 20$ MPa. Os bancos pré-fabricados, de concreto, deverão ser produzidos com materiais que atendam, no mínimo, às especificações acima.

Os tampos das mesas de jogos e assentos dos bancos serão pré-fabricados e executados nas dimensões padronizadas com concreto $f_{ck} \geq 20$ MPa.

As Figuras 7 a 19 apresentam padrões para bancos e mesas.

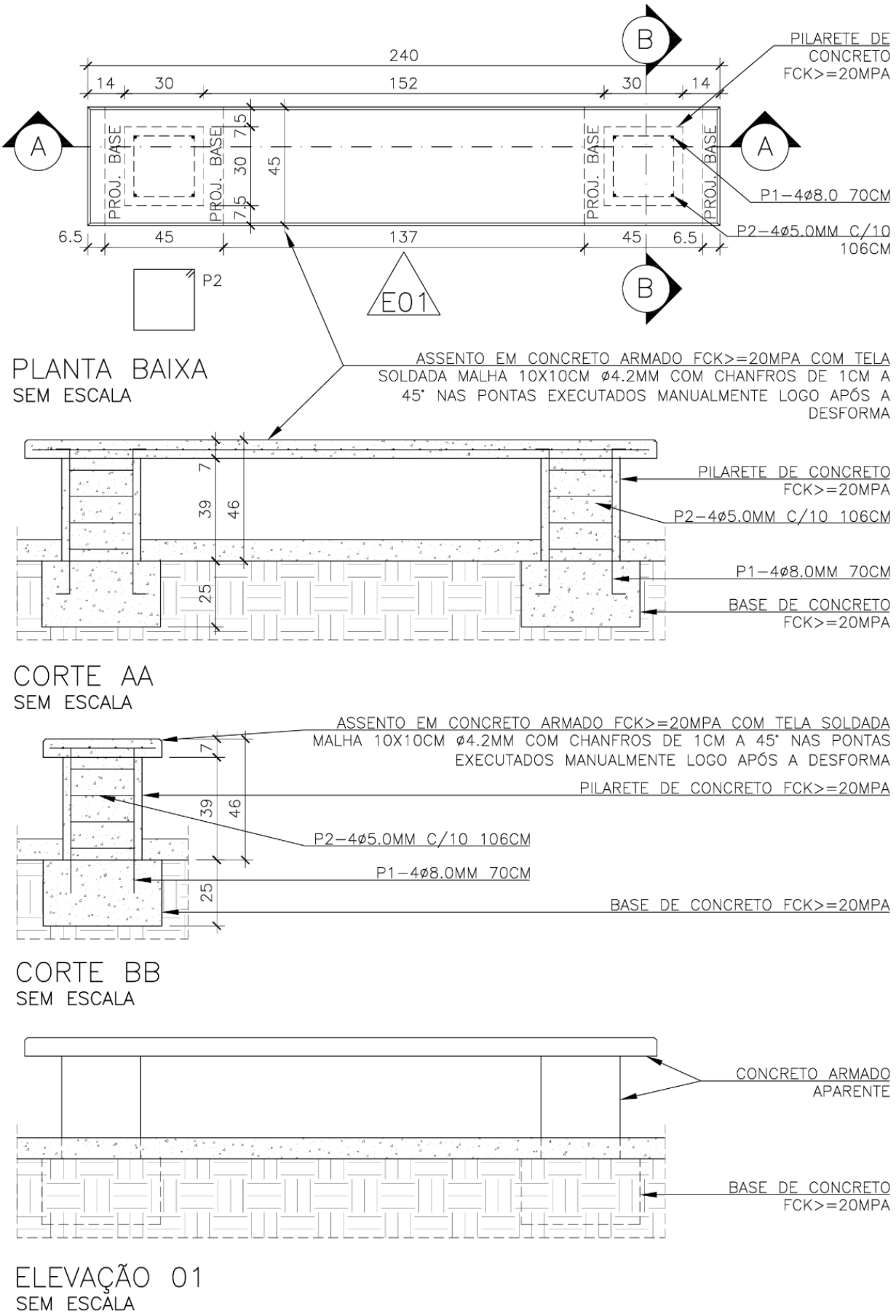


Figura 7 - Banco de placa de concreto apoiado. Elaboração própria. Nota: Desenho elaborado em 21/07/2025.

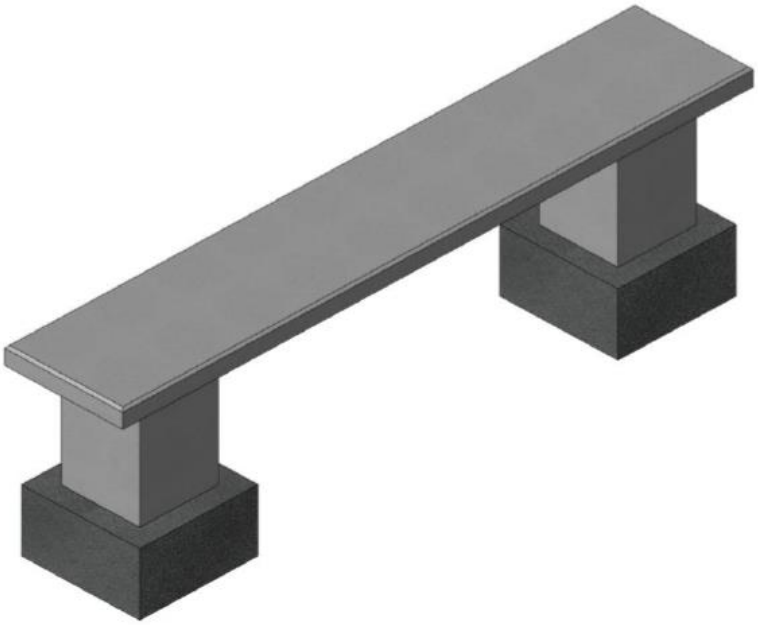


Figura 8 - Imagem 3D do Banco de placa de concreto apoiado. Elaboração própria. Nota: Desenho elaborado em 21/07/2025.

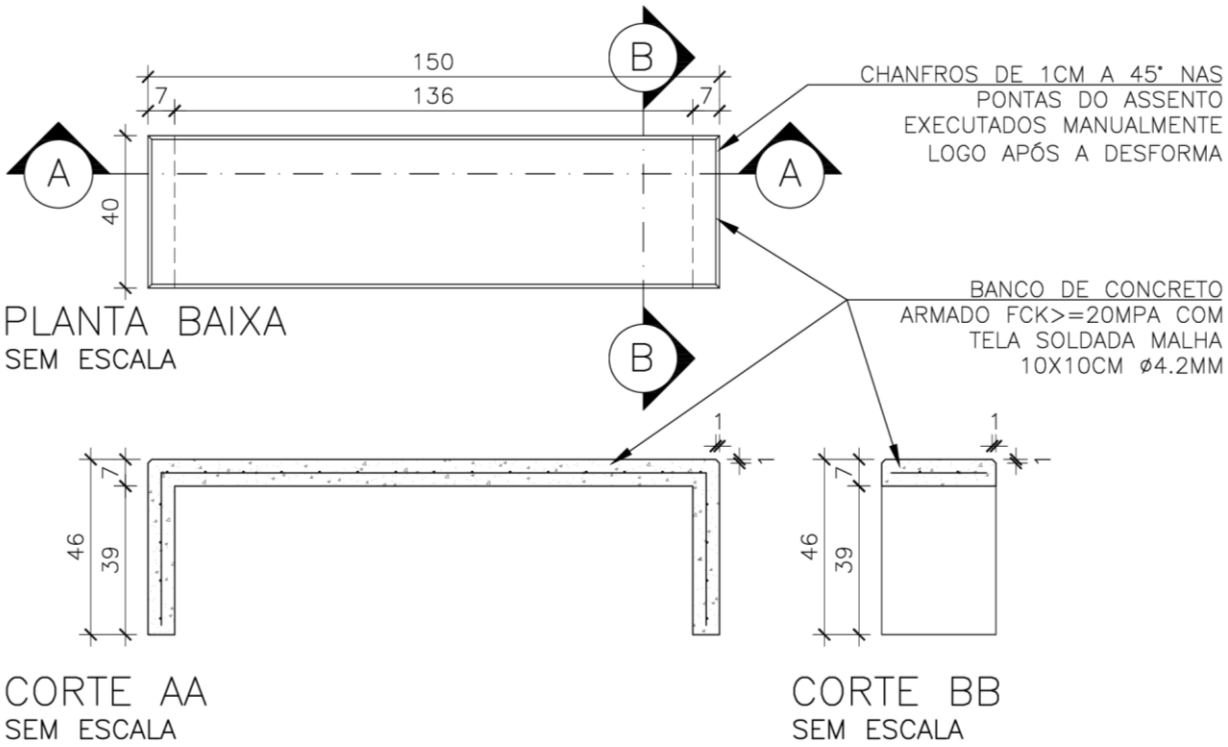


Figura 9 - Banco 150 cm de concreto moldado in loco. Elaboração própria. Nota: Desenho elaborado em 21/07/2025.

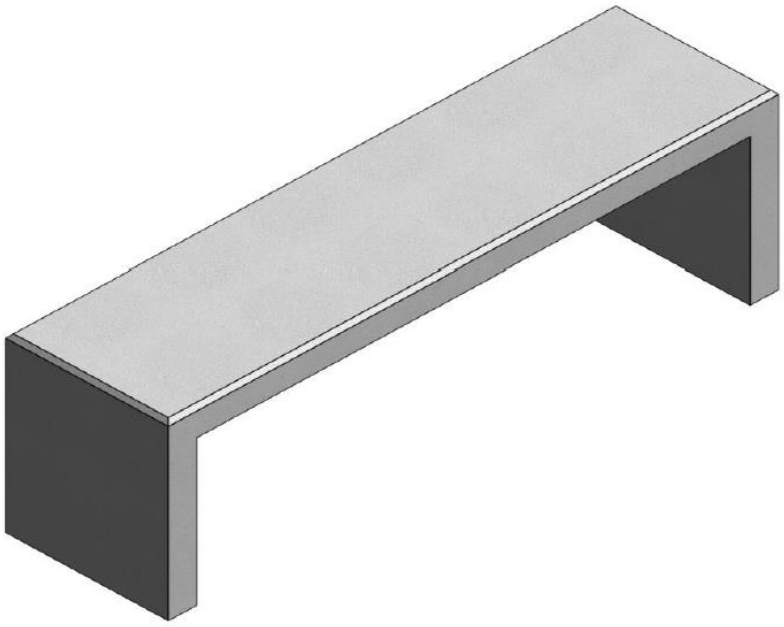


Figura 10 - Imagem 3D do banco de concreto moldado in loco. Elaboração própria. Nota: Desenho elaborado em 21/07/2025.

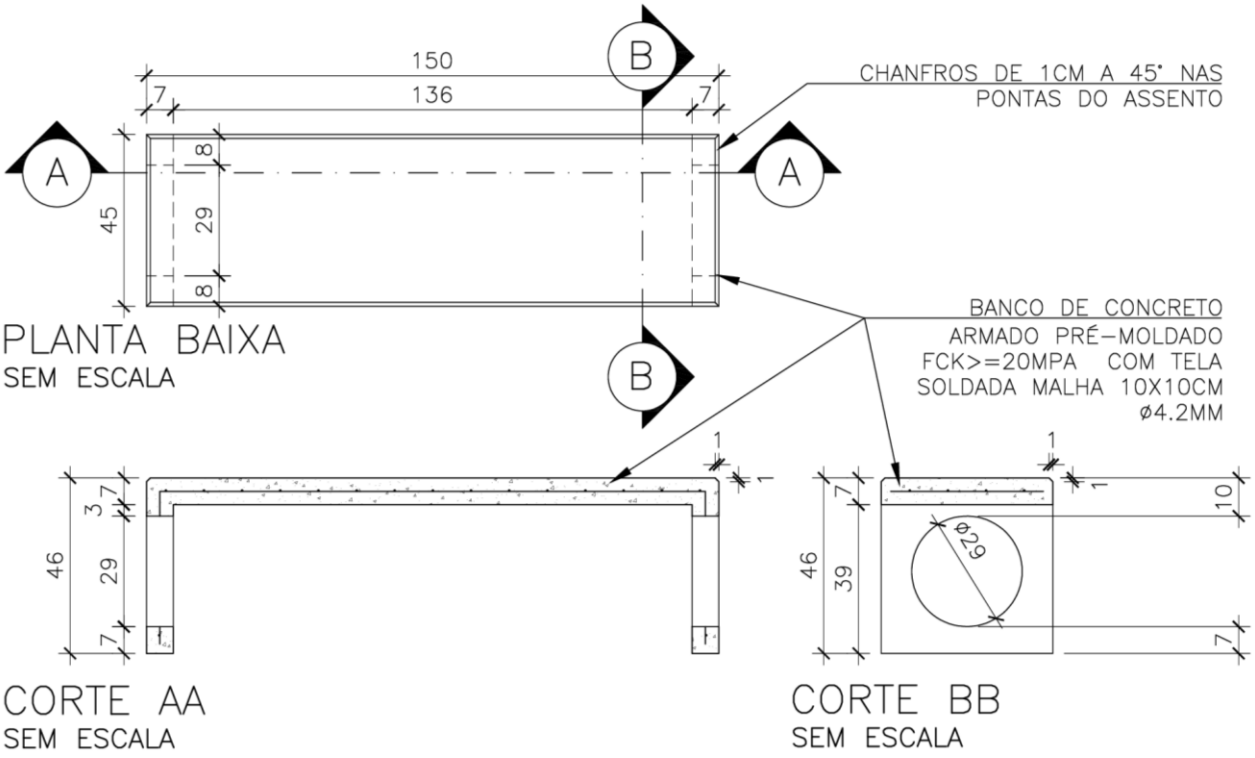


Figura 11 - Banco de concreto pré-fabricado. Elaboração própria. Nota: Desenho elaborado em 21/07/2025.

Figura 12 - Imagem 3D do banco de concreto pré-fabricado. Elaboração própria. Nota: Desenho elaborado em 21/07/2025.

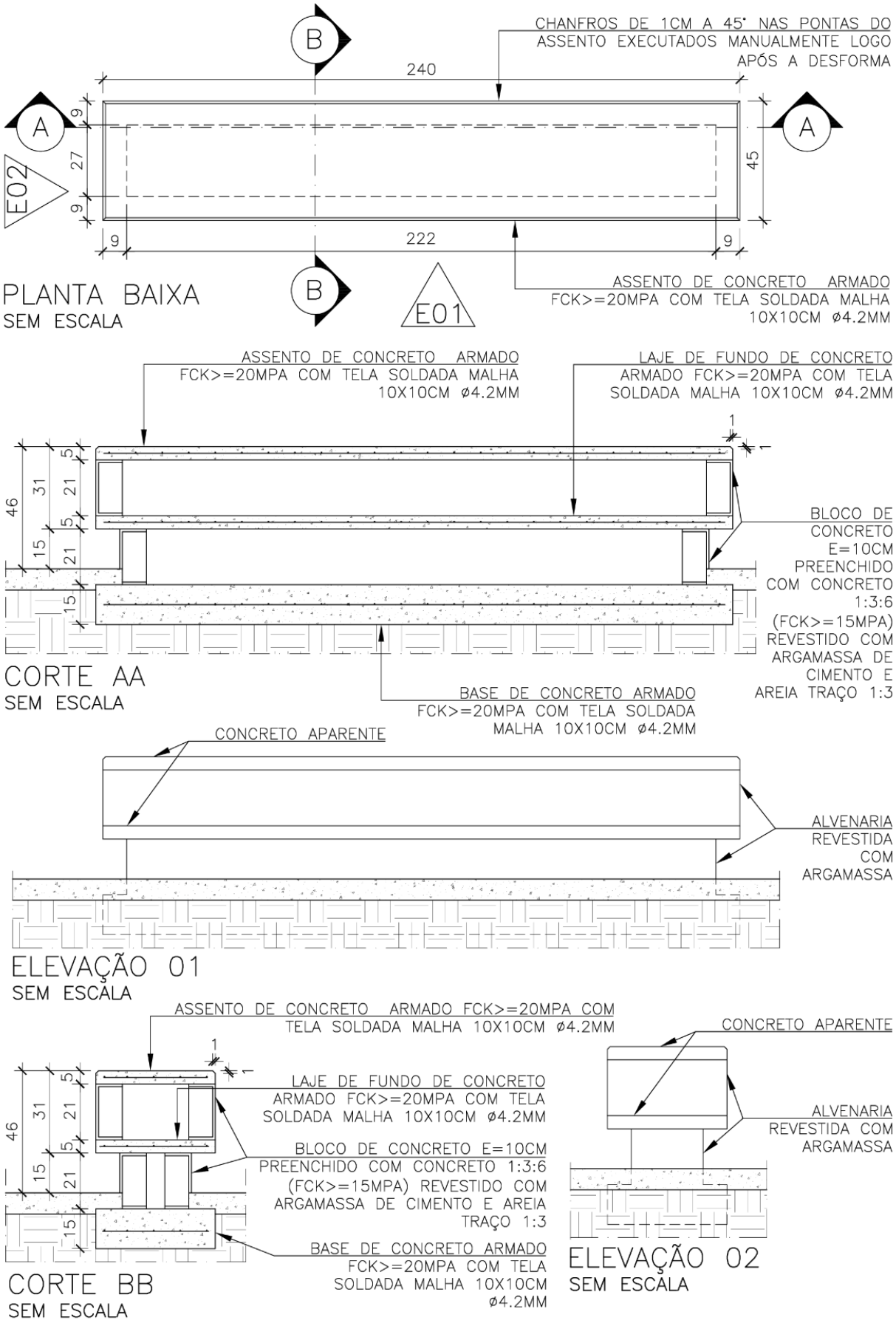


Figura 13 - Banco linear de concreto e alvenaria. Elaboração própria. Nota: Desenho elaborado em 21/07/2025.

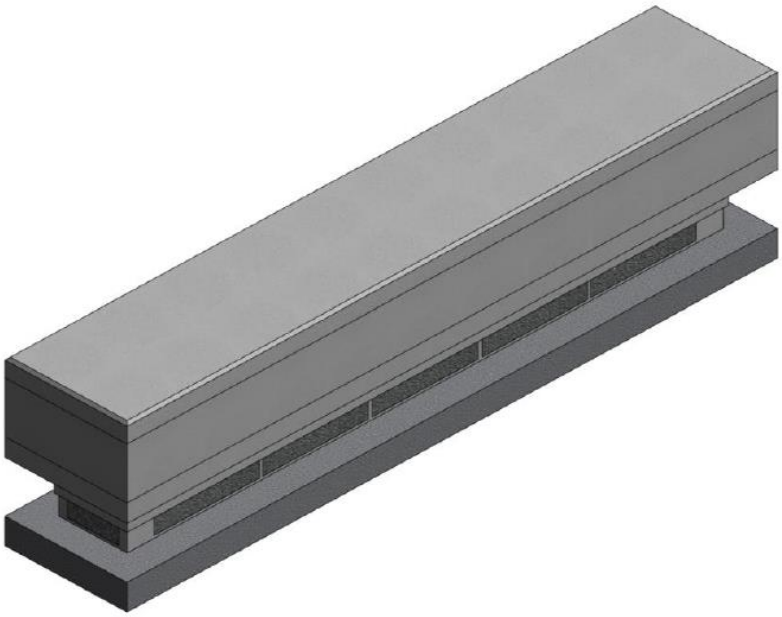


Figura 14 - Imagem 3D do banco linear de concreto e alvenaria. Elaboração própria. Nota: Desenho elaborado em 21/07/2025.

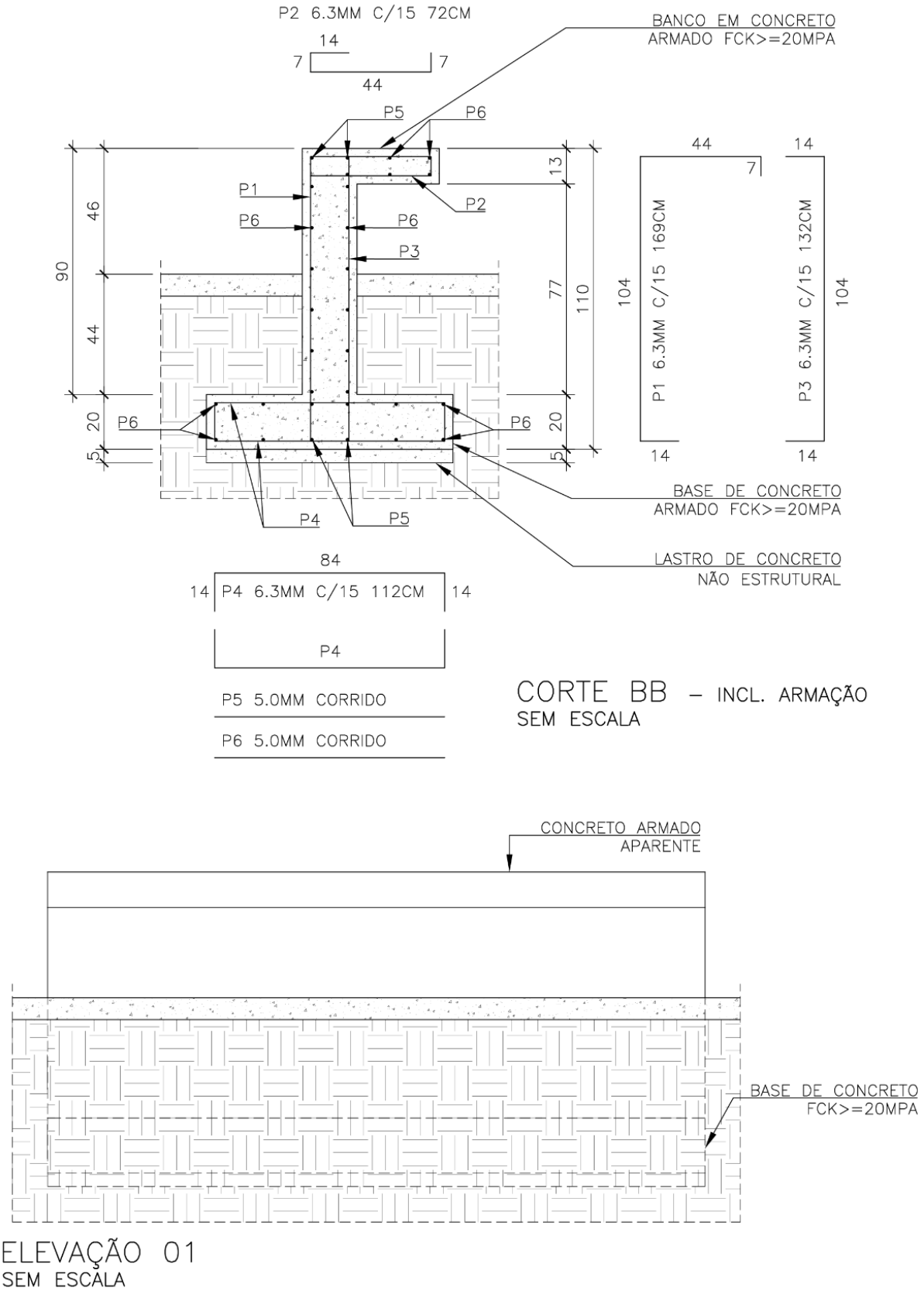


Figura 15 - Banco linear delimitador de concreto. Elaboração própria. Nota: Desenho elaborado em 21/07/2025.

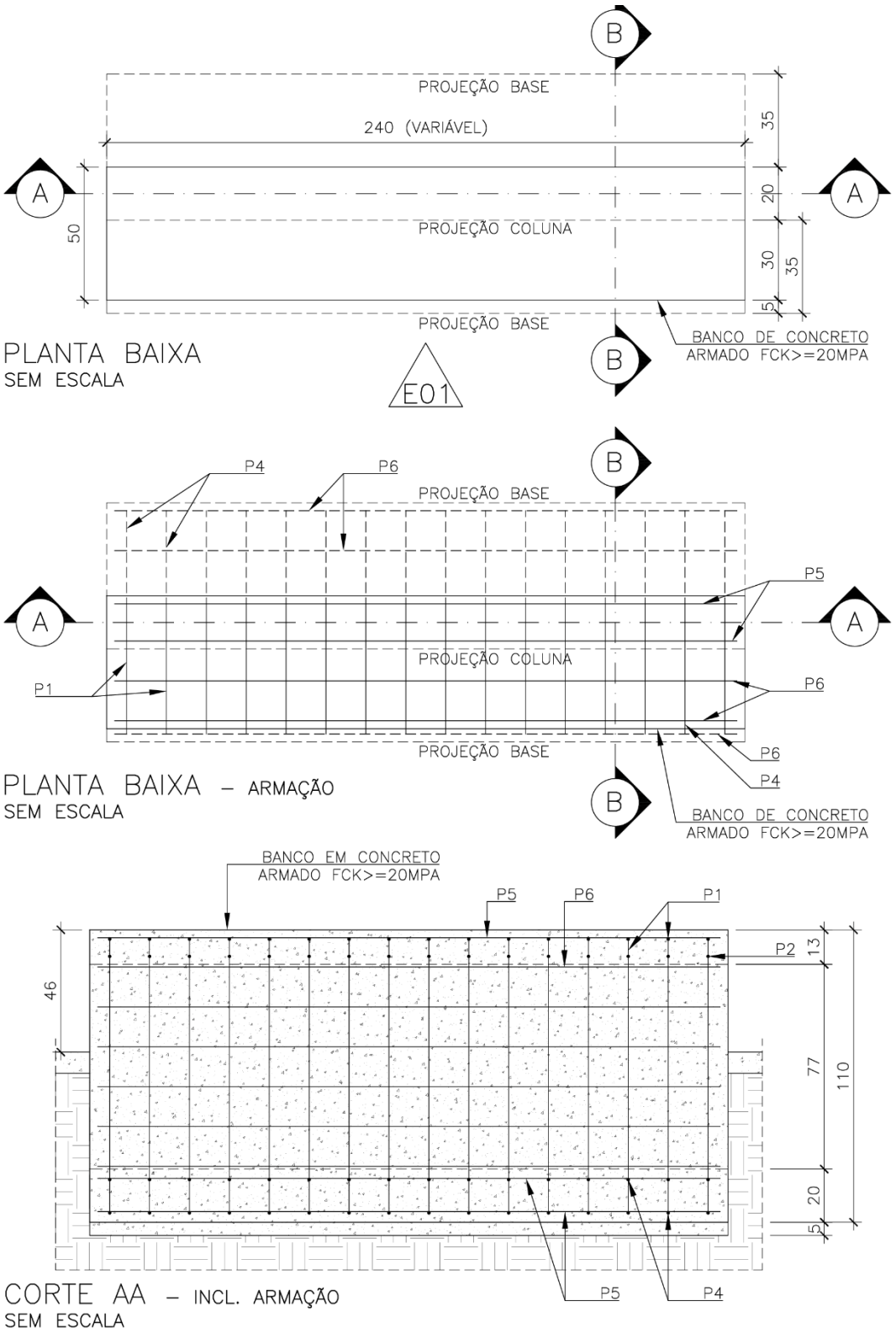


Figura 16 - Banco linear delimitador de concreto. Elaboração própria. Nota: Desenho elaborado em 21/07/2025.

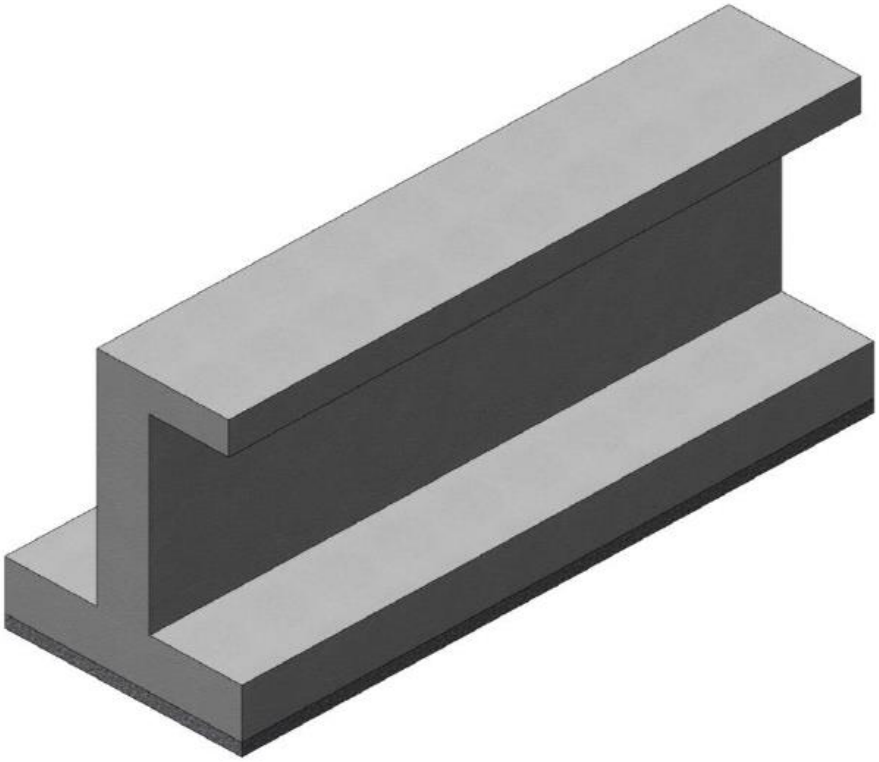


Figura 17 - Imagem 3D do banco linear delimitador de concreto. Elaboração própria. Nota: Desenho elaborado em 21/07/2025.

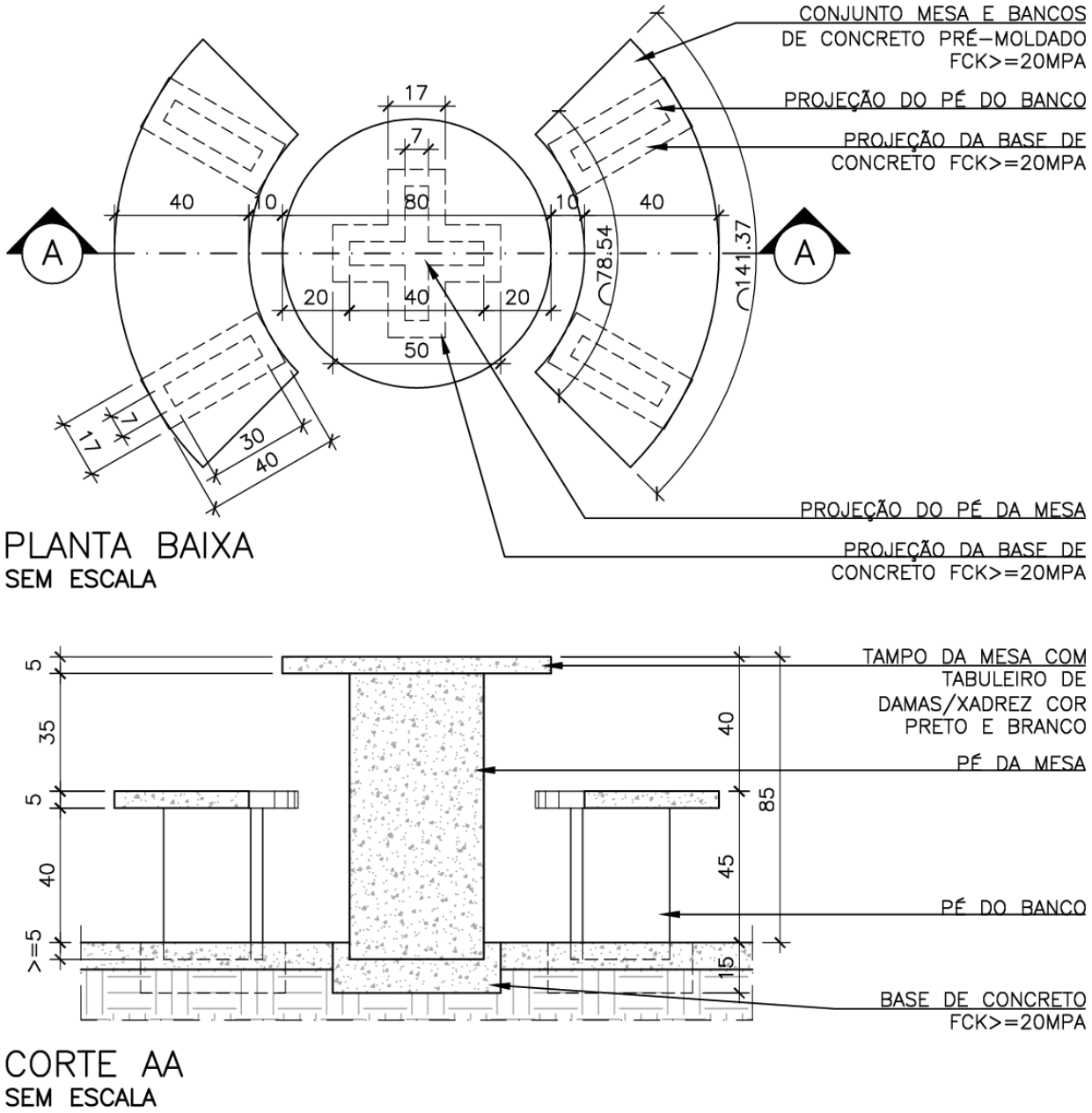


Figura 18 - Conjunto de concreto pré-fabricado de mesa para jogos e 2 bancos. Elaboração própria. Nota: Desenho elaborado em 12/12/2019.

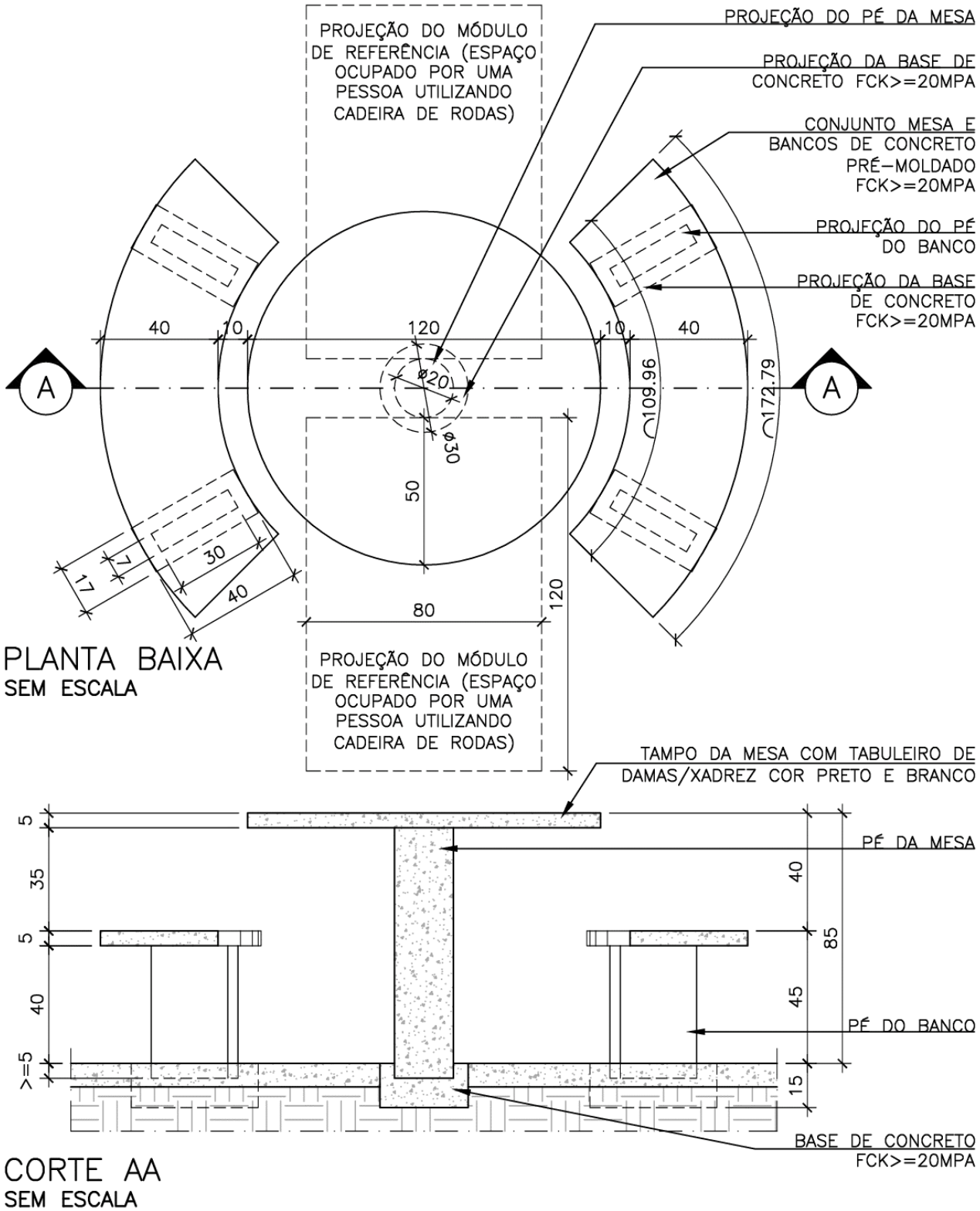


Figura 19 - Conjunto acessível de concreto pré-fabricado de mesa para jogos e 2 bancos. Elaboração própria. Nota: Desenho elaborado em 12/12/2019.

18.6.2 Critérios de medição e pagamento

18.6.2.1 Banco de placa de concreto apoiado e Bancos lineares

18.6.2.1.1 Medição

O serviço será medido por metro (m) de banco a ser construído.

18.6.2.1.2 Pagamento

O serviço será pago pelo preço unitário contratual, contemplando toda a mão de obra, materiais e ferramentas necessários à confecção do banco, inclusive fundações.

18.6.2.2 Banco pré-fabricado e Banco 150 cm moldado in loco

18.6.2.2.1 Medição

O serviço será medido por unidade (un) de acordo com o modelo projetado e a quantidade de bancos efetivamente instalados.

18.6.2.2.2 Pagamento

O serviço será pago pelo preço unitário contratual, contemplando o fornecimento e instalação dos bancos, prontos e acabados, inclusive fundações e/ou fixações, conforme prescrições do fabricante.

18.6.2.3 Conjunto de concreto pré-fabricado de mesa para jogos e 2 bancos

18.6.2.3.1 Medição

O serviço será medido por conjunto (cj) de acordo com o modelo projetado e a quantidade efetivamente instalados.

18.6.2.3.2 Pagamento

O serviço será pago pelo preço unitário contratual, contemplando o fornecimento e instalação dos bancos e mesas, prontos e acabados, inclusive fundações e/ou fixações, conforme prescrições do fabricante.

18.7 EQUIPAMENTOS PARA ACADEMIA A CÉU ABERTO

18.7.1 Condições gerais

O Programa Academia a Céu Aberto - ACA possibilita a prática de exercícios físicos ao ar livre e maior socialização da comunidade. Nas áreas públicas como praças, parques e canteiros, em diversos locais do município estão instalados mais de 400 conjuntos de aparelhos que são utilizados por pessoas de várias faixas etárias.

O programa é administrado pela Secretaria Municipal de Esportes e Lazer (SMEL). Cada academia possui de 6 a 12 equipamentos de fácil manuseio. Alguns aparelhos se adaptam ao usuário utilizando o peso do próprio corpo para criar resistência e gerar benefícios individualizados, independentemente de idade, peso e sexo. No entanto, a utilização dos equipamentos é indicada apenas para maiores de 12 anos.

A Tabela 1 a seguir apresenta quadro resumo dos equipamentos adotados.

Tabela 1 - Resumo dos equipamentos para academia a céu aberto. Fonte: SMEL (2019).

Item	Equipamentos	Dimensões de referência (Comprimento x Largura x Altura)	Peso de referência (Kg)
a	Supino	1500 mm x 1000 mm x 800 mm	35
b	Alongador três alturas	1400 mm x 1400 mm x 2950 mm	40
c	Cadeira multi-exercícios (6 exercícios)	2700 mm x 1500 mm x 1500 mm	110
d	Cadeira pressão de pernas - Triplo	2485 mm x 1000 mm x 1500 mm	75
e	Prancha de movimentação lateral - Surf duplo	800 mm x 1000 mm x 1175 mm	55
f	Simulador de caminhada triplo	2300 mm x 1000 mm x 1110 mm	70
g	Simulador de cavalgada triplo	1690 mm x 1000 mm x 980 mm	105
h	Simulador de esqui triplo	2200 mm x 1000 mm x 1500 mm	105

i	Volante rotação vertical duplo	600 mm x 1380 mm x 1600 mm	40
j	Volante rotação inclinada triplo	2100 mm x 1500 mm x 1350 mm	46
k	Grande roda duplo	600 mm x 1100 mm x 1500 mm	25
l	Simulador de remo simples	1100 mm x 600 mm x 800 mm	58
m	Placa orientativa	2150 mm x 50 mm x 2100 mm	65

18.7.2 Equipamentos

Todos os equipamentos devem atender às seguintes exigências:

- Todas as porcas com sistema auto-travante e parafusos com trava-rosca de alto torque, todos zincados a fogo;
- Acabamentos curvados e arredondados, livres de arestas ou canto vivo, oferecendo segurança e conforto aos usuários;
- Produto montado pelo sistema de soldagem MIG/TIG, com tratamento de fosforização e pintura feita pelo sistema eletrostático a pó;
- Placa adesiva de identificação do produto, músculos trabalhados, informações do fabricante e contato para assistência técnica.

18.7.2.1 Supino

Aparelho com exercícios de supino inclinado sentado. Para um usuário. Fortalece, alonga e aumenta a flexibilidade dos membros superiores.

Dimensões de referência: (Comprimento x Largura x Altura) 1500 mm x 1000 mm x 800 mm.

Peso de referência: 35 Kg.

18.7.2.1.1 Materiais

Estrutura principal confeccionadas em tubos de aço 2 ½” x 2 mm, secundária em tubos de aço 2” x 2 mm. Peças de movimentação confeccionadas em tubo de aço de 2” x 2 mm, 1 ¼” e 1” x 1,5 mm, 1” x 2 mm. Discos de acabamento em chapa de aço 3 mm lisa recortada a laser, com peso aproximado de 300 gramas. Tampas em chapa de aço 2 mm estampadas e soldadas proporcionando excelente acabamento e vedação quanto à poeira e água. Em locais onde há contato com as mãos, o equipamento tem proteção em mangueira emborrachada de alta resistência. Sistemas de movimentação em tubos padrão SCH 80, com rolamentos duplos e de dupla blindagem de borracha, câmara interna de lubrificação e tampa de vedação impedindo a entrada de água e poeira no sistema, e eixos em aço laminado 1045. Amortecimento de movimentos por polímero composto de linha automotiva.

18.7.2.1.2 Fixação

Flanges para fixação do aparelho em piso de concreto por meio de parafuso tipo Parabolt 3/8” x 3” zincados ou chumbadores metálicos, conforme necessidade do local.

18.7.2.2 Alongador três alturas

Aparelho para alongamento dos membros superiores em três alturas distintas. Para três usuários simultâneos. Estimula o sistema nervoso central, alongamento e fortalecimento dos grandes grupos musculares.

Dimensões de referência: (Comprimento x Largura x Altura) 1400 mm x 1400 mm x 2950 mm.

Peso de referência: 40 Kg.

18.7.2.2.1 Materiais

Estrutura principal confeccionada em tubos de aço 2 ½” x 2 mm, secundária em tubos de aço 2” x 2 mm. Peças de movimentação confeccionadas em tubo de aço de 1” x 2 mm. Tampas em chapa de aço 2 mm estampadas e soldadas proporcionando excelente acabamento e vedação quanto à poeira e água.

18.7.2.2.2 Fixação

Chumbadores metálicos, conforme necessidade do local.

18.7.2.3 Cadeira multi-exercícios (6 exercícios)

Aparelho com exercícios de: supino reto sentado, supino inclinado sentado, extensor de pernas, flexor de

pernas, puxada alta e rotação vertical. Para quatro usuários simultâneos. Fortalece, alonga e aumenta a flexibilidade dos membros inferiores e superiores.

Dimensões de referência: (Comprimento x Largura x Altura) 2700 mm x 1500 mm x 1500 mm.

Peso de referência: 110 Kg.

18.7.2.3.1 Materiais

Estrutura principal confeccionada em tubos de aço de 2,5” x 2 mm, secundária em tubos de aço de 2” x 2 mm. Peças de movimentação confeccionadas em tubo de aço de 2” x 2 mm, 1 ¼” x 2 mm e 1” x 2 mm. Assentos confeccionados em chapa de aço de 3 mm lisa recortadas a *laser*, com acabamento em ferro chato 1 1/8”. Manípulos de volantes em Nylon preto com acabamento polido e arredondado. Discos de Acabamento em chapa de aço de 3 mm lisa recortada à laser, com peso aproximado de 300 gramas. Tampas em chapa de aço carbono 2 mm estampadas e soldadas proporcionando excelente acabamento e total vedação quanto à poeira e água. Em locais onde há contato com mãos e pernas o equipamento tem proteção em mangueira emborrachada de alta resistência. Sistemas de movimentação em tubos padrão SCH 80, com rolamentos duplos de dupla blindagem emborrachada, câmara interna de lubrificação e tampa de vedação impedindo a entrada de água e poeira no sistema, e eixos em aço laminado 1045. Amortecimento de movimentos por polímero composto de linha automotiva.

18.7.2.3.2 Fixação

Flanges para fixação do aparelho em piso de concreto por meio de parafusos tipo Parabolt 3/8” x 3” zincados, ou por chumbadores metálicos, conforme necessidade do local.

18.7.2.4 Cadeira pressão de pernas - Triplo

Aparelho simulador de pressão nas pernas. Para três usuários simultâneos. Fortalece, alonga e aumenta a flexibilidade dos membros inferiores.

Dimensões de referência: (Comprimento x Largura x Altura) 2485 mm x 1000 mm x 1500 mm.

Peso de referência: 75 Kg.

18.7.2.4.1 Materiais

Estrutura principal confeccionada em tubos de aço de 2,5” x 2 mm, secundária em tubos de aço de 2” x 2 mm. Peças de movimentação confeccionadas em tubo de aço de 2” x 2 mm. Assentos confeccionados em chapa de aço de 3 mm lisa recortadas à laser, com acabamento em ferro chato 1” 1/8. Tampas em chapa de aço 2 mm estampadas e soldadas proporcionando excelente acabamento e total vedação quanto a poeira e água. Sistemas de movimentação em tubos padrão SCH 80, com rolamentos duplos de dupla blindagem emborrachada, câmara interna de lubrificação e tampa de vedação impedindo a entrada de água e poeira no sistema, e eixos em aço laminado 1045. Amortecimento de movimentos por polímero composto de linha automotiva.

18.7.2.4.2 Fixação

Flanges para fixação do aparelho em piso de concreto por meio de parafusos tipo Parabolt 3/8” x 3” zincados, ou por chumbadores metálicos, conforme necessidade do local.

18.7.2.5 Prancha de movimentação lateral - Surf duplo

Aparelho simulador de movimentação lateral tipo Surf. Para dois usuários simultâneos. Promove flexibilidade, agilidade dos músculos do quadril e da região lombar.

Dimensões de referência: (Comprimento x Largura x Altura) 800 mm x 1000 mm x 1175 mm.

Peso de referência: 55 Kg.

18.7.2.5.1 Materiais

Estrutura principal confeccionada em tubos de aço de 2,5” x 2 mm, secundária em tubos de aço de 2” x 2 mm. Peças de movimentação confeccionadas em tubo de aço de 2” x 2 mm, 1” 1/4 x 2 mm e 1” x 2 mm. Pedais confeccionados em chapa de aço de 3 mm antiderrapante recortadas à laser, com acabamento em ferro chato 1 1/8” e ferro maciço redondo ¼”. Tampas em chapa de aço 2 mm estampadas e soldadas proporcionando excelente acabamento e total vedação quanto a poeira e água. Em locais onde há contato com mãos e pernas o equipamento tem proteção em mangueira emborrachada de alta resistência. Sistemas de movimentação em tubos padrão SCH 80, com rolamentos duplos de dupla blindagem emborrachada, câmara interna de lubrificação e tampa de vedação impedindo a entrada de água e poeira no sistema, e eixos em aço laminado 1045.

18.7.2.5.2 Fixação

Flanges para fixação do aparelho em piso de concreto por meio de parafusos tipo Parabolt 3/8” x 3” zincados, ou por chumbadores metálicos, conforme necessidade do local.

18.7.2.6 Simulador de caminhada triplo

Aparelho simulador de caminhada. Para três usuários simultâneos. Aumenta a mobilidade dos membros inferiores e desenvolve a coordenação motora.

Dimensões de referência: (Comprimento x Largura x Altura) 2300 mm x 1000 mm x 1110 mm.

Peso de referência: 70 Kg.

18.7.2.6.1 Materiais

Estrutura principal confeccionada em tubos de aço de 2,5” x 2 mm, secundária em tubos de aço de 2” x 2 mm. Peças de movimentação confeccionadas em tubo de aço de 2” x 2 mm. Pedais confeccionados em chapa de aço de 3 mm antiderrapante recortadas a *laser*, com acabamento em ferro chato 1 1/8” e ferro maciço redondo ¼”. Tampas em chapa de aço 2 mm estampadas e soldadas proporcionando excelente acabamento e total vedação quanto a poeira e água. Sistemas de movimentação em tubos padrão SCH 80, com rolamentos duplos de dupla blindagem emborrachada, câmara interna de lubrificação e tampa de vedação impedindo a entrada de água e poeira no sistema, e eixos em aço laminado 1045.

18.7.2.6.2 Fixação

Flanges para fixação do aparelho em piso de concreto por meio de parafusos tipo Parabolt 3/8” x 3” zincados, ou por chumbadores metálicos, conforme necessidade do local.

18.7.2.7 Simulador de cavalgada triplo

Aparelho simulador de cavalgada. Para três usuários simultâneos. Fortalece os grupos musculares dos membros inferiores, superiores e aumenta a capacidade cardiorrespiratória.

Dimensões de referência: (Comprimento x Largura x Altura) 1690 mm x 1000 mm x 980 mm.

Peso de referência: 105 Kg.

18.7.2.7.1 Materiais

Estrutura principal confeccionada em tubos de aço de 2” x 2 mm e barra chata de aço de 2,5” x 0,5 mm. Peças de movimentação confeccionadas em tubo de aço de 2” x 2 mm e 1 ¼” x 2 mm. Assentos confeccionados em chapa de aço de 3 mm lisa recortadas à laser, com acabamento em ferro chato 1 1/8”. Tampas em chapa de aço 2 mm estampadas e soldadas proporcionando excelente acabamento e total vedação quanto a poeira e água. Em locais onde há contato com mãos e pernas o equipamento tem proteção em mangueira emborrachada de alta resistência. Sistemas de movimentação em tubos padrão SCH 80, com rolamentos duplos de dupla blindagem emborrachada, câmara interna de lubrificação e tampa de vedação impedindo a entrada de água e poeira no sistema, e eixos em aço laminado 1045. Amortecimento de movimentos por polímero composto de linha automotiva.

18.7.2.7.2 Fixação

Flanges para fixação do aparelho em piso de concreto por meio de parafusos tipo Parabolt 3/8” x 3” zincados, ou por chumbadores metálicos, conforme necessidade do local.

18.7.2.8 Simulador de esqui triplo

Aparelho simulador de esqui. Para três usuários simultâneos. Melhora a flexibilidade dos membros inferiores e superiores, quadril e função cardiorrespiratória.

Dimensões de referência: (Comprimento x Largura x Altura) 2200 mm x 1000 mm x 1500 mm.

Peso de referência: 105 Kg.

18.7.2.8.1 Materiais

Estrutura principal confeccionada em tubos de aço de 2,5” x 2 mm, secundária em tubos de aço de 2” x 2 mm. Peças de movimentação confeccionadas em tubo de aço de 2” x 2 mm, 1 ¼” x 2 mm. Pedais confeccionados em chapa de aço de 3 mm antiderrapante recortadas à laser, com acabamento em ferro chato 1 1/8” e ferro maciço redondo ¼”. Tampas em chapa de aço 2 mm estampadas e soldadas proporcionando excelente acabamento e total vedação quanto a poeira e água. Em locais onde há contato com mãos e pernas o equipamento tem proteção em mangueira emborrachada de alta resistência. Sistemas de movimentação em tubos padrão SCH 80, com rolamentos duplos de dupla blindagem emborrachada, câmara interna de

lubrificação e tampa de vedação impedindo a entrada de água e poeira no sistema, e eixos em aço laminado 1045.

18.7.2.8.2 Fixação

Flanges para fixação do aparelho em piso de concreto por meio de parafusos tipo Parabolt 3/8” x 3” zincados, ou por chumbadores metálicos, conforme necessidade do local.

18.7.2.9 Volante rotação vertical duplo

Aparelho para movimentação circular vertical dos membros superiores. Para dois usuários simultâneos. Fortalece os membros superiores e aumenta flexibilidade das articulações dos ombros.

Dimensões de referência: (Comprimento x Largura x Altura) 600 mm x 1380 mm x 1600 mm.

Peso de referência: 40 Kg.

18.7.2.9.1 Materiais

Estrutura principal confeccionada em tubos de aço de 2,5” x 2 mm. Peças de movimentação confeccionadas em tubo de aço de 1” x 2 mm. Manípulos de volantes em Nylon preto com acabamento polido e arredondado. Tampas em chapa de aço 2 mm estampadas e soldadas proporcionando excelente acabamento e total vedação quanto à poeira e água. Sistemas de movimentação em tubos padrão SCH 80, com rolamentos duplos de dupla blindagem emborrachada, câmara interna de lubrificação e tampa de vedação impedindo a entrada de água e poeira no sistema, e eixos em aço laminado 1045.

18.7.2.9.2 Fixação

Flanges para fixação do aparelho em piso de concreto por meio de parafusos tipo Parabolt 3/8” x 3” zincados, ou por chumbadores metálicos, conforme necessidade do local.

18.7.2.10 Volante rotação inclinada triplo

Aparelho para movimentação circular inclinada dos membros superiores. Para usuários simultâneos. Fortalece os membros superiores e aumenta a flexibilidade das articulações dos ombros.

Dimensões de referência: (Comprimento x Largura x Altura) 2100 mm x 1500 mm x 1350 mm.

Peso de referência: 46 Kg.

18.7.2.10.1 Materiais

Estrutura principal confeccionada em tubos de aço de 2,5” x 2 mm. Peças de movimentação confeccionadas em tubo de aço de 1” x 2 mm. Manípulos de volantes em Nylon preto com acabamento polido e arredondado. Tampas em chapa de aço 2mm estampadas e soldadas proporcionando excelente acabamento e total vedação quanto à poeira e água. Sistemas de movimentação em tubos padrão SCH 80, com rolamentos duplos de dupla blindagem emborrachada, câmara interna de lubrificação e tampa de vedação impedindo a entrada de água e poeira no sistema, e eixos em aço laminado 1045.

18.7.2.10.2 Fixação

Flanges para fixação do aparelho em piso de concreto por meio de parafusos tipo Parabolt 3/8” x 3” zincados, ou por chumbadores metálicos, conforme necessidade do local.

18.7.2.11 Grande roda duplo

Aparelho para movimentação circular vertical dos membros superiores. Para dois usuários simultâneos. Fortalece os membros superiores e aumenta a flexibilidade das articulações dos ombros.

Dimensões de referência: (Comprimento x Largura x Altura) 600 mm x 1100 mm x 1500 mm.

Peso de referência: 25 Kg.

18.7.2.11.1 Materiais

Estrutura principal confeccionada em tubos de aço de 2,5” x 2 mm. Peças de movimentação confeccionadas em tubo de aço de 1” x 2 mm. Manípulos de volantes em Nylon preto com acabamento polido e arredondado. Tampas em chapa de aço 2 mm estampadas e soldadas proporcionando excelente acabamento e total vedação quanto à poeira e água. Sistemas de movimentação em tubos padrão SCH 80, com rolamentos duplos de dupla blindagem emborrachada, câmara interna de lubrificação e tampa de vedação impedindo a entrada de água e poeira no sistema, e eixos em aço laminado 1045.

18.7.2.11.2 Fixação

Flanges para fixação do aparelho em piso de concreto por meio de parafusos tipo Parabolt 3/8” x 3” zincados, ou por chumbadores metálicos, conforme necessidade do local.

18.7.2.12 Simulador de remo simples

Aparelho simulador de remo sentado. Para um usuário. Fortalece os músculos das costas e ombros.

Dimensões de referência: (Comprimento x Largura x Altura) 1100 mm x 600 mm x 800 mm.

Peso de referência: 58 Kg.

18.7.2.12.1 Materiais

Estrutura principal confeccionada em tubos de aço de 2” x 2 mm e barra chata de aço de 1 ¼” x 2 mm. Peças de movimentação confeccionadas em tubo de aço de 2” x 2 mm e 1 ¼” x 2 mm. Assentos confeccionados em polietileno de alta densidade injetado, com tratamento contra raios ultravioleta. Tampas em chapa de aço 2 mm estampadas e soldadas proporcionando excelente acabamento e total vedação quanto à poeira e água. Em locais onde há contato com mãos e pernas o equipamento tem proteção em mangueira emborrachada de alta resistência. Sistemas de movimentação em tubos padrão SCH 80, com rolamentos duplos de dupla blindagem emborrachada, câmara interna de lubrificação e tampa de vedação impedindo a entrada de água e poeira no sistema, e eixos em aço laminado 1045. Amortecimento de movimentos por polímero composto de linha automotiva.

18.7.2.12.2 Fixação

Flanges para fixação do aparelho em piso de concreto por meio de parafusos tipo Parabolt 3/8” x 3” zincados, ou por chumbadores metálicos, conforme necessidade do local.

18.7.2.13 Placa orientativa

Placa com orientação para utilização correta os aparelhos de academia, dicas para uma vida mais saudável, série de exercícios e indicação muscular de cada aparelho.

Dimensões de referência: (Comprimento x Largura x Altura) 2150 mm x 50 mm x 2100 mm.

Peso de referência: 65 Kg.

18.7.2.13.1 Materiais

Estrutura principal confeccionada em tubos de aço de 2” x 2 mm, quadro de contorno da placa em tubos de aço de 1 ¼” x 2 mm. Placa em chapa galvanizada espessura de 0,8 mm com tamanho de 1000 mm x 2000 mm. Tampas em chapa de aço 2 mm estampadas e soldadas proporcionando excelente acabamento e total vedação quanto à poeira e água. Possui adesivo frontal com indicações e cuidados para a prática de exercícios em academias ao ar livre, benefícios da prática de atividade física, série de treino recomendada para cada aparelho específico e identificação do fabricante e do cliente e adesivo posterior com desenho e descrição dos músculos trabalhados em cada aparelho da academia ao ar livre.

18.7.2.13.2 Fixação

Por chumbadores metálicos, conforme necessidade do local.

18.7.3 Critérios de medição e pagamento

18.7.3.1 Medição

Os serviços serão medidos pelas unidades específicas de cada item efetivamente instalado.

18.7.3.2 Pagamento

Os serviços serão pagos aos preços unitários contratuais, contemplando toda mão de obra utilizada na instalação e/ou montagem dos equipamentos em questão, como também, todos os materiais, acessórios, suportes, ferragens, consoles, ferramentas, etc., necessários à execução dos serviços, de acordo com as determinações do FABRICANTE.

18.8 ASSENTAMENTO DE MEIO-FIO

18.8.1 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-fabricado de altura 30 cm.

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

18.8.1.1 Tipo altura 30: 30 cm x 14,2 cm x 12 cm;

- Ruas, avenidas, praças, etc.

18.8.1.2 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-fabricadas de concreto devem ter as dimensões e formatos estabelecidos na Figura 20 e ser produzidas com o uso de formas metálicas, de modo a apresentarem bom acabamento com desforma em no mínimo 24 horas. Não serão admitidos meio-fio pré-fabricado pelo método vibro-prensado.

Os antigos meios-fios de pedra gnaisse não devem ser mais utilizados. Exceto quando da manutenção de meio-fio existente. Em casos de reassentamento de meio-fio de pedra, proceder ao alinhamento pela face de topo, desprezando as irregularidades da face espelho.

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.

18.8.2 Execução

- Examinar se a forma e dimensões das peças fornecidas atendem às especificações da padronização;
- Evitar no transporte dentro da obra e no manuseio das peças a danificação dos bordos por pancadas e entrechoques;
- As faces externas do meio-fio (topo e espelho) devem estar isentas de pequenas cavidades e bolhas;
- Escavar a vala para 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;
- 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.

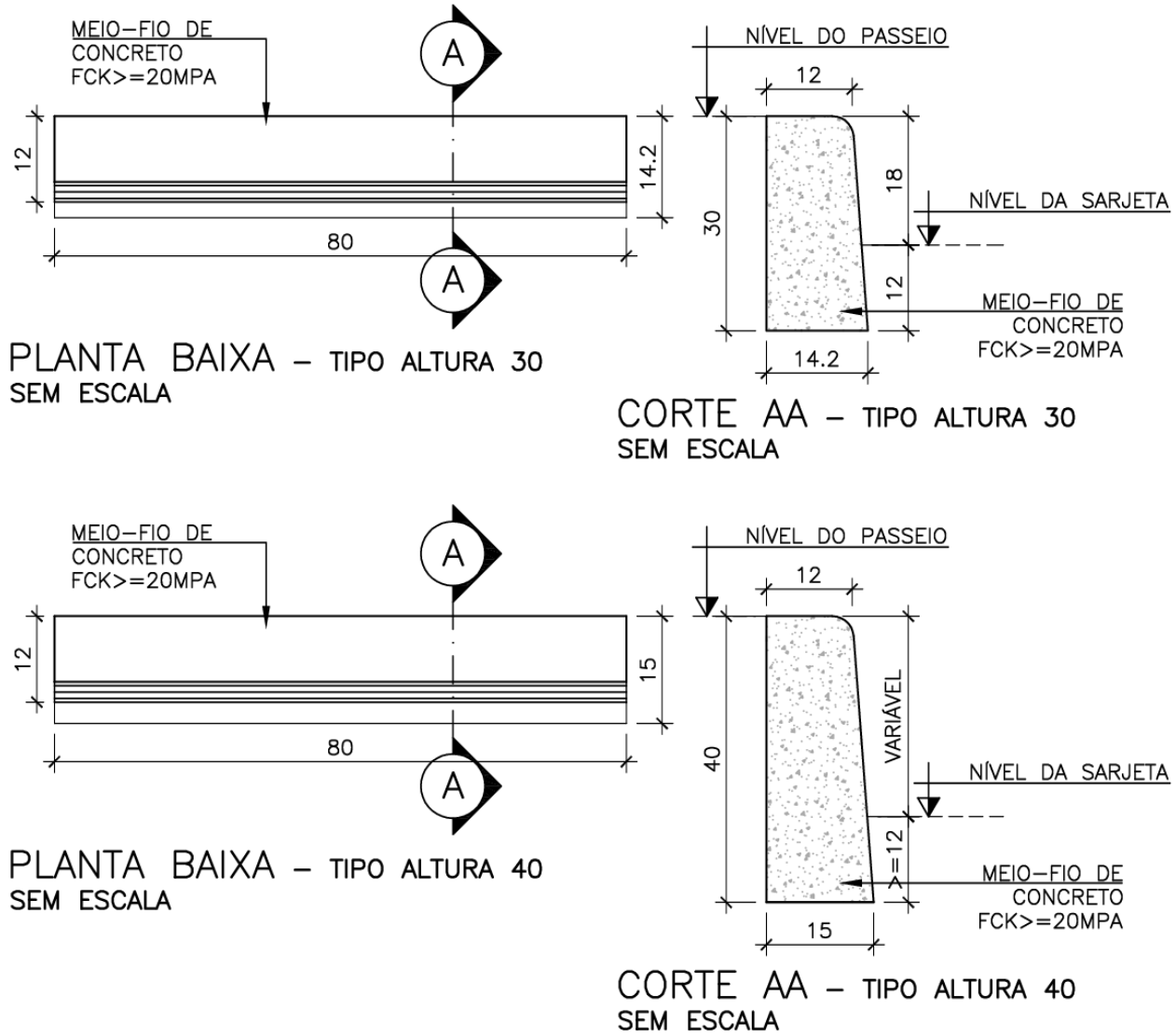


Figura 20 - Detalhe do meio-fio. Elaboração própria. Nota: Desenho elaborado em 12/12/2019.

18.8.3 Controle

- Não será admitido meio-fio pré-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-fabricadas 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.

18.8.4 Critérios de medição e pagamento

18.8.4.1 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-fabricado 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.

18.8.4.2 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:

18.8.4.2.1 Meios-fios pré-fabricados

- 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.

18.8.4.2.2 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.

18.9 REMOÇÃO E ASSENTAMENTO DE MEIO-FIO

18.9.1 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.

18.9.2 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.

18.9.2.1 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.

18.9.2.2 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.

18.9.3 Critérios de medição e pagamento para remoção de meio-fio

18.9.3.1 Medição

Os serviços de remoção e/ou reassentamento de meios-fios serão medidos pelo comprimento real, em metros, efetivamente executados e separando conforme seu tipo (pré-fabricados tipo determinado ou de pedra).

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

18.9.3.2 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.

18.10 CORDÃO DE CONCRETO PRÉ-FABRICADO BOLEADO

18.10.1 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:

- As peças de cordão boleado são padronizadas em duas alturas: 5 cm e 10 cm, com comprimentos de 50 cm e 80 cm respectivamente, conforme Figuras 21 e 22.
- O concreto deverá ter resistência mínima de $f_{ck} \geq 25$ MPa, ficando as peças pré-moldadas sujeitas a ensaios para a sua aceitação;
- Utilizar formas metálicas conforme as medidas adotadas nas Figura 21 e 22, para o bom acabamento

das peças com desforma em no mínimo 24 horas.

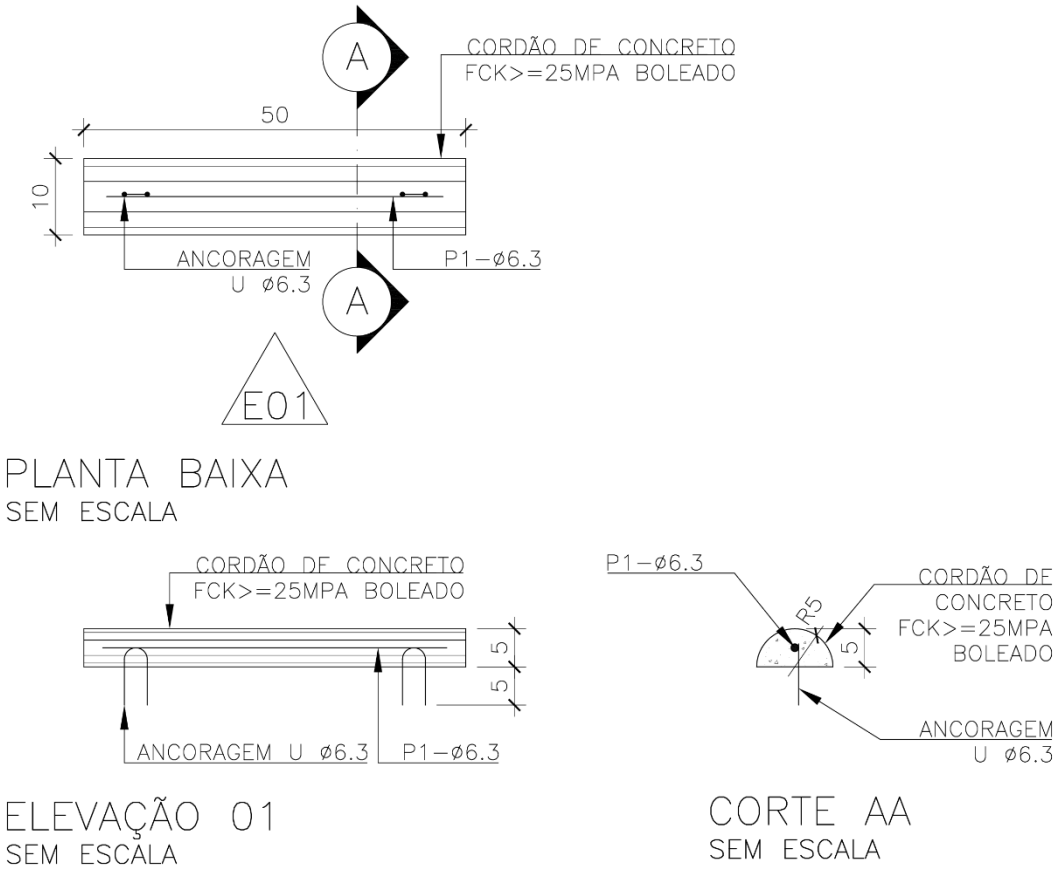


Figura 21 - Cordão de concreto boleado altura 5 cm. Elaboração própria. Nota: Desenho elaborado em 21/07/2025.

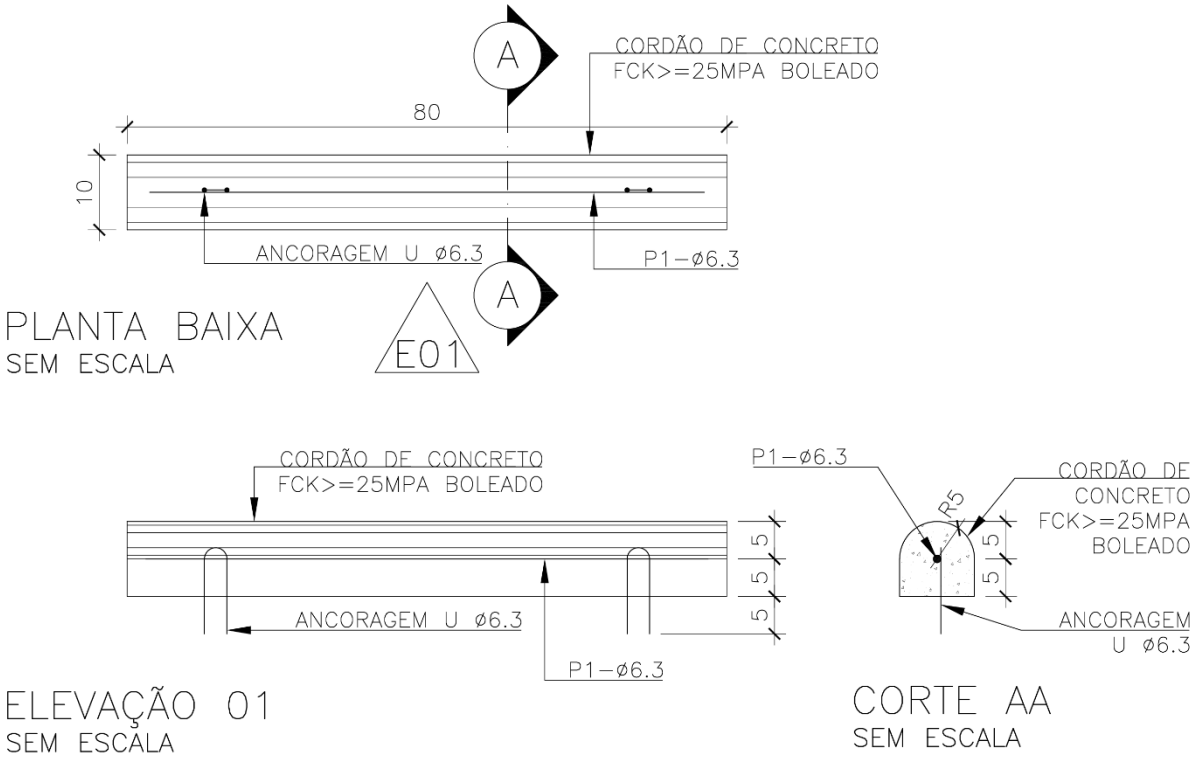


Figura 22 - Cordão de concreto boleado altura 10 cm. Elaboração própria. Nota: Desenho elaborado em 21/07/2025.

18.10.2 Controle

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

18.10.3 Critérios de medição e pagamento

18.10.3.1 Medição

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

18.10.3.2 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.

18.11 DELIMITADOR FÍSICO DE CONCRETO PRÉ-FABRICADO

18.11.1 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-fabricado conforme Figura 23.

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.

18.11.2 Execução

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.

18.11.3 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.

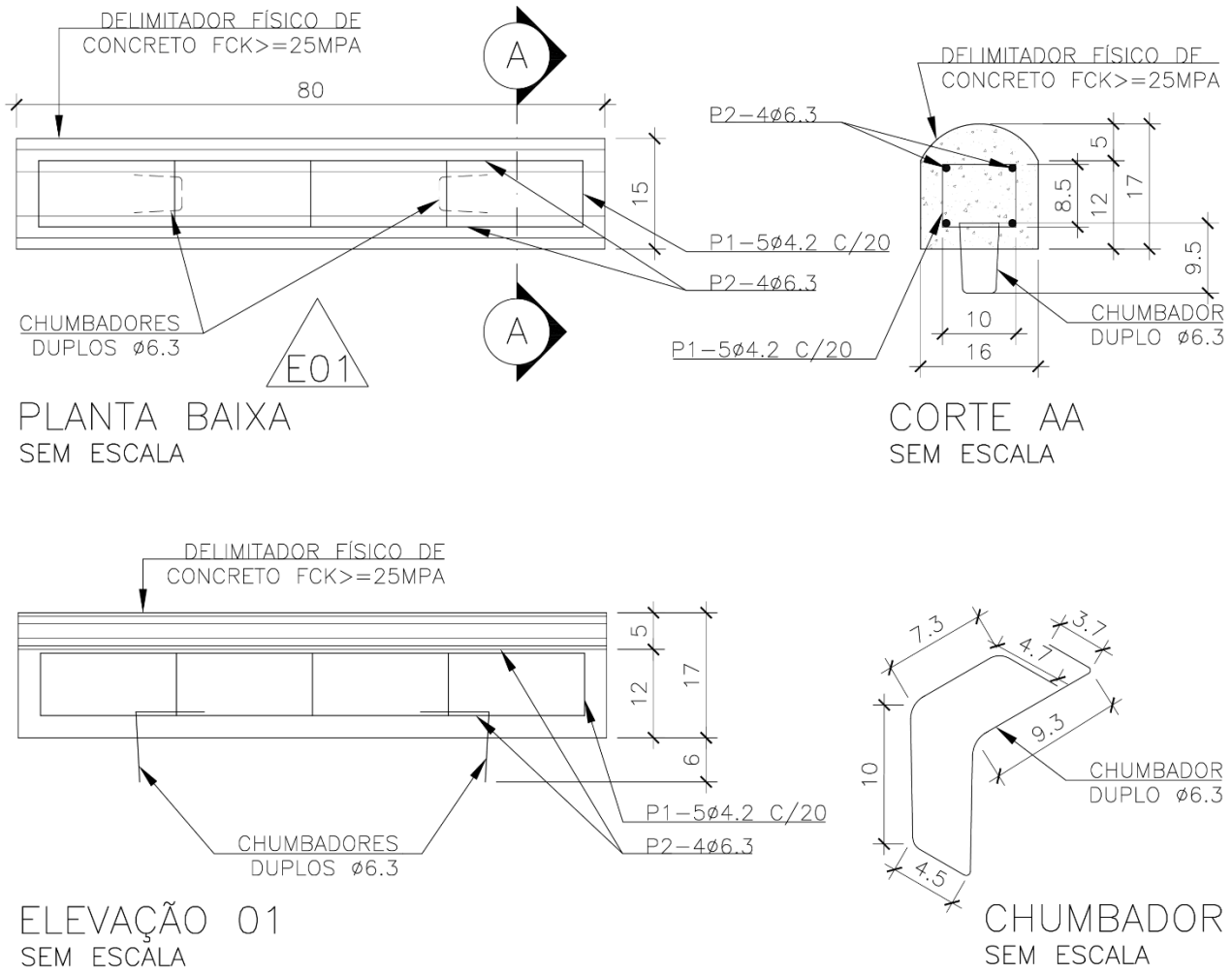


Figura 23 - Delimitador físico de concreto. Elaboração própria. Nota: Desenho elaborado em 21/07/2025.

18.11.4 Critérios de medição e pagamento

18.11.4.1 Medição

O delimitador físico de concreto será medido por metro (m), executado conforme as especificações contidas nesta padronização.

18.11.4.2 Pagamento

O pagamento do delimitador físico de concreto será efetuado pelo preço unitário proposto para este serviço, considerando-se os materiais, encargos, mão de obra, fornecimento e assentamento dos delimitadores.

18.12 CERCAS

18.12.1 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 24, 25, 26 e 27, visando atender às diversas necessidades de aplicação.

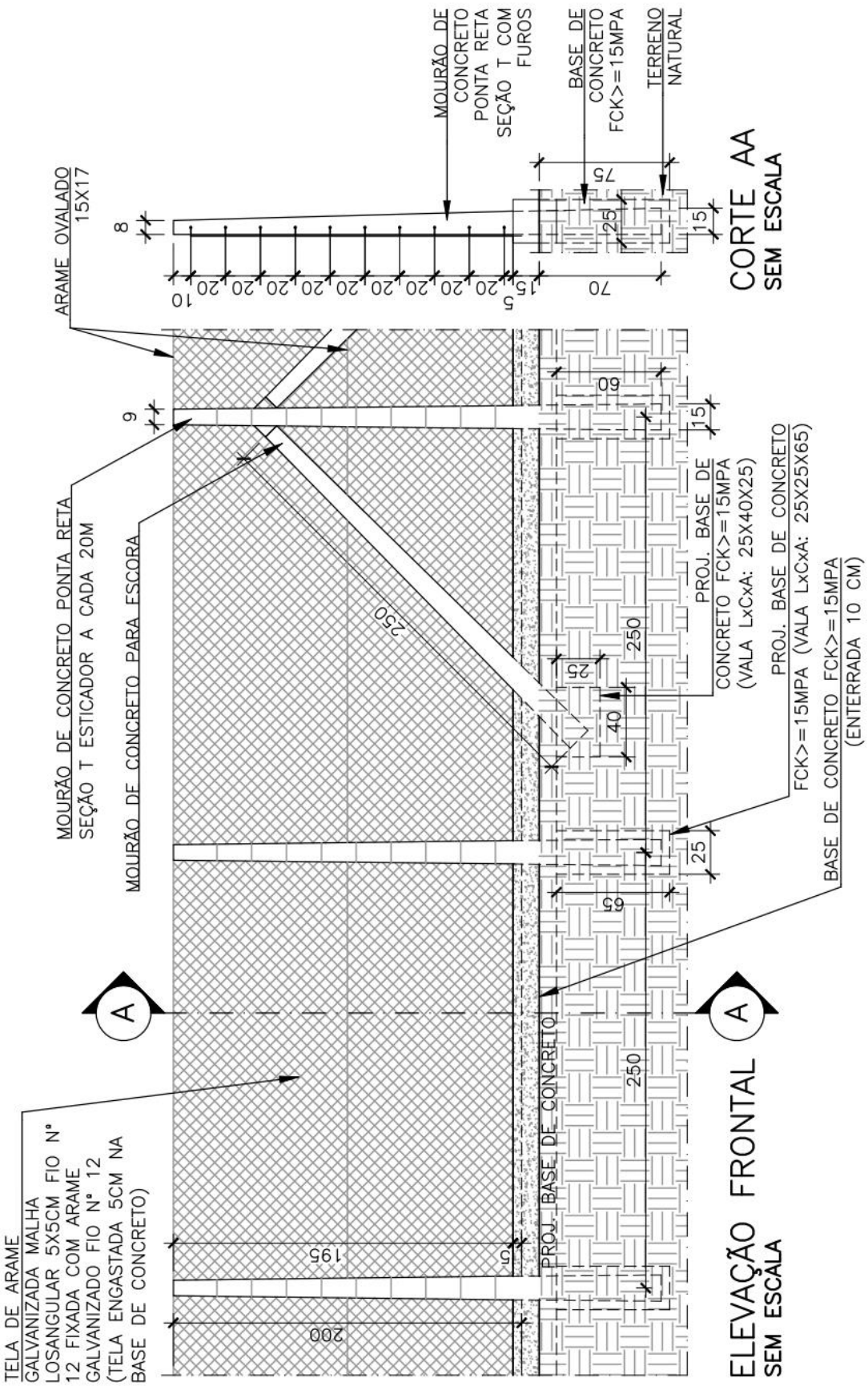


Figura 24 - Cerca com mourões de concreto ponta reta e tela galvanizada. Elaboração própria. Nota: Desenho elaborado em 28/09/2022.

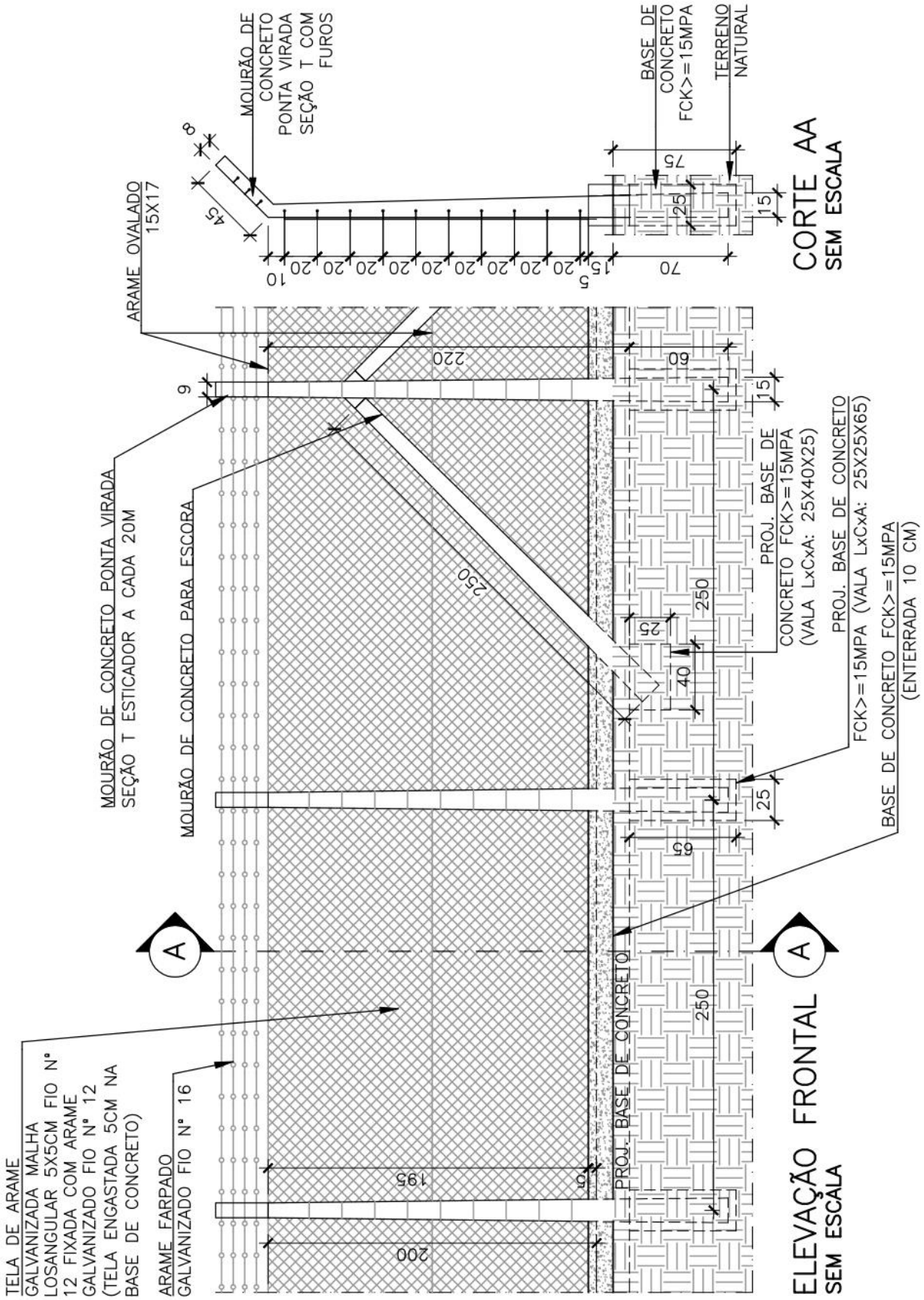


Figura 25 - Cerca de mourões de concreto ponta virada, tela galvanizada e 4 fios arame farpado. Elaboração própria. Nota: Desenho elaborado em 28/09/2022.

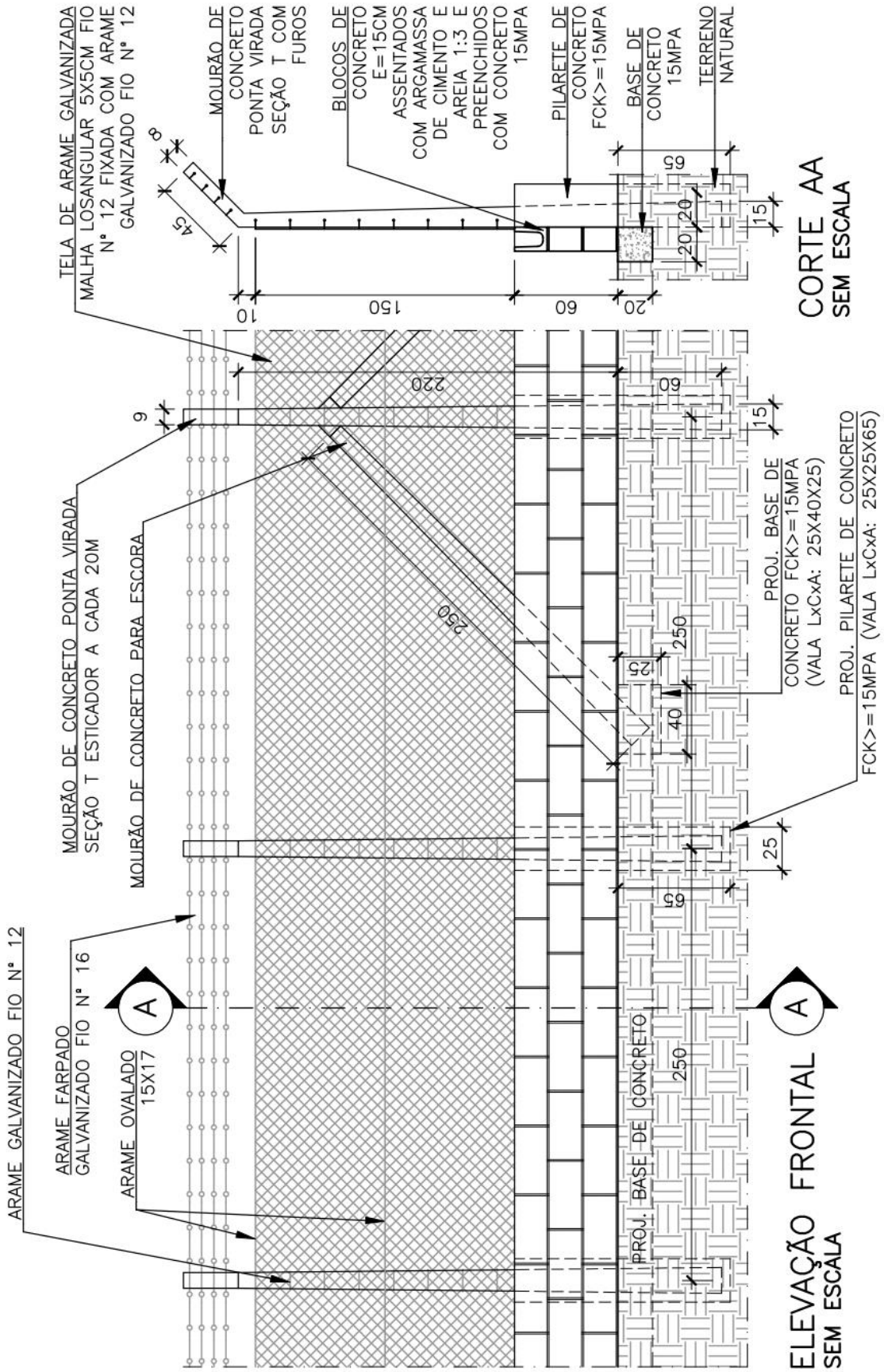


Figura 26 - Cerca de mourões de concreto ponta virada e tela galvanizada. Elaboração própria. Nota: Desenho elaborado em 28/09/2022.

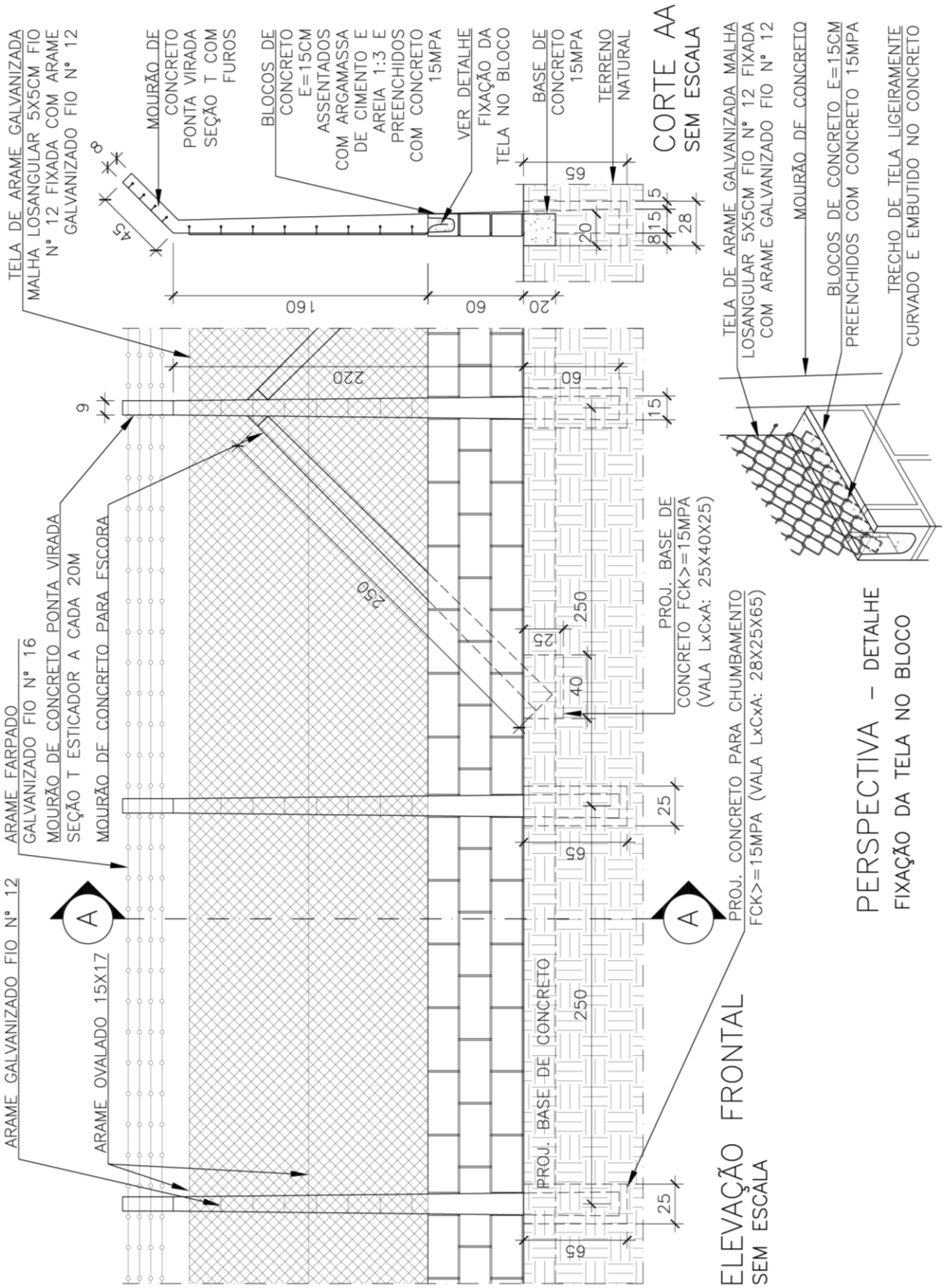


Figura 27 - Cerca de mourões de concreto ponta virada e tela galvanizada. Elaboração própria. Nota: Desenho elaborado em 21/07/2025.

18.12.2 Critério de medição e pagamento

18.12.2.1 Medição

As cercas serão medidas pelo comprimento em metros (m) efetivamente instaladas, considerando-se a inclinação do terreno e definidas por tipo.

18.12.2.2 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.

18.13 BARREIRA DE SEGURANÇA DE CONCRETO

18.13.1 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.

18.13.2 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 28. 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.

18.13.3 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.

18.13.3.1 Moldagem "*in loco*", com formas fixas

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

18.13.3.2 Moldagem "*in loco*", com formas deslizantes (moldagem contínua)

As barreiras de concreto podem ser construídas por processo de extrusão contínua ou forma 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 especifica e a resistência do concreto.

18.13.3.3 Pré-fabricação

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

18.13.4 Juntas

18.13.4.1 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.

18.13.4.2 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.

18.13.4.3 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.

18.13.5 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.

18.13.6 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.

18.13.7 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/m^2, 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.

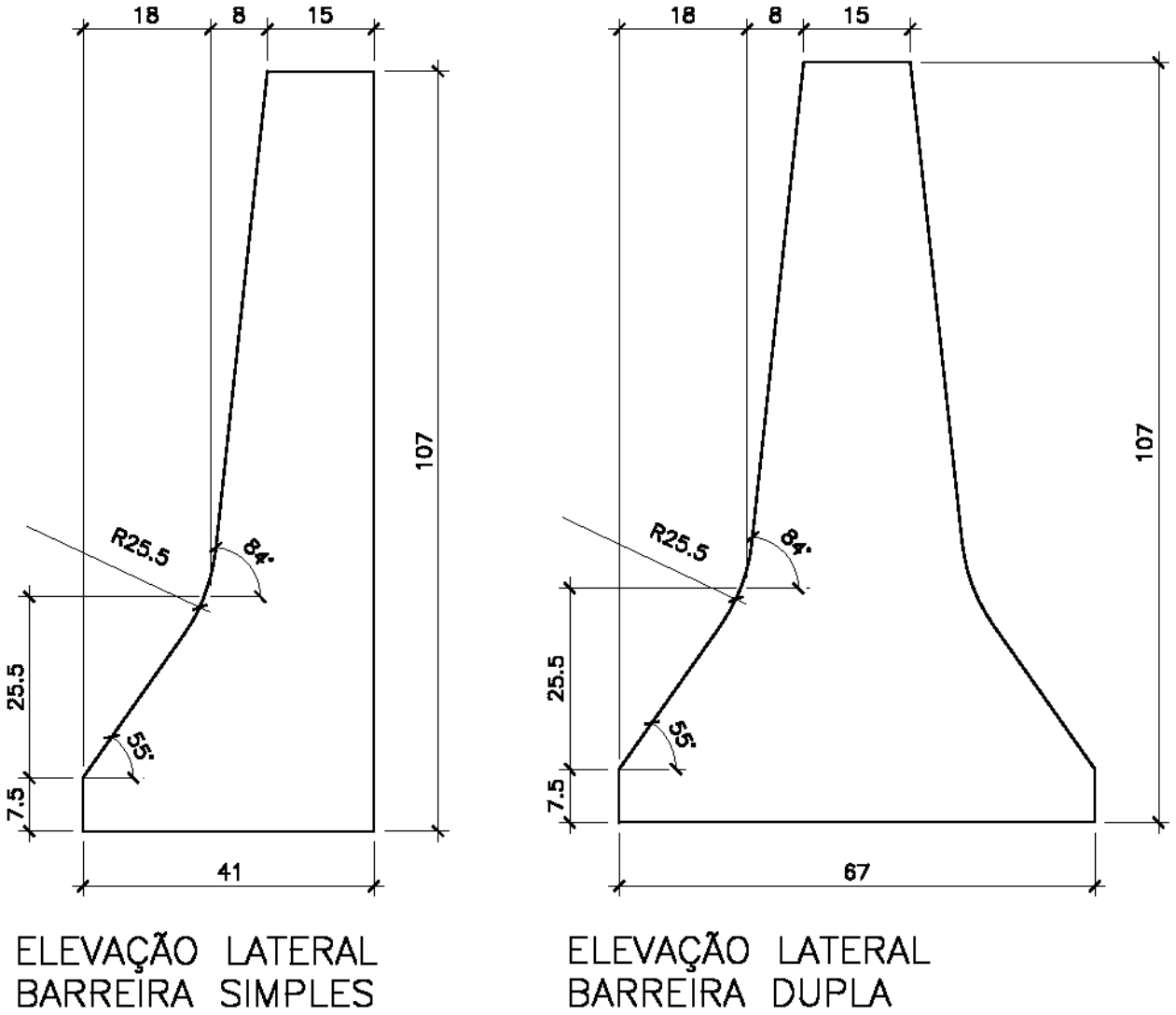


Figura 28 - Geometria da barreira de concreto armado tipo New Jersey apresentado na NBR 14885. Fonte: ABNT (2016).

18.13.8 Critérios de medição e pagamento

18.13.8.1 Medição

A barreira de segurança de concreto será medida por metro (m) efetivamente instaladas, de acordo com o comprimento projetado e as características técnicas. Os serviços devem ser separados conforme tipo de barreira (simples, dupla), de acordo com presença de armadura (barreira armada ou não armada) e, ainda, de acordo com a execução (pré-fabricada, moldada no local com forma fixa ou com forma deslizante). A ancoragem deve ser levantada em metro (m), separadamente, e de acordo com o projeto de fundação.

18.13.8.2 Pagamento

O pagamento da barreira de segurança de concreto será efetuado pelo preço unitário proposto para este serviço, considerando-se os materiais, encargos, transporte, mão de obra, fornecimento e instalação das barreiras.

18.14 CESTO COLETOR DE RESÍDUO LEVE

18.14.1 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.

18.14.1.1 Cesto coletor resíduo leve metálico cilindro diâmetro 220 mm, padrão SLU MC22 (Figura 29):

- 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.

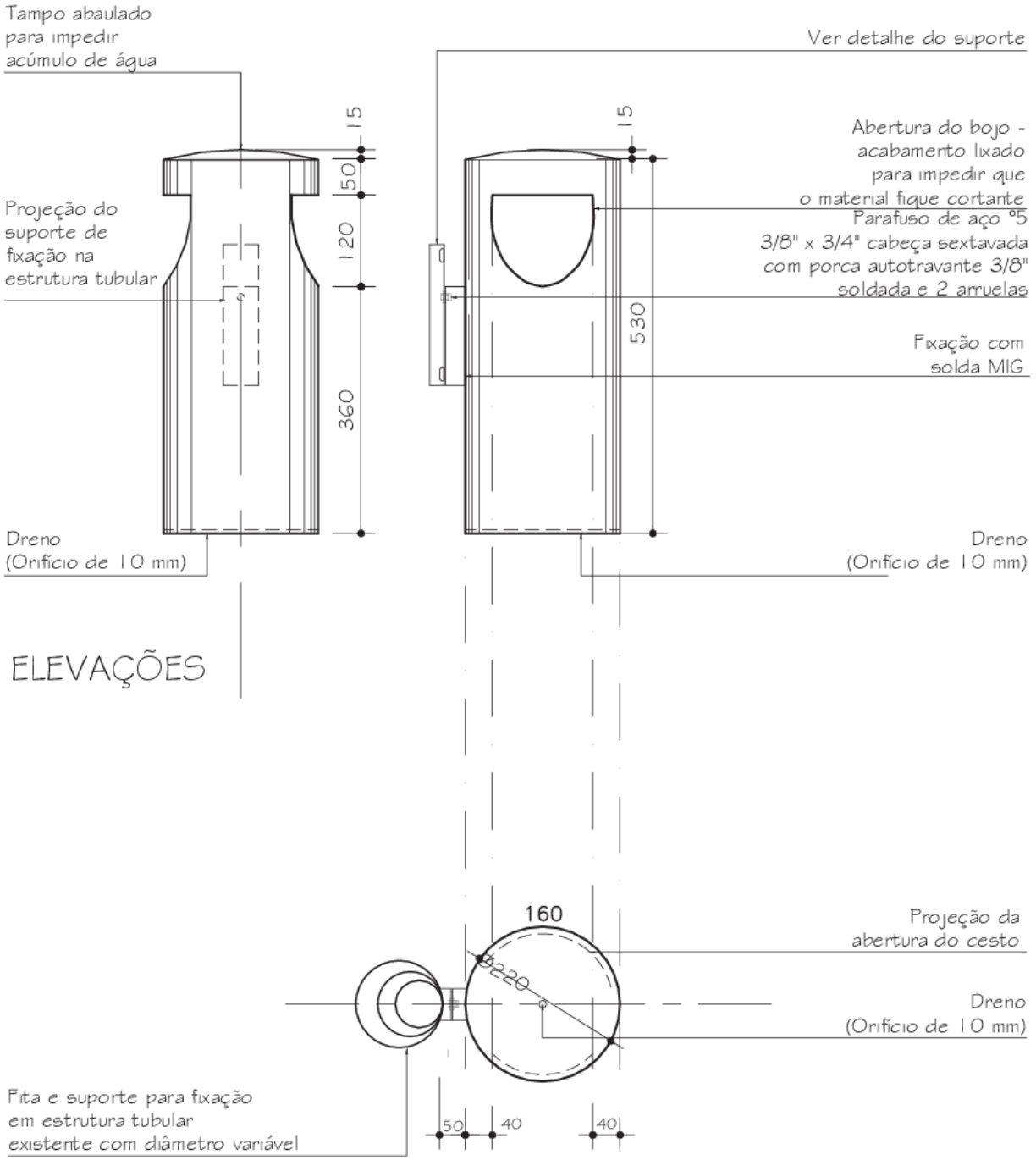


Figura 29 - Cesto coletor de resíduo leve MC22. Fonte: SLU (2019).

18.14.1.2 Cesto coletor resíduo leve metálico cilindro diâmetro 250 mm padrão SLU MC25 (Figura 30):

- 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.

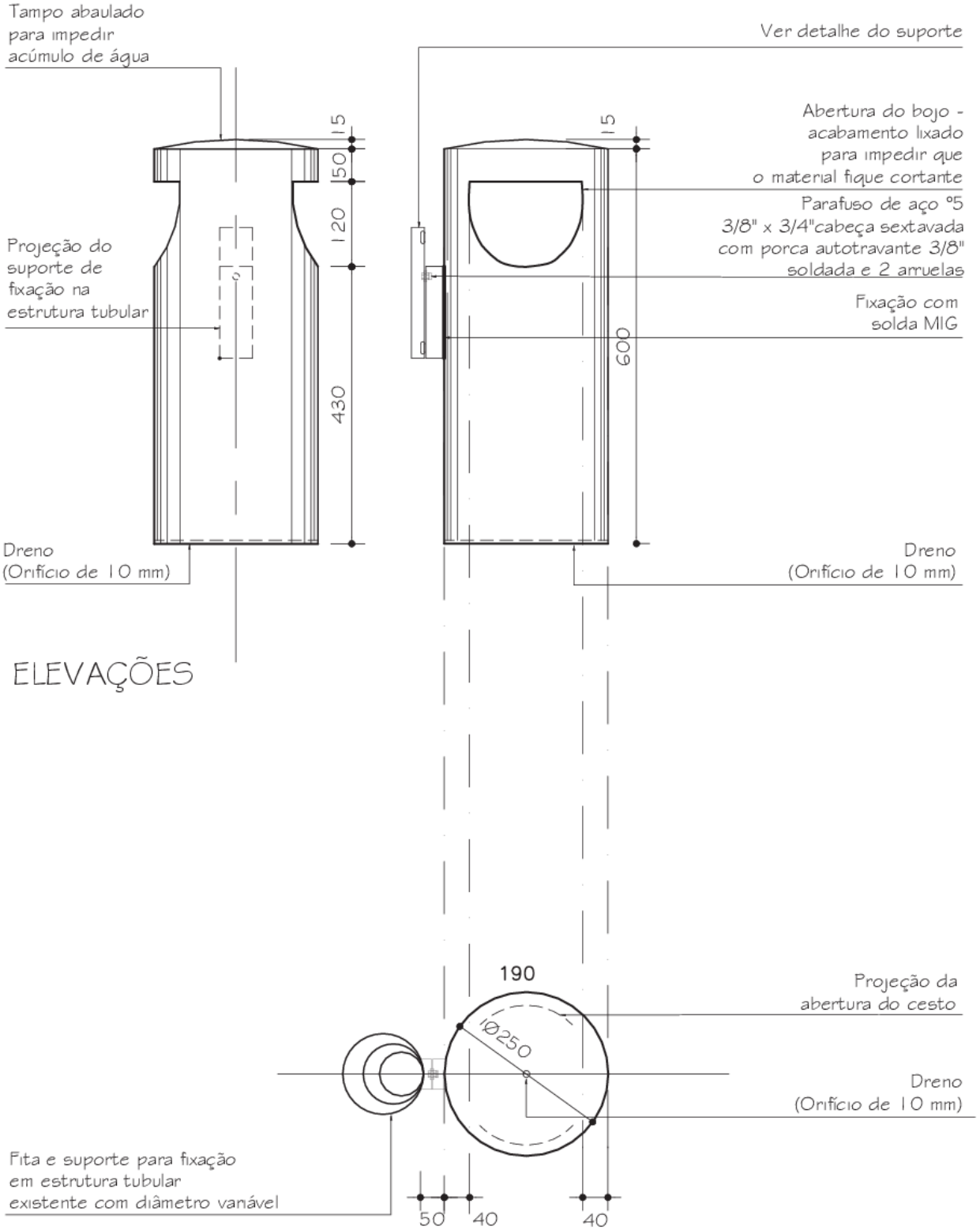


Figura 30 - Cesto coletor de resíduo leve MC25. Fonte: SLU (2019).

18.14.1.3 Cesto coletor resíduo leve metálico simples face quadrada padrão SLU MQS (Figuras 31 e 32):

- 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 ϕ = 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.

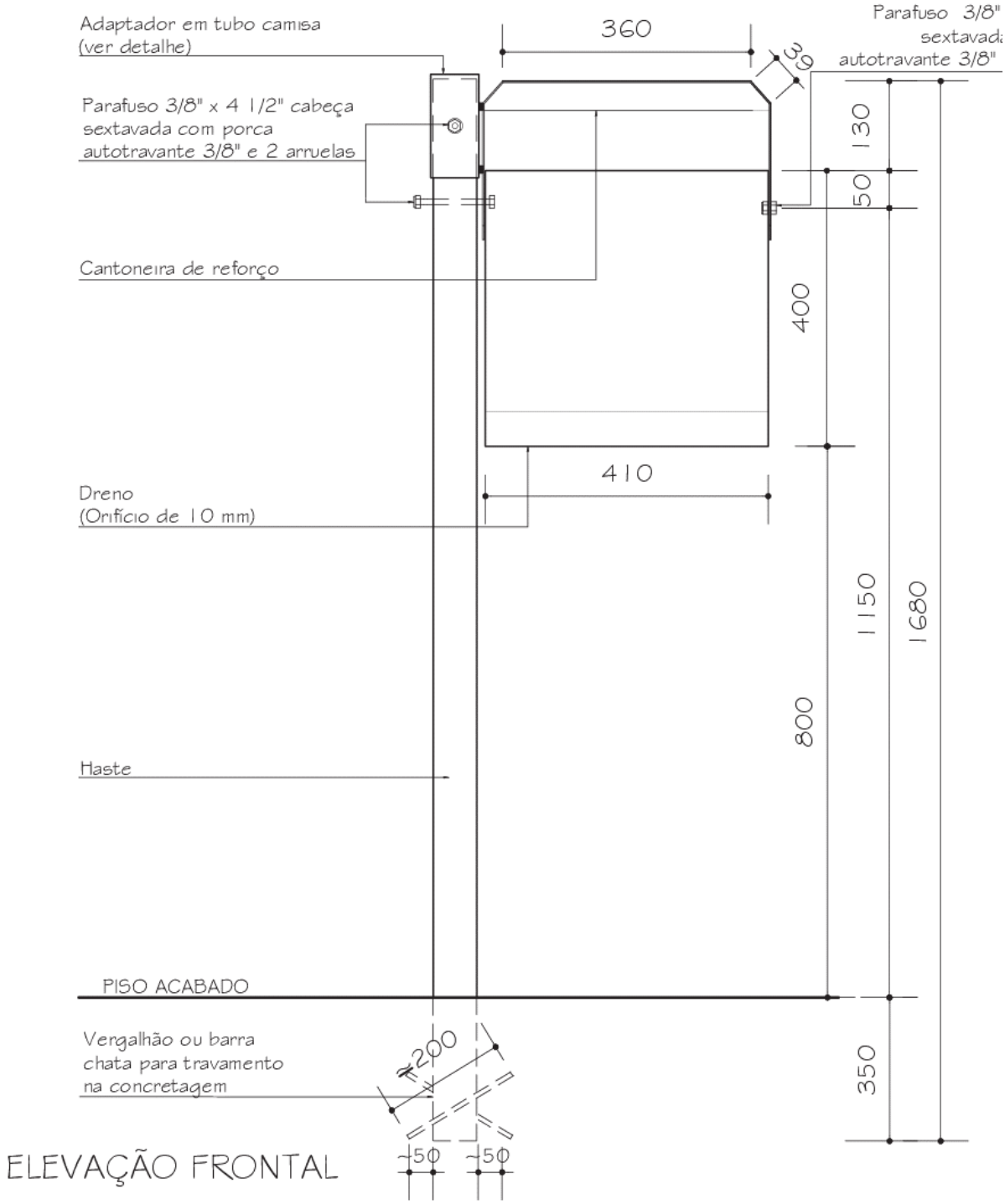
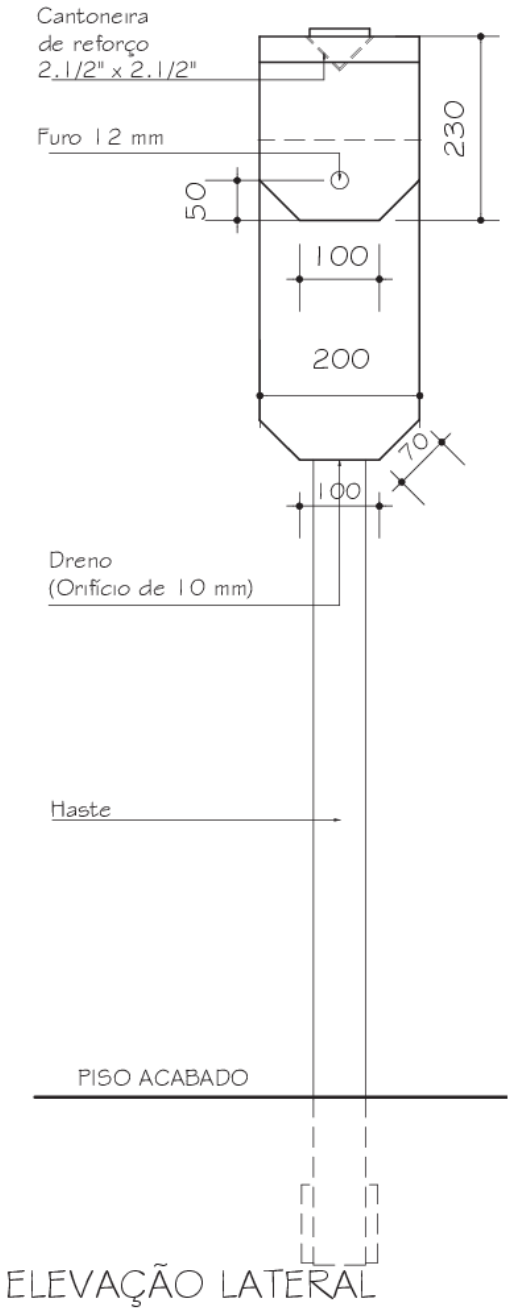


Figura 31 - Cesto coletor de resíduo leve MQS - Elevação Frontal. Fonte: SLU (2019).



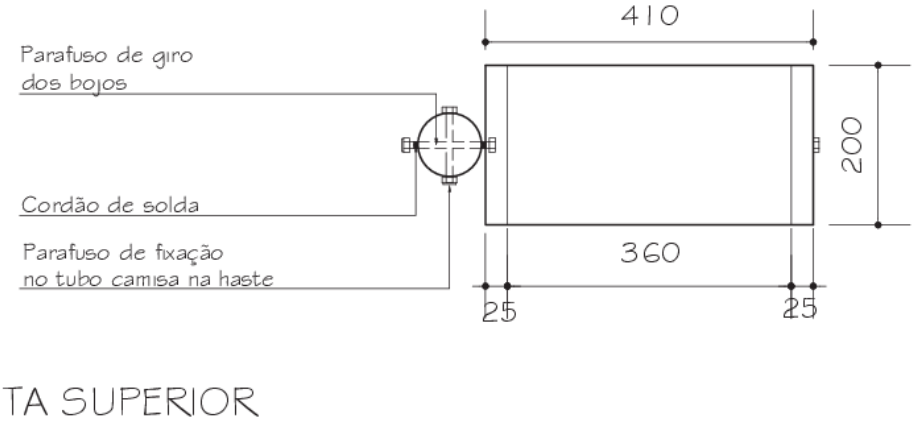


Figura 32 - Cesto coletor de resíduo leve MQS - Elevação Lateral e Vista Superior. Fonte: SLU (2019).

18.14.1.4 Cesto coletor de resíduo leve metálico duplo face quadrada padrão SLU MQD (Figuras 33 e 34):

- 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 ϕ = 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.

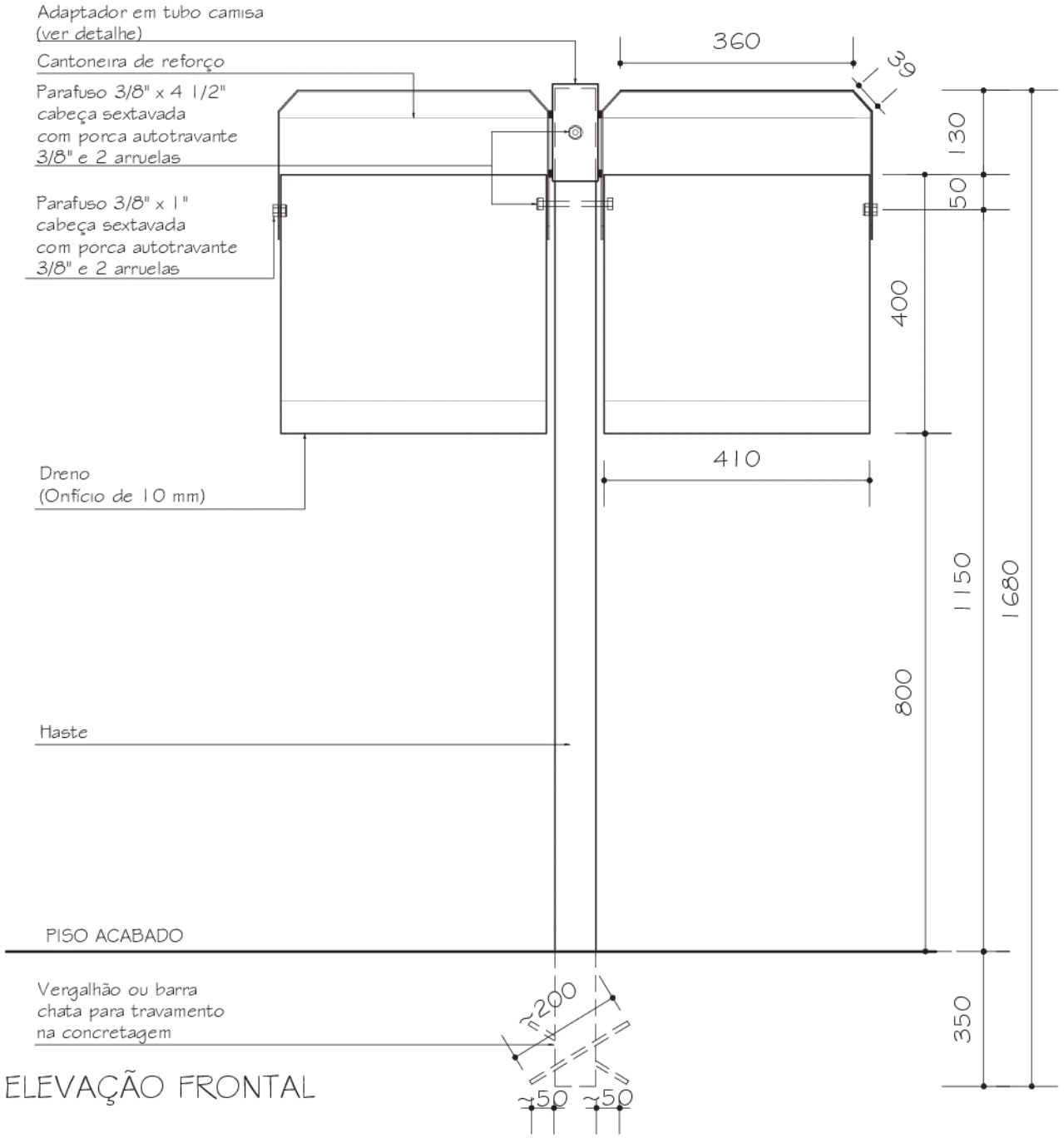


Figura 33 - Cesto coletor de resíduo leve MQD - Elevação Frontal. Fonte: SLU (2019).

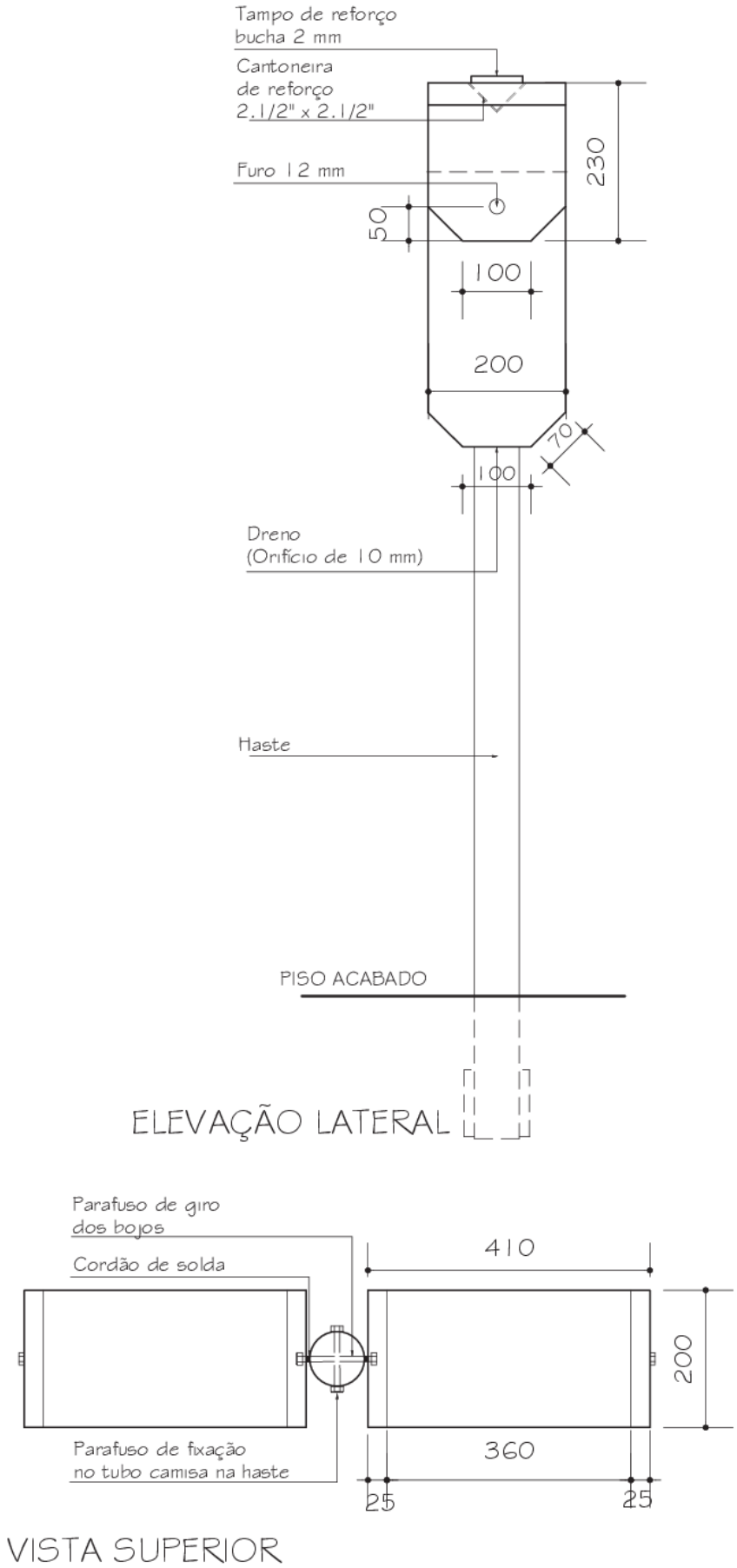


Figura 34 - Cesto coletor de resíduo leve MQD - Elevação Lateral e Vista Superior. Fonte: SLU (2019).

18.14.2 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.

18.14.3 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;

18.14.4 Critério de medição e pagamento

18.14.4.1 Medição

Os serviços serão medidos por unidade (un) efetivamente instalada.

18.14.4.2 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.

18.15 PLAYGROUNDS

18.15.1 Condições Gerais

Os espaços de *playgrounds* foram abordados na norma NBR 16071, distribuída em suas 7 partes, que trata desde requisitos de segurança para os brinquedos, requisitos de segurança para os pisos absorventes de impacto, métodos de ensaios para os materiais aplicados, orientações para a elaboração dos projetos dessas áreas de lazer, até a instalação dos equipamentos para playground. Recomenda-se à FISCALIZAÇÃO que cobre da CONTRATADA o atendimento destes requisitos na execução dos projetos para implantação de *playgrounds*.

No local de instalação do *playground*, conforme previsto na referida norma, deve-se considerar a inclinação e a drenagem do terreno. Enquanto um declive suave pode auxiliar na drenagem, encostas íngremes podem resultar em acúmulo de materiais lavados durante os períodos de chuva pesada.

A NBR 16071-5 traz a necessidade de realização de análise do terreno onde será implantada a área de lazer o *playground* e uma avaliação de contaminação do terreno. Deve ser observada a presença de agentes químicos e material solto, como entulho, objetos perfurantes, etc.

A Parte 1 da NBR 16071 contempla algumas terminologias de entendimento necessário ao desenvolvimento do projeto e na execução de áreas de lazer com *playground*. A Figura 35 ilustra um dos requisitos de projeto e execução.

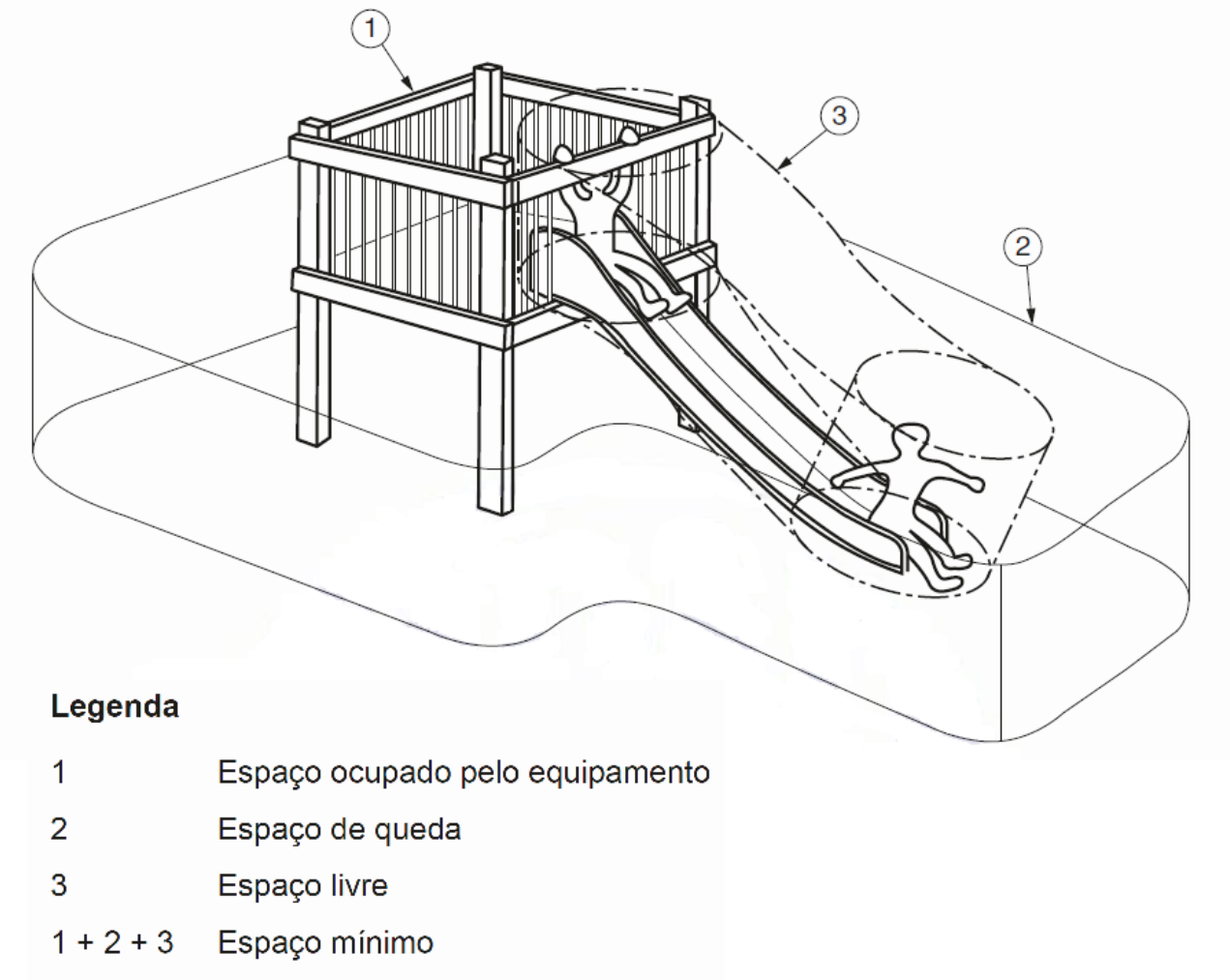


Figura 35 - Espaço mínimo equipamento playground apresentado na NBR 16071-1. Fonte: Adaptado ABNT (2021).

E com relação à proteção contra quedas, as superfícies atenuantes de impactos devem atender aos requisitos da NBR 16071-3 (Requisitos de Segurança para Pisos Absorventes de Impacto). A Tabela 2 apresenta tipos de proteção apropriados para diferentes alturas do equipamento. Quando forem instalados em rampas, os corrimãos, as grades ou os guarda-corpos devem começar na posição mais baixa da rampa.

Tabela 2 - Tipos de proteção contra queda apresentado na NBR 16071-1. Fonte: Adaptado de ABNT (2021).

Equipamento por faixa etária	**Tipo de proteção requerida**		
	Altura ≥ 600 mm	**Altura ≥ 1000 mm**	**Altura ≥ 2000 mm**
Acessível a usuários menores que 36 meses	Superfícies atenuantes de impactos		
	Barreira		
Não acessível a usuários menores que 36 meses	Superfícies atenuantes de impactos		
	-	Guarda-corpos	Barreiras

Para referência, a Tabela 3, da NBR 16071-2 (Requisitos de Segurança) apresenta quadro com exemplo de materiais normalmente utilizados para atenuar o impacto e suas alturas críticas de queda.

Tabela 3 - Exemplos de materiais atenuadores de impacto com suas alturas críticas de queda apresentado na NBR 16071-2. Fonte: Adaptado de ABNT (2021).

Materiais [a]	**Descrição mm**	**Profundidade mínima [c] mm**	**Altura máxima de queda [d] mm**
Gramado	-	-	≤ 1000
Gramado técnico	Gramado natural em composição com base não compactável	-	Altura crítica de queda conforme ensaiado
Casa Lasca de madeira Areia [b] Cascalho [b]	Com tamanho de grão de 20 a 80 Com tamanho de grão de 5 a 30 Com tamanho de grão de 0,2 a 2 Com tamanho de grão de 2 a 8	300	≤ 1500 ou altura crítica de queda conforme ensaiado
Outros materiais	Conforme o ensaio de HIC (ver ABNT NBR 16071-3)		Altura crítica de queda conforme ensaiado

[a] Materiais preparados propriamente para uso em *playgrounds*.

[b] Sem partículas de lama ou argila.

[c] Acrescer 200 mm de material solto.

[d] É absolutamente necessário observar a manutenção conforme a ABNT NBR 16071-7

18.15.2 Equipamentos

As figuras 36 a 40 representam esquematicamente os playgrounds com módulos padronizados que são utilizados como referências para as composições de custos. Assim, cabe ao RESPONSÁVEL TÉCNICO DO PROJETO o dimensionamento estrutural, e a elaboração da especificação técnica completa e dos desenhos técnicos em conformidade com as normas e legislação vigentes, e com as diretrizes da Fundação de Parques Municipais e Zoobotânica (FPMZB), órgão que tem como competência, dentre outras, a administração e manutenção dos parques municipais da PBH. O RESPONSÁVEL TÉCNICO deve, ainda, elaborar o registro da ART correspondente e, quando necessário, requerer à FPMZB a aprovação do projeto. Para a implantação dos elementos projetados, a CONTRATADA DE OBRAS deve registrar ART de execução.

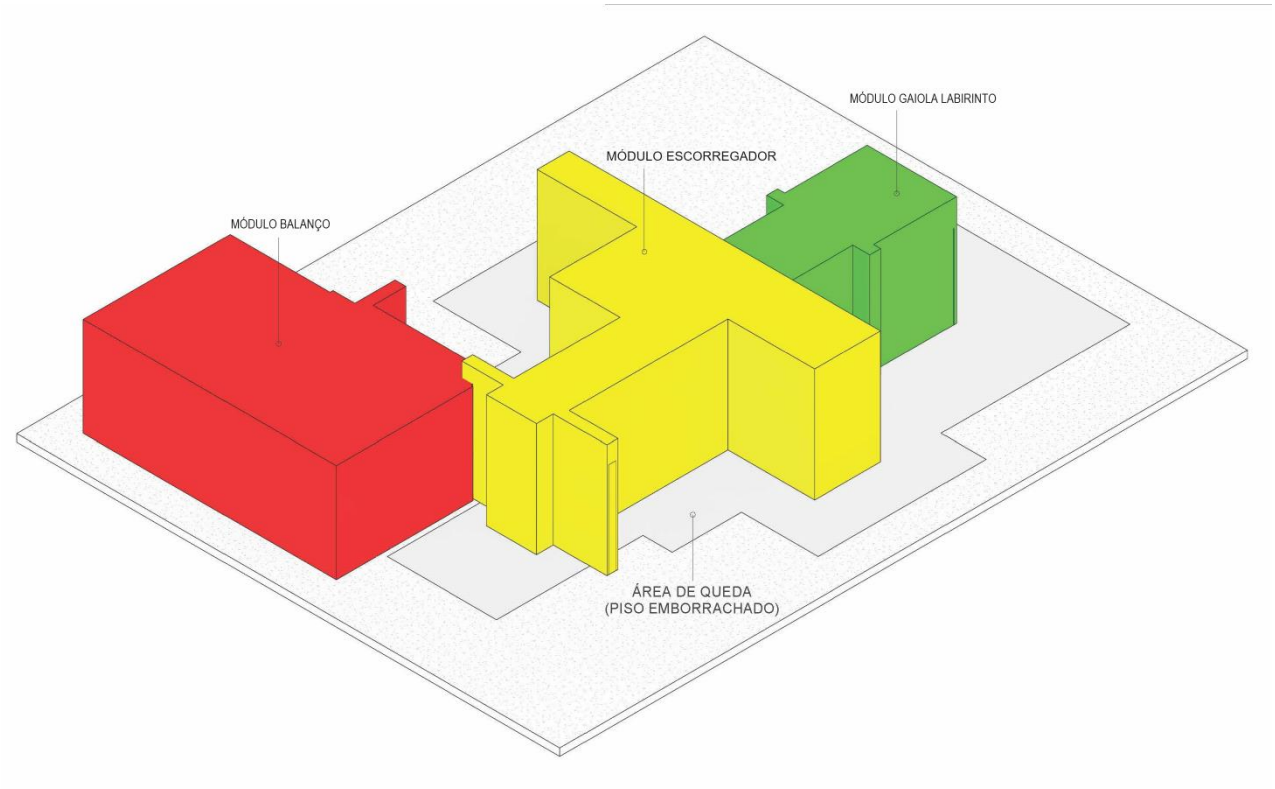


Figura 36 - Playground padronizado - Mapa chave. Fonte: Elaboração própria. Nota: Desenho elaborado em 21/07/2025.

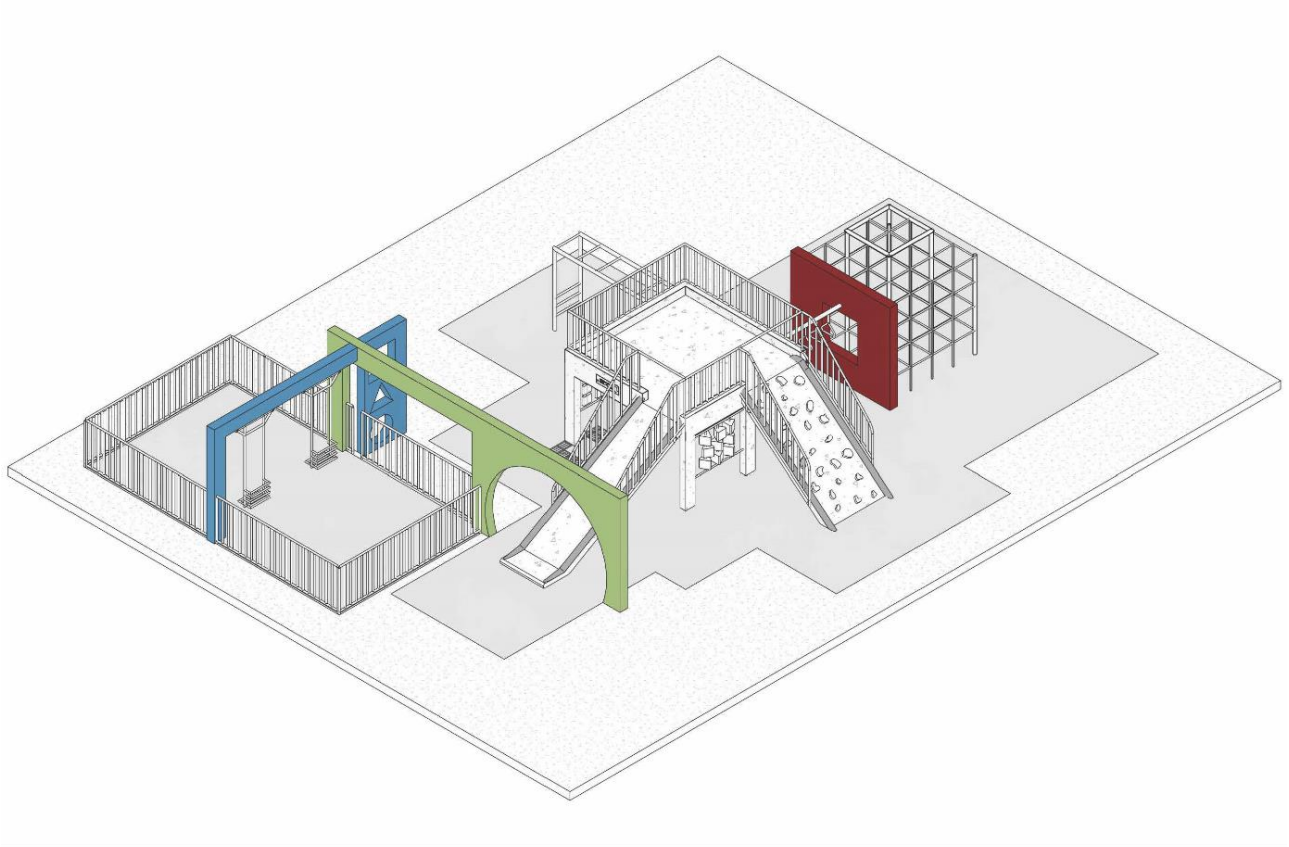


Figura 37 - Playground padronizado - Módulo completo. Fonte: Elaboração própria. Nota: Desenho elaborado em 21/07/2025.

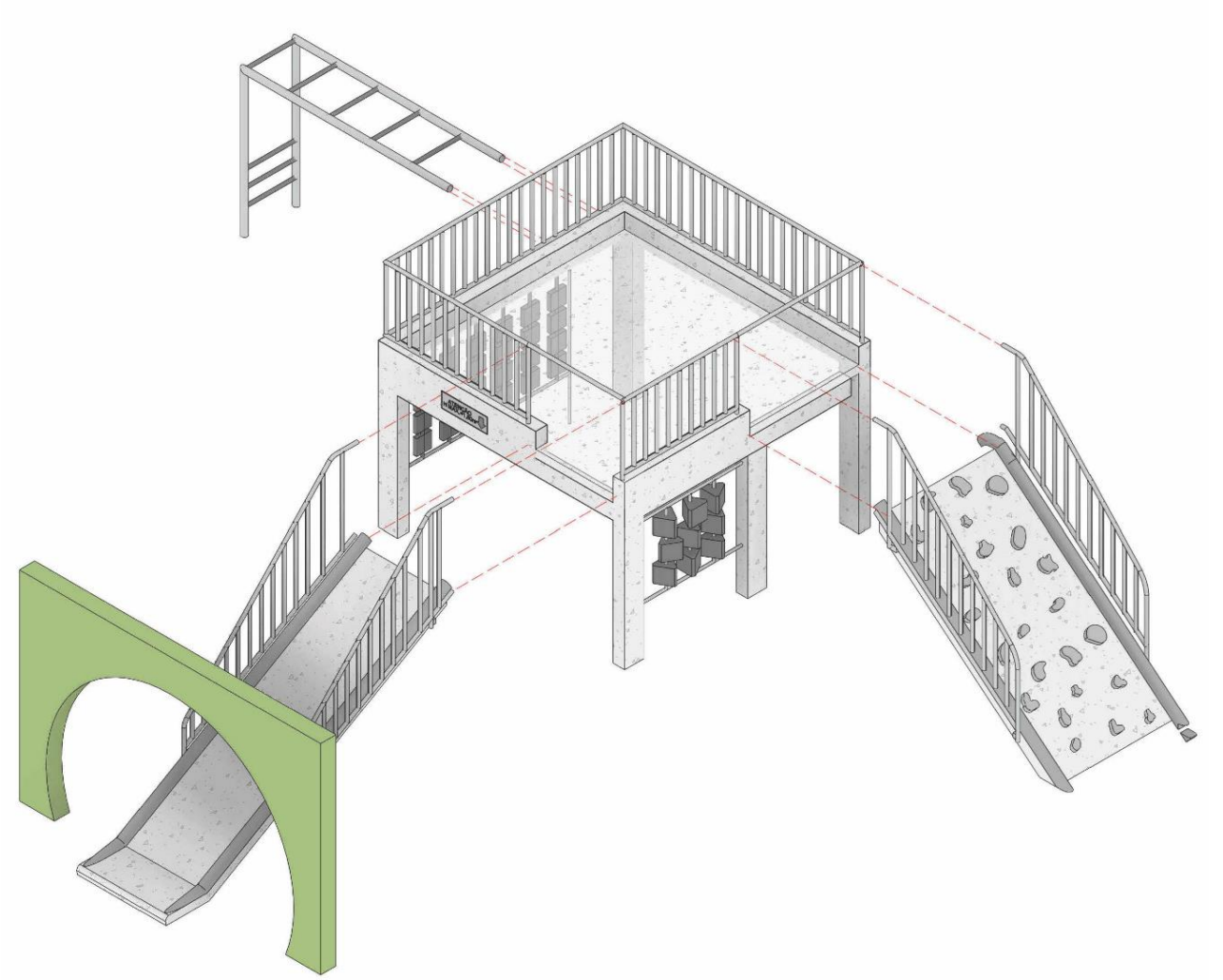


Figura 38 - Playground padronizado - Módulo escorregador (independente). Fonte: Elaboração própria. Nota: Desenho elaborado em 21/07/2025.

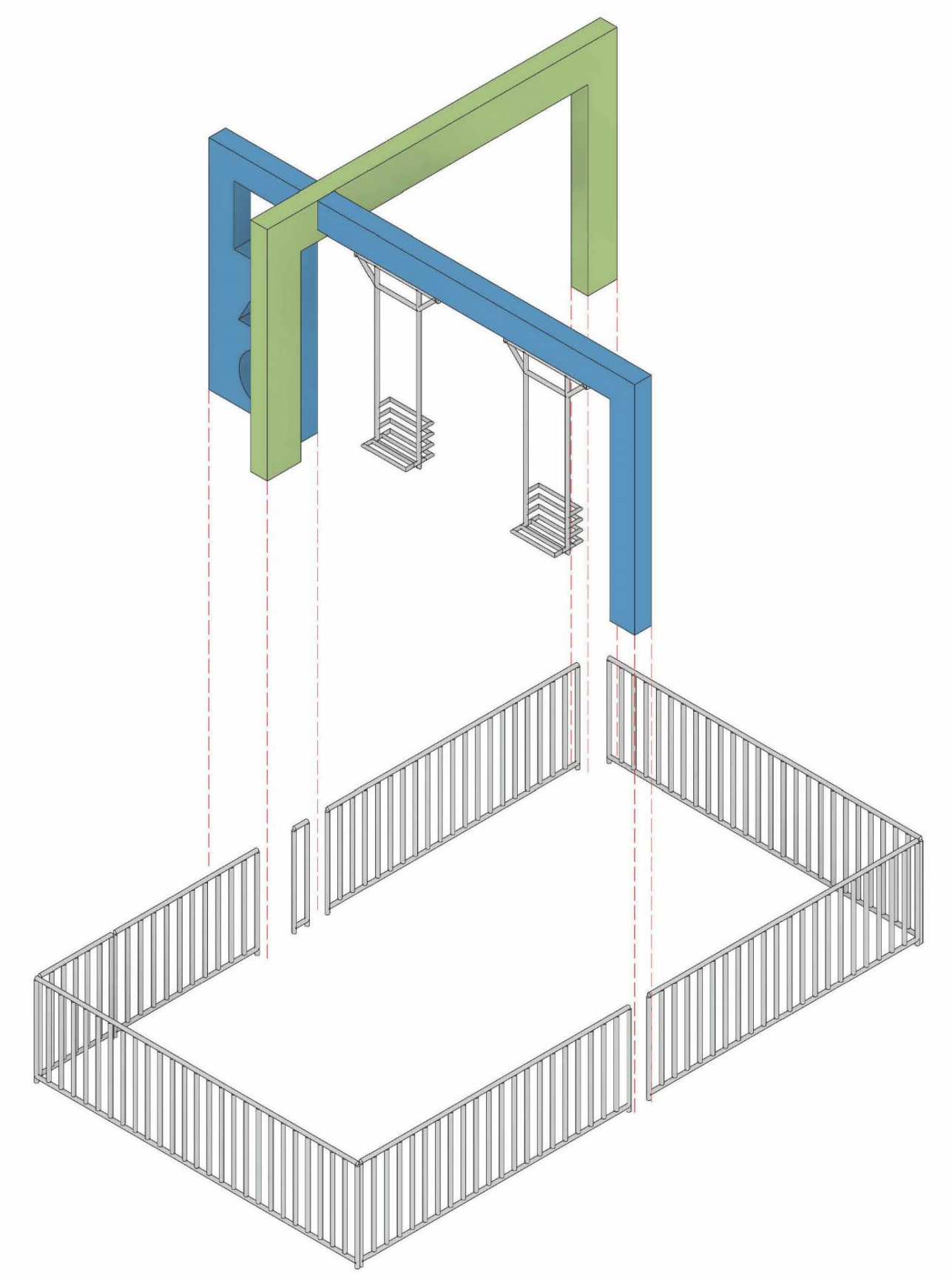


Figura 39 - Playground padronizado - Módulo balanço (dependente). Fonte: Elaboração própria. Nota: Desenho elaborado em 21/07/2025.

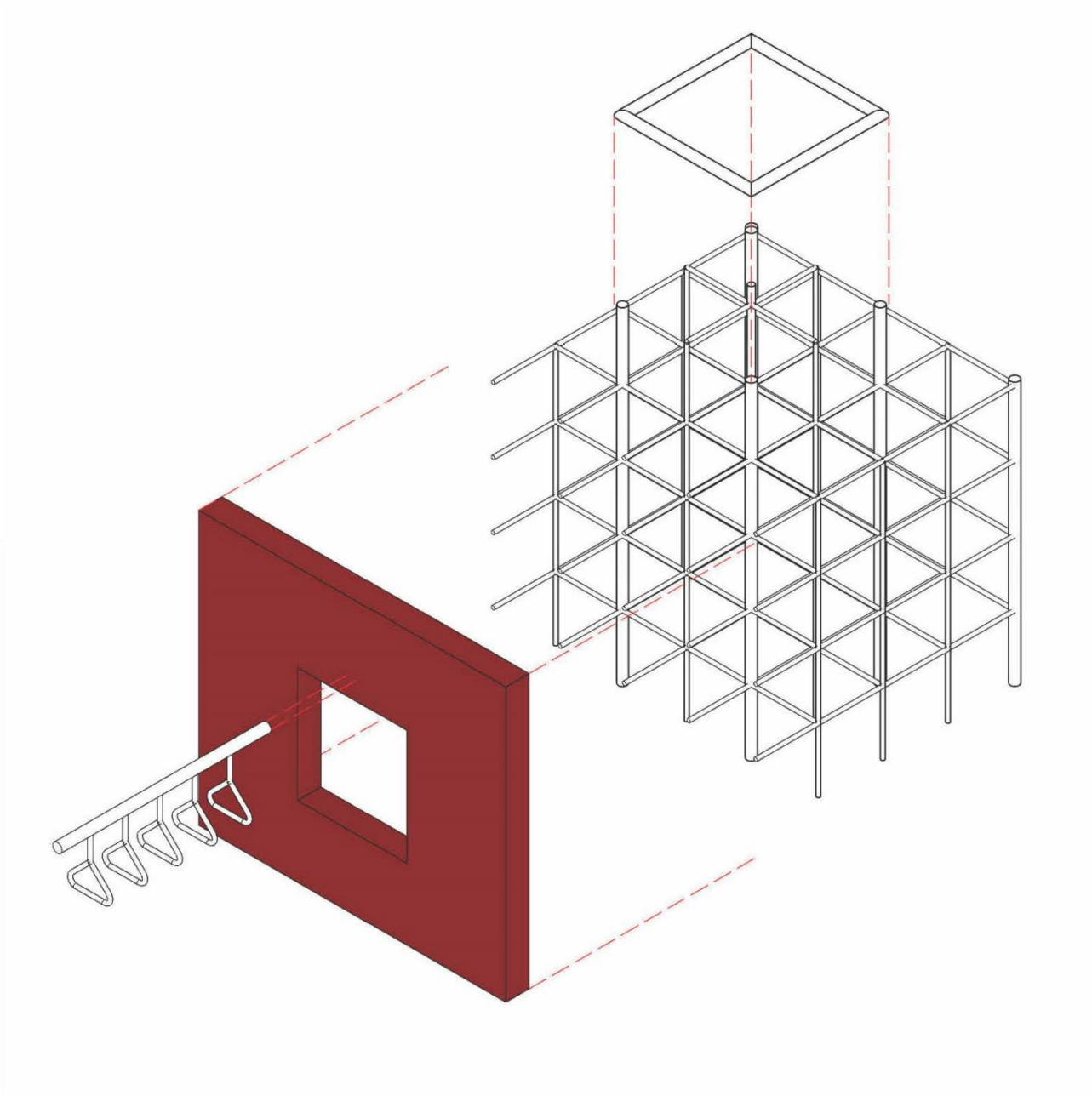


Figura 40 - Playground padronizado - Módulo gaiola labirinto (dependente). Fonte: Elaboração própria. Nota: Desenho elaborado em 21/07/2025.

18.15.3 Critério de medição e pagamento

18.15.3.1 Medição

Para os brinquedos não padronizados:

- Os serviços serão medidos por unidade (un) efetivamente instalada.

Para os brinquedos padronizados:

- Os serviços serão medidos por unidade (un) de módulo efetivamente instalado, considerando as informações abaixo:
  - O módulo escorregador é independente e pode ser instalado separadamente.
  - O módulo balanço só pode ser instalado juntamente com o módulo escorregador.
  - O módulo gaiola labirinto só pode ser instalado juntamente com o módulo escorregador.

18.15.3.2 Pagamento

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

18.16 REFERÊNCIAS

PREFEITURA DE BELO HRIZONTE - PBH - Manual de Identificação Visual Interna da PBH. Belo Horizonte. 2010.

CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE FUTEBOL - CBF. Rio de Janeiro. (Disponível em: https://www.cbf.com.br/. Acesso em: 05/11/2019).

CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE FUTEBOL DE SALÃO - FUTSAL. CBFS - Ceará. (Disponível em: http://www.cbfs.com.br/. Acesso em: 07/11/2019).

INTERNATIONAL BASKETBALL FEDERATION - FIBA. Suíça. Disponível em: http://www.fiba.basketball/. Acesso em: 29/10/2019).

NBR 16071-1:2021 - Playgrounds - Parte 1: Terminologia

NBR 16071-2:2021 - Playgrounds - Parte 2: Requisitos de segurança

SECRETARIA MUNICIPAL DE ESPORTES E LAZER - SMEL. Prefeitura Municipal de Belo Horizonte.

SUPERINTENDÊNCIA DE LIMPEZA URBANA - SLU - Prefeitura Municipal de Belo Horizonte.