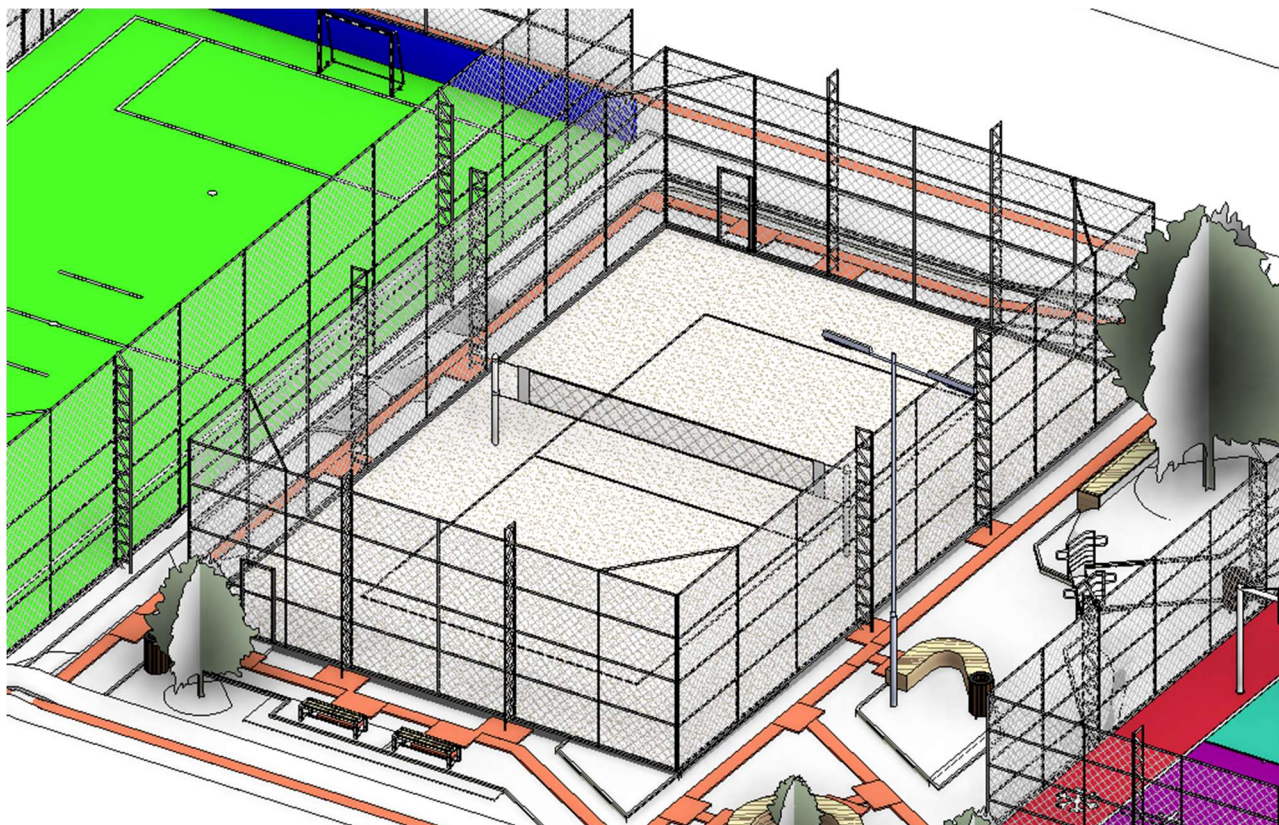




## MEMORIAL DESCRITIVO

### QUADRA DE VÔLEI DE PRAIA

### PRAÇA ERASMO FURTADO



**Localização:** Rua Dr. Walmor Ribeiro, s/nº, Bairro Coral, CEP 88523-060.

**Cidade:** Lages/SC

**Setembro/2025**



## SUMÁRIO

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	4
1.1. MATERIAIS OU EQUIPAMENTOS SIMILARES.....	6
1.2. PROJETO, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E CRITÉRIOS DE ANALOGIA.....	6
1.3. CRITÉRIOS DE QUANTIFICAÇÃO .....	7
2. ELABORAÇÃO DO PROJETO.....	7
3. SERVIÇOS GERAIS DA OBRA .....	7
3.1. PLACA DE OBRA .....	7
3.2. ADMINISTRAÇÃO LOCAL - LOCAÇÃO DA OBRA.....	8
3.3. ADMINISTRAÇÃO LOCAL – EQUIPE TÉCNICA DE OBRA.....	8
3.4. ADMINISTRAÇÃO LOCAL – SINALIZAÇÕES.....	8
3.5. REALOCAÇÕES.....	8
4. SERVIÇOS INICIAIS.....	9
4.1. PREPARAÇÃO DO TERRENO .....	9
4.2. DRENAGEM .....	10
4.3. ELEMENTOS ESTRUTURAIS .....	11
4.4. REVESTIMENTO DAS VIGAS EXPOSTAS.....	12
4.5. PREPARAÇÃO DA BASE.....	12
4.6. JUNTA DE DILATAÇÃO DAS CALÇADAS .....	14
4.7. FECHAMENTO.....	14
4.8. VERIFICAÇÃO DA ESTRUTURA DO ALAMBRADO .....	16
5. EQUIPAMENTOS.....	17
5.1. CONJUNTO DE REDE DE VÔLEI E BEACH TENNIS.....	17
5.2. PLACA DE INSTRUÇÕES DE USO DA QUADRA .....	18
5.3. BANCOS COM ENCOSTO .....	19
5.4. BANCOS EM MADEIRA ANGELIM.....	20
5.5. LIXEIRA EM MADEIRA PLÁSTICA .....	21



5.6. FITA DEMARCATÓRIA PARA QUADRA DE VÔLEI E BEACH TENNIS.....	21
5.7. GUARDA-CORPO .....	22
5.8. CORRIMÃO .....	23
6. PASSEIOS E MEIO-FIO .....	24
7. ILUMINAÇÃO .....	25
8. ATERRAMENTO DA QUADRA.....	26
9. ALTERAÇÃO DA FIAÇÃO ELÉTRICA AÉREA EXISTENTE.....	27
10. PLANTIO DE GRAMA.....	27
11. SERVIÇOS FINAIS.....	28
ANEXOS.....	29



## 1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Este documento tem como principal função estabelecer as condições e requisitos técnicos que deverão ser obedecidos para a construção da quadra de vôlei de praia, localizada na Rua Dr. Walmor Ribeiro, s/nº, Bairro Coral, CEP 88523-060, na cidade de Lages-SC. Esta edificação será erguida através da alocação de recursos provisórios no montante de R\$350.000,00 encaminhada pelo Deputado Estadual MarcivS Machado. A execução dos serviços obedecerá aos dispostos em normas e métodos construtivos da ABNT.

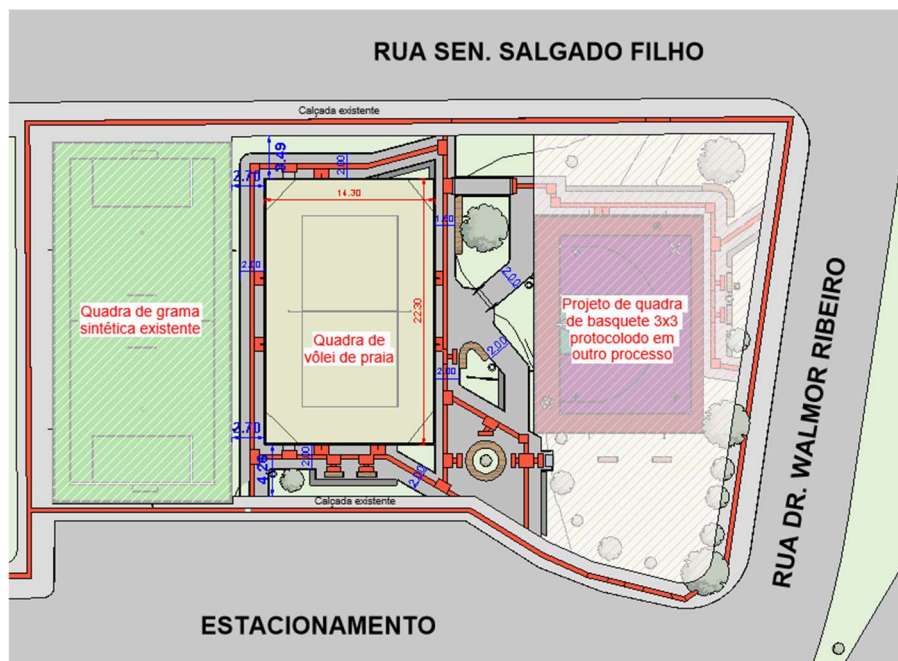


Figura 1. Localização da área de intervenção

O objeto consiste na construção de uma quadra de vôlei de praia com passeios do entorno da quadra com concreto, mobiliário, iluminação, drenagem pluvial, e fechamento da quadra com cercamento tipo alambrado. As técnicas construtivas adotadas serão convencionais, com materiais facilmente encontrados no comércio e não necessitando de mão de obra especializada. A implantação do tapume deverá seguir as medidas apresentadas na prancha arquitetônica 01/04, totalizando um perímetro de 119,48m, com altura de 2,00m envolvendo toda a quadra, garantindo a segurança e o isolamento adequado da área. A passagem de materiais será feita pela frente do terreno. O container destinado ao armazenamento temporário de materiais será alocado no terreno, dentro do perímetro do tapume, em posição estratégica, de modo a otimizar o fluxo de trabalho e evitar interferências nas áreas de circulação.

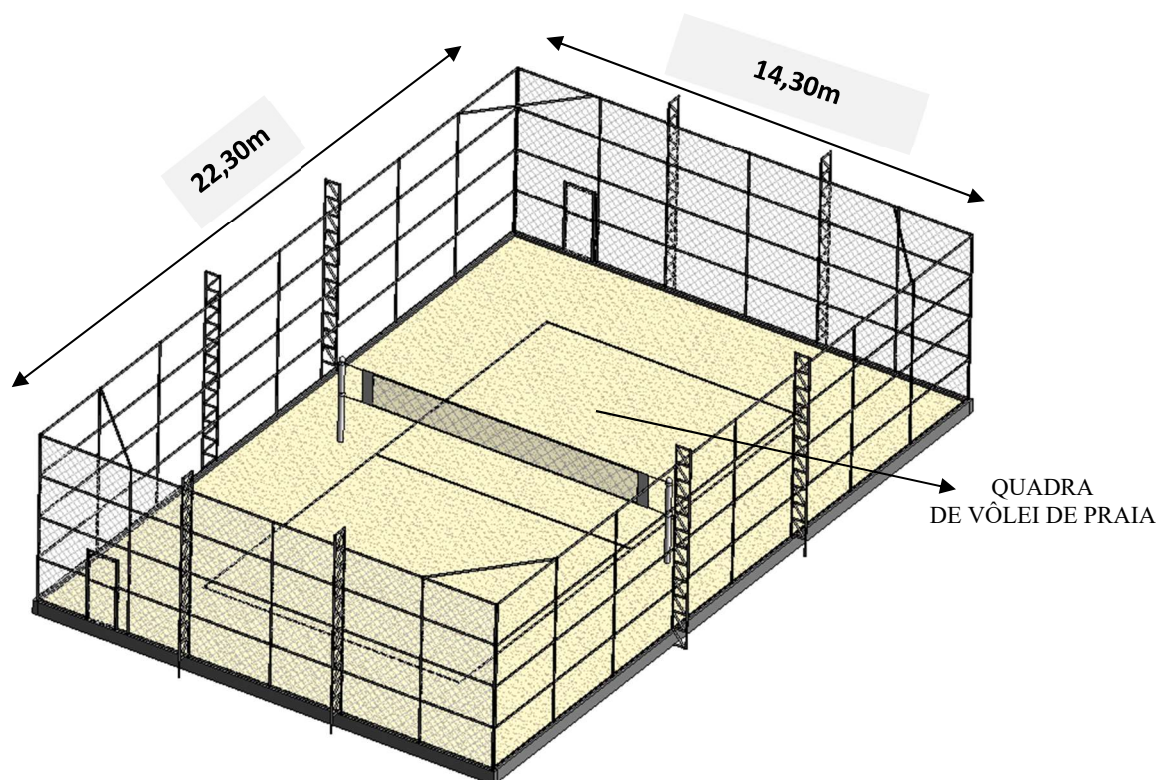


Figura 2. Quadra de vôlei de praia – Área: 308,00 m<sup>2</sup>

A presente obra engloba a construção de uma quadra de vôlei de praia, destinada à prática de atividades esportivas. A quadra será circundada de alambrados, seguida de dimensões que totalizam **14,30x22,30m**, perfazendo uma área externa total de **318,89m<sup>2</sup>**. O processo construtivo terá início com a instalação da placa de obra e dos responsáveis técnicos, colocação de tapumes no entorno da obra, alocação do container e banheiro químico.

Os materiais, serviços e equipamentos fornecidos deverão estar de acordo com os padrões mencionados nas especificações técnicas e, quando nenhuma especificação for mencionada, prevalecerá aquela especificação e norma da ABNT ou outra normalmente adotada e consagrada na área a que se refere o bem e/ou serviço. Tais especificações deverão ser as mais recentes emitidas pela instituição correspondente. A construção deverá ser sinalizada e ter proteções para a segurança dos transeuntes.



## **1.1 MATERIAIS OU EQUIPAMENTOS SIMILARES**

A equivalência de componentes da obra será fundamentada em certificados de testes e ensaios realizados por laboratórios idôneos e adotando-se os seguintes critérios:

- Materiais ou equipamentos similar-semelhantes – Que desempenham idêntica função, mas não apresentam as mesmas características exigidas nos projetos.
- Materiais ou equipamentos simplesmente adicionados ou retirados – Que durante a execução foram identificados como sendo necessários ou desnecessários à execução dos serviços e/ou obras.
- Todos os materiais a serem empregados deverão obedecer às especificações dos projetos e deste memorial. Na comprovação da impossibilidade de adquirir e empregar determinado material especificado deverá ser solicitada sua substituição, condicionada à manifestação do responsável técnico pela obra.
- A substituição de materiais especificados por outros equivalentes pressupõe, para que seja autorizada, que o novo material proposto possua, comprovadamente, equivalência nos itens qualidade, resistência e aspecto.

## **1.2 PROJETO, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E CRITÉRIOS DE ANALOGIA.**

Nenhuma alteração nas plantas, detalhes ou especificações, determinando ou não alteração de custo da obra ou serviço, será executada sem autorização do Responsável Técnico pela fiscalização da obra.

Em caso de itens presentes neste Memorial Descritivo e não incluídos nos projetos, ou vice-versa, devem ser levados em conta na execução dos serviços de forma como se figurasse em ambos.

Em caso de divergências entre os desenhos de execução dos projetos e as especificações, o Responsável Técnico pela fiscalização da obra deverá ser consultado, a fim de definir qual a posição a ser adotada.

Em caso de divergência entre desenhos de escalas diferentes, prevalecerão sempre os de escala maior. Na divergência entre cotas dos desenhos e suas dimensões em escala, prevalecerão as primeiras, sempre precedendo consulta ao Responsável Técnico pela fiscalização da obra.



### **1.3 CRITÉRIOS DE QUANTIFICAÇÃO**

Num primeiro momento, este memorial determina como os serviços deverão ser executados. Para construção, tendo em vista que as quantidades fornecidas na planilha orçamentária foram extraídas no momento da vistoria, faz-se necessário que os licitantes, além de fazerem os seus próprios levantamentos quantitativos, tomem conhecimento de critérios de quantificação dos serviços. Procura-se com isto, estabelecer um critério único na quantificação de serviços e fornecer subsídios para a execução dos serviços.

As especificações a serem obedecidas são as descritas nas Planilhas e neste Memorial, que são complementares, juntamente com os detalhes constantes deste caderno, aplicando-se também em serviços deles derivados ou semelhantes, cujas considerações eventualmente estejam omissas.

## **2. ELABORAÇÃO DO PROJETO**

O projeto foi realizado pela equipe técnica de Engenharia e Arquitetura do Deputado Estadual Marcus Machado. A elaboração do projeto teve o seu início com a delimitação dos equipamentos necessários, quadra, passeios, drenagem e iluminação. Com a delimitação da área existente, houve a definição dos passeios do entorno e acessos à quadra.

Antes do início das obras, é necessário corrigir as irregularidades topográficas do terreno onde a quadra será instalada, garantindo que o terreno esteja nivelado e livre de sementes, pragas, entulhos e outros detritos.

## **3. SERVIÇOS GERAIS DA OBRA**

### **3.1 PLACA DE OBRA**

A Empreiteira deverá fornecer e instalar, em local previamente indicado pela fiscalização, uma placa de identificação da obra medindo 1x3m, conforme modelo a ser fornecido pela OGU, ou, MUNICÍPIO, bem como a placa dos responsáveis técnicos pela execução da obra, exigida pelo CREA/CAU.



### 3.2 ADMINISTRAÇÃO LOCAL - LOCAÇÃO DA OBRA

A locação da obra seguirá as medidas e cotas estabelecidas no projeto, e quaisquer divergências devem ser comunicadas à contratante e ao projetista para que as devidas alterações sejam feitas, será demarcada com a utilização de gabarito de ripões corridos e nivelados em todo o perímetro da construção. Esse método consiste na cravação de pontaltes de pinho (3" x 3" ou 3" x 4") ou varas de eucalipto no solo, a uma distância de 2,00m entre si, com uma profundidade de aproximadamente 50,00cm.

### 3.3 ADMINISTRAÇÃO LOCAL – EQUIPE TÉCNICA DE OBRA

A equipe técnica compreende os custos diretos relacionados a manutenção, a conformidade e a gestão da atividade produtiva do canteiro de obras. Para compor a equipe técnica de obra foi considerado um engenheiro civil de obra pleno, encarregado geral e epi - família almoxarife – mensalista, conforme imagem a seguir:

Composição	COMP-01	ADMINISTRAÇÃO LOCAL DE OBRA	UND		4.221,09	4.689,43
SINAPI	90778	ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA PLENO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	21	131,59	147,07
SINAPI	90776	ENCARREGADO GERAL COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	38	34,32	38,09
SINAPI-I	43494	EPI - FAMILIA ALMOXARIFE - MENSALISTA (ENCARGOS COMPLEMENTARES - COLETADO CAIXA)	MES	1	153,54	153,54

Figura 03 – Composição da equipe técnica de administração de obra (Fonte: Autor/2025)

### 3.4 ADMINISTRAÇÃO LOCAL – SINALIZAÇÕES

Compreende a mão de obra e materiais para colocação, manutenção e remoção de equipamentos de controle de acesso de pedestres ou avisos sobre as ocorrências de obras.

### 3.5 REALOÇÕES

Conforme apresentado na prancha arquitetônica 01/04, deverá ser realizado o transplante de uma árvore, o serviço consiste na retirada e replantio de árvore de médio porte, visando a preservação vegetal e a adequação do espaço para o empreendimento a ser construído.

O procedimento de transplante da árvore deverá iniciar com a vistoria prévia do exemplar e do local de destino, avaliando suas condições fitossanitárias e de implantação. Em seguida, realizar a escavação ao redor da árvore, formando o torrão adequado, devidamente protegido para evitar desagregação. A retirada é feita por meio de içamento com caminhão muncck,



preservando o tronco, a copa e o sistema radicular. O transporte deverá ser cuidadoso para garantir a integridade do torrão.

No novo local indicado no projeto arquitetônico, procede-se à abertura da cova com dimensões proporcionais, ao preparo do solo com terra vegetal e ao posicionamento da árvore. O replantio é concluído com preenchimento da cova, leve compactação e irrigação abundante.

Todo o processo, será seguido com base nas melhores práticas e nas normas técnicas pertinentes, garantindo assim a segurança, eficiência e conformidade com os requisitos regulamentares exigidos para tais operações.

#### **4. SERVIÇOS INICIAIS**

Em todos os locais onde forem feitas construção ou reforma deverão possuir placa de obra onde constará informações do objeto do contrato, valor total da obra, valor da obra neste local, nome da comunidade e município, agentes participantes e início/término da obra. Deverá constar na parte inferior o logotipo do órgão financiador e demais entidades envolvidas neste contrato.

A locação convencional de obra deve utilizar gabarito de tábuas corridas pontaleadas a cada 2 metros com no máximo duas utilizações. Este item é utilizado para nivelamento da quadra esportiva e passeios.

##### **4.1 PREPARAÇÃO DO TERRENO**

Será de responsabilidade da contratada a regularização da área da quadra e passeios deixando-a nivelada para a execução dos demais serviços. Os responsáveis pelo desenvolvimento do projeto arquitetônico forneceram as análises pertinentes ao estudo de implementação e viabilização de execução da quadra, a fim de se obter de forma numérica os volumes de deslocamento de terra para análise de fatores construtivos.

Em pontos de grandes desníveis do terreno, conforme mostra no projeto topográfico deverá ser realizada a suavização mecanizada do talude, a qual consiste na adequação do grau de inclinação do talude para melhorar o escoamento da água superficial, evitando a erosão do terreno.



## 4.2 DRENAGEM

O projeto de instalação da quadra contempla a execução de uma rede de drenagem do tipo espinha de peixe, este sistema tem como função absorver a água da chuva e evitar seu acúmulo. Para sua execução é necessário seguir o projeto, com as especificações e a definição do tipo de material que melhor se adapta ao local.

A drenagem consiste na abertura de vala primária e secundária com largura de 40cm, e profundidade de 40cm, com inclinação de 1%. A vala primária é responsável por receber a água de todas as ramificações das valas secundárias da espinha de peixe.

O tubo utilizado para drenagem da água será o PEAD de Ø 100,00mm, corrugado e perfurado para absorção da água drenada, deve ser executada abaixo da areia da quadra, fazendo com que toda a água seja absorvida pela tubulação e siga para a rede pluvial. A tubulação será interligada na caixa de passagem instalada na parte externa da quadra, a caixa terá dimensões de 60x60x60cm. Também será utilizado tubos de PVC liso de Ø 100,00mm para ligação da drenagem da quadra com a rede pluvial existente, conforme apresentado em projeto de drenagem.

Além do dreno abaixo da quadra, o projeto contempla a execução de um dreno lateral entre o passeio e a quadra de grama sintética existente. Devido à irregularidade do terreno, as águas superficiais dessa região podem ficar enclausuradas entre as vigas baldrame das quadras, trazendo o empossamento de água sobre a grama, sendo assim, previu-se um sistema de drenagem subterrânea composto por tubo corrugado perfurado em PEAD com diâmetro de 100 mm, envolto em manta geotêxtil e leito de pedra britada, promovendo a filtragem e o escoamento adequado.

O tubo será assentado com declividade mínima de 1%, conduzindo o fluxo, este sistema garante o correto manejo das águas pluviais, atendendo aos critérios técnicos e ambientais exigidos pelas normas vigentes, especialmente no que se refere ao escoamento e infiltração local das águas de chuva.

Para evitar que o solo e detritos entrem nos tubos de drenagem, é utilizado a manta geotêxtil, posteriormente adicionado uma camada de brita no fundo da vala para garantir um bom escoamento da água, posicionando o tubo de drenagem na inclinação correta, finalizando com a cobertura de brita sobre o tubo para o fechamento integral da vala. É extremamente necessário

que a manta geotêxtil contorne toda a dimensão da vala, para garantir um bom escoamento da água e evitar que o solo obstrua os tubos.

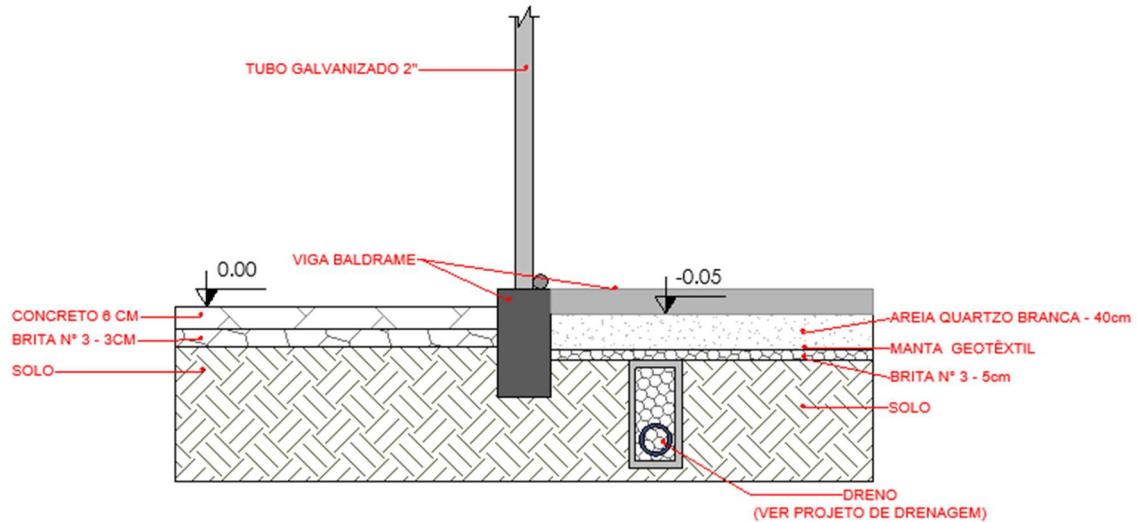


Figura 04 – Detalhe vala de drenagem (Fonte: Autor/2025)

### 4.3 ELEMENTOS ESTRUTURAIS

A fundação deverá ser executada com estacas do tipo trado (broca) escavadas com diâmetro de 20cm e profundidade de 1,5m com concreto de fck 30MPa. A profundidade das fundações deverá ser verificada pela fiscalização da obra, visando o atingimento de solo firme. Caso ultrapasse 1,50m de profundidade, a situação deverá ser comunicada ao engenheiro responsável, que deverá verificar e definir as medidas a serem adotadas antes da continuidade da execução.

A viga baldrame possui dimensões de 50x15cm e armadura de aço CA-50 10mm e a armadura de estribos será com aço CA-60 com diâmetro de 5,00mm com espaçamento de 23cm entre os estribos e cobrimento de 2,5cm de concreto. As vigas acompanham as medidas da quadra, e servirão como contenção da areia. As vigas desempenham funções cruciais, servindo simultaneamente como elemento de contenção e apoio à estrutura do alamedado. As vigas deverão ficar expostas 8cm acima do nível da calçada e 13cm acima do nível da areia. A viga receberá concreto fck 30 MPa e o mesmo deverá ser vibrado e adensado com vibrador mecânico evitando a formação de ninhos e a segregação dos componentes. Terá de ser acrescentado na concretagem, aditivo líquido impermeabilizante cristalizante para a execução da viga baldrame, visando fortalecer a resistência à penetração de água, conferindo maior durabilidade e



desempenho à estrutura da viga baldrame. É importante ressaltar que todos os elementos estruturais supracitados estão detalhados na planilha orçamentária e no projeto estrutural correspondente.

As formas utilizadas na estrutura deverão ser de madeira serrada com espessura de 25mm e de boa qualidade, devidamente travadas com colarinho de madeira, sendo recomendado a remoção das fôrmas após o período de 28 dias para a cura do concreto.

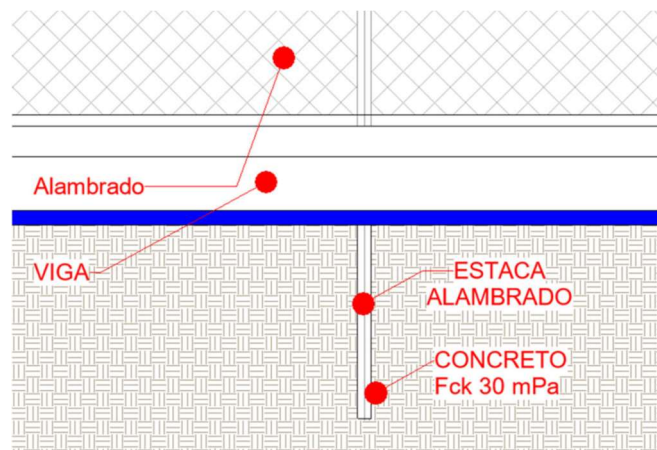


Figura 05 – Detalhamento de estaca (Fonte: Autor/2025)

#### 4.4 REVESTIMENTO DAS VIGAS EXPOSTAS

As áreas onde as vigas baldrames ficarem expostas devido à declividade do terreno deverão ser limpas e umedecidas, após chapiscada, com argamassa de cimento e areia peneirada, com traço de 1:3 e ter espessura máxima de 5mm. O reboco deverá ser executado com massa única em argamassa, traço 1:2:8, aplicada manualmente finalizando um cobrimento de 1,5cm.

As vigas receberão duas demãos de pintura com tinta látex acrílico na cor azul escuro RGB 0, 0, 125 ou similar.

#### 4.5 PREPARAÇÃO DA BASE

A execução das camadas de uma quadra de vôlei de praia, com as especificações mencionadas, segue um processo técnico para garantir a estabilidade e durabilidade da estrutura.

**Camada de brita 03 (5,00cm):** A camada de brita 03, com espessura de 5,00cm, é a primeira camada a ser colocada sobre o solo preparado. Essa camada ajuda na drenagem eficaz da água,



evitando o acúmulo na superfície da quadra. Após a colocação, é fundamental compactar essa camada com uma placa vibratória para garantir estabilidade e nivelamento adequado.

**Manta geotêxtil:** A manta geotêxtil é uma camada porosa feita de materiais sintéticos, usada para separar e proteger as camadas de base da quadra. Ela impede que a camada de areia se com a camada de brita, reduz o risco de afundamentos e melhora o desvio geral do sistema.

**Camada de areia fina quartzo branca (40,00cm):** A camada de areia fina quartzo branca, com 40,00cm de espessura, é a camada superior da quadra. A areia é composta por grãos de tamanho fino a médio, proporcionando uma superfície adequada para a prática esportiva. Essa camada deve ser espalhada uniformemente sobre a manta geotêxtil e a brita compactada. Após a colocação, a areia deve ser nivelada de maneira adequada para garantir uma superfície uniforme e estável.

#### Características técnicas da areia:

- **Origem:** Areia natural de quartzo ( $\text{SiO}_2$ ), isenta de materiais orgânicos, argilas, siltes, sais, conchas, pedregulhos ou quaisquer impurezas.
- **Granulometria:** Predominantemente areia fina a média, com grãos uniformes, rolados ou subarredondados, proporcionando adequada mobilidade, conforto e segurança aos atletas.
- **Diâmetro dos grãos:** Preferencialmente entre 0,25 mm e 1,00 mm, evitando partículas excessivamente finas (pó) ou grossas.
- **Forma dos grãos:** Grãos não angulosos, sem arestas cortantes, de modo a minimizar riscos de escoriações, cortes ou desconforto durante a prática esportiva.
- **Cor:** Branca ou clara, característica do quartzo, contribuindo para menor absorção de calor superficial.
- **Processamento:** Areia lavada industrialmente, seca, peneirada e livre de contaminantes químicos ou biológicos.
- **Compactação:** Material com comportamento solto, não coesivo, permitindo adequada drenagem, amortecimento de impactos e fácil recomposição da superfície após o uso.
- **Espessura da camada:** A camada de areia deverá possuir espessura mínima de 40 cm, medida após regularização e compactação leve por uso.
- **Manutenção:** A superfície deverá permitir revolvimento periódico, garantindo uniformidade, nivelamento e condições adequadas de jogo.



A areia deverá apresentar comportamento compatível com as recomendações técnicas adotadas em quadras oficiais de vôlei de praia, garantindo conforto, segurança e desempenho esportivo.

#### **4.6 JUNTA DE DILATAÇÃO DAS CALÇADAS**

Para garantir a adequada execução da concretagem, a junta de dilatação deverá ser realizada em panos conforme especificado em projeto. Isso permitirá a acomodação das variações térmicas e evitará a formação de trincas ou fissuras no concreto. A aplicação dessa técnica deve ser feita durante o processo de concretagem, garantindo a integridade estrutural e o desempenho do material ao longo do tempo.

Com a serra de corte a disco, o corte deve ser feito com cuidado para garantir que seja reto, uniforme e atinja a profundidade de 30mm e espessura de 3mm. O tempo do corte pode variar de acordo com o tipo de concreto empregado, velocidade de hidratação do cimento e a temperatura ambiente. Porém, o tempo mais indicado para o corte é quando o pavimento suportar o peso do equipamento que fará o corte sem marcar o piso.

O tratamento e selamento deverão ser feitos após cura completa do concreto, sendo necessário limpeza com jateamento de ar comprimido. Após a limpeza correta das juntas de dilatação, deverá ser feito o preenchimento completo destas com poliuretano. Todas as juntas deverão ser seladas com selante a base de poliuretano com escala de dureza SHORE A 25-30 (ASTM D2240).

#### **4.7 FECHAMENTO**

O projeto contempla a implantação de alambrados em todo o entorno da quadra, delimitando a área esportiva. O alambrado será executado em conformidade com as dimensões e características delineadas no projeto. A sustentação do alambrado aplicada por meio de sua fixação na viga de concreto especialmente projetadas para esse fim.

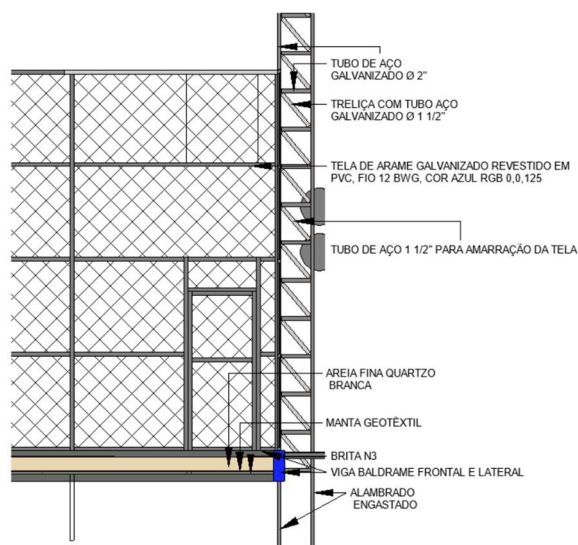


Figura 06 – Detalhe de alambrado (Fonte: Autor/2025)

O fechamento da quadra será de tela de arame galvanizado revestido em PVC na cor azul RGB 0,0,125, com diâmetro de fio 12 BWG, e malha quadrangular de 7,5x7,5cm. A tela será fixada com a utilização de tubos de aço galvanizado, sendo montantes de 2" (polegadas) e escoras e travessas com 1½" (polegada).

Os tubos de aço serão fixados conforme indicado no projeto estrutural, garantindo a estabilidade e integridade do conjunto. Para fortalecer a estrutura, serão instaladas 8 treliças (torres) ao longo do alambrado de acordo com o projeto, desempenhando um papel fundamental na sustentação e travamento do sistema. Todas essas ações serão conduzidas de acordo com as diretrizes das normas técnicas vigentes, assegurando a qualidade, segurança e durabilidade do alambrado e da estrutura circundante, bem como a conformidade com o projeto e os requisitos estipulados para a quadra de vôlei de praia.

Pensando na segurança dos usuários, os tubos horizontais inferiores que estruturam o alambrado devem ser executados pela frente dos tubos, com a finalidade de reduzir o impacto do corpo com a viga baldrame em caso de queda.

A figura abaixo demonstra a maneira que deverá ser fixada a tela de arame galvanizado ao alambrado.

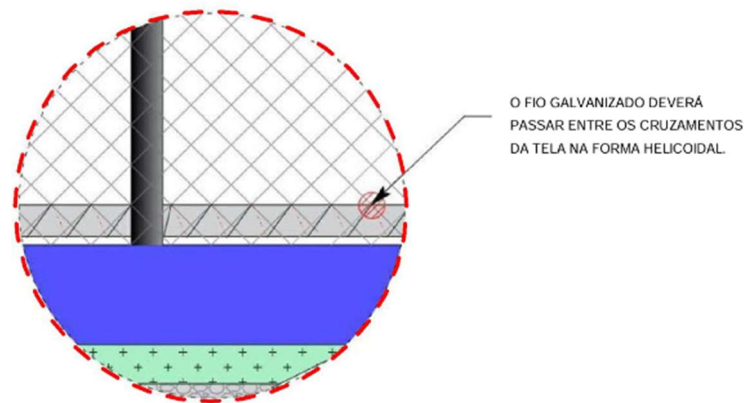


Figura 07 – Detalhe da fixação das telas (Fonte: Autor/2025)

#### 4.8 VERIFICAÇÃO DA ESTRUTURA DO ALAMBRADO

##### PRESSÃO DO VENTO

$$V_0 = 45 \text{ m/s}$$

$$S_1 = 1,10 \text{ (fator topográfico)}$$

$$S_2 = 1,10 \text{ (fator estatístico)}$$

$$S_3 = 1,10 \text{ (fator de ocupação)}$$

##### Pressão dinâmica sem fator de redução

$$q = 1652,20 \text{ Pa}$$

##### Pressão sobre o alambrado

$$C_d = 1,20$$

$$p = 1982,64 \text{ Pa}$$

##### CARGA APLICADA AO MONTANTE

$$h \text{ alambrado} = 5,0\text{m}$$

$$\text{distância máx. montantes} = 3,0\text{m}$$

$$F = 29,74 \text{ kN}$$

$$q' = 5947,93 \text{ kN/m}$$

##### MOMENTO MÁXIMO NO MONTANTE

$$M_{\text{máx.}} = 74,35\text{kN.m}$$



## VERIFICAÇÃO DO TUBO ESCOLHIDO

$\varnothing$  externo (de) = 50,8 mm

Espessura (t) = 3,65 mm

$\varnothing$  interno (di) = 43,5 mm

## MÓDULO RESISTENTE PLÁSTICO (Z)

$7,54 \times 10^{-4} \text{ m}^3$

## VERIFICAÇÃO DA TENSÃO NO AÇO

$$\sigma = \frac{M}{Z} = 98,58 \text{ MPa}$$

$$f_y = 250 \text{ MPa} \quad \text{FS} = 2,54$$

## 5. EQUIPAMENTOS

Os aparelhos deverão ser devidamente instalados e adquiridos de fornecedores especializados, obedecendo às especificações mínimas estabelecidas na planilha orçamentária.

### 5.1 CONJUNTO DE REDE DE VÔLEI E BEACH TENNIS

Um kit de rede de vôlei e beach tennis é composto por diferentes peças essenciais que são usadas para montar a estrutura da rede e mantê-la firme durante o jogo. Abaixo temos a descrição básica dos componentes principais do kit de rede de vôlei e os passos para sua instalação:

A rede é o componente principal do kit, geralmente feita de material resistente como polietileno ou nylon. Ela é suspensa entre dois postes e tem uma altura padrão de 2,43 metros para homens e 2,24 metros para mulheres.

Os postes são estruturas verticais com ajuste de altura para sustentar a rede. Eles deverão ser fixados no chão. Geralmente, os postes são feitos de metal ou materiais compostos duráveis.

As cordas de tensão são usadas para manter a rede esticada e nivelada. Elas são fixadas nos postes e ajudam a manter a altura correta da rede.

#### **Instalação do kit de rede de vôlei e beach tennis:**



- Fixar os postes no chão ou monte os postes portáteis conforme as instruções do fabricante.
- Esticar a rede entre os postes e ajuste-a para que fique na altura correta, usando as cordas de tensão para mantê-la firme.
- Fixar as antenas nas extremidades superiores da rede, garantindo que elas estejam perpendiculares à linha lateral da quadra.
- Verificar se a rede está nivelada e esticada corretamente antes de começar o jogo.
- Certificar-se de seguir as instruções específicas do fabricante para garantir uma instalação adequada e segura do kit de rede de vôlei e beach tennis. A manutenção regular do kit, como verificar a estabilidade dos postes e a integridade da rede, também é importante para garantir a segurança dos jogadores e a durabilidade dos equipamentos.

## **5.2 PLACA DE INSTRUÇÕES DE USO DA QUADRA**

Para fornecer instruções de uso da quadra, será instalada uma placa informativa em AÇO INOX 304 - ESCOVADO ESPESSURA: 1,0 MM, com plotagem e dimensões de 60,00 x 90,00 centímetros. A fixação será realizada no alambrado, próximo ao portão de entrada da quadra.

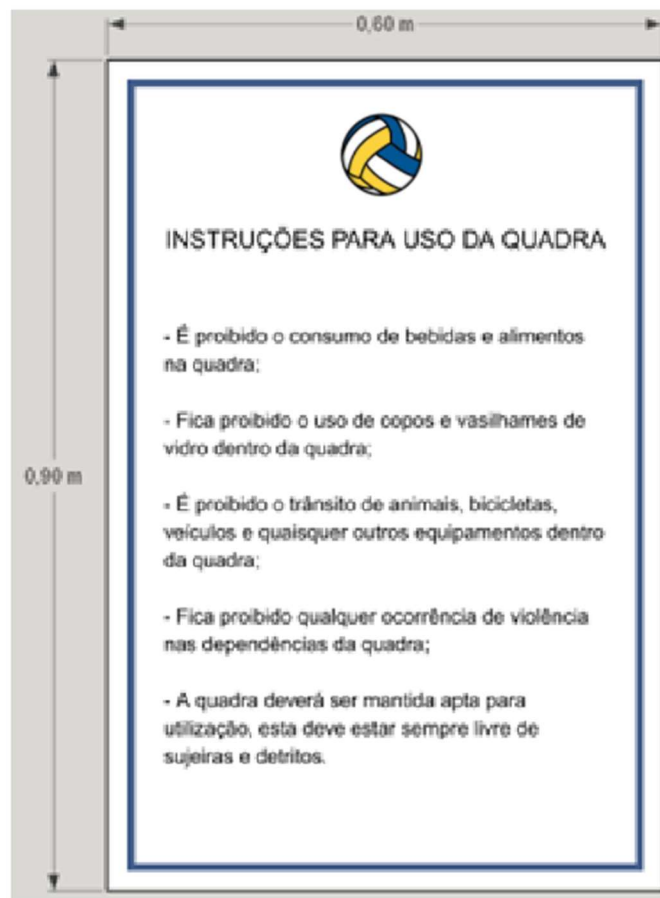


Figura 08 - Detalhe Ilustrativo de placa de instruções (Fonte: Autor/2025)

### 5.3 BANCOS COM ENCOSTO

Está previsto em projeto e planilha orçamentária a aquisição e instalação de dois bancos de madeira destinados a uso em área externa. O banco será fornecido em madeira de primeira qualidade, tratada contra intempéries e pragas, com acabamento lixado e envernizado, garantindo resistência e durabilidade. A instalação será realizada em local previamente definido em projeto, com nivelamento adequado da base. A fixação será feita por meio de parafusos chumbados em blocos de concreto maciço, conforme figura abaixo, com posterior solda dos pés dos bancos, de forma a assegurar a estabilidade e a segurança do usuário. Após a montagem, será verificada a firmeza do conjunto.

#### MEDIDAS:

Comprimento: 150 cm;

Altura do Encosto: 38cm;

Altura Total: 71cm;



Peso: 12Kg (Par);

Largura: 35cm.

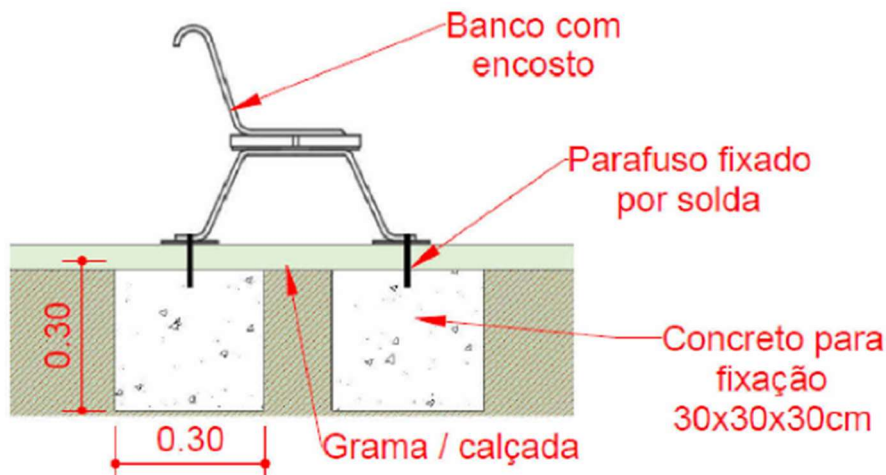


Figura 09 - Detalhe Ilustrativo Fixação do banco (Fonte: Autor/2025)

#### 5.4 BANCOS EM MADEIRA ANGELIM

Serão executados bancos em madeira do tipo Angelim, conforme o layout e o formatos definidos no projeto arquitetônico. O modelo adotado visa integrar estética, resistência e conforto, sendo ideal para áreas externas com uso público.

A estrutura de sustentação dos bancos será composta por alvenaria de blocos de concreto moldados in loco ou pré-fabricados, que funcionarão como apoios e fundações pontuais. Esses blocos garantem estabilidade ao conjunto e resistência às ações do tempo e do uso contínuo.

A modelagem do assento será realizada com cantoneiras metálicas de aço, devidamente curvadas conforme o raio e a geometria especificada no projeto, permitindo acompanhar o desenho orgânico do banco. As cantoneiras serão fixadas mecanicamente aos blocos de concreto e servirão de suporte para os elementos de madeira.

O revestimento do banco será feito com régua ou pranchas de madeira Angelim, fixadas sobre a estrutura metálica, com tratamento protetivo adequado para ambientes externos, garantindo durabilidade, resistência à umidade e boa manutenção estética.

As dimensões dos bancos serão de 60 cm de altura total e 60 cm de profundidade de assento, respeitando as normas ergonômicas e promovendo conforto para os usuários. A fixação

dos elementos deverá ser feita com parafusos galvanizados ou em aço inox, com buchas de expansão ou insertos metálicos, conforme o tipo de suporte.

## 5.5 LIXEIRA EM MADEIRA PLÁSTICA

O projeto contempla o fornecimento e instalação de três lixeiras em madeira plástica 94 litros com suporte. Fundo parcialmente fechado com fendas vazadas para escoamento da água da chuva. É importante garantir a estabilidade das lixeiras e prevenir furtos ou remoções não autorizadas, para isso, a fixação deve seguir os detalhes indicados em projeto e conforme figura abaixo:

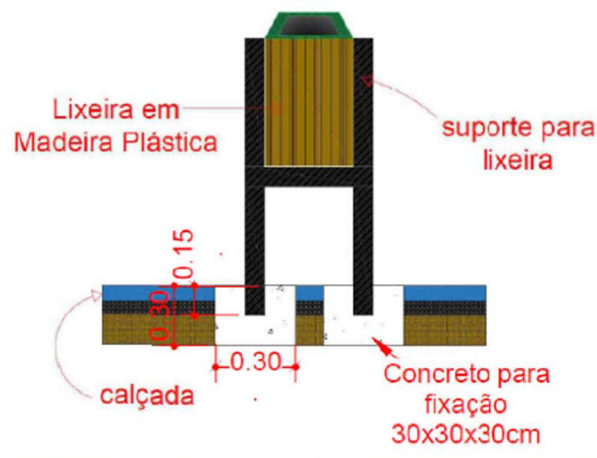


Figura 10 - Detalhe Ilustrativo Fixação da lixeira (Fonte: Autor/2025)

## 5.6 FITA DEMARCATÓRIA PARA QUADRA DE VÔLEI E BEACH TENNIS

Fornecimento e instalação de fita demarcatória em material sintético resistente, com dimensões oficiais (16 x 8 m), incluindo acessórios de fixação. A fita será instalada nivelada e tensionada sobre a areia, garantindo visibilidade, segurança e conformidade com as normas das modalidades.



Figura 11 - Detalhe fita demarcatória (Fonte: <https://www.gismar.com.br>)

## 5.7 GUARDA-CORPO

Será executado guarda-corpo em aço galvanizado com 1,10 m de altura em relação ao piso acabado da rampa e escada, conforme indicado no projeto, atendendo ao dimensionamento estabelecido pela NBR 14718/2001. A estrutura será composta por montantes tubulares de 1.1/2" de diâmetro, devidamente alinhados e espaçados a cada 1,20 m. Na parte superior será instalada travessa tubular de 2", funcionando como elemento de apoio contínuo.

O gradil será formado por barras chatas de ferro de 32 x 4,8 mm, dispostas de modo a impedir a passagem de esfera com diâmetro superior a 11 cm, conforme norma de acessibilidade. A fixação do conjunto será realizada por meio de chumbadores mecânicos, garantindo estabilidade, resistência e segurança.

A execução respeitará ainda as exigências quanto à inexistência de arestas cortantes, continuidade dos elementos de apoio e resistência estrutural, assegurando total segurança e acessibilidade aos usuários.

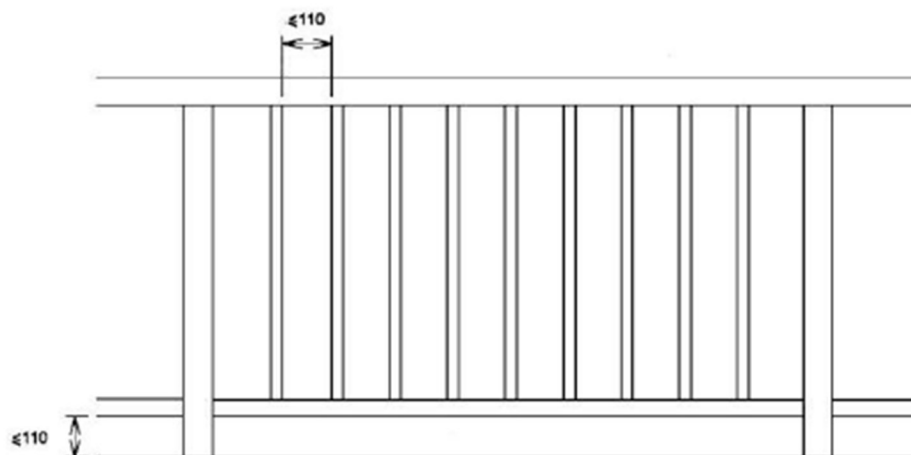


Figura 12 - Detalhe guarda-corpo (Fonte: NBR 14718/2001)

## 5.8 CORRIMÃO

Será instalado corrimão duplo em aço galvanizado, com diâmetro externo de 1.1/2” na rampa e escada, atendendo às exigências da NBR 9050. O conjunto contará com dois níveis de apoio, sendo o superior posicionado a 0,92 m do piso acabado e o inferior a 0,70 m, proporcionando acessibilidade a diferentes usuários.

Os corrimãos terão superfície lisa, contínua e sem interrupções ao longo do percurso, com extremidades arredondadas e prolongadas em 30 cm além do início e término da rampa e escada. Serão fixados de modo a manter afastamento mínimo de 4 cm da parede ou elemento de apoio, permitindo empunhadura adequada.

A estrutura será firmemente chumbada, garantindo resistência mecânica, segurança, durabilidade e pleno atendimento às normas de acessibilidade.

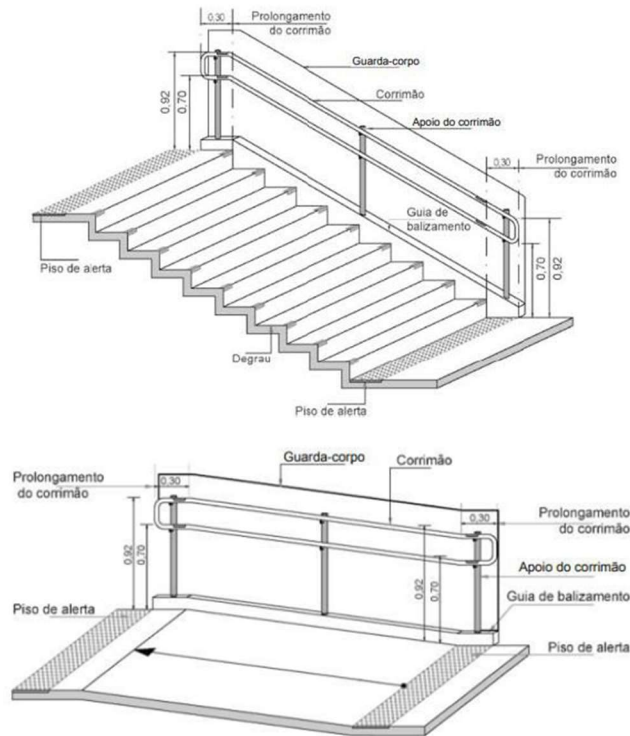


Figura 13 - Detalhe corrimão (Fonte: NBR 9050/2020)

## 6. PASSEIOS E MEIO-FIO

Para a execução das calçadas em concreto será realizada a regularização do terreno, buscando atingir um nível uniforme e adequado para a execução da pavimentação. Após a regularização, será efetuada a compactação do solo, assegurando sua estabilidade e resistência para suporte do tráfego e carga posterior. Em seguida, será aplicada uma camada uniforme de brita 01 com espessura de 5,00cm. O piso de concreto terá espessura de 6,00cm.

Haverá a implantação de meio-fio nas calçadas do entorno da quadra. O modelo de meio-fio com dimensões de 39x6,5x6,5x19 cm será instalado para balizamento das calçadas, conforme identificado na prancha do projeto arquitetônico.

Além disso, serão instalados pisos táteis de alerta e direcional, na cor vermelha, com largura de 40 cm e espessura de 2 cm, conforme indicado no projeto de acessibilidade, respeitando os preceitos da NBR 9050:2020 e 16537:2024.

É fundamental ressaltar que todas as etapas da execução da calçada devem seguir as normas técnicas e os requisitos de segurança exigidos pela legislação vigente.



## 7. ILUMINAÇÃO DA QUADRA

A alimentação de energia elétrica será distribuída oriunda do poste existente o qual fornece energia para a quadra de grama sintética já executada no terreno da praça, o cabeamento elétrico seguirá um percurso com fiação subterrânea para a distribuição e iluminação da quadra de vôlei de praia, seguindo todas as normas pertinentes e utilizando a fita de segurança para redes subterrâneas, conforme detalhado no projeto elétrico. As torres que sustentarão os refletores serão aterradas utilizando equipamento de broca rotativa a uma profundidade de 1,50m. Serão fixados três refletores retangulares de 200w de potência em cada torre lateral do alambrado, mais 3 refletores para iluminação do entorno da quadra, totalizando 15 refletores, com a regulagem de inclinação indicada para a prática esportiva.

O circuito elétrico conterà um timer temporizador, que será responsável por alimentar os refletores, esse timer tem a função de controlar os horários em que os refletores irão ligar/desligar.

Os disjuntores terão uma capacidade de 20A e serão acomodados no quadro de distribuição a ser instalado no poste padrão já existente.

A parte superior do alambrado servirá de suporte para a disposição dos eletrodutos de PVC rígido 25mm e dos condutores tipo LR de 3/4" (polegada). Cada elemento do sistema de iluminação, desde os fixadores até os disjuntores e fiação, será instalado em estrita concordância com as normas de segurança. Todo e qualquer serviço de instalação deverá ser executado de acordo com as normas de segurança e com a rede desligada, obedecendo às especificações do projeto.

Todo o material empregado no sistema de iluminação será de qualidade superior e estará em pleno acordo com as normas técnicas e regulamentações vigentes, garantindo a funcionalidade, segurança e durabilidade do sistema de iluminação da quadra.

O projeto segue os critérios estabelecidos pelas normas da ABNT, especialmente as NBR 5410 (Instalações Elétricas de Baixa Tensão) e demais regulamentações pertinentes à segurança e funcionalidade das instalações elétricas externas.

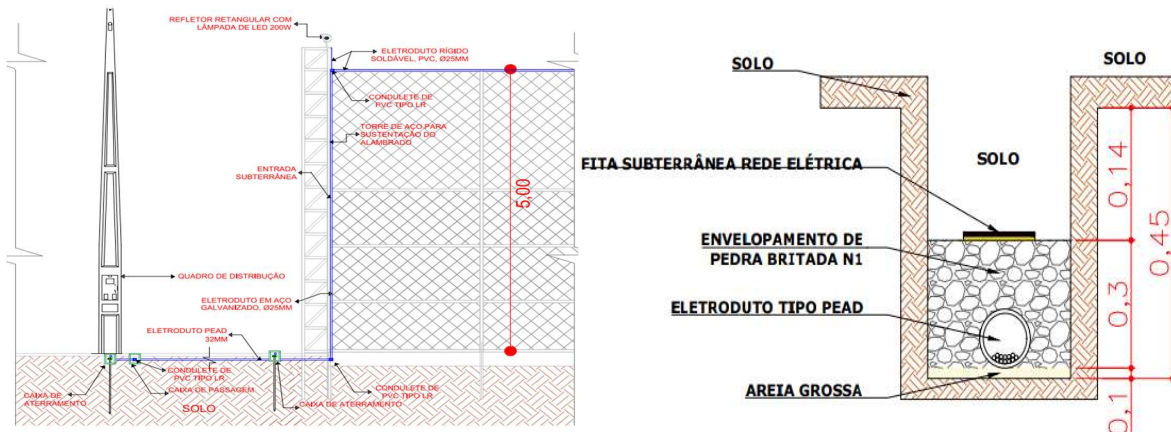


Figura 14 - Detalhes da elétrica (Fonte: Autor/2025)

## 8. ATERRAMENTO DA QUADRA

O projeto prevê 6 caixas de passagem, 4 com a finalidade de aterramento da estrutura de alambrado da quadra. Em cada caixa de passagem das extremidades da quadra será instalada uma haste de aterramento de 3 metros de comprimento e fixado na haste um terminal de pressão conectado pelo fio de cobre NU 25mm flexível para aterramento e seguirá para o alambrado. A conexão no alambrado será realizada por um terminal olhal conforme detalhamento do projeto elétrico.



Figura 15– Detalhe de aterramento da quadra (Fonte: Autor/2025)



## **9. ALTERAÇÃO DA FIAÇÃO ELÉTRICA AÉREA EXISTENTE**

O serviço consiste na remoção da fiação elétrica aérea existente no local da implantação da quadra, e realocação por rede subterrânea, utilizando condutores de cobre isolados de seção 10 mm<sup>2</sup> conforme previsto em planilha orçamentária.

A fiação será direcionada por dutos de PEAD flexível de alta resistência até as caixas de passagem e posteriormente religado no poste existente, conforme prevê o projeto elétrico.

A execução contempla a abertura de vala técnica em profundidade adequada, lançamento dos eletrodutos, instalação de caixas de passagem para inspeção e manutenção, e posterior recomposição do solo e acabamentos. As conexões serão refeitas com terminais apropriados e identificação dos circuitos, atendendo integralmente às normas da ABNT e às exigências da concessionária local, garantindo segurança, durabilidade e confiabilidade ao sistema elétrico.

## **10. PLANTIO DE GRAMA**

Está previsto na planilha orçamentária o plantio e adubação de 142,87m<sup>2</sup> de grama para reconstituição do ambiente permeável em todo o entorno da quadra.

A instalação da grama esmeralda deverá ser feita no final da obra, e envolve alguns passos específicos para garantir que ela cresça adequadamente e crie um gramado saudável. Deverá ser feita a preparação do solo, certificando-se que não haja detritos, que esteja nivelado e tenha os nutrientes necessários para o desenvolvimento das mudas. As mudas deverão ser compradas de acordo com as cotações apresentadas no orçamento. Além disso, é importante manter a irrigação das gramas para permitir que as raízes se desenvolvam.

Será instalado bloquete/piso de concreto – modelo concregrama conforme projeto. O serviço de assentamento de concregrama consiste na preparação e compactação do terreno, seguida da aplicação de camada de areia nivelada para receber as peças de concreto. Os bloquetes são assentados manualmente, garantindo alinhamento e nivelamento, e os vãos são preenchidos com terra vegetal para o desenvolvimento da grama. Em seguida, realiza-se o plantio ou colocação de tapete de grama, com irrigação e compactação superficial, resultando em piso permeável e estável, em conformidade com o projeto.



O projeto prevê o plantio de uma muda de palmeira com altura menor ou igual a 2,00m, incluindo abertura de berço em dimensões compatíveis ao porte da muda, preparo do solo com terra vegetal e correção conforme necessidade, colocação da muda em posição vertical e centralizada, seguido de reaterro e compactação leve para eliminação de bolsões de ar. Será realizada irrigação inicial abundante e, quando necessário, fixação com tutoramento para garantir estabilidade e o correto enraizamento da planta. O processo atenderá às boas práticas de paisagismo e manejo, assegurando o pleno desenvolvimento da espécie.

## **11. SERVIÇOS FINAIS**

Após a conclusão da obra, é necessário que a área seja entregue limpa, sem restos de entulhos e sobras de materiais de construção, em condições adequadas de uso e funcionamento. Os resíduos gerados durante a execução dos serviços devem ser transportados para o local apropriado, conforme determinado pela Prefeitura do Município.



## ANEXOS

### PLACA USO DA QUADRA



#### INSTRUÇÕES PARA USO DA QUADRA

- É proibido o consumo de bebidas e alimentos na quadra;
- Fica proibido o uso de copos e vasilhames de vidro dentro da quadra;
- É proibido o trânsito de animais, bicicletas, veículos e quaisquer outros equipamentos dentro da quadra;
- Fica proibido qualquer ocorrência de violência nas dependências da quadra;
- A quadra deverá ser mantida apta para utilização, esta deve estar sempre livre de sujeiras e detritos.



## INSTRUÇÕES PARA UTILIZAÇÃO DA QUADRA

- É proibido o consumo de bebidas e alimentos na quadra;
- Fica proibido o uso de copos e vasilhames de vidro dentro da quadra;
- É proibido o trânsito de animais, bicicletas, veículos e quaisquer outros equipamentos dentro da quadra;
- Fica proibido qualquer ocorrência de violência nas dependências da quadra;
- A quadra deverá ser mantida apta para utilização, esta deve estar sempre livre de sujeiras e detritos;

Obs: Colocar símbolos de proibição na frente das indicações.

Lages, 29 de Setembro de 2025

---

Engenheiro Civil: Rafael Raittz Hermes

CREA-SC 207860-0