



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS
CAMPUS PALMAS
CURSO SUPERIOR DE ENGENHARIA CIVIL**

CAROLINE RODRIGUES DE SOUZA

INFRAESTRUTURA VERDE EM PRAÇAS PÚBLICAS DE PALMAS-TO

**PALMAS
2021**

CAROLINE RODRIGUES DE SOUZA

INFRAESTRUTURA VERDE EM PRAÇAS PÚBLICAS DE PALMAS-TO

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel no Curso Superior de Engenharia Civil do Instituto Federal do Tocantins, Campus Palmas.

Orientadora: Profa. Dra. Elen Oliveira Vianna.

PALMAS
2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Bibliotecas do Instituto Federal do Tocantins

S719i Souza, Caroline
Infraestrutura Verde em Praças Públicas de Palmas-TO / Caroline Souza.
– Palmas, TO, 2021.
108 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) –
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, Campus
Palmas, Palmas, TO, 2021.

Orientadora: Dra. Elen Oliveira Vianna

1. Infraestrutura verde. 2. Sustentabilidade. 3. Praças Públicas. I. Oliveira
Vianna, Elen. II. Título.

CDD 624

A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio, deste documento é autorizada para fins de estudo e
pesquisa, desde que citada a fonte.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica do IFTO com os dados fornecidos pelo(a)
autor(a).

FOLHA DE APROVAÇÃO
CAROLINE RODRIGUES DE SOUZA

**INFRAESTRUTURA VERDE EM PRAÇAS PÚBLICAS DE PALMAS-TO – ESTUDO
APLICADO.**

Trabalho de conclusão de curso apresentado
como requisito parcial para obtenção do
título de Bacharel no Curso Superior de
Engenharia Civil do Instituto Federal do
Tocantins, Campus Palmas.

Aprovado em: 20 / 04 / 2021.

BANCA AVALIADORA



Profª. Dra. Elen Oliveira Vianna (Orientadora)
IFTO – Campus Palmas



Profª. Dra. Liliâne Flávia Guimarães da Silva (Banca avaliadora)
IFTO – Campus Palmas



Prof. Dr. José Marcelo Martins Medeiros (Banca avaliadora)
UFT – Campus Palmas

RESUMO

As praças públicas representam um ponto vital para encontro e uso dos moradores, sendo um equipamento público de lazer principal. Colaboram, nas cidades, para elevar a qualidade da paisagem urbana, e possuem características, em sua configuração espacial, que favorecem a sociabilidade. A presente pesquisa objetivou identificar os elementos que contribuam para melhorar o desempenho ambiental das praças públicas, levando em consideração as tipologias de infraestrutura verde. O trabalho foi elaborado a partir do estudo aplicado em quatro praças públicas localizadas nas quadras ARSO 31 (303 Sul), ARSO 81 (804 Sul), ARSE 111 (1.104 Sul) e ARNO 72 (605 Norte), na cidade de Palmas - TO. Em seu desenvolvimento, foram realizadas visitas regulares a campo, a partir das quais sistematizaram-se as informações em diretrizes de projeto com três principais critérios: ambientais, de utilização e qualidade e conforto. Por fim, a análise dos objetos de estudo possibilitou adaptar recomendações para a implantação de uma praça com elementos sustentáveis dentre eles arborização, elementos de drenagem pluvial e a utilização de materiais recicláveis.

Palavras-chave: praças públicas; sustentabilidade; critérios sustentáveis; infraestrutura verde.

ABSTRACT

Public squares represent a vital point for the meeting and usage of residents, being a main public leisure equipment. They collaborate, in cities, to raise the quality of the urban landscape, and have characteristics, in their spatial configuration, that favor sociability. This research aimed to identify the elements that contribute to improve the environmental performance of public squares, taking into account the types of green infrastructure. The work was elaborated from the study applied in four public squares located in the blocks ARSO 31 (303 South), ARSO 81 (804 South), ARSE 111 (1.104 South) and ARNO 72 (605 North), in the city of Palmas - TO. In its development, regular field visits were made, from which information systematized into guidelines designed with three main criteria: environmental, usage and quality and comfort. Finally, the analysis of the study objects made it possible to adapt recommendations for the implantation of a square with sustainable elements, among them afforestation, rain drainage elements and the use of recyclable materials.

Keywords: public squares; sustainability; sustainable criteria; green infrastructure.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Parc Montsouris, Paris inaugurado em 1869.	17
Figura 2: Parc Monceau, Paris inaugurado em 1869.....	17
Figura 3: Passeio Público, Rio de Janeiro inaugurado em 1862.	18
Figura 4: Bosques de Palermo, Buenos Aires inaugurado em 1875.	18
Figura 5: A relação de complementaridade entre a infraestrutura verde e cinza (The grey-greencontinuum).....	23
Figura 6: Síntese do contexto de gestão de uma infraestrutura ambiental urbana.	24
Figura 7: Esquema de um canteiro pluvial.	26
Figura 8: Canteiros Pluviais em Portland, Oregon.....	26
Figura 9: Corte transversal de um jardim de chuva.....	27
Figura 10: Exemplo de jardim de chuva.	27
Figura 11: Corte Longitudinal Valas de infiltração.....	28
Figura 12: Esquema de pavimento intertravado.....	28
Figura 13: Pavimento permeável com solo e sem vegetação.....	28
Figura 14: Esquema de teto verde.	29
Figura 15: Cobertura da prefeitura de Seattle City Hall, Washington.	30
Figura 16: Exemplo de jardim vertical.....	30
Figura 17: Esquema de biovaleta.	31
Figura 18: Exemplo bacia de retenção.....	32
Figura 19: Esquema de uma lagoa pluvial.	33
Figura 20: Exemplo de lagoa pluvial.	33
Figura 21: Millenium Park, Chicago.	35
Figura 22: Implantação do Parque Barigui.....	36
Figura 23: Parque Barigui, Curitiba.	36
Figura 24: Houtan Park, Xangai.....	37
Figura 25: Densidade demográfica em Palmas-TO censo 2010.	39
Figura 26: Planta baixa Praça ARSO 31.	40
Figura 27: Visão geral da quadra ARSO 31 via satélite.....	41
Figura 28: Pontos de identificação de fotos da Praça ARSO 31.....	41
Figura 29: Ponto 1 - Limpeza do terreno praça ARSO 31.	42
Figura 30: Ponto 2 - Preservação das árvores na praça ARSO 31.	42

Figura 31: Ponto 3 - Elementos verdes existentes na ARSO 31.	43
Figura 32: Ponto 4 - Academia praça ARSO 31.	43
Figura 33: Ponto 5 - Locação do playground e calçadas praça ARSO 31.	44
Figura 34: Ponto 6 - Calçadas e quadra poliesportiva ARSO 31, janeiro 2021.	44
Figura 35: Ponto 7- Ruas próximas da quadra ARSO 31.....	45
Figura 36: Ponto 8 - Em torno da quadra ARSO 31.	45
Figura 37: Planta Baixa Praça ARSO 81.....	46
Figura 38: Visão geral da quadra ARSO 81 via satélite.....	46
Figura 39: Pontos de identificação de fotos ARSO 81.....	47
Figura 40: Ponto 1 - Limpeza do terreno na praça ARSO 81.	47
Figura 41: Ponto 2 - Arborização existente no terreno da ARSO 81.	48
Figura 42: Ponto 3 - Estacionamento e academia praça ARSO 81.	48
Figura 43: Ponto 4 - Academia praça ARSO 81.	49
Figura 44: Ponto 5 - Comércio próximo da praça ARSO 81.	49
Figura 45: Ponto 6 - Estacionamento Praça ARSO 81.....	50
Figura 46: Planta baixa Praça ARSE 111.....	51
Figura 47: Visão geral da quadra ARSE 111 via satélite.	52
Figura 48: Pontos de identificação das fotos Praça ARSE 111.....	52
Figura 49: Ponto 1 - Academia e playground existentes na praça ARSE 111.	53
Figura 50: Ponto 2 - Presença do quiosque na praça ARSE 111.	53
Figura 51: Ponto 3 - Execução de calçadas e estacionamento praça ARSE 111.	54
Figura 52: Ponto 4 - Execução de calçadas praça da ARSO 81.....	54
Figura 53: Ponto 5 - Comércio próximos a praça da ARSO 111.	55
Figura 54: Ponto 6 - Residências e comércio próximos a praça.....	55
Figura 55: Planta baixa ARNO 72.	56
Figura 56: Visão geral da quadra ARNO 72 via satélite.....	57
Figura 57: Pontos de identificação das fotos Praça ARNO 72.....	57
Figura 58: Ponto 1 - Movimentação de terra Praça ARNO 72.	58
Figura 59: Ponto 2 - Ausência de árvores na Praça ARNO 72.	58
Figura 60: Ponto 3 - Desnível do terreno Praça ARNO 72.....	59
Figura 61: Ponto 4 - Execução de <i>playground</i> e academia Praça ARNO 72.....	59
Figura 62: Ponto 5 - Quadra poliesportiva Praça ARNO 72, janeiro 2021.....	60
Figura 63: Ponto 6 - Igreja e residências próximas da praça ARNO 72.	60
Figura 64: Escoamento superficial da água.....	65

Figura 65: Regulação da radiação solar e redução da temperatura.	70
Figura 66: Proposta de Intervenções na Praça ARSO 31.	75
Figura 67: Diretrizes de Intervenções Praça ARSO 81.	79
Figura 68: Proposta de Intervenções Praça ARSE 111.	82
Figura 69: Diretrizes de Intervenções propostas para a Praça ARNO 72.	86

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Exemplos de espaços verdes criados entre os séculos XVII - XIX.	17
Quadro 2: Critérios de projeto.....	61
Quadro 3: Critérios ambientais.	62
Quadro 4: Critérios de utilização.	67
Quadro 5: Critérios de qualidade e conforto.	69
Quadro 6: Análise dos Critérios Ambientais ARSE 31.	72
Quadro 7: Análise dos Critérios de Utilização ARSE 31.	73
Quadro 8: Análise dos Critérios de Qualidade e Conforto Praça ARSO 31.....	74
Quadro 9: Análise dos Critérios Ambientais Praça ARSO 81.....	76
Quadro 10: Análise dos Critérios de Utilização Praça ARSO 81.	77
Quadro 11: Análise dos Critérios de Qualidade e Conforto Praça ARSO 81.....	78
Quadro 12: Análise dos Critérios Ambientais Praça ARSE 111.	80
Quadro 13: Análise dos Critérios de Utilização Praça ARSE 111.....	81
Quadro 14: Análise dos Critérios de Qualidade e Conforto Praça ARSE 111.	81
Quadro 15: Análise dos Critérios Ambientais Praça ARNO 72.	83
Quadro 16: Análise dos Critérios de Utilização Praça ARNO 72.	84
Quadro 17: Análise dos Critérios de Qualidade e Conforto Praça ARNO 72.	85

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	PROBLEMA DE PESQUISA	12
1.2	JUSTIFICATIVA	13
1.3	OBJETIVOS	15
1.3.1	Geral	15
1.3.2	Específicos.....	15
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	16
2.1	HISTÓRICO DAS ÁREAS VERDES NOS ASSENTAMENTOS URBANO	16
2.2	PAISAGEM.....	19
2.3	SUSTENTABILIDADE E RESILIÊNCIA URBANA	20
2.4	INFRAESTRUTURA VERDE	21
2.4.1	Conceito.....	21
2.4.2	Tipologias	25
2.4.3	Os benefícios da infraestrutura verde	34
2.4.4	Estudos de caso.....	35
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	38
3.1	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA PARA LEVANTAMENTO DE DADOS	38
3.2	PRAÇAS: OBJETOS DE ESTUDO	39
3.2.1	Praça 1: ARSO 31 (303 SUL)	40
3.2.2	Praça 2: ARSO 81 (804 SUL)	46
3.2.3	Praça 3: ARSE 111 (1.104 SUL).....	51
3.2.4	Praça 4: ARNO 72 (605 NORTE).....	56
3.3	DIRETRIZES DE PROJETO	61
3.3.1	Critérios ambientais.....	62
3.3.2	Drenagem de águas pluviais	62
3.3.3	Materiais de utilização.....	63
3.3.4	Estrutura verde.....	64
3.3.5	Consumo energético	65
3.4	CRITÉRIOS DE UTILIZAÇÃO	67
3.4.1	Nível de acessibilidade	67
3.4.2	Amenidades locais	68

3.4.3	Adaptabilidade.....	68
3.5	CRITÉRIOS DE QUALIDADE E CONFORTO	69
3.5.1	Qualidade do ar.....	69
3.5.2	Qualidade do microclima	70
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	71
4.1	ANÁLISE DAS PRAÇAS: OBJETOS DE ESTUDO	71
4.1.1	Praça ARSO 31 (303 SUL)	71
4.1.2	Praça ARSO 81 (804 SUL)	76
4.1.3	Praça ARSE 111 (1.104 SUL).....	79
4.1.4	Praça ARNO 72 (605 NORTE).....	83
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	87
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	89
7	ANEXOS	94
	ANEXO A – PROJETO AS BUILT PRAÇA ARSO 31(303 SUL)	94
	ANEXO B – PROJETO PRAÇA ARSO 81 (804 SUL)	97
	ANEXO C – PROJETO PRAÇA ARSE 111 (1.104 SUL).....	100
	ANEXO D – PROJETO PRAÇA ARNO 72 (605 NORTE).....	103
8	APÊNDICE	106
	APÊNDICE A – QUADRO SÍNTESE DE DIRETRIZES PARA A INFRAESTRUTURA VERDE DAS PRAÇAS DE PALMAS-TO	106

1 INTRODUÇÃO

O êxodo rural ao longo dos anos desencadeou diversos problemas ambientais, principalmente pela ausência de planejamento habitacional, acentuando o desmatamento e a ocupação irregular de encostas e áreas alagadiças. Além disso, a remoção da cobertura vegetal leva à perda de proteção natural destas áreas, aumentando o risco de devastação.

O uso intenso do solo leva uma redução das áreas verdes, especialmente nas cidades, colocando em risco a infraestrutura urbana, os ecossistemas e o desenvolvimento, uma vez que a cobertura vegetal vem sendo eliminada para a construção de novas edificações. O uso não sustentável de recursos é relacionado diretamente ao estilo de vida da população.

O padrão de produção e consumo da sociedade moderna estão diretamente relacionadas à intensificação do efeito estufa e com ele, os diversos problemas atrelados às mudanças climáticas. Essa alteração provocada nos ambientes naturais reduzem a disponibilidade de água, a fertilidade e conservação do solo, bem como a biodiversidade como um todo.

Nas últimas décadas, têm se intensificado os debates sobre as mudanças climáticas e o aquecimento global. Diante dos eventos climáticos cada vez mais intensos, fica evidente a necessidade de mudança na metodologia de ocupação e uso dos solos. A infraestrutura verde vem ganhando espaço nos planejamentos sustentáveis de longo prazo ao redor do mundo.

O termo não é um conceito novo, todavia, vem se inovando no quesito de empregar conhecimentos técnico-científicos com o uso de ferramentas digitais de última geração. Segundo Ahern (2007), além dos benefícios relacionados à sustentabilidade, a infraestrutura verde permite que as cidades sejam mais resilientes para encarar os efeitos gerados pelas mudanças climáticas.

A infraestrutura verde consiste em melhorar a qualidade das construções e infraestruturas novas e existentes, principalmente com a recuperação e/ou implantação de áreas verdes, transformando-as em espaços multifuncionais. Dessa forma, é possível minimizar os impactos da urbanização sobre a natureza, tornando os espaços urbanos mais resilientes.

Segundo Mascaró e Bonatto (2013), a infraestrutura verde é um conceito fundamentado nos princípios da ecologia da paisagem dentre eles: estrutura, função e mudança,

onde a forma da paisagem vincula-se aos aspectos geobiofísicos e do uso e ocupação do solo ao longo do tempo.

A cidade de Palmas, localizada no Estado do Tocantins, é a capital mais nova do Brasil, entretanto, os problemas relacionados ao meio ambiente equivalem aos de grandes cidades. O processo de urbanização desordenado na capital, levou à ruptura do planejamento originalmente elaborado, onde o núcleo central se expandiu no sentido Norte-Sul, contrariando a lógica econômica para implantação das infraestruturas. O impacto causado pelo processo de ocupação urbana refletiu diretamente na qualidade de vida dos moradores e na sustentabilidade ambiental local.

Nas quadras internas da cidade em estudo, encontram-se áreas municipais destinadas a construção de praças públicas que visam o bem-estar e lazer dos moradores locais. Segundo Bovo e Amorim (2009), as áreas verdes se inserem como elemento essencial do espaço urbano, tanto em decorrência da monotonia das cidades, como pelas necessidades ambientais, resultado dos benefícios que elas oferecem na composição atmosférica, equilíbrio do solo, clima e poluição, proporcionando uma melhoria ambiental.

Considerando esta potencialidade, o presente trabalho tem por objetos de estudo algumas praças públicas de Palmas - TO, as quais foram escolhidas de acordo com a sua localização, de Norte a Sul da capital, além de serem praças em processo de construção e revitalização recente. As praças são espaços livres que visam o bem-estar e lazer da população com grande potencial ecológico.

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

A utilização inadequada do meio ambiente ao longo dos anos trouxe diversas consequências ao meio ambiente. Tal uso colaborou para a extinção de algumas espécies, tanto da flora quanto da fauna. O uso inadequado está atrelado ao modelo de produção de bens e serviços em vigor. Segundo Santos *et al.* (2013), além de proporcionar danos ao meio ambiente, este modelo de produção causa as chamadas mudanças climáticas, nas quais vem alterando o cenário mundial.

Um dos maiores desafios das políticas de desenvolvimento local, são as áreas urbanas, elas cresceram demais em um período relativamente curto, como exemplo desses problemas, temos o aumento da poluição sonora, do ar e da água, o efeito de estufa, o aumento dos resíduos

sólidos, o desequilíbrio entre os elementos vivos e os elementos inertes, fruto da quase ausência de espaços verdes (SALES, 2015).

Apesar de existir espaços verdes, tais como o Parque Cesamar e o Parque dos Povos Indígenas, a falta de vegetação nas áreas verdes e espaços públicos destinados ao lazer e à recreação da população fazem parte do cenário existente na cidade de Palmas-TO. Esses elementos interferem na qualidade ambiental nos espaços urbanos, assim como na qualidade de vida da população.

A capital, caracteriza-se por uma malha ortogonal de quadras, com micro parcelamentos internos diferentes entre si. Entre as parcelas internas, encontram-se em sua maioria, casas com muros altos, calçadas com pouca ou nenhuma arborização, falta de contato entre vizinhos e áreas públicas destinadas a uso comum de esporte e lazer (praças), as quais muitas vezes não atendem às necessidades dos moradores.

Todos esses problemas juntamente com outros fatores contribuem para a diminuição da qualidade ambiental nas cidades, pautando-se em alguns casos com o planejamento inadequado e a falta de consciência de preservar os elementos naturais presentes no espaço urbano, cuja falta de ordenamento resulta em alterações que influenciam direta ou indiretamente na qualidade de vida de seus habitantes.

1.2 JUSTIFICATIVA

A cidade de Palmas foi a capital brasileira, segundo o IBGE, que mais cresceu entre 2000 e 2010, com uma taxa de 5,2%. A população estimada para 2020 é próxima de 306.000 habitantes, sendo uma das menores capitais do Brasil. Todavia, o processo de crescimento urbano acelerado e desordenado da capital tem ocasionado diversos problemas socioambientais semelhantes às grandes cidades do país. Palmas, é o aglomerado urbano com problemas ambientais mais relevantes do estado (MACEDO, 2019).

Os vazios urbanos na cidade de Palmas são constituídos por glebas e lotes, em regra geral, urbanizados sem edificações, que estão localizados no perímetro urbano da cidade. Essa forma de ocupação periférica suscita situações urbanas e ambientais problemáticas, como: o elevado custo de urbanização e a ocupação de áreas que poderiam ser ambientalmente preservadas (BAZOLLI, 2007).

Nas quadras internas da cidade em estudo, existem áreas públicas verdes destinadas a construções de praças como equipamento público de lazer principal. Nota-se, portanto, que

estas áreas representam um ponto vital para encontro e uso dos moradores; e, caso melhoradas e repensadas, possuem significativo potencial catalisador para uma vizinhança com mais qualidade de vida em diversos sentidos.

Neste contexto, a construção de praças com conceitos de infraestrutura verde demonstra-se como a tipologia construtiva ideal para uma intervenção, havendo caráter sustentável, acessível, educativo e social; como também soluções bioclimáticas e arquitetônicas adequadas para a construção e uso coletivo.

A busca pelo desenvolvimento tecnológico tem levado à diminuição e complexidade da paisagem, assim como à perda de elementos fundamentais para o equilíbrio funcional e ecológico. Os problemas relacionados ao meio ambiente têm sido observados com mais intensidade nas áreas urbanas, portanto, os estudos relacionados com a qualidade do ambiente urbano podem contribuir para a melhoria do planejamento a partir da geração de políticas capazes de melhorar o uso e ocupação dos solos, melhorando a qualidade de vida da população.

A qualidade do ambiente urbano está ligada a vários aspectos reunidos na infraestrutura, no desenvolvimento econômico-social e aqueles ligados à questão ambiental. Loboda e Angelis (2005) relacionam a ausência de áreas verdes às questões relacionadas a aspectos sociais, estéticos, de lazer, políticos e culturais, entre outros.

Segundo Herzog (2013), é mais viável investir em infraestrutura verde do que tentar controlar as forças naturais, que estão cada vez mais rotineiras por causa da urbanização predatória na qual alterou os processos e fluxos naturais. A infraestrutura verde em áreas já urbanizadas visa aproximar a natureza e oferecer os serviços ecossistêmicos nas áreas ocupadas, com amplos benefícios socioecológicos e econômicas.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Geral

O objetivo da presente pesquisa é propor instrumentos de Infraestrutura Verde para adequações e concepções de projetos de praças públicas na cidade de Palmas - TO, propondo diretrizes de projetos capazes de reduzir os problemas ambientais urbanos.

1.3.2 Específicos

1. Fazer uma revisão de literatura sobre os seguintes temas: paisagem, sustentabilidade e infraestrutura verde;
2. Identificar os conceitos de infraestrutura verde aplicáveis ao planejamento e projeto da paisagem, com foco em espaços públicos / praças;
3. Elaborar diretrizes de projetos, com critérios para que uma Praça Pública tenha caráter de Infraestrutura Verde;
4. Propor intervenções para as praças públicas selecionadas a partir dos resultados obtidos.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 HISTÓRICO DAS ÁREAS VERDES NOS ASSENTAMENTOS URBANOS

Aproximadamente no século XIX, período conhecido por Revolução Industrial, iniciou-se o processo de aglomeração urbana, surgindo a cidade industrial na Europa, onde houveram adensamento demográfico, degradando o ambiente e por consequência, destruição de grandes áreas de florestas para a expansão das cidades (SILVA, 2017).

O processo de industrialização juntamente com a urbanização das cidades provocou intensa degradação ambiental, principalmente devido ao uso do solo. A Revolução Industrial foi o marco onde acredita-se que os impactos ambientais começaram a ser considerados um problema para a humanidade. Os impactos negativos gerados à natureza aumentaram seu grau de maneira que a escada passou a ser planetária (LEAL *et al.*, 2008).

De acordo com Gomes e Soares (2003), até o século XIX, a vegetação nas cidades brasileiras não era considerada relevante, uma vez que a cidade apresentava uma relação oposta à rural. Era valorizado o espaço urbano com construções, com uma ideia completamente distinta da imagem rural e seus elementos naturais. Com áreas poucos povoadas, surgiram áreas destinadas ao verde como as praças, as quais surgiram ainda no século XVIII e alcançaram números mais expressivos no decorrer do século XIX. De acordo com os autores, no Brasil, em meados de 1850, existiam cidades que eram destaque pela quantidade expressiva do verde no seu interior, como exemplo pode-se citar as cidades Teresina-PI, a primeira capital planejada do país (ASSIS; FILHO, 2016), e Aracaju-SE.

De acordo com Silva (2017), aproximadamente na metade do século XIX, surgiram grandes urbanistas pertencentes a diversas correntes de pensamentos, as quais passaram a introduzir o espaço verde nos ambientes construídos, dentre eles pode-se citar os engenheiros Georges Eugene Haussmann e Jean Charles Alphand, além de outros.

A partir do paisagismo praticado na França no final do século XIX, difundiu-se em várias capitais europeias, assim como nas Américas, a presença de paisagistas franceses em projetos, como no Rio de Janeiro, Buenos Aires e Washington. No Brasil, temos como exemplo, o Passeio Público, no Rio de Janeiro, originalmente projetado por Mestre Valentin que sofreu uma profunda modificação por volta de 1860 capitaneada por Auguste François Marie Glaziou, assim como a presença de Jules Charles Thays que projetou os Bosques de Palermo e a Plaza

de Mayo em Buenos Aires (BAHLS, 1998). Tais exemplos foram apresentados no Quadro 1 com seus respectivos anos de criação e ilustrados nas imagens a seguir.

Quadro 1: Exemplos de espaços verdes criados entre os séculos XVII - XIX.

Nome	Cidade	Ano de Criação
Hyde Park	Londres	1630
Nieuwe Plantage	Amsterdam	1682
Jardim Royal	Bordeaux	1746
Central Park	Nova York	1858
Passeio Público	Rio de Janeiro	1869
Bosques de Palermo	Buenos Aires	1875

Fonte: BAHLS (1998), organizado pela autora (2021).

Figura 1: Parc Montsouris, Paris inaugurado em 1869.



Fonte: Paris Roand Runners, 2019.

Figura 2: Parc Monceau, Paris inaugurado em 1869.



Fonte: Paris 1900, 2019.

Figura 3: Passeio Público, Rio de Janeiro inaugurado em 1862.



Fonte: Oscar Valporto, 2021.

Figura 4: Bosques de Palermo, Buenos Aires inaugurado em 1875.



Fonte: Richard F. Ebert, 2019.

2.2 PAISAGEM

Segundo Troll (1997), o termo paisagem é defendido por vários estudiosos ao longo de muitos anos, sendo o mesmo empregado há mais de mil anos, através da palavra alemã *landschaft* (paisagem) e a partir de então vem evoluindo linguisticamente de forma significativa.

De acordo com Macedo (1999) *apud* Medeiros (2016), paisagem pode ser considerada como:

Um produto e como um sistema. Como um produto porque resulta de um processo social de ocupação e de gestão de determinado território. Como um sistema, na medida em que a partir de qualquer ação sobre ela impressa, com certeza, haverá reação correspondente, que equivale ao surgimento de uma alteração morfológica parcial ou total (MACEDO, 1999, p.11 *apud* MEDEIROS, 2016, p. 30).

Alves (2010, p. 04), acredita que “a paisagem nos permite tecer análises sobre o espaço geográfico, considerando os processos naturais e sociais, interagindo e manifestando integrada e harmonicamente.” Ainda afirma que os aspectos socioeconômicos e culturais estão diretamente relacionados com o meio ambiente, em uma relação de equilíbrio.

No âmbito brasileiro, cidades têm sofrido alterações em decorrência das técnicas higienistas apresentadas desde o final do século XIX. De acordo com Herzog (2013), não são considerados os processos e fluxos naturais que ocorrem no meio ambiente quando se tem a intenção de colocar em prática as soluções de engenharia viária e de saneamento tradicional, apenas tem-se a pretensão de controlá-las. Como exemplo de controle, temos o tamponamento de córregos, retificação e canalização dos rios, como construção de vias em suas áreas de inundação, os quais visam o domínio a partir da engenharia e técnicas humanas.

Sant’Anna (2020), aponta que até os dias atuais a paisagem não é reconhecida como prioridade estratégica nas construções civis e ambientais de ordenamento do território. A mesma não tem o caráter prioritário, mesmo que ainda impacte a dinâmica da urbanização, apresentando-se ausente em ações de parcelamento do solo, seu uso e ocupação, bem como nas atividades de infraestrutura e de produção que concebem o funcionamento do território.

De acordo com Daniels (2019), o planejamento e projeto de infraestrutura verde surgem a partir de várias metodologias de estudos, dentre elas o estudo de Ian McHarg, posteriormente discutido no livro de Bunster-Ossa (2014), “*Reconsidering Ian Mc Harg*”. De acordo com as

diversas abordagens sobre paisagem, o autor caracteriza paisagem como adaptável, capaz de promover a resiliência urbana e ecológica necessária.

Ian McHarg, (1920-2000) foi um dos arquitetos paisagistas pioneiros do movimento ambientalista que percebeu a necessidade de preservar os atributos do ambiente natural, sendo o pioneiro sobre a utilização do *Geographic Information System* (GIS), do Transecto Natural, e de outros princípios ecológicos com objetivo voltado para planejamento e arquitetura da paisagem (BAPTISTA, 2015).

Neste mesmo raciocínio, a relação entre a natureza e sociedade, de maneira conjunta pode produzir diferentes paisagens, onde ambas passam por transformações constantes. Alves (2010), defende a ideia de que paisagens são elementos individuais, variando de acordo com as características de seu sítio e história, mesmo que apresente certa similaridade com outras regiões, diferente do que foi proposto pela geografia regional. Ainda cita que “para a compreensão da paisagem, considerar a cultura e a evolução temporal é essencial, pois a paisagem é vista como o espelho de uma civilização” (ALVES, 2010, p. 06).

2.3 SUSTENTABILIDADE E RESILIÊNCIA URBANA

Lemos (2014), ressalta que sustentabilidade alude antes de tudo a ideia de duração, permanência e sustentação dos seres humanos no planeta. Uma cidade titulada como sustentável, deve ser capaz de reduzir as ameaças de mudanças climáticas existentes, adaptada para manter a vida em sociedade sem causar danos ambientais ou até mesmo colaborar para o processo de aquecimento global.

O princípio das cidades sustentáveis é a melhoria do bem-estar e qualidade de vida dos seus moradores, atrelando sempre o planejamento e administração do meio urbano com os sistemas ecológicos ambientais. Os maiores desafios encontrados estão voltados a um desenvolvimento produtivo economicamente viável, consumo de recursos naturais com o equilíbrio do meio ambiente. (SARKER *et al.*, 2018)

Herzog (2013, p.79) “define resiliência como a capacidade de um sistema absorver impactos e manter suas funções originais, ou seja, capacidade de um sistema sobreviver e persistir em um ambiente incerto e variante.” Carvalho e Costa (2015), explanam que resiliência é um amplo conceito que pode ser utilizado em diversas situações, com foco na capacidade de adaptação que o elemento possui depois de submetidos a situações externas. Os autores elucidam ainda que pode ser considerado o antônimo de vulnerabilidade.

A UNDRR (2017), aponta que resiliência é a habilidade de um sistema de se recuperar de um desastre de forma eficiente dentro de um tempo razoável após sofrerem estresses crônicos ou agudos. O termo se distingue de “resposta ao desastre” que são as ações a curto prazo com alívios imediatistas.

De acordo com Costa (2016), um dos grandes desafios do século, no âmbito de desenvolvimento sustentável, é a busca por resiliência urbana. Para garantir uma sustentabilidade que altere os padrões atuais de produção e consumo é preciso gerar resiliência. Por conseguinte, as cidades, onde ocorre a maior parte do consumo e produção industrial, têm o papel primordial no desenvolvimento sustentável. Já existem diversas ferramentas e metodologias disponíveis para avaliar a vulnerabilidade e testar a resiliência ambiental dos grandes centros econômicos impactados pelo avanço econômico mundial.

No âmbito urbano, é fundamental pensar de forma sistêmica e resiliente para que haja sustentabilidade ao longo do tempo, adotando o “Princípio da Precaução”, como defende Herzog (2013). Para garantir o sistema urbano em funcionamento com suas devidas manutenções socioecológicas, são necessários projetos multifuncionais que oferecem redundâncias – ou seja, sempre haver uma alternativa para as falhas.

Siebert (2012, p.14) explana que “planejar uma cidade com foco na sustentabilidade e resiliência da mesma permite a adequação do espaço construído aos processos naturais, além de levar a reflexão sobre os modelos sociais e econômicos vigentes, aceitando os limites do desenvolvimento urbano.”

2.4 INFRAESTRUTURA VERDE

2.4.1 Conceito

Segundo os autores Benedict e McMahon (2006, p.06) o conceito de infraestrutura está “relacionado às estruturas de suporte ao crescimento e à permanência das comunidades e é geralmente associada a dutos, vias, cabeados – infraestrutura cinza -, ou a escolas, hospitais, e outras estruturas sociais”. O uso desse termo deve ser atrelado a um sistema que deve receber manutenção frequente de acordo com a sua necessidade, já que o mesmo evidencia a distinção entre os métodos tradicionais de conservação.

De acordo com Schuber (2016), o papel principal da infraestrutura no âmbito de planejamento urbano é a adoção de elementos construtivos que solucionem os problemas mais

relevantes dos centros urbanos. Os principais elementos executados nos grandes centros são estradas, redes de drenagens, pavimentações para estacionamento de carros e outros. Tais elementos são características de uma infraestrutura cinza monofuncional, voltada para veículos, que visam solucionar os problemas de tráfego desenfreado da frota urbana a curto prazo.

Herzog e Rosa (2010) apresentam o modelo de urbanização tradicional, caracterizado pela infraestrutura cinza, constituído essencialmente por ruas asfaltadas e os automóveis, favorecendo o mercado automobilístico.

A infraestrutura cinza sobrepõe a visão do campo natural por uma paisagem urbana construída, agravando os problemas causados pelo urbanismo tradicional, acentuando os efeitos do microclima, um dos maiores problemas das cidades. É perceptível o agravamento das mudanças climáticas, as tempestades, ressacas marítimas, ventos e as secas mais frequentes, evidenciando assim, que as áreas urbanas estão mais vulneráveis a esses acontecimentos. Além disso, temos a ocorrência de deslizamentos, inundações, aumentos de temperatura formando as ilhas de calor (HERZOG; ROSA, 2010).

A partir de 1994, as propostas de corredores verdes surgiram, sendo abordadas de forma inicial como uma conservação ambiental mais ampla, envolvendo água e sua drenagem. Ao decorrer dos estudos, tornou-se mais complexa, atrelando a visão de planejamento e projeto da paisagem relacionada à ocupação do território ao seu equilíbrio ecológico e seus valores sociais, econômicos e culturais (SANT'ANNA, 2020).

A relação direta entre a cidade-natureza foi ganhando espaço à medida que a percepção ambiental e o conhecimento nessa área foram evoluindo. Benedict e McMahon (2006, p.09) explanam que o conceito de infraestrutura verde “foi elaborado com base nas preocupações com o meio ambiente e com as pessoas.” Portanto, a infraestrutura verde emergiu como um mecanismo para direcionar ao mesmo tempo o desenvolvimento urbano e a conservação do meio ambiente.

Complementando o que foi supracitado, Herzog (2009) relata que a infraestrutura verde visa assemelhar-se aos processos naturais de modo a reduzir os impactos causados por urbanizações inadequadas ao suporte geobiofísico, além de auxiliar no planejamento sustentável dos novos empreendimentos.

A autora ressalta que esse tipo de infraestrutura tem como objetivo tornar os ambientes urbanos mais sustentáveis e resilientes, através do contato contínuo entre a natureza e as pessoas em espaços onde elas tenham prioridade. (HERZOG, 2013)

A Comissão Europeia (2013, p.16) define a infraestrutura verde como:

Rede estrategicamente planejada de zonas rurais e seminaturais, com outras características ambientais, concebida e gerida para prestar uma ampla gama de serviços ecossistêmicos. Incorpora espaços verdes (ou azuis, se envolver ecossistemas aquáticos) e outras características físicas em zonas terrestres (incluindo as costeiras) e marinhas. Em terra, a infraestrutura verde está presente em meios rurais e urbanos.

A Figura 5, apresentada abaixo permite visualizar o entendimento geral sobre infraestrutura referenciado acima, mesmo que este não contemple todas as infraestruturas urbanas (energia, comunicação, resíduos, águas e outros). A mesma tem enfoque na relação de complementaridade entre a infraestrutura verde e cinza.

Figura 5: A relação de complementaridade entre a infraestrutura verde e cinza (*The grey-greencontinuum*).



Fonte: Davies *et. al.* apud Sant'Anna, 2020, p. 152, tradução nossa.

A forma de criar a relação de complementaridade entre a infraestrutura verde e cinza, segundo Hough (1990), seria “por meio da adoção de estratégias da Arquitetura da Paisagem que tornam visíveis os nexos entre a provisão do fornecimento dos serviços (transporte, água, saneamento, gestão de resíduos sólido e de energia), e sua relação com o ecossistema urbano” tornando-os além de espaços infraestruturais, locais de cultura e lazer. (HOUGH, 1990 *apud* SANT'ANNA, 2020 p.153)

O sistema de infraestrutura verde vai além das áreas verdes, o mesmo abrange rios e córregos, nos quais são fundamentais para o funcionamento da rede, devendo ser planejada para o bom desempenho do sistema hídrico e de drenagem, visando manter as funções ecológicas. De acordo com as necessidades locais, outros elementos podem ser apresentados nos projetos de infraestrutura verde, tais como hortas, áreas de cultivos, trilhas, áreas de lazer, locais turísticos e culturais, onde são introduzidos de acordo com a demanda da cidade (SILVA, 2017).

A infraestrutura verde não é um conceito novo, todavia, tomou proporção maior há pouco tempo. A mesma colabora para que as cidades sejam mais sustentáveis e para que se tornem mais resilientes em decorrência dos efeitos causados pelas mudanças climáticas extremas (FARIAS *et al.*, 2018).

Ampliando um pouco o contexto do conceito de infraestrutura verde para o de infraestrutura ambiental de um território, a infraestrutura ambiental seria, então, aquela necessária à manutenção dos usos urbanos, especialmente aqueles decorrentes do uso e consumo dos recursos naturais (água, solo, vegetação), assim como às atividades sociais. Dessa forma, pode-se afirmar que a infraestrutura ambiental urbana do território é composta por sistemas que trabalham de forma conjunta, mas que na esfera da gestão pública têm sido trabalhados separadamente por operarem em níveis de gestão diferenciadas (SCHUTZER, 2014).

A figura abaixo mostra de forma simplificada a configuração de gestão de uma infraestrutura ambiental urbana, analisando o metabolismo urbano no contexto da relação da cidade com seu entorno.

Figura 6: Síntese do contexto de gestão de uma infraestrutura ambiental urbana.



Fonte: Schutzer (2014, p. 18).

2.4.2 Tipologias

A *Environmental Protection Agency* – EPA (2013) cita como exemplos de infraestrutura verde os seguintes elementos: desconexão de calhas, coleta de águas pluviais, jardins de chuva, caixas de retenção (ou canteiros pluviais), biovaletas, pavimentos permeáveis, ruas verdes e vielas, estacionamentos verdes, telhados verdes, arborização urbana, conservação da terra (SCARPINELLA; DE OLIVEIRA, 2013).

Herzog (2013), cita, ainda, outros elementos formadores da infraestrutura verde: alagados construídos, bioengenharia (ou engenharia leve), interseções viárias, lagoas pluviais (ou bacias de retenção, ou biorretenção), lagoas secas ou bacias de detenção, *woonerf*, vias de uso múltiplo e corredores verdes.

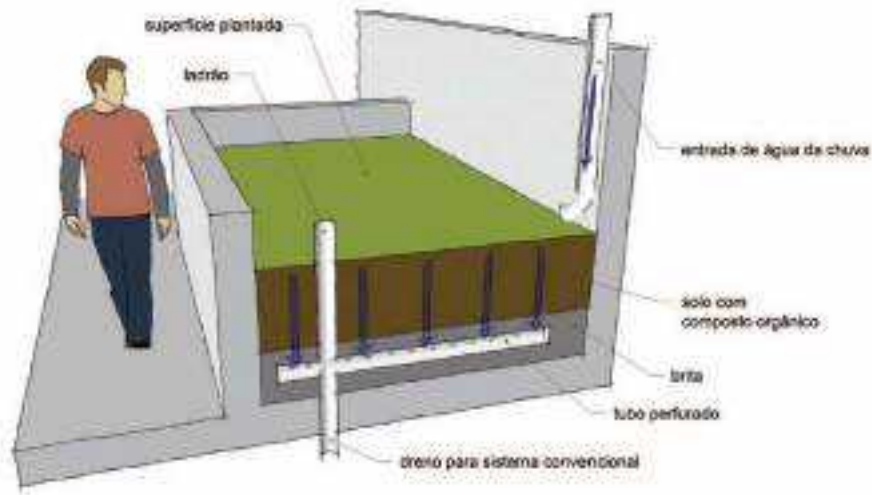
Por volta de 1970, em resposta à invasão das cidades pelos carros, teve início um processo de reconfiguração das ruas por meio do nascimento da *woonerf*. Basicamente, o conceito está voltado a ideia de reduzir a velocidade e o transporte de veículos motorizados, aumentando o fluxo de modos ativos, ou seja, pessoas a pé, de bicicletas e outros. Segundo Collarte (2012), o principal objetivo de um *woonerf* é mudar a forma como as ruas são usadas e melhorar a qualidade de vida em ruas residenciais, projetando-as para as pessoas, não apenas para o trânsito.

Abaixo são exemplificadas algumas tipologias de infraestrutura verde para a escala urbana:

- **Canteiros Pluviais**

Os Canteiros Pluviais conforme apresentado nas figuras abaixo, são basicamente jardins com pequenas dimensões localizados em cotas mais baixas como parte integrante das calçadas de vias públicas, com o objetivo de receber o fluxo de águas superficiais derivado de áreas impermeáveis. Um canteiro pode contar, além da capacidade de infiltração, com a evaporação, evapotranspiração e transbordamento. Quanto a localização, podem estar presentes em qualquer edificação ou área, até mesmo no meio urbano construído (CORMIER; PELLEGRINO, 2008; SILVA, 2017).

Figura 7: Esquema de um canteiro pluvial.



Fonte: Cormier e Pellegrino (2008 p.131).

Figura 8: Canteiros Pluviais em Portland, Oregon.

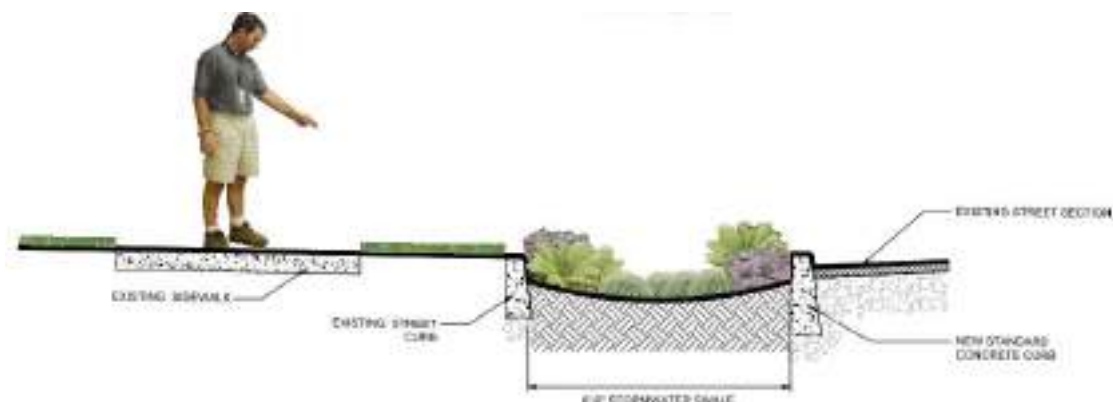


Fonte: Cormier e Pellegrino (2008, p.131).

- **Jardins de Chuva**

Os Jardins de Chuva funcionam de maneira similar aos canteiros pluviais. A diferença é que os jardins de chuva são incorporados à paisagem, como fonte de escoamento superficial.

Figura 9: Corte transversal de um jardim de chuva.



Fonte: NE Siskiyou Green Street Project (2005, p.04).

Figura 10: Exemplo de jardim de chuva.

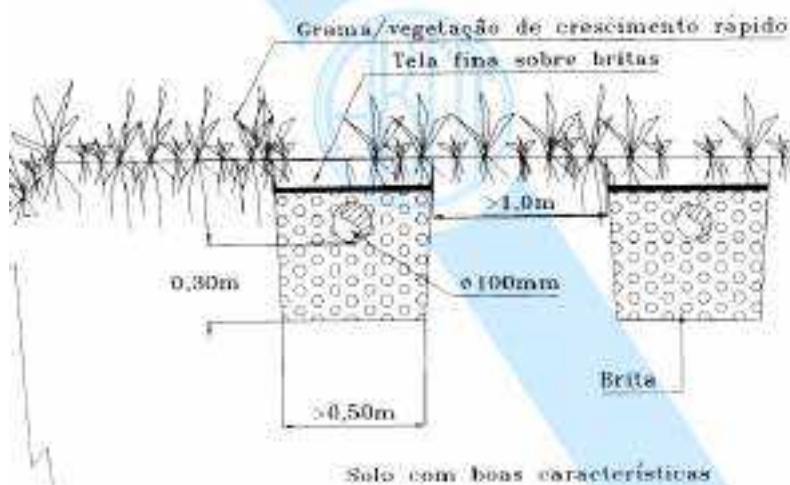


Fonte: NE Siskiyou Green Street Project (2005, p.44).

- **Valas de Infiltração**

Valas de Infiltração ou sumidouros são dispositivos de drenagem lateral, muitas vezes utilizados paralelos às ruas, estradas, estacionamentos e conjuntos habitacionais. Com finalidade de infiltrar o fluxo de água das áreas adjacentes ao longo do seu comprimento, funcionando de maneira similar a um reservatório.

Figura 11: Corte Longitudinal Valas de infiltração.

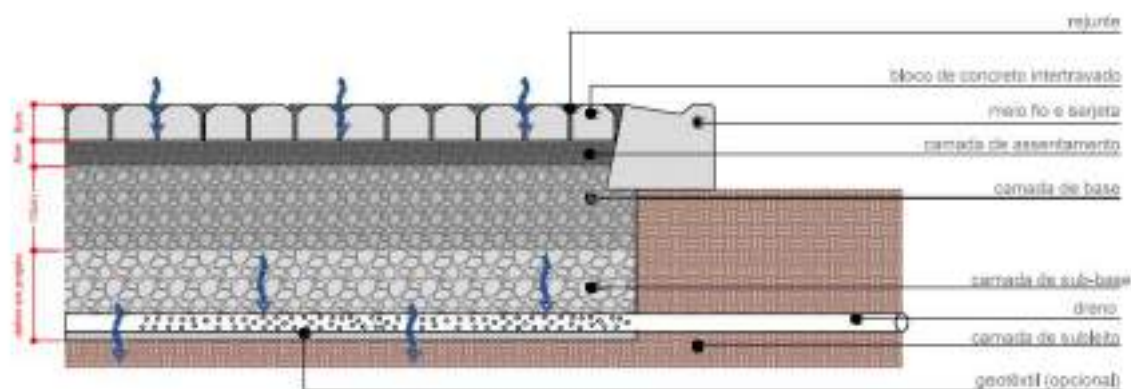


Fonte: ABNT (1997, p. 44).

- **Pavimentos Permeáveis**

Pavimentos Permeáveis são pavimentações que possuem maior capacidade de permeabilidade do que os pavimentos tradicionais, conforme apresenta as figuras abaixo. Podem ser construídos a partir de diversos materiais, tais como asfalto poroso, concreto permeável, blocos intertravados e outros.

Figura 12: Esquema de pavimento intertravado.



Fonte: Pinheiro (2008, p.09).

Figura 13: Pavimento permeável com solo e sem vegetação.



Fonte: Coutinho (2011, p.97).

- **Teto verde**

Teto ou Telhado Verde consiste basicamente na utilização de vegetação nas coberturas de edificações, de forma que a água da chuva seja escoada primeiramente pela vegetação. A sua composição está elucidada na figura abaixo. Dentre os seus benefícios, os mesmos reduzem o efeito da ilha de calor urbano, contribuem para a eficiência energética das edificações, criam hábitat para vida silvestre e, de fato, estendem a vida da impermeabilização do telhado.

Figura 14: Esquema de teto verde.



Fonte: Cormier e Pellegrino (2008, p.131).

Figura 15: Cobertura da prefeitura de Seattle City Hall, Washington.



Fonte: Cormier e Pellegrino (2008, p.131).

- **Jardins Verticais**

Os Jardins Verticais consistem em cobrir fachadas de edificações ou muros com vegetação, de forma que a água da chuva, as radiações térmicas e ondas sonoras encontrem primeiramente uma vegetação ao invés de uma superfície artificial. A Figura 16: Exemplo de jardim vertical. demonstra uma estrutura de jardim vertical.

Figura 16: Exemplo de jardim vertical.



Fonte: Site GSR Architectural (2021).

Segundo Scarpinella e Oliveira (2013), podemos ainda citar como tipologias de infraestrutura verde os seguintes elementos:

- **Coleta de águas pluviais**

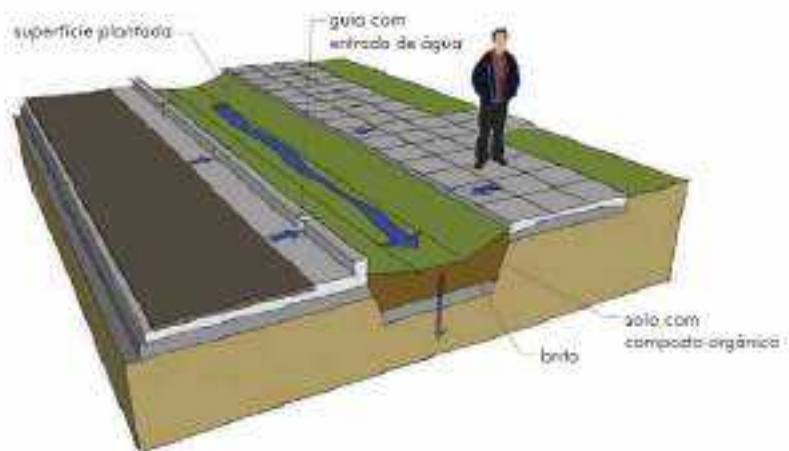
Coleta de águas pluviais através da cobertura de prédios e casas permitindo o seu reaproveitamento. O volume de água coletado pode ser usado para rega de plantas, lavagem de pisos ou sistemas de descarga de apartamentos. Seu uso poderia reduzir significativamente o consumo e os custos de concessão.

- **Biovaletas**

As biovaletas ou valetas de biorretenção tratam-se de uma depressão linear permeável, com presença de cobertura vegetal, que recebe as águas provenientes de escoamento superficial e poluição difusa. Tais elementos, processam uma limpeza da água da chuva, pode substituir a canaleta de concreto existente. São semelhantes aos jardins de chuva, todavia costumam se referir a depressões lineares preenchidas com vegetação, solo e demais elementos filtrantes.

Herzog (2010b, p.07) explana que as biovaletas são “jardins lineares em cotas mais baixas ao longo de vias e áreas de estacionamentos” que recebem “as águas contaminadas por resíduos de óleos, borracha de pneus, partículas de poluição e demais detritos”, promovendo assim uma “filtragem inicial”.

Figura 17: Esquema de biovaleta.



Fonte: Cormier e Pellegrino (2008, p.132).

Conforme observado acima, as biovaletas são formadas a partir de várias células de retenção, as quais estão ligadas entre si para facilitar o extravasamento da água pluvial de forma

que ocorra em sequência, conforme a declividade do terreno (CORMIER; PELLEGRINO, 2008).

- **Lagoa seca**

A lagoa seca ou bacia de detenção tem como função principal no local de depósito de lixo. Mas a mesma deve ser limpa e redimensionada, para que as águas provenientes da biovaleta sejam destinadas e conduzidas a este espaço.

Figura 18: Exemplo bacia de detenção.



Fonte: Benini, (2015).

- **Lagoas pluviais**

As lagoas pluviais, bacias de retenção ou biorretenção são estruturas maiores que exigem mais espaços que as estruturas citadas anteriormente. Elas trabalham como bacias de retenção e recebem o escoamento superficial por drenagens naturais ou tradicionais. Uma característica dessas estruturas é que uma parte da água captada permanece armazenada entre os eventos de precipitação das chuvas (CORMIER; PELLEGRINO, 2008).

Figura 19: Esquema de uma lagoa pluvial.



Fonte: Cormier e Pellegrino (2008, p.134).

Figura 20: Exemplo de lagoa pluvial.



Fonte: Herzog, (2010b, p.08)

2.4.3 Os benefícios da infraestrutura verde

A integração entre a natureza e a cidade são assegurados através de um planejamento de uma infraestrutura verde. A mesma ainda favorece o abrandamento de impactos ambientais e a resiliência necessária para arrostar os danos causados pelas variações climáticas, dentre eles as chuvas mais intensas e frequentes, aumentos de temperaturas (ilhas de calor), desertificação e perda de biodiversidade (AHERN, 2007; HERZOG; ROSA, 2010).

Segundo Sant’Anna (2020), através da infraestrutura verde, pode-se ter espaços públicos de qualidade, dentre eles praças, parques, bulevares e outros espaços livres multifuncionais nos quais não promovem somente a integridade ecológica, mas também, o contato direto da população com a paisagem, influenciando diretamente na qualidade de vida dos mesmos.

Crespo (2016) defende que os benefícios da infraestrutura verde variam de acordo com o local onde ela é aplicada. Em locais com pouca infraestrutura, como subúrbios ou periferias, ela auxilia nos problemas causadas pela ocupação sem planejamento. Já nos centros urbanos, ela pode servir de espaços de entretenimento, contribuindo para a saúde física, mental e espiritual dos moradores. Em locais onde há abastecimento limitado de água, ela pode atuar na purificação de águas, em contrapartida, em locais vulneráveis a alagamentos e enchentes ela ajuda na proteção do sistema natural.

Dos diversos benefícios citados pelos autores Herzog e Rosa (2010), acredita-se que a partir de uma elaboração e monitoramento correto, a infraestrutura verde pode colaborar com a adaptação e regeneração do tecido urbano, tornando-o mais resiliente e ainda gerar uma economia nas emissões de carbono. Ainda aumenta a capacidade de resposta e recuperação a eventos climáticos, promove a produção de alimentos perto da fonte consumidora, além de melhorar a saúde de seus habitantes ao possibilitar transportes ativos como caminhada e bicicleta.

A Infraestrutura Verde é “uma ferramenta testada com sucesso para fornecer benefícios ecológicos, econômicos e sociais por meio de soluções naturais. Isso nos ajuda a entender o valor dos benefícios que a natureza proporciona à sociedade humana e mobilizar investimentos para sustentá-los e aprimorá-los.” Além do mais, pode fornecer soluções mais viáveis e duráveis se comparado a outros tipos de infraestruturas (EUROPEAN COMMISSION, 2013, tradução nossa).

O desenvolvimento de áreas comuns, tais como parques comunitários, *greenways*, redes ecológicas, córregos restaurados, reservas naturais, jardins, telhados e fachadas verdes, terras agrícolas conservadas estão todos no âmbito da infraestrutura verde. Todas estas áreas anteriormente mencionadas fornecem resfriamento urbano, gerenciamento de águas pluviais, armazenamento de água de inundação, habitat da flora e fauna, e ciclovias e rotas de caminhada. Todos estes elementos devem ser inseridos nos planejamentos urbanos para que haja uma maior resiliência às mudanças climáticas (ABUNNASR; HAMIN, 2012, tradução nossa).

Herzog (2013, p. 152) listou os seis principais benefícios da infraestrutura verde:

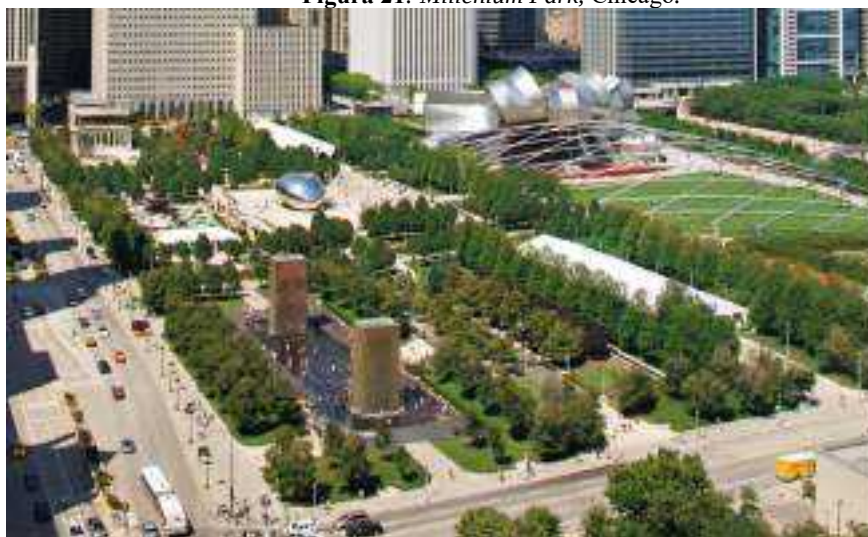
(1) filtragem do ar poluído causado pelas emissões de veículos e climatização de edifícios; (2) regulação do clima urbano a escala da rua e da cidade; (3) redução de ruídos; (4) drenagem do escoamento de águas das chuvas; (5) tratamento de esgotos; (6) e disponibilização de áreas usadas pelas pessoas para recreação, descanso e relaxamento, talvez um dos mais facilmente percebidos em razão de seu uso cotidiano.

2.4.4 Estudos de caso

- ***Millenium Park, Chicago (EUA)***

Chicago é uma das cidades que mais tem investido em busca soluções para tornar a cidade mais sustentável, procurando melhorar a qualidade de vida urbana. O *Millenium Park* foi criado para revitalizar uma área de 24,5 acres, antes ocupada por trilhos e estacionamentos asfaltados na beira do lago, o mesmo incorpora avanços inovadores em design sustentável, incluindo o maior telhado verde do mundo (LOPES, 2016).

Figura 21: *Millenium Park, Chicago.*

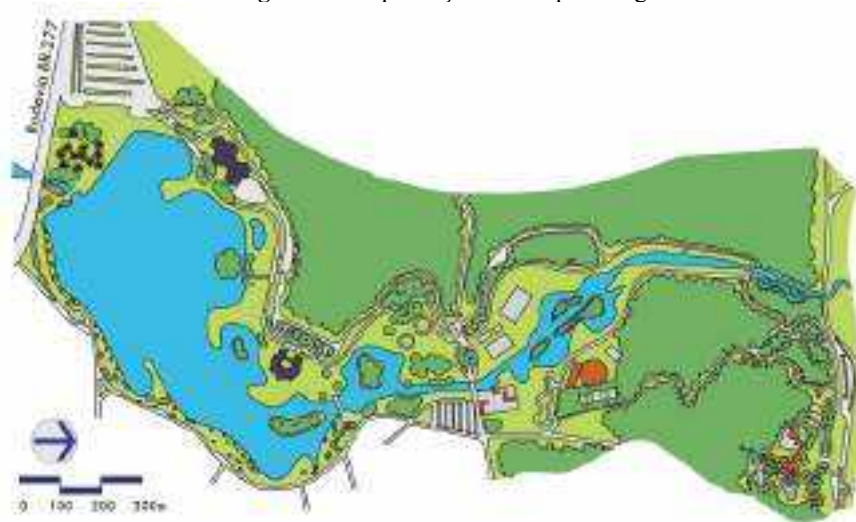


Fonte: Britannica (2021).

- **Parque Barigui, Curitiba (BRASIL)**

O Parque Barigui, assim como os demais parques de Curitiba, faz parte de uma política municipal de preservação de fundos de vale. O objetivo é evitar o assoreamento e a poluição dos rios através de monitoramento, impedir a ocupação irregular das suas margens além de proteger as áreas verdes. Este parque foi projetado em conjunto com outros, com o objetivo de formar um cinturão verde ao redor da cidade (CARMO, 2012; MACEDO; SAKATA, 2010).

Figura 22: Implantação do Parque Barigui.



Fonte: Macedo; Sakata (2010 p. 99).

Figura 23: Parque Barigui, Curitiba.



Fonte: ABIDES (2019).

- ***Houtan Park, Xangai (CHINA)***

Construído em um antigo local industrial, o Parque *Houtan Park* é uma paisagem viva regenerativa na margem do rio *Huangpu* em Xangai. A infraestrutura ecológica no local fornece vários serviços para a sociedade e a natureza, além de métodos ecológicos de tratamento de água e controle de enchentes. O parque sequestra cerca de 242 toneladas de carbono anualmente na sua extensa área com a presença de *wetlands*, plantações e árvores (ESPIRITU, 2015).

Figura 24: *Houtan Park*, Xangai.



Fonte: Espiritu (2015, p. 9).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA PARA LEVANTAMENTO DE DADOS

O presente trabalho foi realizado mediante a revisão da literatura técnica sobre o tema escolhido através do levantamento bibliográfico de livros, teses, dissertações, artigos científicos, tanto sobre a teoria quanto sobre metodologias adotadas bem-sucedidas.

O método de estudo envolve a análise de critérios para o planejamento de uma praça pública verde, assim como a elaboração de diretrizes de projeto que analise as praças públicas da cidade, ambos pautados pelos conceitos de bioengenharia atrelados às práticas ecológicas, unindo comunidade, natureza e atividades.

As diretrizes de projeto estão voltadas à viabilização de construções de engenharia que promovam a eficiência e qualidade, assegurando que os serviços estejam alinhados aos espaços públicos urbanos. A partir da identificação dos elementos que compõem essa infraestrutura híbrida (cinza e verde), relacionar os espaços a um planejamento que construa ambientes resilientes e adaptados às mudanças climáticas.

Os procedimentos técnicos para cada um dos objetivos são esclarecidos abaixo:

a) Para explorar os conceitos, o histórico e a situação atual, estrutura e tipologias acerca dos temas principais: pesquisa bibliográfica (em livros e artigos, manuais e cartilhas, e páginas de internet e brochuras informativas), pela pesquisa documental.

b) Para buscar referências que deem suporte à elaboração das diretrizes desenvolvidas ao longo do trabalho: pesquisa bibliográfica (em livros e artigos, cartilhas e páginas de internet) para identificação de casos segundo os critérios de relevância ao tema, relevância enquanto projeto, semelhança de tipologia e/ou de escala de trabalho; análise para identificação dos atributos de interesse para aplicação no trabalho.

c) Análise dos projetos das praças objetos de estudos, segundo os conceitos levantados no referencial bibliográfico e critérios estabelecidos nas diretrizes;

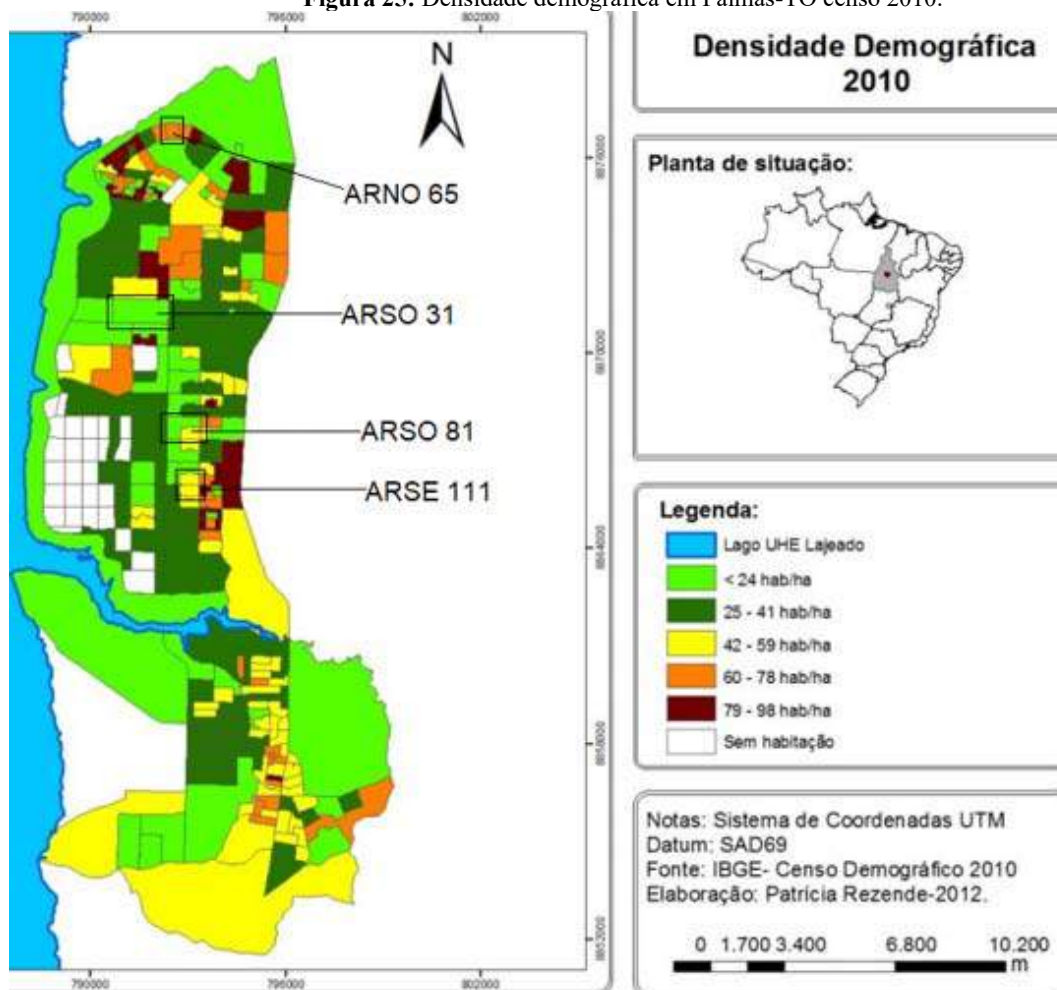
d) Para a proposição do projeto integrado de infraestrutura verde nos objetos de estudo: elaboração de estudos de partido de projeto a partir das informações coletadas e sistematizadas sobre o tema e sobre a área.

3.2 PRAÇAS: OBJETOS DE ESTUDO

Os espaços públicos / praças, objetos do presente estudo, estão localizados em Palmas - TO, nas quadras ARSO 31 (303 SUL), ARSO 81 (804 SUL), ARSE 111 (1.104 SUL) e ARNO 72 (605 NORTE), são áreas municipais destinadas a esporte e lazer, com projetos arquitetônicos em anexo. Os objetos de estudo foram escolhidos de acordo com a sua localização, de Norte a Sul da capital, além de serem praças em processo de construção e revitalização no ano de 2020.

Na figura a seguir, temos o gráfico que apresenta a densidade demográfica da capital, de acordo com o IBGE (2010) *apud* Pimenta e Nardelli (2016), com foco nas quadras dos objetos de estudo, evidenciando diferentes núcleos populacionais nas mesmas.

Figura 25: Densidade demográfica em Palmas-TO censo 2010.



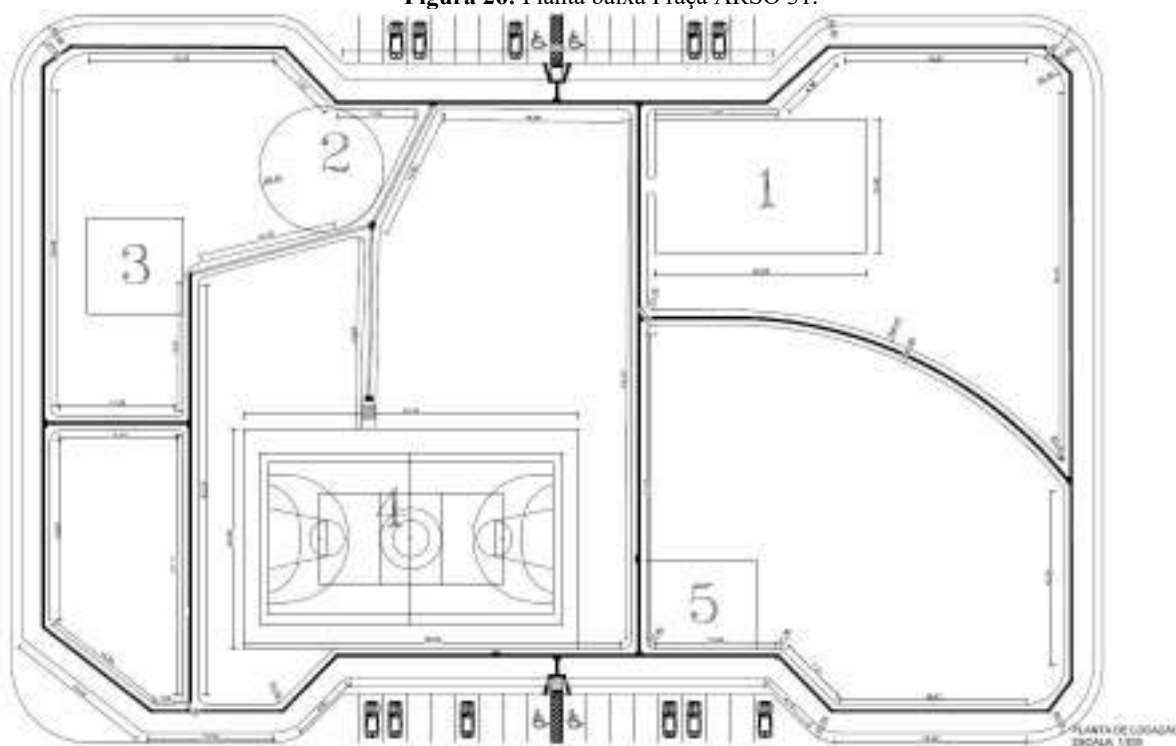
Fonte: IBGE (2010) adaptado pela autora (2021).

Com base no processo de execução destas praças, serão analisados os sistemas construtivos adotados, verificando se as diretrizes elaboradas estão de acordo com os projetos e por conseguinte, apresentar possíveis melhorias para tal infraestrutura, a partir de diretrizes de intervenção.

3.2.1 Praça 1: ARSO 31 (303 SUL)

O objeto de estudo fica localizado na quadra ARSO 31 (303 SUL), na A.P.M-09 com área de aproximadamente 8106,91 m². No local, existem árvores locais que foram preservadas e foram construídos *playground*, quadra poliesportiva, academia e quadra de areia. Em decorrência da compatibilização dos projetos, a praça sofreu algumas alterações na sua arquitetura, sendo apresentado o Projeto *AS BUILT* no Anexo A. Abaixo temos algumas fotos da execução da praça, na qual encontra-se em processo de finalização.

Figura 26: Planta baixa Praça ARSO 31.



	LEGENDA	ÁREA
1	QUADRA DE VÔLEI DE AREIA	308,00m ²
2	PLAYGROUND	132,73m ²
3	ACADEMIA	100,00m ²
4	QUADRA POLIESPORTIVA	805,00m ²
5	ÁREA PARA QUIOSQUE	107,31m ²

Fonte: Prefeitura de Palmas, 2021.

Figura 27: Visão geral da quadra ARSO 31 via satélite.



Fonte: Google Earth (2021).

Figura 28: Pontos de identificação de fotos da Praça ARSO 31.



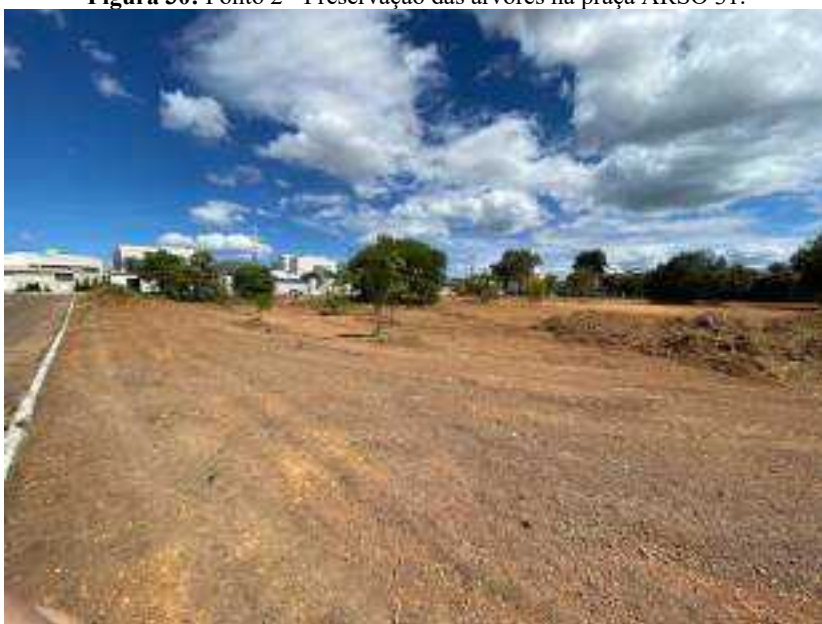
Fonte: Google Earth (2021) adaptada pela autora (2021).

Figura 29: Ponto 1 - Limpeza do terreno praça ARSO 31.



Fonte: Autora (2020).

Figura 30: Ponto 2 - Preservação das árvores na praça ARSO 31.



Fonte: Autora (2020).

Figura 31: Ponto 3 - Elementos verdes existentes na ARSO 31.



Fonte: Autora (2020).

Figura 32: Ponto 4 - Academia praça ARSO 31.



Fonte: Autora (2021).

Figura 33: Ponto 5 - Locação do *playground* e calçadas praça ARSO 31.



Fonte: Autora (2021).

Figura 34: Ponto 6 - Calçadas e quadra poliesportiva ARSO 31, janeiro 2021.



Fonte: Autora (2021).

Figura 35: Ponto 7- Ruas próximas da quadra ARSO 31.



Fonte: Autora (2021).

Figura 36: Ponto 8 - Em torno da quadra ARSO 31.



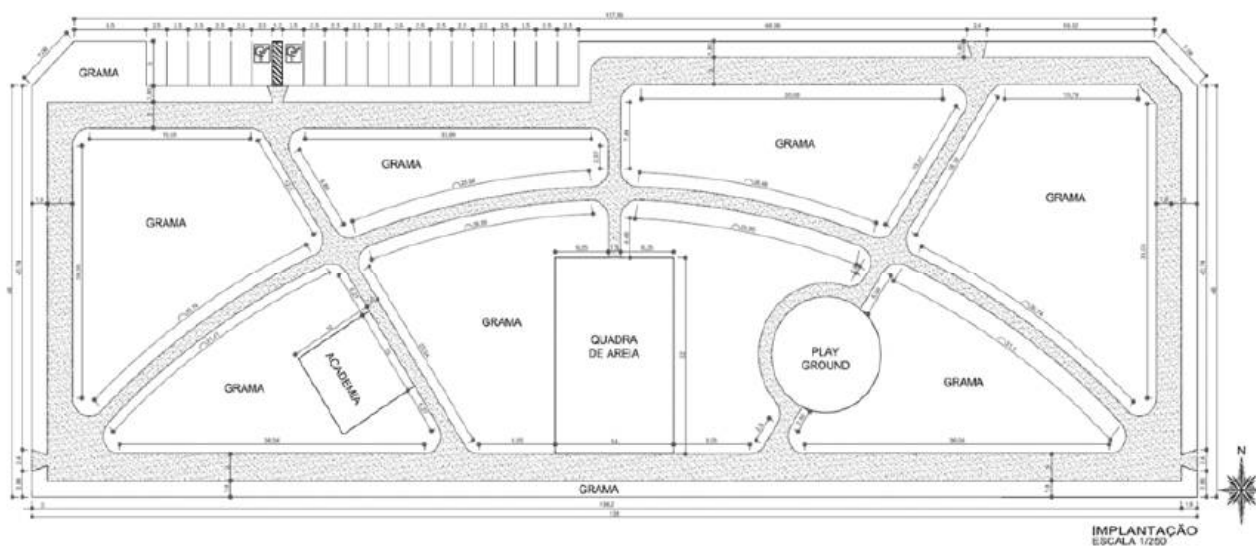
Fonte: Autora (2021).

A quadra em que está localizada a praça, possui ocupação quase completa de lotes e caracterizam-se por edificações destinadas a comércio e predominantemente habitações. Quanto a densidade demográfica, segundo o IBGE (2010) *apud* Pimenta e Nardelli (2016), está menor que 24 hab/ha, conforme apresenta a Figura 25. A praça proporcionará aos moradores um espaço de lazer que ainda não existia no local, além de incentivar a presença de elementos verdes na comunidade.

3.2.2 Praça 2: ARSO 81 (804 SUL)

A praça está localizada na quadra ARSO 81 (804 SUL), na A.P.M. A.V.P.L. A.I.-13, com aproximadamente 7012,19 m². Para atender à demanda, foram executados um *playground*, academia e quadra de areia. A seguir temos algumas fotos do local de execução e no Anexo B, o projeto de execução da praça.

Figura 37: Planta Baixa Praça ARSO 81.



Fonte: Prefeitura de Palmas (2020).

Figura 38: Visão geral da quadra ARSO 81 via satélite.



Fonte: Google Earth (2021) adaptado pela autora (2021).

Figura 39: Pontos de identificação de fotos ARSO 81.



Fonte: Google Earth (2021) adaptado pela autora (2021).

Figura 40: Ponto 1 - Limpeza do terreno na praça ARSO 81.



Fonte: Autora (2020).

Figura 41: Ponto 2 - Arborização existente no terreno da ARSO 81.



Fonte: Autora (2020).

Figura 42: Ponto 3 - Estacionamento e academia praça ARSO 81.



Fonte: Autora (2021).

Figura 43: Ponto 4 - Academia praça ARSO 81.



Fonte: Autora (2021).

Figura 44: Ponto 5 - Comércio próximo da praça ARSO 81.



Fonte: Autora (2021).

Figura 45: Ponto 6 - Estacionamento Praça ARSO 81.



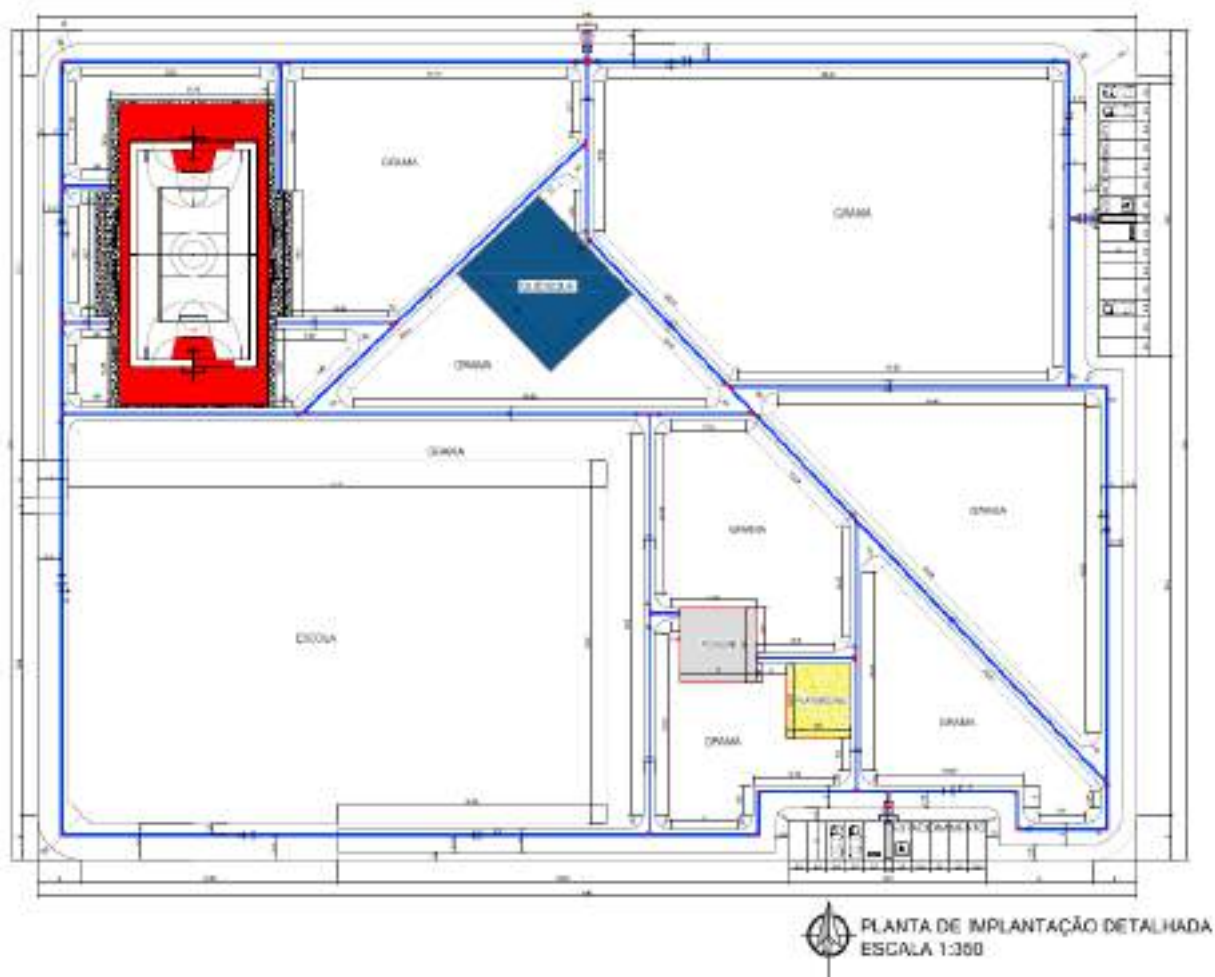
Fonte: Autora (2021).

A quadra possui ocupação quase completa de lotes e caracterizam-se por edificações predominantemente de cunho habitacional. De acordo com o censo demográfico de 2010, a região possui em torno de 25-59 hab/ha conforme apresenta a Figura 25 (IBGE, 2010 *apud* PIMENTA; NARDELLI, 2016). Dentre os principais equipamentos neste conjunto, estão a ACADEPOL (Academia de Polícia), mercados e comércio varejista. A quadra proporcionará a comunidade um espaço de lazer, além de melhorar a saúde ambiental do local.

3.2.3 Praça 3: ARSE 111 (1.104 SUL)

A praça está localizada na quadra ARSE 111 (1.104 SUL), na A.P.M. A.I.-13, com aproximadamente 12.218,42 m² de área. Neste local, já havia uma praça instalada, sendo necessária a revitalização da mesma. Foi realizada a reforma da quadra poliesportiva existente, execução de calçadas e estacionamento. A seguir temos fotos do local e no Anexo C, o projeto arquitetônico da praça.

Figura 46: Planta baixa Praça ARSE 111.



Fonte: Prefeitura de Palmas (2020).

Figura 47: Visão geral da quadra ARSE 111 via satélite.



Fonte: Google Earth (2021) adaptado pela autora (2021).

Figura 48: Pontos de identificação das fotos Praça ARSE 111.



Fonte: Google Earth (2021) adaptado pela autora (2021).

Figura 49: Ponto 1 - Academia e *playground* existentes na praça ARSE 111.



Fonte: Autora (2020).

Figura 50: Ponto 2 - Presença do quiosque na praça ARSE 111.



Fonte: Autora (2020).

Figura 51: Ponto 3 - Execução de calçadas e estacionamento praça ARSE 111.



Fonte: Autora (2021).

Figura 52: Ponto 4 - Execução de calçadas praça da ARSO 81.



Fonte: Autora (2021).

Figura 53: Ponto 5 - Comércio próximos a praça da ARSO 111.



Fonte: Autora (2021).

Figura 54: Ponto 6 - Residências e comércio próximos a praça.



Fonte: Autora (2021).

A presente praça localiza-se em uma quadra que possui ocupação quase completa dos lotes, dentre os principais elementos deste conjunto estão uma escola (CMEI 111), supermercado, lojas e bares. De acordo com o IBGE (2010), tem-se uma densidade populacional de 42-59 hab/ha (IBGE, 2010 *apud* PIMENTA; NARDELLI, 2016), conforme apresenta a Figura 25.

Figura 56: Visão geral da quadra ARNO 72 via satélite.



Fonte: Google Earth (2021) adaptado pela autora (2021).

Figura 57: Pontos de identificação das fotos Praça ARNO 72.



Fonte: Google Earth (2021) adaptado pela autora (2021).

Figura 58: Ponto 1 - Movimentação de terra Praça ARNO 72.



Fonte: Autora (2020).

Figura 59: Ponto 2 - Ausência de árvores na Praça ARNO 72.



Fonte: Autora (2020).

Figura 60: Ponto 3 - Desnível do terreno Praça ARNO 72.



Fonte: Autora (2020).

Figura 61: Ponto 4 - Execução de *playground* e academia Praça ARNO 72.



Fonte: Autora (2021).

Figura 62: Ponto 5 - Quadra poliesportiva Praça ARNO 72, janeiro 2021.



Fonte: Autora (2021).

Figura 63: Ponto 6 - Igreja e residências próximas da praça ARNO 72.



Fonte: Autora (2021).

A presente praça localiza-se em uma quadra densamente povoada, marcada por um comércio ativo, com principais elementos deste conjunto igrejas, bares, escolas, mercados e hortas. Segundo o censo demográfico do IBGE (2010), a região tem de 60-78 hab/ha, dado apresentado na Figura 25. A instalação da mesma reforça o ideal de promoção de convivência que a praça representa, em um ambiente denso de pessoas e edificações.

3.3 DIRETRIZES DE PROJETO

Para determinar as diretrizes de projeto, determinou-se critérios, onde foram divididos em três categorias principais, sendo eles ambientais, de utilização e de qualidade e conforto. Abaixo, temos os critérios e suas subdivisões. O quadro síntese encontra-se no final do trabalho, no Apêndice A.

Quadro 2: Critérios de projeto.

CRITÉRIOS AMBIENTAIS
1. Drenagem de águas pluviais; 2. Materiais utilizados; 3. Estrutura verde; 4. Consumo energético.
CRITÉRIOS DE UTILIZAÇÃO
1. Nível de acessibilidade; 2. Amenidades locais; 3. Adaptabilidade.
CRITÉRIOS DE QUALIDADE E CONFORTO
1. Qualidade do ar; 2. Qualidade do microclima.

Fonte: Autora (2021).

3.3.1 Critérios ambientais

De forma resumida, temos abaixo um quadro com a caracterização dos critérios ambientais e por conseguinte, a análise de cada item.

Quadro 3: Critérios ambientais.

QUADRO SÍNTESE DAS DIRETRIZES			
CRITÉRIOS	SUBDIVISÕES	DESCRIÇÃO	EXEMPLIFICAÇÃO
CRITÉRIOS AMBIENTAIS	Drenagem de águas pluviais	O projeto arquitetônico da praça deve estudar uma solução que aproveite as águas optando por diversas medidas: criação de lagoas, espelhos de água, bacias de infiltração, jardins de chuva, canteiros pluviais, canais de infiltração, biovaletas e outros.	 Jardim de chuva  Bacia de infiltração PEREIRA (2018, p. 105)
	Materiais utilizados	Os materiais a serem usados na praça (pavimento, vedações, escada, etc.) e no mobiliário urbano (bancos, playground, aparelhos de iluminação, bebedouros, etc.) devem respeitar princípios de sustentabilidade, optando por materiais recicláveis e que proporcionem uma maior durabilidade a longo prazo.	 Piso permeável Fonte: Pereira (2018, p. 105)  Luminária e bancos em madeira plástica Fonte: Autora (2021).
	Estrutura verde	O tipo de vegetação para um espaço público terá de compor o local de uma forma harmoniosa, coerente e agradável e, para isso, tem de estar adaptada ao local e às suas necessidades.	 Estrutura verde Fonte: Pereira (2018, p. 105)
	Consumo energético	Optar por soluções mais inovadoras e menos dispendiosas levando em consideração o tipo de iluminação, o aparelho de iluminação e a fonte energética, buscando as opções de custo reduzido e não emitir substâncias tóxicas para a atmosfera.	 Fonte luminosa urbana

Fonte: Autora (2021).

3.3.2 Drenagem de águas pluviais

No meio urbano, a água é um recurso escasso, pelo que a sua utilização deve ser criteriosamente ponderada. A gestão sustentável da água nas praças implica, inicialmente, em uma estratégia de redução dos seus consumos e a possibilidade de aproveitar as águas pluviais (PEREIRA, 2008).

A infiltração propicia melhorias nas condições ambientais, na medida em que reabastece o lençol freático, diminui o volume de água pluviais, atenua a erosão nos fundos de vala e ajuda na redução de alagamentos.

O projeto arquitetônico da praça deve estudar soluções que viabilizem a drenagem e o aproveitamento de águas pluviais, optando por medidas sustentáveis, tais como: criação de biovaletas, espelhos de água, canteiros pluviais e outros, que incorporados no projeto

arquitetônico do espaço contribua para a drenagem natural. De modo geral, viabilizar a aplicação de estratégias de infraestrutura verde envolvem a retenção, o armazenamento, a infiltração e a distribuição das águas pluviais.

O projeto de sistemas de drenagem colocados no subsolo, possibilita a canalização da água da chuva para que esta infiltre vagarosamente no solo através das partes permeáveis do piso. O solo retira as partículas poluentes da água assim como os filtros de ar coletam as partículas de poeira. Para isso, é necessário que o solo apresente taxas de permeabilidade moderada, pois taxas elevadas permitem que a água da chuva escoe diretamente no lençol freático sem antes filtrar os poluentes, assim como baixas taxas de infiltração não chegam nem absorver a água (ECKER, 2016).

A captação de águas pluviais é geralmente feita por cisterna, onde recolhem a água e as armazenam em reservatórios para uso geral. Trata-se de um sistema de reaproveitamento de baixo custo que faz captação de água para usos restritos no ambiente doméstico, sendo considerado bastante eficaz para economia de água e uma alternativa para a irrigação das praças.

3.3.3 Materiais de utilização

A intervenção arquitetônica de praça tem sempre subentendido o consumo de materiais, que é uma questão relevante na gestão orçamental e ambiental do projeto. Da extração até a produção final dos materiais, implicam gastos econômicos e agressões diretas ao ambiente (PEREIRA, 2008).

A escolha dos materiais a serem usados na praça (pavimento, vedações, escadas, etc.), no mobiliário urbano (bancos, aparelhos de iluminação, bebedouros, etc.) e ainda noutras infraestruturas (suportes de publicidade, estacionamentos, etc.) devem privilegiar a escolha de materiais locais, sendo preferível materiais resistentes que proporcionem uma maior durabilidade a longo prazo, recorrendo não somente no consumo, mas também nos gastos com manutenção.

A pavimentação urbana sustentável está relacionada ao uso de pisos permeáveis, onde reduzem o impacto ambiental, permitindo a drenagem da água da chuva, redução de ruídos e o conforto térmico. No caso de praças, estão relacionados aos pisos das calçadas e dos estacionamentos.

Parte das águas da chuva são infiltradas diretamente pelas juntas do pavimento, proporcionando melhorias nas condições ambientais, evitando a impermeabilização do solo e prevenindo o acúmulo de água e enchentes. Temos como exemplo de pisos permeáveis o uso de blocos intertravados e concregramas.

A utilização dessas pavimentações são uma alternativa para calçadas, passeios, estacionamentos, quadras esportivas e ruas de pouco tráfego. Vale ressaltar que estas não devem ser utilizadas quando a declividade for superior a 20% (ECKER, 2016).

3.3.4 Estrutura verde

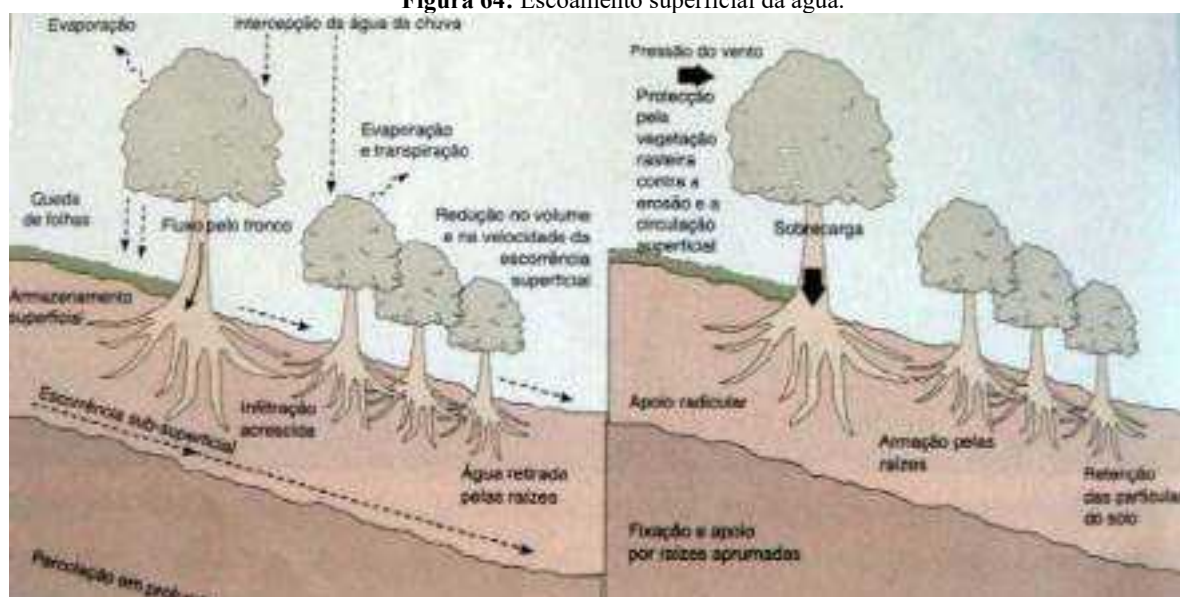
Segundo Ecker (2016 p. 82), “as áreas verdes são um tipo especial de espaços livres onde o elemento fundamental de composição é a vegetação. Elas devem satisfazer três objetivos principais: ecológico-ambiental, estético e de lazer. Vegetação e solo permeável (sem laje) devem ocupar, pelo menos, 70% da área total.”

A estrutura verde não só contribui para criar um ambiente mais saudável, como também influencia socialmente e psicologicamente no comportamento humano, proporcionando o contato direto com a natureza. Os espaços verdes e as praças arborizadas permitem que a natureza esteja presente no cotidiano urbano, além de contribuir para a ornamentação dos espaços públicos.

O tipo de vegetação para um espaço público deve ser escolhido de forma harmônica e coerente com o ambiente, adaptada as necessidades do local. A escolha de uma vegetação mais ou menos rasteira pode depender, por exemplo, das características do terreno tais como o tipo de solo e a sua inclinação.

Se o terreno tiver uma inclinação moderada e o seu solo tender a ter um escoamento superficial quando chove, deve-se optar por uma vegetação, cujas raízes tenham a capacidade de reter as partículas do solo. Caso a escorrência provocar a erosão do solo, a melhor opção é uma vegetação mais rasteira (PEREIRA, 2008). A figura abaixo, apresenta o fluxo de água com a presença de vegetação.

Figura 64: Escoamento superficial da água.



Fonte: Pereira, (2008, p. 40).

Outro aspecto a ser considerado, é que o tipo de vegetação tem que estar de acordo com o uso a que se destina, tal como proporcionar sombra, proteger do vento ou do ruído, etc; assim como do local onde irá servir: ao redor de *playgrounds*, academia, estacionamentos, percurso pedonal e outros.

3.3.5 Consumo energético

As atividades que, nos espaços públicos, mais gastam energia são os transportes, a semaforização e a iluminação pública. Ao nível de projeto arquitetônico das praças fica apenas ao alcance do projetista a intervenção nas estratégias energéticas da iluminação pública, e de uma maneira indireta, na semaforização e na seleção de pequenos aparelhos elétricos, como por exemplo, bombas de água (PEREIRA, 2008).

A iluminação da praça tem o papel essencial no bem-estar da população, na forma que ela irá utilizar o espaço público urbano. Durante a noite, a arquitetura da praça se expressa através das luzes, unificando o espaço, proporcionando uma vivência social mais ativa, segura e harmoniosa.

O avanço tecnológico permite hoje a escolha por soluções mais inovadoras e menos dispendiosas, levando em consideração o tipo de lâmpada, os aparelhos de iluminação e a fonte energética. Atualmente, a fim de reduzir os impactos ambientais causados por fontes

poluidoras, o país tem investido cada vez mais no uso de energias renováveis, como biomassa de cana, lenha e carvão vegetal, eólica e solar (FRANCISCATTE; FERREIRA, 2018).

A utilização de mecanismos de energia solar é uma alternativa viável para as praças públicas de Palmas - TO. A cidade reúne um conjunto de condições climáticas favoráveis à utilização de energia solar, corroborando para que sejam utilizados aparelhos de iluminação que englobem pequenos painéis solares e que, durante o dia, armazenam energia para ser utilizada durante a noite.

Em relação ao tipo de aparelho de iluminação, de acordo com o INMETRO, LED – *Light Emitting Diodes* são componentes eletrônicos que geram luz com baixo consumo de energia e possuem vida útil mais extensa. Os painéis solares, através das células fotovoltaicas, absorvem a energia da luz do Sol, convertem em energia elétrica transmitida para a lâmpada. Este tipo de energia pouco produz impactos ambientais, além de ajudar a minimizar a emissão de CO² para a atmosfera (FRANCISCATTE; FERREIRA, 2018).

Neste sentido, a praça pode no seu conjunto desempenhar um papel de produtor de energia, além de que a troca de lâmpadas incandescentes por lâmpadas LEDs gere um menor consumo de energia, menor calor emitido e mais tempo de vida útil.

A utilização da energia gerada pode estar sendo utilizada não só no espaço público, como também pelos edifícios ou equipamentos próximos à praça. Deve, no entanto, ressaltar-se que o custo inicial destes sistemas de captação de energia é ainda elevado, embora se prevejam a longo prazo benefícios significativos.

3.4 CRITÉRIOS DE UTILIZAÇÃO

Os critérios relacionados a utilização foram abordados de forma sucinta no quadro abaixo, e posteriormente detalhado nos próximos tópicos.

Quadro 4: Critérios de utilização.

QUADRO SÍNTESE DAS DIRETRIZES			
CRITÉRIOS	SUBDIVISÕES	DESCRIÇÃO	EXEMPLIFICAÇÃO
CRITÉRIOS DE UTILIZAÇÃO	Nível de Acessibilidade	A acessibilidade deve criar boas condições, a todos os utilizadores nomeadamente aos portadores de deficiências físicas, idosos e crianças, para a aceder a um determinado espaço.	 Fonte: Autora (2021).
	Atividades locais	O tipo de atividades de uma praça depende de vários fatores: forma e dimensão da praça, localização na estrutura urbana, tipo de envolvente, população local, etc. Assim, após esse estudo, deve-se analisar os elementos que melhor se enquadram com a realidade local.	O tipo de atividade de uma praça depende principalmente: 1. Forma e dimensão da praça; 2. Localização na estrutura urbana; 3. Tipo de envolvente; 4. População local.
	Adaptabilidade	O desenho arquitetónico deve contribuir para uma definição precisa dos espaços, sejam eles de passagem, de jogos, de vegetação, etc., devendo ao mesmo tempo proporcionar um espaço físico com liberdade suficiente para poder receber outras atividades.	Observar: 1. Configuração espacial; 2. Traçado da praça; 3. Elementos existentes; 4. Vegetação local.

Fonte: Autora (2021).

3.4.1 Nível de acessibilidade

A ABNT (2015 p.02) define acessibilidade da seguinte forma:

Possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias, bem como outros serviços e instalações abertos ao público, de uso público e privado de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, por pessoa com deficiência ou mobilidade reduzida.

As regras estabelecidas pela norma visam beneficiar o maior número de pessoas deficientes possíveis, independente de classe social, idade, estatura, ou qualquer outra limitação, tornando seu deslocamento de forma autônoma e segura. Ainda determina, que qualquer espaço que venha a ser projetado, reformado, construído, implantado, amplificado ou montado, deve atender ao disposto nesta Norma (ABNT, 2015).

Segundo Pereira (2008), uma boa acessibilidade cria condições favoráveis a todos os utilizadores, em especial aos portadores de deficiências físicas, idosos e crianças, para a utilização de um determinado espaço. Portanto, faz-se necessário no desenho arquitetónico eliminar as barreiras que impedem ou dificultam o percurso contínuo no espaço público.

As medidas principais quanto a elaboração de projetos são: proibição do tráfego em algumas zonas da praça, limites de velocidade para os veículos, estacionamento preferencial, utilização de rampas, piso tátil, sinalização direcional e de alerta, entre outros.

3.4.2 Amenidades locais

As amenidades locais de uma praça, estão relacionadas com os elementos naturais, dentre eles linha de água, miradouro, ou sociais, como os edifícios de comércio, de serviços, de terciário, de habitação, etc. A organização espacial desses elementos na praça permite uma melhor qualidade na vivência do espaço público, garantindo o dinamismo e segurança no local, além de se tornarem úteis aos moradores (PINHEIRO, 2011).

A organização espacial das atividades na praça e em seu entorno exige esforço no quesito de satisfazer as necessidades do espaço, as exigências da população e de acondicionar positivamente a questão econômica no local. A distribuição correta das atividades deve garantir o acesso a todos os cidadãos, proporcionando um ambiente aprazível e seguro com múltiplas vivências (PEREIRA, 2008).

O tipo de atividade de uma praça depende de vários fatores, dentre eles: forma e dimensão da praça, localização na estrutura urbana, população local e outros. Por exemplo, numa praça em um bairro residencial, a existência de um parque infantil (*playground*) pode desempenhar um papel especial, garantindo a permanência de utilizadores no local.

3.4.3 Adaptabilidade

A adaptabilidade de uma praça depende da diversidade dos usos existentes no local, da forma, dimensão e como ela se insere fisicamente no seu contexto, ou seja, como se relaciona com as ruas, construções e com a paisagem urbana a sua volta. O projeto arquitetônico deve contribuir para uma definição precisa dos espaços, observando a configuração espacial, traçado da praça, elementos existentes e a vegetação local.

Este aspecto colabora para manter o ambiente construído e proximidades ajustadas às necessidades dos seus ocupantes e utilizadores, evitando que o seu uso se torne obsoleto ao longo do tempo, bem como promovendo a sua capacidade de se adaptar a diferentes usos. Neste sentido, o sistema LiderA afirma que: “Deve-se assegurar a existência de zonas modulares, ajustáveis e flexíveis às necessidades evolutivas, a colocação de pré-instalações cujos serviços possam vir a ser necessários, entre outros” (PINHEIRO, 2011, p.23).

Segundo Pereira (2008), a demanda de uma praça atualmente é que ela possa receber diversas atividades, dentre elas jogar bola, organizar manifestações, comércio local e outros, ou seja garantir a adaptação do local em meio as necessidades.

3.5 CRITÉRIOS DE QUALIDADE E CONFORTO

Os critérios referentes a qualidade e conforto do ar foram abordados no quadro abaixo de forma objetiva e posteriormente detalhados.

Quadro 5: Critérios de qualidade e conforto.

QUADRO SÍNTESE DAS DIRETRIZES			
CRITÉRIOS	SUBDIVISÕES	DESCRIÇÃO	EXEMPLIFICAÇÃO
CRITÉRIOS DE QUALIDADE E CONFORTO	Qualidade do ar	A qualidade do ar está relacionada as emissões de poluentes, devendo ser levado em conta medidas que minimizem a poluição do ar e a necessidade de regeneração na praça.	Principais medidas para controlar as emissões de poluentes: 1. Organização do espaço público no sentido de evitar diminuir as possíveis emissões de poluentes; 2. Necessidade de vegetação na praça.
	Qualidade do microclima	Quanto ao microclima, deve-se levar em conta as características de umidade, temperatura e vento, podendo ser mais ou menos favoráveis. Nos climas com temperaturas elevadas e umidade relativa do ar baixa (zonas secas), deve-se apostar no sombreamento dos espaços públicos, dos percursos pedonais e das ciclovias.	

Fonte: Autora (2021).

3.5.1 Qualidade do ar

A qualidade ambiental é um fator importante quando se pretende, como é o caso das praças, estimular a apropriação e a vivência nos espaços públicos. Mesmo com o crescimento acelerado das cidades e com elas as emissões dos poluentes, é possível adotar medidas que auxiliem a reduzir os níveis de poluição do ar nas praças públicas.

A qualidade do ar é indispensável para a qualidade da praça pública. O sucesso desta está atrelado a um ar limpo e saudável que se consiga proporcionar aos seus utilizadores. A qualidade do ar reflete na forma que a praça é vivida e sentida, como por exemplo, se a praça for poluída, ela será utilizada, todavia, dificilmente servirá como um espaço de permanência. Para tal é necessário conseguir controlar a uma micro escala diversos fatores tais como: a poluição, a umidade, a temperatura do ar e o vento (PEREIRA, 2008).

A fim de tentar reduzir as possíveis emissões de poluentes, as medidas principais estão voltadas a uma organização do espaço público, no que tange a localização das redes viárias e dos estacionamento, paragens de transportes público e outros, e a presença de vegetação na

praça, sendo um fator favorável para a retenção de partículas da atmosfera assim como para a troca de emissões, neste caso CO₂ por oxigênio.

3.5.2 Qualidade do microclima

Em relação aos microclimas, as características de umidade, temperatura e vento podem ser mais ou menos favoráveis. O desenvolvimento de estratégias deve estar relacionado com o clima do local a intervir e com as geometrias urbanas.

Nos climas com temperaturas elevadas e com umidade relativa do ar baixa (zonas secas), deve-se investir no sombreamento dos espaços públicos através da introdução de estrutura verde no local, que visam amenizar a radiação solar e modificar a temperatura e a umidade relativa do ar do recinto.

A luz solar é um fator extremamente relevante na vivência no local. As praças onde a radiação solar não incide diretamente tem uma luz fraca, caracterizando ambientes mais escuros e sombrios. Já as praças que recebem uma radiação solar forte durante a maior parte do dia, não tem condições de conforto e de bem-estar na sua utilização (PEREIRA, 2008). Toda vegetação, presente nas praças, sejam de porte arbóreo ou herbáceo, podem contribuir, em intensidades diferenciadas, para a melhoria da ambiência urbana sobre diversos aspectos.

A vegetação atua como um regulador de temperatura, colaborando para redução da temperatura e da amplitude térmica durante o dia, através da troca constante de calor sensível com o ar do ambiente urbano, conforme apresenta a figura a seguir.

Figura 65: Regulação da radiação solar e redução da temperatura.



Fonte: Pereira (2008 p.45).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 ANÁLISE DAS PRAÇAS: OBJETOS DE ESTUDO

Os critérios sustentáveis para a elaboração de uma praça pública foram selecionados com base no referencial teórico abordada anteriormente. Assim, considera-se de extrema importância as intervenções arquitetônicas nas praças, pois as mesmas visam garantir a melhoria do local como um todo, levando em consideração os princípios já mencionados de desempenho e manutenção, de utilização do espaço e de qualidade e conforto do espaço. As sugestões serão complementadas por ilustrações que exemplificam as diretrizes propostas nos apêndices do presente trabalho.

4.1.1 Praça ARSO 31 (303 SUL)

As praças contribuem, particularmente, para uma atmosfera diferenciada, e simbolizam um espaço de convergência para os seus usuários. No entanto, com a análise realizada em relação a praça da ARSO 31 (303 Sul), foi possível identificar melhorias em sua atual configuração.

No que tange aos critérios ambientais, a praça não apresenta elementos específicos para a drenagem de águas pluviais, assim como poucos elementos verdes na paisagem da praça. Quanto ao mobiliário da praça, utilizou-se bancos e lixeiras de madeira plástica reciclável, já no *playground* adotou-se estrutura metálica com plástico em polietileno.

As calçadas da praça são de concreto, dificultando a permeabilidade no local. Na parte elétrica da praça, são adotados luminárias e refletores tipo LED com fonte de energia fornecida pela concessionária. Os dados obtidos a partir da análise do objeto de estudo foram apresentados nos quadros abaixo e exemplificados através da Figura 66.

Quadro 6: Análise dos Critérios Ambientais ARSE 31.

ANÁLISE DE PROJETO PRAÇA ARSO 31 (303 SUL)			
CRITÉRIOS	SUBDIVISÕES	DESCRIÇÃO	IMAGENS
CRITÉRIOS AMBIENTAIS	Drenagem de águas pluviais	A praça em estudo não apresenta nenhum elemento que vise a drenagem das águas pluviais.	 Fonte: Autora (2021).
	Materiais utilizados	Observou-se a utilização de bancos e lixeiras em material plástico reciclável. Executou-se calçadas em piso impermeável e <i>playground</i> com peças plásticas em polietileno.	 Fonte: Autora (2021).
	Estrutura verde	Fora as árvores existentes mantidas, foram plantadas novas pelos moradores. No orçamento da praça, consta apenas o plantio de grama.	 Fonte: Autora (2021).
	Consumo energético	Utilizou-se na praça luminárias e refletores tipo LED com energia fornecida pela concessionária local.	 Fonte: Autora (2021).

Fonte: Autora (2021).

De acordo com os critérios de utilização, foram utilizados piso tátil e rampas de acesso em conformidade com a ABNT NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Para atender a comunidade local, construíram no local *playground*, academia, quadra de areia e quadra poliesportiva.

Em relação ao projeto arquitetônico inicial, houveram pequenas modificações devido ao desnível do terreno e a locação das árvores, que foram todas mantidas. Existe na praça uma arborização existente anteriormente e após a construção da praça os moradores locais realizaram o plantio de novas espécies. O Quadro 7 apresenta de forma sucinta os dados obtidos.

Quadro 7: Análise dos Critérios de Utilização ARSE 31.

ANÁLISE DE PROJETO PRAÇA ARSO 31 (303 SUL)			
CRITÉRIOS	SUBDIVISÕES	DESCRIÇÃO	IMAGENS
CRITÉRIOS DE UTILIZAÇÃO	Nível de Acessibilidade	Quanto a acessibilidade, existem rampas de acesso e piso tátil.	 <i>Fonte: Autora (2021).</i>
	Amenidades locais	Para atender os usuários locais, instalou-se academia, <i>playground</i> , quadra poliesportiva e quadra de areia.	 <i>Fonte: Autora (2021).</i>
	Adaptabilidade	No que tange a configuração espacial, os elementos encontram-se bem definidos na praça, com os elementos verdes existentes conservados.	 <i>Fonte: Autora (2021).</i>

Fonte: Autora (2021).

Quanto aos critérios de qualidade e conforto, de forma geral, a praça apresenta uma escassez quanto a presença de arborização, sendo previsto apenas o plantio de grama. A partir da análise, as amenidades foram um dos fatores mais importantes a se levar em consideração na elaboração do projeto, onde o objetivo é criar um ambiente sustentável a nível de usos, distâncias e multiplicidade e variedade de espaços urbanos. O quadro abaixo, apresenta os dados obtidos em relação ao critério supracitado.

Quadro 8: Análise dos Critérios de Qualidade e Conforto Praça ARSO 31.

ANÁLISE DE PROJETO PRAÇA ARSO 31 (303 SUL)			
CRITÉRIOS	SUBDIVISÕES	DESCRIÇÃO	IMAGENS
CRITÉRIOS DE QUALIDADE E CONFORTO	Qualidade do ar	A praça encontra-se com poucos elementos eficazes para a minimização das emissões de poluentes, dentre elas a pouca presença de vegetação.	 Fonte: Autora (2021).
	Qualidade do microclima	Tendo em vista as altas temperaturas, a praça encontra-se com pouca vegetação para sombreamento e conforto dos usuários.	 Fonte: Autora (2021).

Fonte: Autora (2021).

A partir dos problemas identificados, elencaram-se as demandas de projeto que orientam as diretrizes para intervenção. Tendo como base os critérios ambientais, sugere-se a inclusão dos seguintes elementos na praça:

1. Drenagem pluvial: para o melhor aproveitamento das águas pluviais no local, sugere-se a inserção de uma biovaleta, assim como a criação de jardins de chuva na extensão da praça.
2. Materiais utilizados: como material permeável para as calçadas, uma alternativa seria a adoção de blocos intertravados nos passeios, corroborando para a infiltração da água, além de ser a longo prazo um material mais resistente. Para os *playgrounds*, a utilização de materiais recicláveis, como a madeira plástica reciclável já utilizada nos bancos e lixeiras da praça. Quanto a fonte de energia utilizada para a iluminação da praça, poderia ser utilizado placas solares, visto que as altas temperaturas na região favorecem a sua utilização.
3. Estrutura verde: sugere-se o plantio de novas espécies arbóreas de considerável valor ornamental e ecológico, em concordância com o estilo paisagístico do projeto original.

De acordo com os critérios de utilização assim como os qualidade e conforto, foram apontadas as seguintes melhorias:

1. Nível de acessibilidade: sugere-se a instalação de placas de sinalização em braile para atender melhor os deficientes visuais.
2. Qualidade do ar e microclima: como já foi mencionando anteriormente, a qualidade do ar está ligada diretamente a arborização do local, sendo necessário o plantio da mesma, além de vegetação rasteira que possa colaborar com a qualidade do ambiente.

Figura 66: Proposta de Intervenções na Praça ARSO 31.



Fonte: Autora (2021).

4.1.2 Praça ARSO 81 (804 SUL)

A partir da análise da praça localizada na quadra ARSO 81 (804 Sul), observou-se que a mesma carece de elementos verdes para garantir qualidade de uso aos seus usuários. No que diz respeito aos critérios ambientais, constatou a ausência de elementos de drenagens pluviais, assim como a ausência de novas estruturas verdes.

Como ponto positivo em relação aos materiais utilizados, verificou a execução de estacionamento em piso permeável através do uso de blocos intertravados, utilização de bancos e lixeiras em madeira plástica reciclável, plantio de gramas e a utilização de lâmpadas e refletores tipo LED. Todavia, quanto aos demais materiais utilizados na praça, não seguem o conceito de materiais sustentáveis. Os elementos estão exemplificados no quadro abaixo e diretrizes de intervenções apresentadas na Figura 67, para melhor ilustração.

Quadro 9: Análise dos Critérios Ambientais Praça ARSO 81.

ANÁLISE DE PROJETO PRAÇA ARSO 81 (804 SUL)			
CRITÉRIOS	SUBDIVISÕES	DESCRIÇÃO	IMAGENS
CRITÉRIOS AMBIENTAIS	Drenagem de águas pluviais	A praça em estudo não apresenta nenhum elemento de drenagem de águas pluviais.	 Fonte: Autora (2021).
	Materiais utilizados	Utilizou-se piso intertravado nos estacionamentos da praça, todavia, as demais calçadas são impermeáveis. Quanto ao playground com peças plásticas em polietileno.	 Fonte: Autora (2021).
	Estrutura verde	As árvores existentes foram mantidas. No orçamento da praça, houve apenas o plantio de gramas.	 Fonte: Autora (2021).
	Consumo energético	Utilizam-se na praça luminárias e refletores tipo LED com energia fornecida pela concessionária local.	 Fonte: Autora (2021).

Fonte: Autora (2021).

No que se refere aos aspectos de utilização, a praça apresenta como acessibilidade as rampas de acesso e o piso tátil em seus passeios. A quadra é predominantemente residencial, por isso, para atender os moradores locais, foram instalados academia, *playground* e quadra de areia. Os elementos encontram-se bem definidos na praça e de fácil acesso aos usuários conforme apresenta o quadro a seguir.

Quadro 10: Análise dos Critérios de Utilização Praça ARSO 81.

ANÁLISE DE PROJETO PRAÇA ARSO 81 (804 SUL)			
CRITÉRIOS	SUBDIVISÕES	DESCRIÇÃO	IMAGENS
CRITÉRIOS DE UTILIZAÇÃO	Nível de Acessibilidade	Quanto a acessibilidade, existem rampas de acesso e piso tátil.	 Fonte: Autora (2021).
	Amenidades locais	Para atender os usuários locais, instalou-se academia, <i>playground</i> e quadra de areia.	 Fonte: Autora (2021).
	Adaptabilidade	No que tange a configuração espacial, os elementos se encontram bem definidos na praça, com os elementos verdes existentes conservados.	 Fonte: Autora (2021).

Fonte: Autora (2021).

Quanto aos critérios de qualidade e conforto, observou-se que a praça se encontra com poucos elementos verdes, dentre eles, a falta de arborização para garantir uma melhor sensação térmica além de permitir a utilização do espaço em diferentes horários do dia. Vale ressaltar, que a presença de espécies arbóreas garante uma melhor qualidade do ar e do microclima da região. De forma sucinta, a seguir é apresentada a análise quanto aos critérios de qualidade e conforto.

Quadro 11: Análise dos Critérios de Qualidade e Conforto Praça ARSO 81.

ANÁLISE DE PROJETO PRAÇA ARSO 81 (804 SUL)			
CRITÉRIOS	SUBDIVISÕES	DESCRIÇÃO	IMAGENS
CRITÉRIOS DE QUALIDADE E CONFORTO	Qualidade do ar	A praça encontra-se com poucos elementos eficazes para a minimização das emissões de poluentes, dentre eles a pouca presença de vegetação.	 Fonte: Autora (2021).
	Qualidade do microclima	Tendo em vista as altas temperaturas, a praça encontra-se com pouca vegetação para sombreamento e conforto dos usuários.	 Fonte: Autora (2021).

Fonte: Autora (2021).

Conforme a análise acima, apontou-se soluções viáveis para serem adotadas na praça em estudo. No que tange aos aspectos ambientais, temos:

1. Drenagem pluvial: para o escoamento das águas pluviais na praça, sugere-se a criação de jardins de chuvas e biovaletas em alguns pontos da praça. Nas proximidades dos estacionamentos, a utilização de elementos drenantes capazes de fazer a filtração de líquidos derramados pelos veículos.
2. Materiais utilizados: como material permeável para os passeios, assim como já existente nos estacionamentos, a utilização de blocos intertravados. Para os *playgrounds*, a utilização de materiais recicláveis, como a madeira plástica reciclável, já utilizada nos bancos e lixeiras da praça. Quanto a fonte de energia utilizada para a iluminação da praça, poderia ser utilizado placas solares.
3. Estrutura verde: sugere-se o plantio de novas espécies arbóreas que visem atender as funções ecológicas e de ornamentação

Para atender os critérios de utilização assim como os de qualidade e conforto, foram levantadas as seguintes pontuações:

1. Nível de acessibilidade: sugere-se a instalação de placas de sinalização em braile para atender melhor os deficientes visuais.
2. Qualidade do ar e microclima: a arborização do local é recomendada para reduzir as temperaturas no local, colaborando com a qualidade térmica do ambiente.

Figura 67: Diretrizes de Intervenções Praça ARSO 81.



Fonte: Autora (2021).

4.1.3 Praça ARSE 111 (1.104 SUL)

De acordo com as diretrizes aplicadas na praça da ARSO 111 (1.104 Sul), pode-se constatar que a praça se encontra escassa de elementos de infraestrutura verde. Dentre os objetos de estudo, a mesma é a praça mais arborizada ainda que não seja suficiente. Em relação aos aspectos ambientais, assim como as demais, a praça não apresenta elementos de drenagem de águas pluviais, ainda que a região não disponha de sistema de drenagem de águas da chuva.

Os materiais utilizados para bancos e lixeiras são de madeira plástica reciclável, os estacionamentos são de blocos intertravados, todavia, os demais materiais utilizados nos outros elementos não têm princípios de sustentabilidade. Quanto ao consumo energético, foram implantados na praça refletores e luminárias tipo LED com fonte de energia fornecida pela concessionária local. A seguir temos o quadro resumo de cada critério, assim como suas possíveis intervenções apresentadas na Figura 68.

Quadro 12: Análise dos Critérios Ambientais Praça ARSE 111.

ANÁLISE DE PROJETO PRAÇA ARSE 111 (1104 SUL)			
CRITÉRIOS	SUBDIVISÕES	DESCRIÇÃO	IMAGENS
CRITÉRIOS AMBIENTAIS	Drenagem de águas pluviais	Não existem elementos que visam a drenagem das águas pluviais.	 Fonte: Autora (2021).
	Materiais utilizados	Utilizou-se piso intertravado nos estacionamentos, todavia, as calçadas são impermeáveis. O playground é composto por peças plásticas em polietileno.	 Fonte: Autora (2021).
	Estrutura verde	As árvores existentes foram preservadas. No orçamento da praça, houve apenas o plantio de grama.	 Fonte: Autora (2021).
	Consumo energético	Utilizou-se na praça luminárias e refletores tipo LED com energia fornecida pela concessionária local.	 Fonte: Autora (2021).

Fonte: Autora (2021).

Em todas as praças, pode-se observar a utilização de rampas de acesso e piso tátil conforme recomenda as normas regulamentadoras. A praça está localizada em uma região predominantemente residencial e os elementos escolhidos para compor a praça estão de acordo com a necessidade dos usuários. Todos os elementos foram bem definidos e locados conforme o projeto.

Quadro 13: Análise dos Critérios de Utilização Praça ARSE 111.

ANÁLISE DE PROJETO PRAÇA ARSE 111 (1104 SUL)			
CRITÉRIOS	SUBDIVISÕES	DESCRIÇÃO	IMAGENS
CRITÉRIOS DE UTILIZAÇÃO	Nível de Acessibilidade	Quanto a acessibilidade, existem rampas de acesso e piso tátil.	 Fonte: Autora (2021).
	Amenidades locais	Na praça já existe academia, playground e quadra poliesportiva. Para atender os usuários, foram executados calçadas e estacionamento.	 Fonte: Autora (2021).
	Adaptabilidade	No que tange a configuração espacial, os elementos encontram-se bem definidos na praça, com os elementos verdes existentes conservados.	 Fonte: Autora (2021).

Fonte: Autora (2021).

Ao analisar os critérios de qualidade e uso, observa-se que a arborização da praça favorece a estadia no local, todavia, ainda carece de elementos que possam colaborar para a redução do clima na região. Pode-se observar os elementos presentes na praça conforme apresenta o quadro resumo a seguir.

Quadro 14: Análise dos Critérios de Qualidade e Conforto Praça ARSE 111.

ANÁLISE DE PROJETO PRAÇA ARSE 111 (1104 SUL)			
CRITÉRIOS	SUBDIVISÕES	DESCRIÇÃO	IMAGENS
CRITÉRIOS DE QUALIDADE E CONFORTO	Qualidade do ar	A praça encontra-se com poucos elementos eficazes para a minimização das emissões de poluentes, dentre eles a pouca presença de vegetação.	 Fonte: Autora (2021).
	Qualidade do microclima	Tendo em vista as altas temperaturas, a praça encontra-se com pouca vegetação para sombreamento e conforto dos usuários.	 Fonte: Autora (2021).

Fonte: Autora (2021).

Com base nas diretrizes analisadas, sugere-se as seguintes intervenções no objeto de estudo, a fim de trazer melhorias para a região. No que diz respeito aos critérios ambientais, tem-se:

1. Drenagem pluvial: para o melhor aproveitamento das águas pluviais no local, visto que a praça está localizada em uma região na qual não há drenagem pluvial e a mesma encontra-se no meio à quadra com um desnível significativo, a inserção de biovaletas que possam colaborar para o escoamento das águas, assim como a criação de pequenos jardins de chuva em diversos pontos da praça.
2. Materiais utilizados: como material permeável, assim como presente nos estacionamentos, a utilização de blocos intertravados nos passeios. Para os playgrounds, a utilização de materiais recicláveis, como a madeira plástica reciclável, já utilizada nos bancos e lixeiras da praça. Quanto a fonte de energia utilizada para a iluminação da praça, poderiam ser utilizadas placas solares.
3. Estrutura verde: sugere-se a inserção de vegetação de cunho ornamental e ecológico, em conformidade com o estilo paisagístico do projeto original.

Figura 68: Proposta de Intervenções Praça ARSE 111.



Fonte: Autora (2021).

4.1.4 Praça ARNO 72 (605 NORTE)

Dentre os objetos de estudo, a praça da ARNO 72 (605 Norte) apresenta maior deficiência quanto a aplicação de conceitos de infraestrutura verde, principalmente pela ausência de arborização no local. Ao analisar os critérios ambientais, observou-se a ausência de elementos drenantes, assim como a ausência de arborização no local.

Quanto aos materiais utilizados, os mesmos seguem os padrões anteriores de bancos e lixeiras, luminárias, refletores e do *playground*. No quadro abaixo, tem-se a análise da praça a partir das diretrizes assim como as intervenções sugeridas na Figura 69.

Quadro 15: Análise dos Critérios Ambientais Praça ARNO 72.

ANÁLISE DE PROJETO PRAÇA ARNO 72 (605 NORTE)			
CRITÉRIOS	SUBDIVISÕES	DESCRIÇÃO	IMAGENS
CRITÉRIOS AMBIENTAIS	Drenagem de águas pluviais	A praça em estudo não apresenta elementos de drenagem de águas pluviais.	 Fonte: Autora (2021).
	Materiais utilizados	No orçamento prevê a utilização de bancos e lixeiras em material plástico reciclável. Executou-se calçadas com piso impermeável e <i>playground</i> com peças plásticas em polietileno.	 Fonte: Autora (2021).
	Estrutura verde	Na praça existem poucos elementos verdes. No orçamento da praça, consta apenas o plantio de grama.	 Fonte: Autora (2021).
	Consumo energético	Utilizou-se luminárias e refletores tipo LED com energia fornecida pela concessionária local.	 Fonte: Autora (2021).

Fonte: Autora (2021).

Semelhante as outras praças, foram utilizados no local conforme as normas regulamentadoras, piso tátil e rampas de acesso para atender a acessibilidade. A região carece de um local de convergência entre os moradores para lazer, e visando isso, os elementos escolhidos irão atender as necessidades os usuários e os mesmos estão definidos na praça.

Quadro 16: Análise dos Critérios de Utilização Praça ARNO 72.

ANÁLISE DE PROJETO PRAÇA ARNO 72 (605 NORTE)			
CRITÉRIOS	SUBDIVISÕES	DESCRIÇÃO	IMAGENS
CRITÉRIOS DE UTILIZAÇÃO	Nível de Acessibilidade	Quanto a acessibilidade, existem rampas de acesso e piso tátil.	 Fonte: Autora (2021).
	Amenidades locais	Para atender os usuários, foram executados <i>playground</i> , academia e quadra poliesportiva.	 Fonte: Autora (2021).
	Adaptabilidade	No que tange a configuração espacial, os elementos encontram-se bem definidos na praça.	 Fonte: Autora (2021).

Fonte: Autora (2021).

Em relação aos critérios de qualidade e conforto abordados no quadro abaixo, a praça necessita de elementos que irão garantir um conforto térmico no local, visto que a praça apresenta apenas uma árvore de pequeno porte em toda sua extensão. A ausência destes elementos na praça interfere diretamente na qualidade do espaço, na permanência dos seus usuários.

Quadro 17: Análise dos Critérios de Qualidade e Conforto Praça ARNO 72.

ANÁLISE DE PROJETO PRAÇA ARNO 72 (605 NORTE)			
CRITÉRIOS	SUBDIVISÕES	DESCRIÇÃO	IMAGENS
CRITÉRIOS DE QUALIDADE E CONFORTO	Qualidade do ar	Não existem elementos na praça que possam auxiliar na melhoria da qualidade do ar.	 Praça Arno (2021)
	Qualidade do microclima	A praça encontra-se sem vegetação para sombreamento e conforto dos usuários.	 Praça Arno (2021)

Fonte: Autora (2021).

Com a análise discurrida acima, aponta-se as seguintes melhorias para um melhor aproveitamento:

1. Drenagem pluvial: para o melhor aproveitamento das águas pluviais no local, visto que a praça está tem um desnível significativo, a inserção de uma biovaleta que possa drenar as águas pluviais, assim como a criação de pequenos jardins de chuva em pontos da praça.
2. Materiais utilizados: como material permeável, uma alternativa seria a adoção de blocos intertravados nos passeios. Para os *playgrounds*, a utilização de materiais recicláveis, como a madeira plástica reciclável já utilizada nos bancos e lixeiras da praça. Quanto a fonte de energia utilizada para a iluminação da praça, poderia ser utilizado placas solares.
3. Estrutura verde: a praça em estudo, apresenta raros elementos de infraestrutura verde, o que desfavorece a utilização do local durante o dia, além de trazer desconforto aos usuários. Sugere-se a inserção de vegetação de cunho decorativo e ecológico, para haver um melhor aproveitamento do local.

Em relação aos critérios de utilização assim como os de qualidade e conforto, foram levantadas as seguintes melhorias:

1. Nível de acessibilidade: sugere-se a instalação de placas de sinalização em braile para atender melhor os deficientes visuais.
2. Qualidade do ar e microclima: para atender este quesito, é necessário o plantio de vegetação na praça, garantindo uma melhora climática na região.

Figura 69: Diretrizes de Intervenções propostas para a Praça ARNO 72.



Fonte: Autora (2021).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Portanto, afirma-se que as praças sempre tiveram um único e importante papel nas cidades e no cotidiano dos seus cidadãos e que, em decorrência disso, com o passar do tempo elas foram se adaptando as necessidades da sociedade.

O presente trabalho levantou a hipótese de que a intervenção em praças públicas pode promover usos sustentáveis, se o projeto arquitetônico conjugar com as diretrizes de projeto definidos, e se estiver em equidade nas suas três vertentes: ambiental, social e econômica.

Além disso, buscaram-se conceitos que corroborassem o entendimento das características de uma praça sustentável, através da criação de diretrizes de projetos com a intenção de identificar quais os aspectos fundamentais para uma praça verde, a fim de criar um parâmetro que avaliasse as condições das praças públicas da cidade de Palmas.

Ademais, com a criação de diretrizes, pôde-se obter uma perspectiva da situação dos objetos de estudo e o que pode ser realizado para melhorar a ambiência local, promovendo o uso de medidas sustentáveis afim de amenizar os impactos da infraestrutura cinza no meio ambiente.

As diretrizes foram divididas em três critérios principais: ambientais, de utilização e de qualidade e conforto. Nos objetos de estudo, verificou-se a falta de elementos que garantem qualidade aos seus usuários, principalmente no que tange a arborização do local, visto que dentre as tipologias de infraestrutura verde abordadas, é a mais simples.

A análise dos resultados da aplicação das diretrizes, constatou que as praças precisam de elementos que irão trazer a valorização do espaço, além dos benefícios ambientais e econômicos, como o conforto térmico do entorno. Além disso, a implantação de projetos de infraestrutura verde valoriza as propriedades próximas, embelezam os bairros, lutam contra o calor extremo, criam habitats naturais e tornam os bairros mais seguros.

As recomendações, definidas para cada praça, devem ser objetivas e praticáveis, isto é, se o critério é a acessibilidade, as sugestões traduzem-se nas ações que vão diretamente interferir na acessibilidade da praça, como, por exemplo, sugerir melhores pontos de rampas, mais percursos pedonais, definir melhor o perfil das ruas e outros.

Um projeto de construção, bem planejado e executado, aliado ao uso de materiais sustentáveis e um plano eficiente de funcionamento e manutenção a longo prazo, gera inúmeros benefícios ambientais e sociais, todavia, tem-se a ciência que faltam incentivos políticos para a viabilização desses projetos.

Cabe aprimorar a reflexão sobre a inserção do conceito de infraestrutura verde dentro da infraestrutura ambiental urbana. Apesar das limitações existentes e dos elevados custos econômicos, a implantação desses elementos traz benefícios sociais e ecológicos que contrapesam os seus altos investimentos.

Desta forma, esta pesquisa recomenda o emprego das tipologias da infraestrutura verde como elemento urbanístico multifuncional para estruturação da paisagem, contribuindo assim para o gerenciamento das águas pluviais, para lazer, recreação e para qualidade ambiental do espaço urbano.

A renovação sustentável das praças públicas propõe a incorporação de sistemas sustentáveis, como a estrutura verde, iluminação pública, as vias de pedestres, drenagem das águas pluviais, os usos do solo, entre outros, no espaço público afim de fazê-lo de uma maneira eficiente. Tendo consciência da dificuldade que existe na elaboração de um projeto arquitetônico com a aplicação de conceitos que seja simultaneamente sustentável nas diversas vertentes, como desenvolvimentos futuros recomenda-se o estudo das oportunidades e dos limites destes sistemas.

Tendo em vista estas considerações abordadas, a principal contribuição deste trabalho consistiu em identificar que a ferramenta da infraestrutura verde possibilita pensar o planejamento e projeto das praças públicas, respondendo às urgências atuais, promovendo, nesse processo, espaços urbanos qualificados que aprimorem a qualidade de vida das pessoas nas cidades em suas diversas dimensões.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. Rio de Janeiro. 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13696: Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação**. Rio de Janeiro. 1997.

ABIDES. **Curitiba, a cidade verde**. 2014. Disponível em: <<http://abides.org.br/curitiba-cidade-verde-e-reconhecida-mundialmente-pelas-suas-iniciativas-sustentaveis/>>. Acesso em: 16 de março de 2021.

ABUNNASR, Yaser; HAMIN, Elisabeth M. **The Green Infrastructure Transect: An Organizational Framework for Mainstreaming Adaptation Planning Policies**. Amherst. 2012.

AHERN, J. **Green infrastructure for cities: The spatial dimension**. Amherst. 2007.

ALVES, Lidiane Aparecida. **Representações Das Transformações Espaciais: Breves Considerações Sobre A Paisagem Urbana. Para Onde?**. Porto Alegre. 2010. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/paraonde/article/view/22109>>. Acesso em: 10 jan 2021.

BAHLS, APARECIDA. **O verde na metrópole: a evolução das praças e jardins em Curitiba (1885-1916)**. Curitiba. 1998.

BAPTISTA, Janaína Schmidel. **DA ECOLOGIA À ARQUITETURA DA PAISAGEM**. Vitória. 2015.

BAZOLLI, João Aparecido. **Os Efeitos dos Vazios Urbanos no Custo de Urbanização da Cidade de Palmas – TO**. Palmas. 2007.

BENEDICT, Mark; MCMAHON, Edward. **Green Infrastructure: Smart Conservation for the 21st Century**. Washington. 2006.

BENINI, Sandra Medina. **Infraestrutura verde como prática sustentável para subsidiar a elaboração de planos de drenagem urbana: estudo de caso da cidade de Tupã/SP**. São Paulo. 2015.

BOVO, Marcos Clair; AMORIM, Margarete Cristiane de Costa Trindade. **Efeitos positivos gerados pelos parques urbanos: um estudo de caso entre o Parque do Ingá e o Parque Florestal das Palmeiras no município de Maringá/PR**. Presidente Prudente. 2009.

BRITANNICA. **Millennium Park**. 2021. Disponível em: <
<https://www.britannica.com/topic/Millennium-Park>> .Acesso em: 25 de março de 2021.

CARMO, Júlio Cesar Botega Do. **Parques urbanos: meio de interação socioambiental**. Curitiba. 2012.

CARVALHO, Cecília Campos; COSTA, Larissa Nobrega. **O papel da resiliência urbana e do metabolismo urbano na questão da redução de risco de desastre**. Rio de Janeiro. 2015.

COLLARTE, Natalia. **The Woonerf Concept “Rethinking a Residential Street in Somerville”**. Cambridge. 2012.

CORMIER, Nathaniel S.; PELLEGRINO, Paulo Renato Mesquita. **Infra-estrutura verde: uma estratégia paisagística para a água urbana**. São Paulo. 2008.

COSTA, Marco Aurélio. **O estatuto da cidade e a habitat III: um balanço de quinze anos da política urbana no Brasil e a Nova Agenda Urbana**. Brasília. 2016.

COUTINHO, Artur Paiva. **Pavimento permeável como técnica compensatória na drenagem urbana da cidade do Recife**. Recife. 2011.

CRESPO, Henrique de Almeida; BRANDÃO, Fernanda Carolina Amorim dos Santos. **Diretrizes relacionadas à implantação da infraestrutura verde para aumentar a resiliência urbana às mudanças climáticas**. Rio de Janeiro. 2016.

DANIELS, Thomas. **McHarg’s theory and practice of regional ecological planning: retrospect and prospect**. Philadelphia. 2019.

DE ASSIS, Francisco; FILHO, Veloso. **Planejamento urbano em Teresina-PI**. Teresina. 2016.

DORAN, Kelly. **GSR Architectural**. Nashville. 2020. Disponível em: <
<https://www.gsrarch.com/>> Acesso em: 16 de março de 2021.

EBERT, Richard F. Japanese Garden Footbridge in Palermo, Buenos Aires, Argentina. Buenos Aires. 2019. Disponível em: <<https://www.encirclephotos.com/image/japanese-garden-footbridge-in-palermo-buenos-aires-argentina> > Acesso em: 16 de março de 2021.

ECKER, Vivian Dall’Igna. **A praça como locus da sociabilidade: estudo de caso da Praça da Cidadania, no Campus da UFSC**. Florianópolis. 2016.

ESPIRITU, Michael. **Shanghai Houtan Park: Landscape as a Living System**. Xangai. 2015.

EUROPEAN COMMISSION. DIRECTORATE GENERAL FOR RESEARCH AND INNOVATION. **Green infrastructure (GI)** — Enhancing Europe's Natural Capital. Bruxelas. 2013.

FARIAS, Ariadne S. *et al.* **Infraestrutura urbana sustentável: conceitos e aplicações sob a perspectiva do arquiteto e urbanista.** Cadernos de Arquitetura e Urbanismo, v. 25, n. 36. Belo Horizonte. 2018.

FRANCISCATTE, Jessica; FERREIRA, Rafael. **Desafios da implantação de lâmpadas leds alimentadas por energia solar em capão Bonito-SP.** 2018.

GOMES, Marcos Antônio Silvestre; SOARES, Beatriz Ribeiro. **A vegetação nos centros urbanos: considerações sobre os espaços verdes em cidades médias brasileiras.** Brasília. 2003.

HERZOG, Cecilia Polacow. **Cidade para todos, (re)aprendendo a viver com a natureza.** Rio de Janeiro. 2013.

HERZOG, Cecilia Polacow. **Guaratiba Verde: Subsídios para o projeto de infra-estrutura verde em área de expansão urbana na cidade do Rio de Janeiro.** Rio de Janeiro. 2009.

HERZOG, Cecília Polacow; ROSA, Lourdes Zunino. **Infraestrutura Verde: Sustentabilidade e resiliência para a paisagem urbana.** Revista LABVERDE. Rio de Janeiro. 2010.

HOUGH, M. **Out of place. Restoring identity to the Regional Landscape.** London: Yale University Press, 1990.

LEAL, Georla Cristina Souza de Gois; FARIAS, Maria Sallydelandia Sobral De; ARAUJO, Aline de Farias. **O processo de industrialização e seus impactos no meio ambiente urbano.** Campina Grande. 2008.

LEMOS, Maria Fernanda. **Sustentabilidade e Resiliência.** São Paulo. 2014.

LOBODA, Carlos Roberto; ANGELIS, Bruno Luiz Domingos De. **Áreas verdes públicas urbanas: CONCEITOS, USOS E FUNÇÕES.** Guarapuava. 2005.

LOPES, Alberto. **Políticas públicas para cidades sustentáveis: integração intersetorial, federativa e territorial.** Brasília. 2016.

MACEDO, Alfredo de Oliveira. **Bioconstruindo em Vizinhanças.** Palmas. 2019.

MACEDO, Silvio S. **Quadro do paisagismo no Brasil**. São Paulo. 1999.

MACEDO, Silvio Soares; SAKATA, Francine Gramacho. **Parques urbanos no Brasil**. São Paulo. 2010.

MASCARÓ, J.J.; BONATTO, D.A.M. **Infraestrutura Verde como Estratégia de Desenvolvimento Sustentável e Qualificação Urbana**: Estudo de Caso da Cidade de Passo Fundo-RS. Curitiba. 2013. Disponível em: <<http://www.bibliotekevirtual.org/index.php/2013-02-07-03-02-35/simposios/211-978-85-89478-40-3/ac-elecs2013/1169-978-85-89478-40-3-a071.html>>. Acesso em: 14 dez 2020.

MEDEIROS, José Marcelo Martins. **Parques lineares ao longo de corpos hídricos urbanos**: conflitos e possibilidades; o caso da orla do lago Paranoá – DF. Brasília. 2016. Disponível em: <<http://repositorio.unb.br/handle/10482/21465>>. Acesso em: 25 fev 2021.

NE SISKIYOU GREEN STREET PROJECT. **Stormwater retrofit to an existing residential street** – demonstration project. Portland. 2005.

PARIS ROAND. **Le Parc de Montsouris**: Une colline anglaise. 2021. Disponível em: <<https://www.parisroadrunners.fr/courir-%C3%A0-paris/courir-%C3%A0-paris-le-parc-montsouris/>> Acesso em: 17 março 2021.

PARIS 1900. **Le parc Monceau - Paris 8e**. Disponível em: <http://paris1900.lartnouveau.com/paris08/parc_monceau.htm> Acesso em: 17 março 2021.

PEREIRA, Maria Madalena Dias Calhau Esquível. **Praças públicas sustentáveis**: Caso de renovação das praças. Lisboa. 2008.

PIMENTA, Mayana Flávia; NARDELLI, Aurea Maria Brandi. **Desenvolvimento sustentável**: os avanços na discussão sobre os temas ambientais lançados pela conferência das Nações Unidas sobre o desenvolvimento sustentável, Rio+20 e os desafios para os próximos 20 anos. Florianópolis. 2016.

PINHEIRO, Lúcia. **Projeto técnico**: Pavimento Permeável. 2008.

PINHEIRO, Manuel Duarte. **Sistema voluntário para a sustentabilidade dos ambientes construídos**. Lisboa. 2011.

SALES, Maria Teresa. **PERCUSOS NA PAISAGEM**. Évora. 2015.

SANT'ANNA, Camila. **A Infraestrutura Verde e sua Contribuição Para o Desenho da Paisagem da Cidade**. Brasília. 2020.

SANTOS, José Ozildo Dos *et al.* **Os impactos produzidos pelas mudanças climáticas**. Campina Grande. 2013.

SARKER, Md. Nazirul Islam *et al.* **Low Carbon City Development in China in the Context of New Type of Urbanization**. Chengdu. 2018.

SCARPINELLA, Gustavo D'Almeida; DE OLIVEIRA, Simone Cristina. **Aplicação de elementos de infraestrutura verde em núcleo habitacional popular**. Rio de Janeiro. 2013.

SCHUBERT, Thamires. **Aplicação de conceitos de infraestrutura verde na definição de critérios para rede cicloviária**. Joinville. 2016.

SCHUTZER, José Guilherme. **Infraestrutura verde no contexto da infraestrutura ambiental urbana e da gestão do meio ambiente**. *Revista LABVERDE*. São Paulo. 2014.

SIEBERT, Claudia. **Resiliência Urbana: Planejando as Cidades para Conviver com Fenômenos Climáticos Extremos**. Belém. 2012.

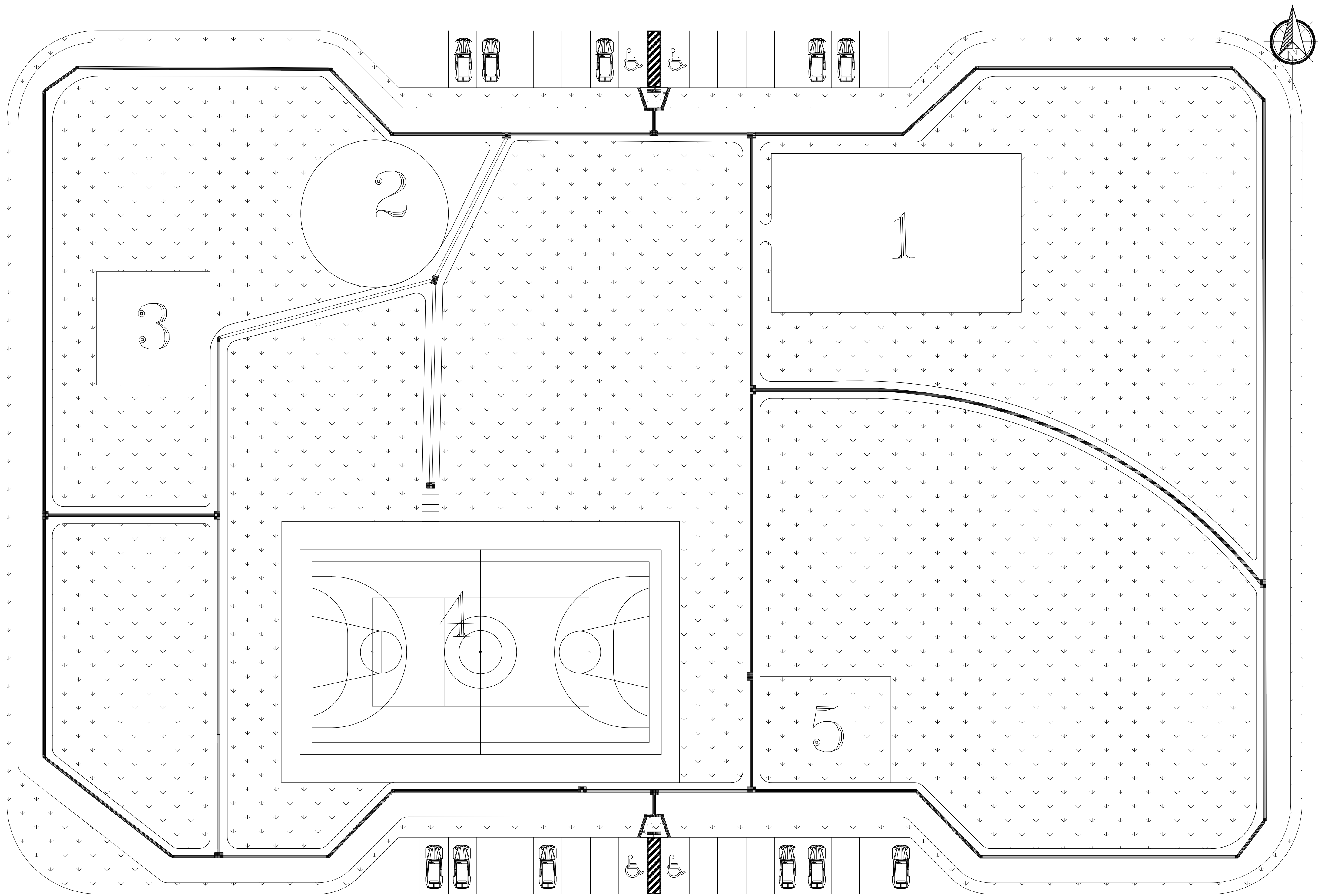
SILVA, Silvana Rivaldo. **A contribuição da infraestrutura verde para as cidades**. Rio de Janeiro. 2017.

TROLL, Carl. **A paisagem geográfica e sua investigação**. Rio de Janeiro. 1997.

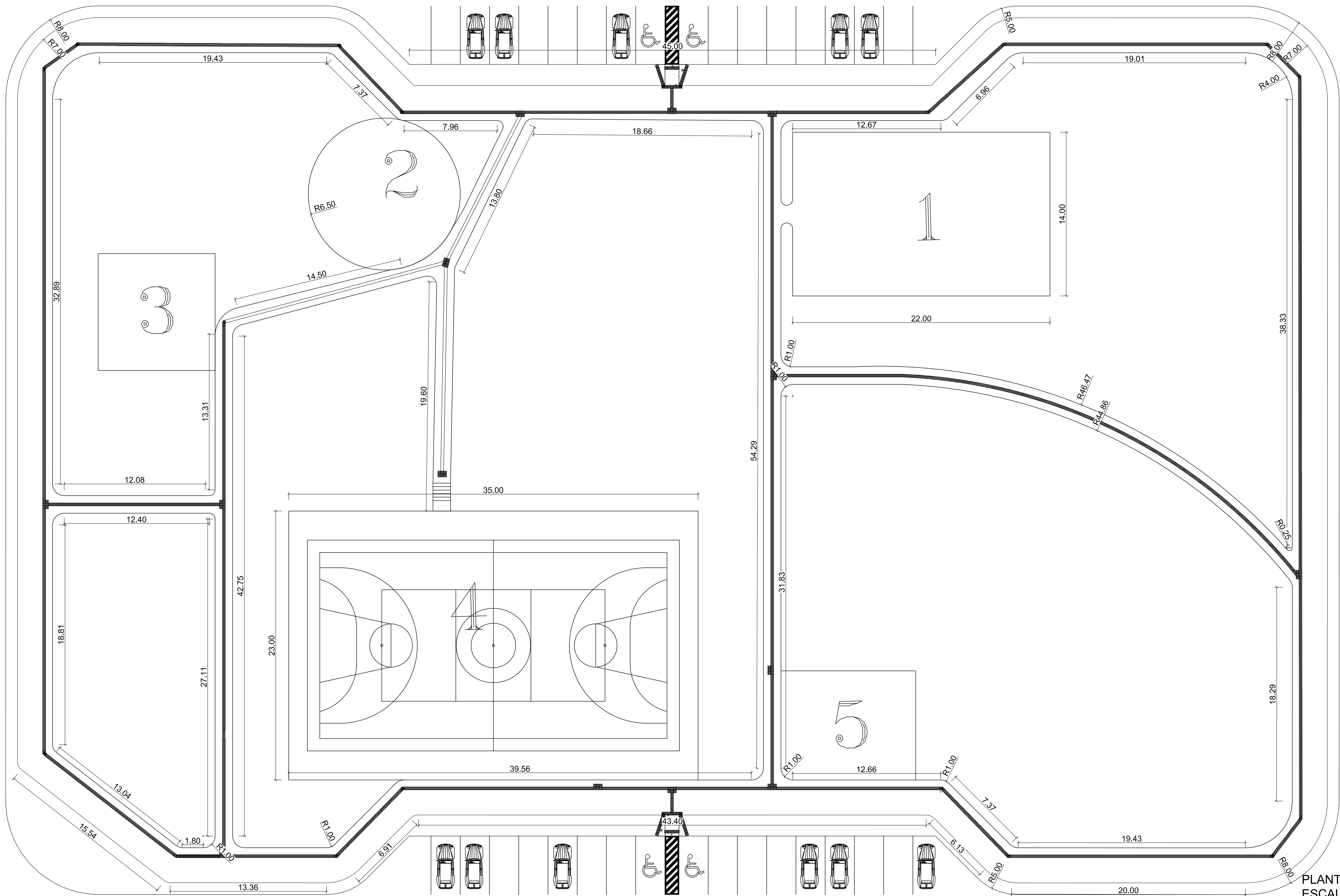
UNDRR. **Ferramenta de auto-avaliação da resiliência face a catástrofes a nível local**. 2017.

VALPORTO, Oscar. **#RioéRua: sonho de verão à sombra do Passeio Público**. Rio de Janeiro. 2021. Disponível em: < <https://projeto colabora.com.br/ods11/rioerua-sonhos-de-verao-a-sombra-do-passeio-publico/> > Acesso em: 20 março 2021.

ANEXO A – PROJETO AS BUILT PRAÇA ARSO 31 (303 SUL)



PLANTA DE IMPLANTAÇÃO
ESCALA: 1/200

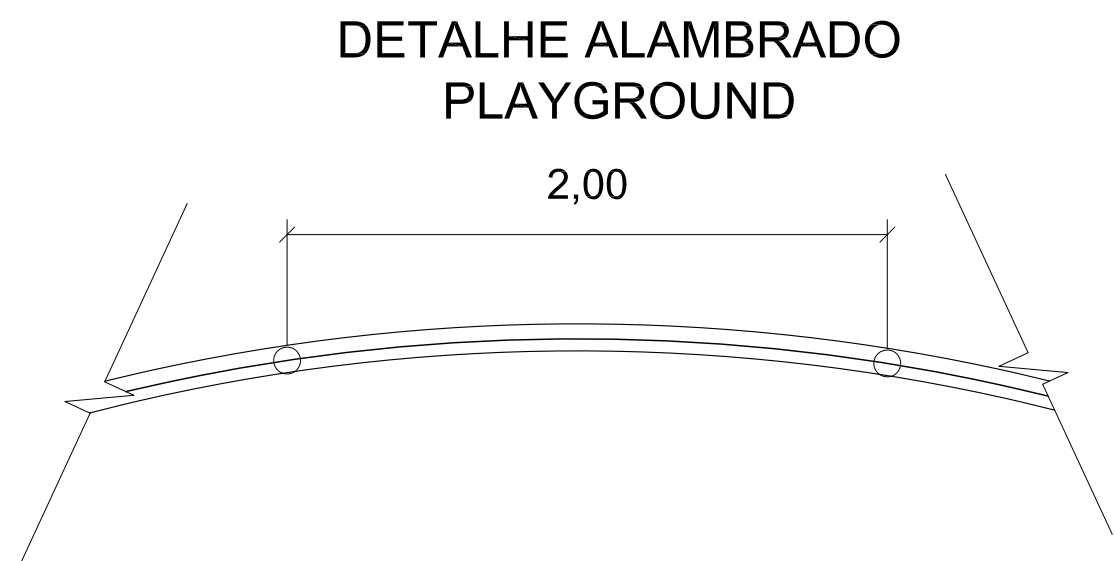


PLANTA DE LOCAÇÃO
ESCALA: 1/200

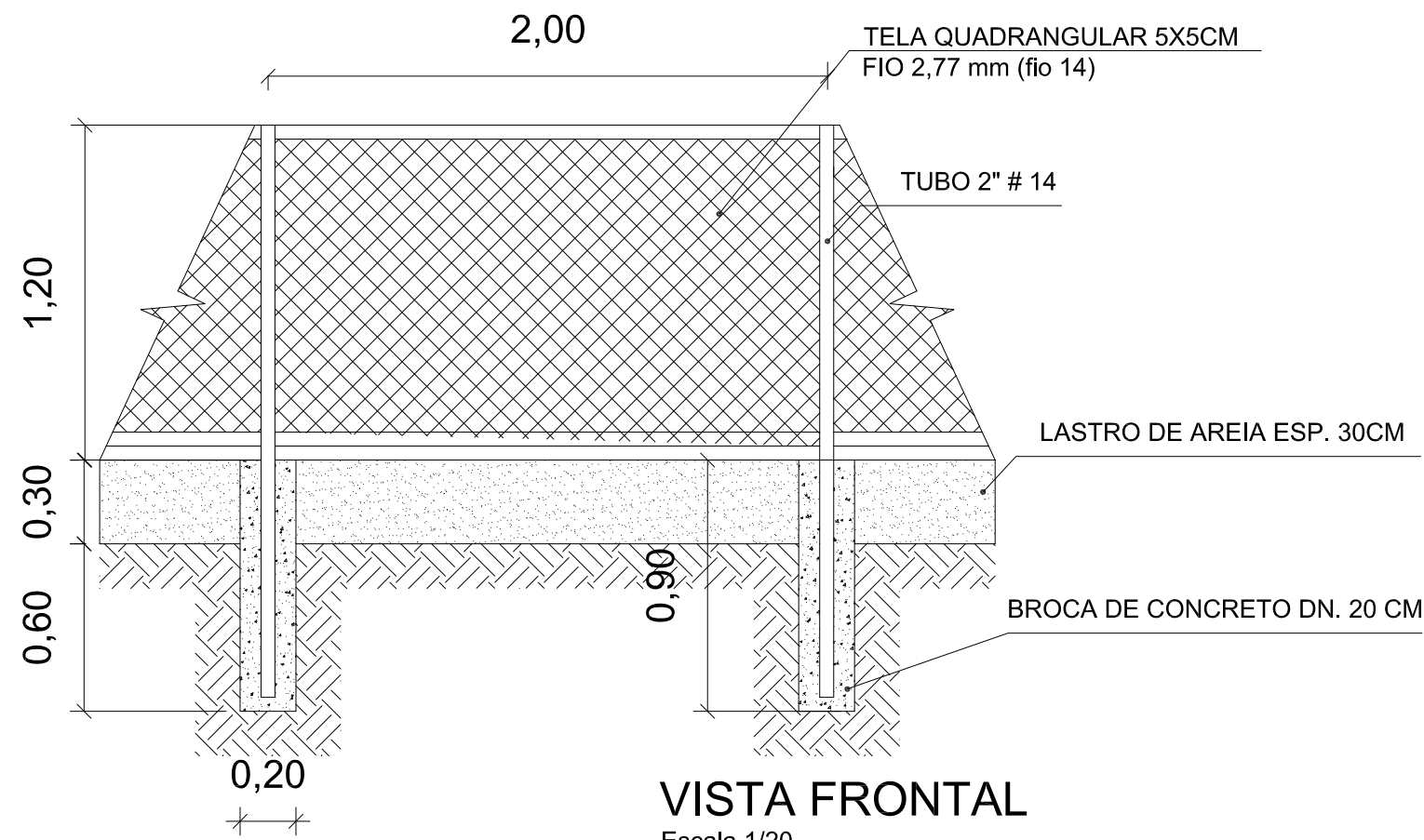
LEGENDA		ÁREA
1	QUADRA DE VÔLEI DE AREIA	308,00m ²
2	PLAYGROUND	132,73m ²
3	ACADEMIA	100,00m ²
4	QUADRA POLIESPORTIVA	805,00m ²
5	ÁREA PARA QUIOSQUE	107,31m ²

LEGENDA		
GRAMA		5.105,20m ²
CALÇADA DE PASSEIO (INCLUSO TÁTIL)		1.548,67m ²
MEIO FIO		375,55m
PISO TÁTIL		172,89m ²

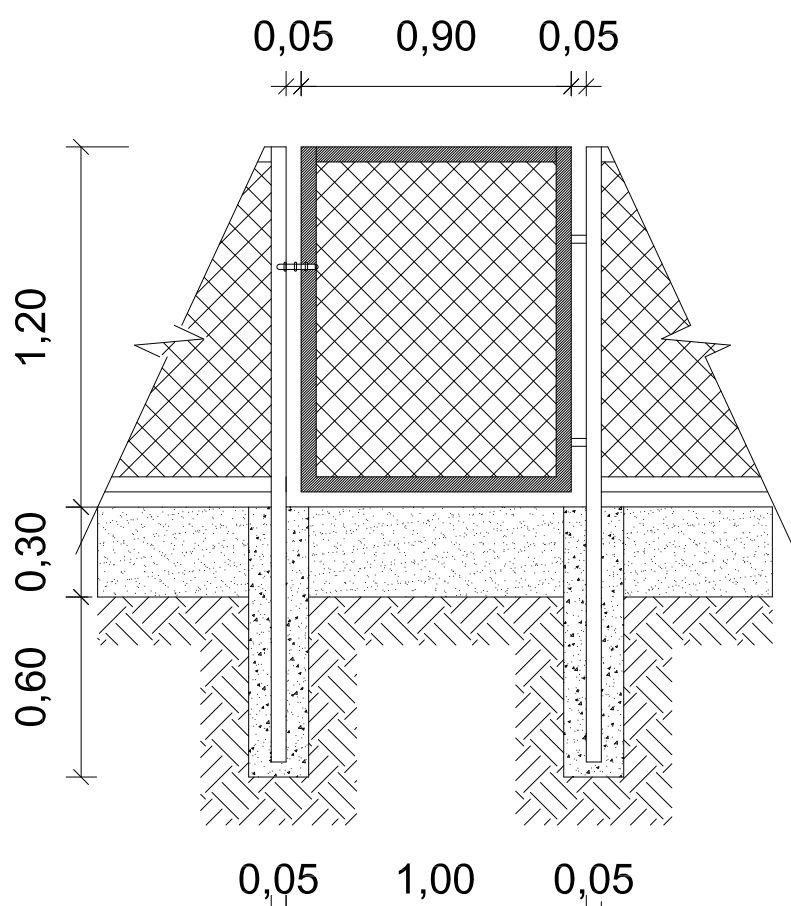
QUANTITATIVO	
BANCOS	13 unidades
LIXEIRAS	13 unidades



PLANTA BAIXA
Escala 1/20



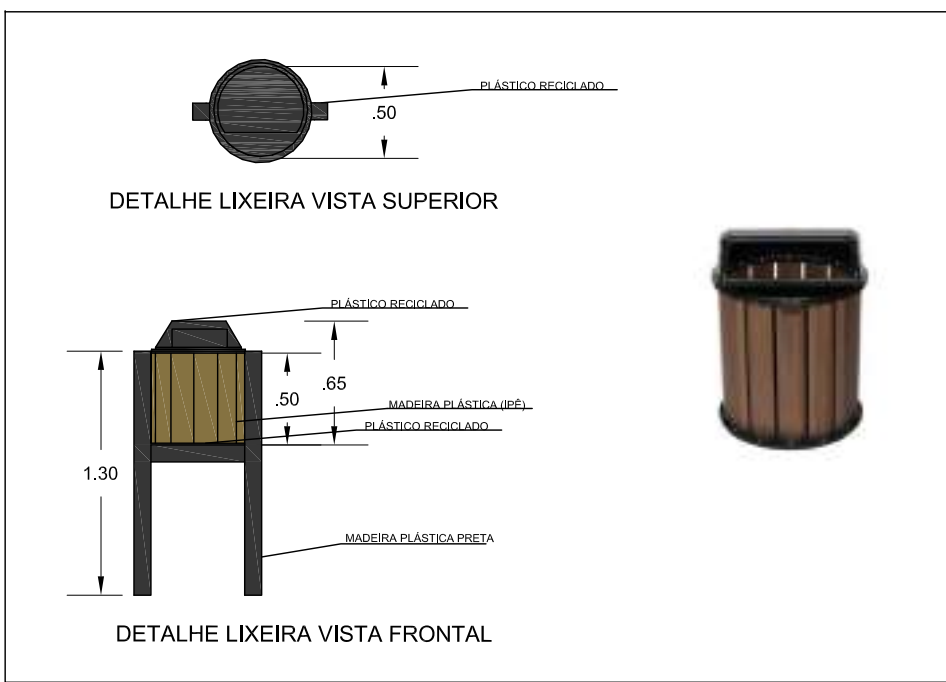
VISTA FRONTAL
Escala 1/20



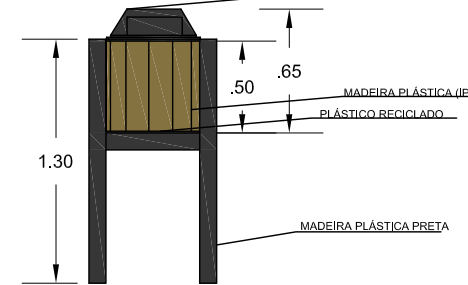
PORTAO
Escala 1/20



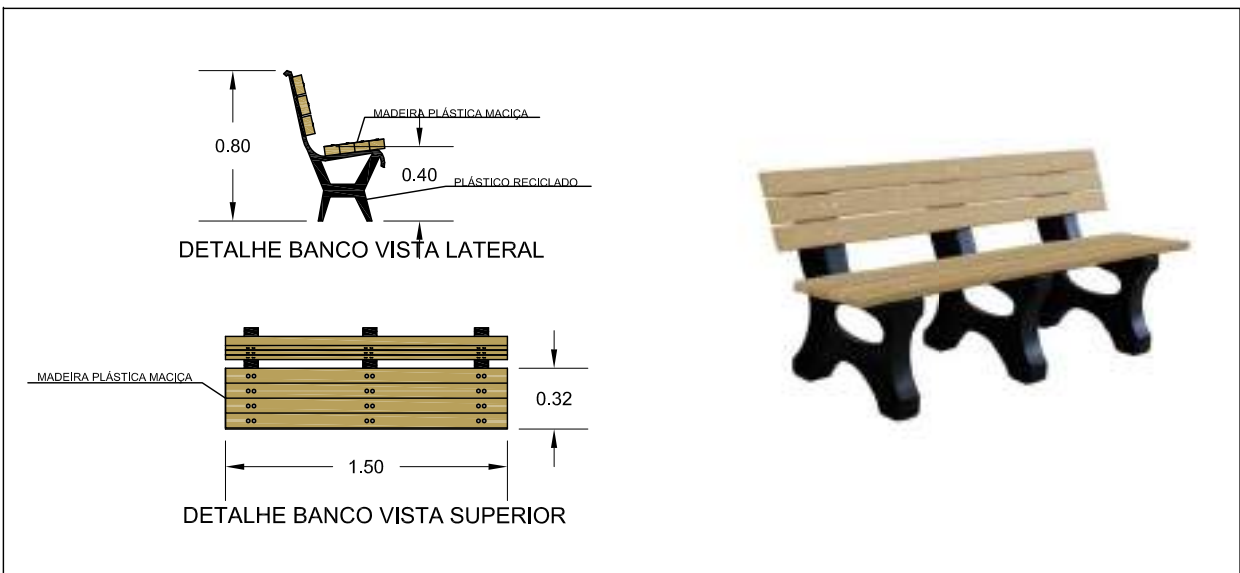
PLANTA DE SITUAÇÃO
ESCALA: 1/1000



DETALHE LIXEIRA VISTA SUPERIOR



DETALHE LIXEIRA VISTA FRONTAL



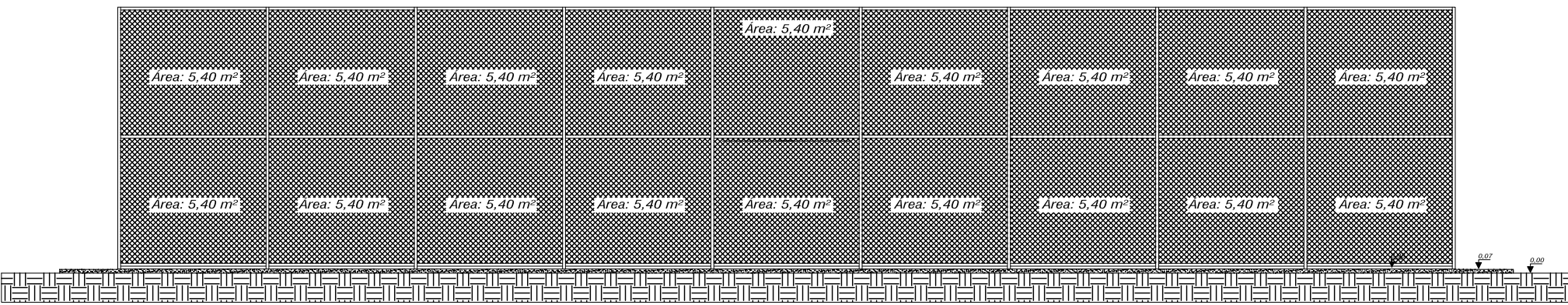
DETALHE BANCO VISTA LATERAL

DETALHE BANCO VISTA SUPERIOR

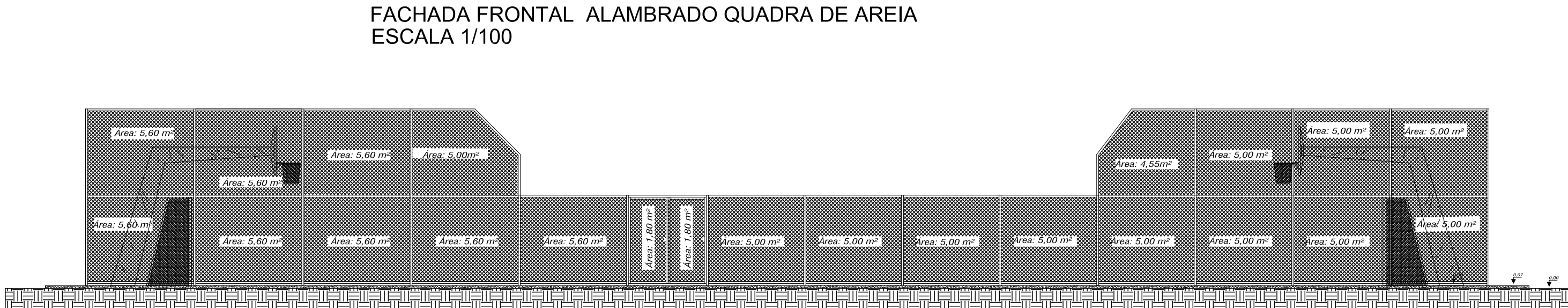
PREFEITURA	BOMBEIROS
PREFEITURA MUNICIPAL DE PALMAS SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS PÚBLICOS	
PROJETO:	AS BUILT - ARQUITETURA
OBRA:	PRAÇA DA 303 SUL (ARSO 31)
INTERESSADO:	PREFEITURA MUNICIPAL DE PALMAS
LOCAL:	ARSO 31 - QUADRA 303 SUL A.P.M. 09 - PALMAS/TO
ÁREAS:	INTERESSADO:
TOTAL=8106,91m ²	ASS:
	AUTOR PROJ.:
	CREA:
	CO-AUTOR:
	CREA:
ESCALA:	INDICADA
DATA:	MAIO/2019
ARQUIVO:	DESENHO:
REVISÃO:	DATA:
DESCRIÇÃO:	



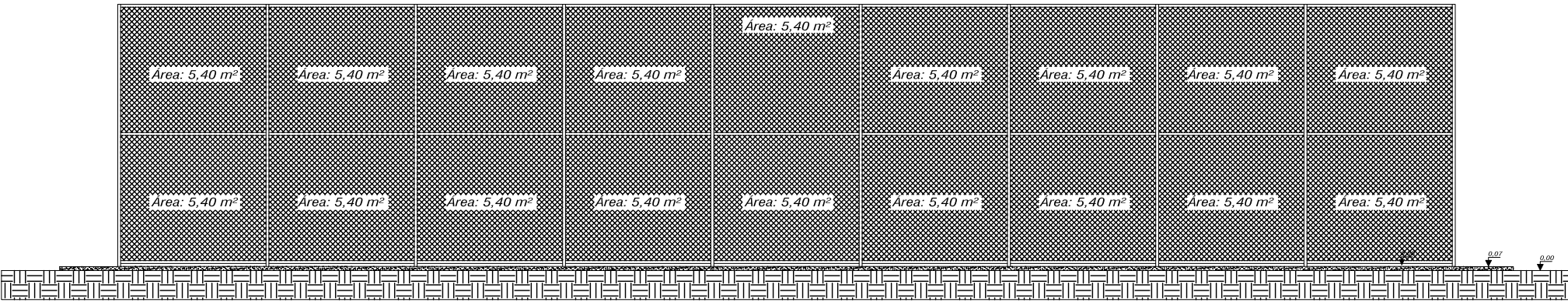
FACHADA LATERAL ESQUERDA DA QUADRA POLIESPORTIVA
ESC.: 1/100



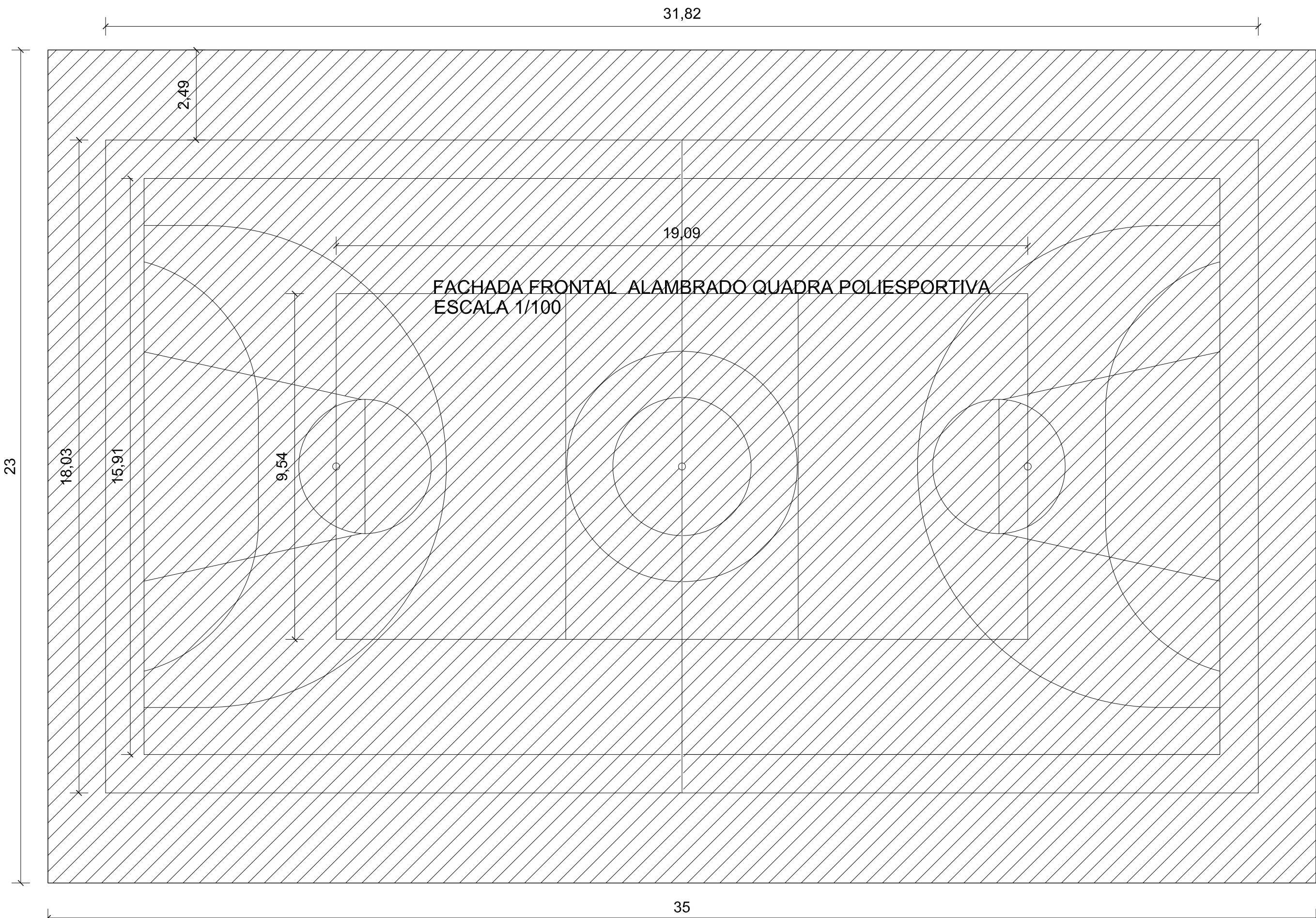
FACHADA FRONTAL DA QUADRA POLIESPORTIVA
ESC.: 1/100



FACHADA LATERAL DIREITA DA QUADRA POLIESPORTIVA
ESC.: 1/100

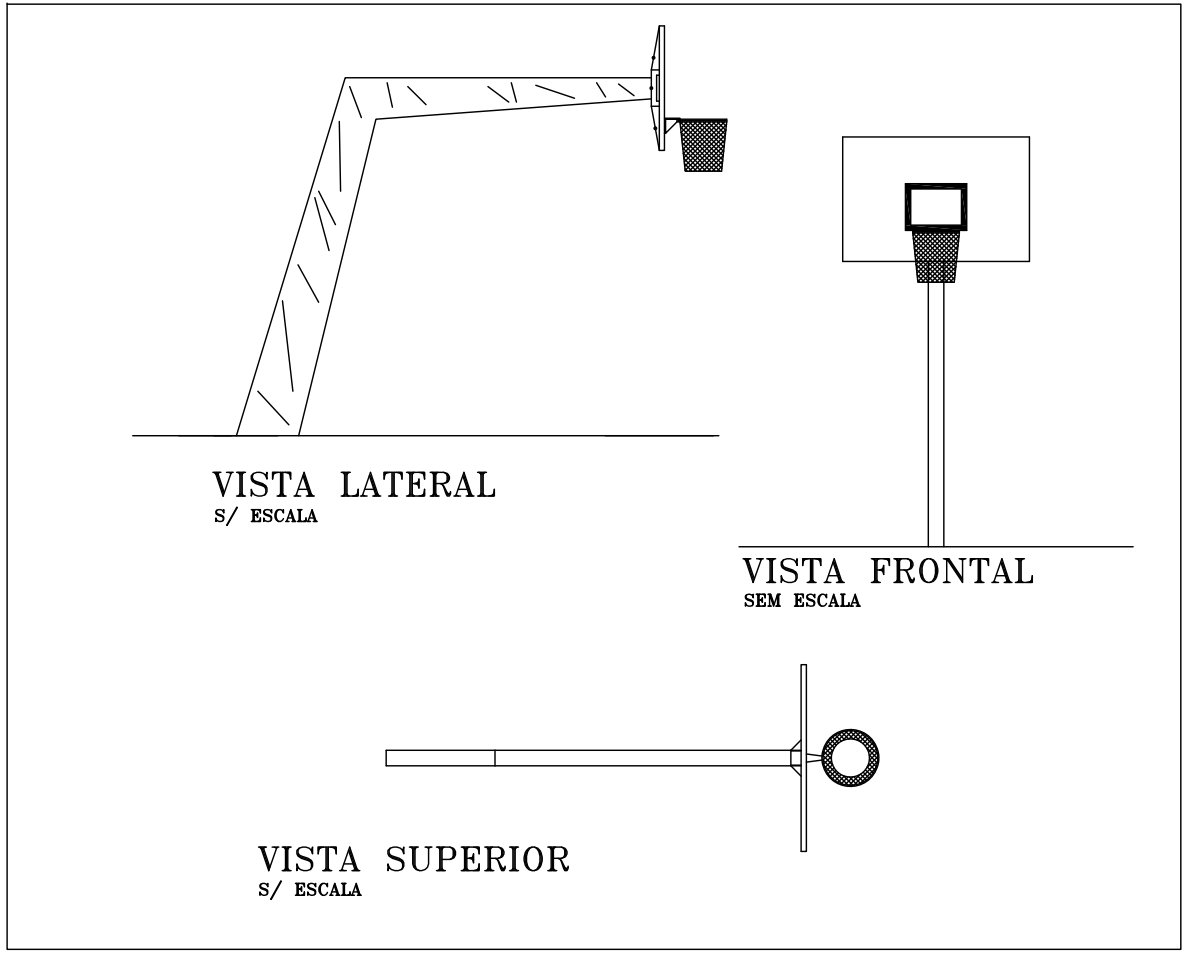


FACHADA DO FUNDO DA QUADRA POLIESPORTIVA
ESC.: 1/100

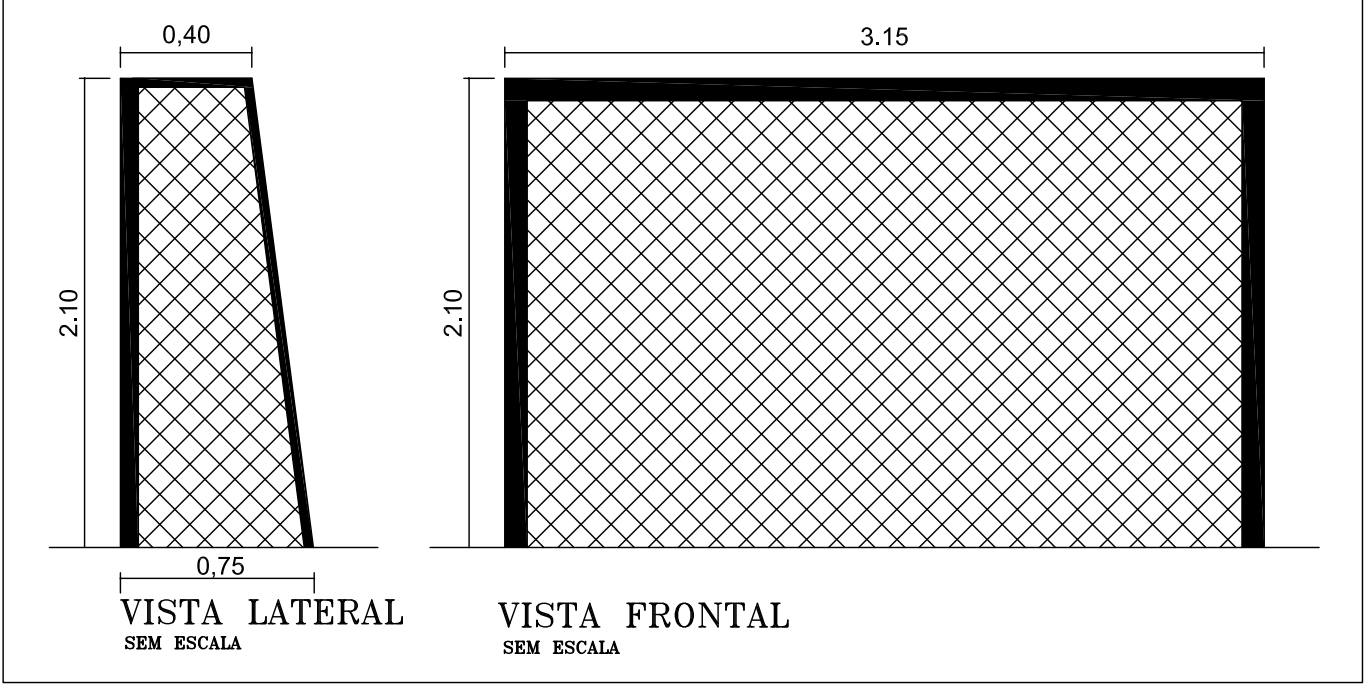


PLANTA BAIXA DA QUADRA POLIESPORTIVA
ESC.: 1/100

DETALHE ESTRUTURA/ TABELA/ ARO DE BASQUETE

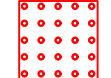


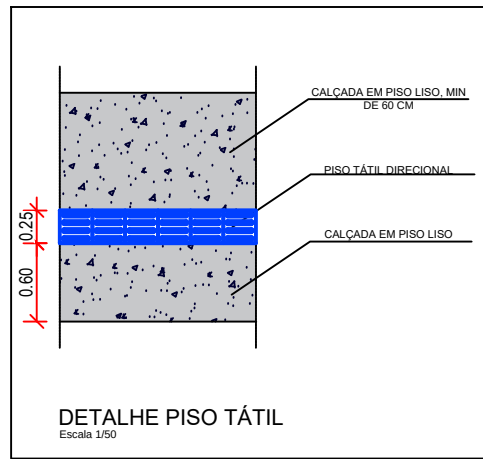
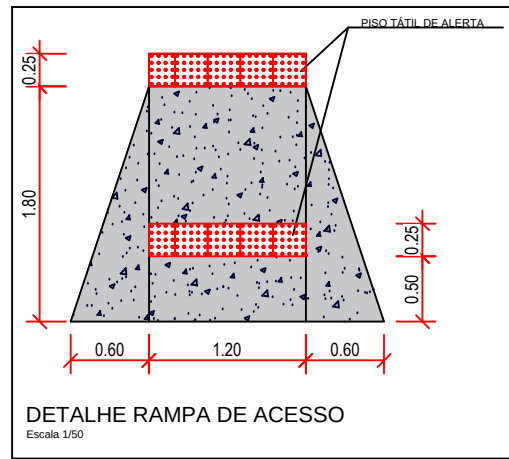
DETALHE TRAVE DE FUTSAL

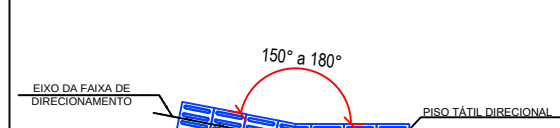
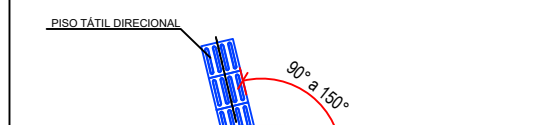
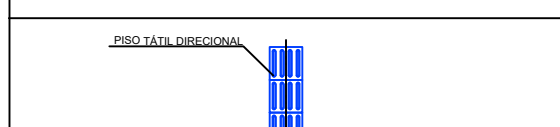
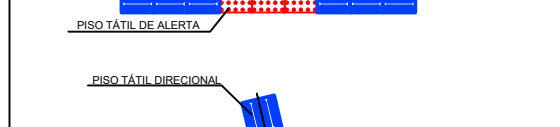


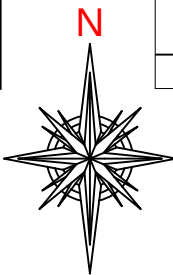
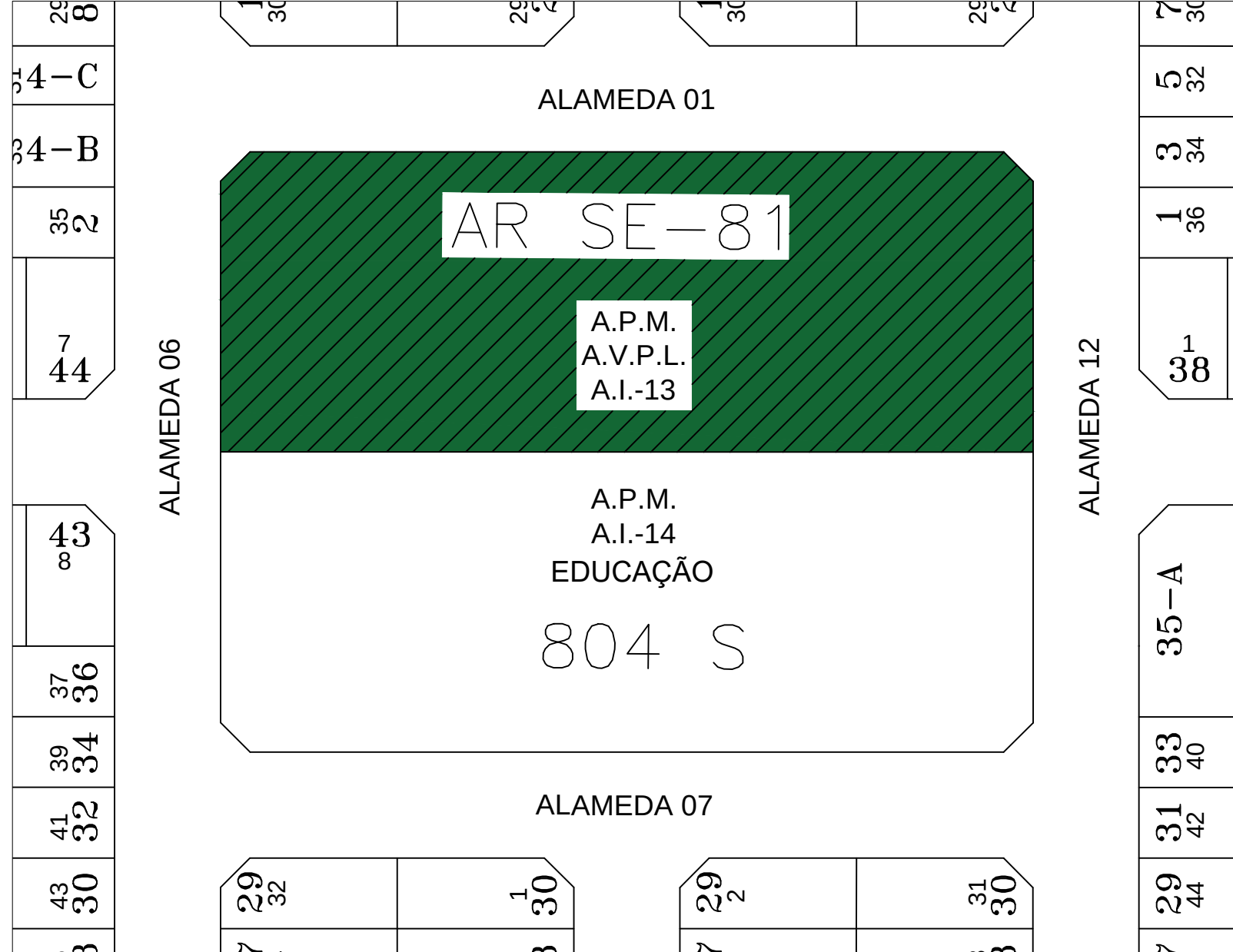
PREFEITURA		BOMBEIROS	
PREFEITURA MUNICIPAL DE PALMAS SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS PÚBLICOS			
PROJETO: AS BUILT - ARQUITETURA		FOLHA: 02/02	
OBRA: PRAÇA DA 303 SUL (ARSO 31)			
INTERESSADO: PREFEITURA MUNICIPAL DE PALMAS			
LOCAL: ARSO 31 - QUADRA 303 SUL A.P.M. 09 - PALMAS/TO			
ÁREAS:		INTERESSADO:	
TOTAL=8106,91m²		ASS: _____	
		AUTOR PROJ: _____	
		CREA: _____	
		CO-AUTOR: _____	
		CREA: _____	
ESCALA: INDICADA	DATA: MAIO/2019	ARQUIVO:	DESENHO:
CONTEÚDO: DETALHES		REVISÃO	DATA
			DESCRIÇÃO

ANEXO B – PROJETO PRAÇA ARSO 81 (804 SUL)

RECOMENDAÇÕES			
IMAGEM	APARELHO	DESCRIÇÃO	ESPECIFICAÇÕES
	PISO TÁTIL DIRECIONAL	A sinalização tátil direcional no piso deve seguir todo o percurso de fluxo de pessoas e pontos de interesse, evitando cruzamentos, áreas de formação de filas e permanência de pessoas.	 O piso tátil de alerta deverá: - Ser antiderrapante, em qualquer condição, devendo ser garantida a condição antiderrapante durante todo o ciclo de vida da edificação/ambiente; - Ter relevo contrastante em relação ao piso adjacente, conforme especificado; - Ter contraste de luminosidade em relação ao piso adjacente, para ser percebida por pessoas com baixa visão, devendo ser garantida a cor do relevo durante todo o ciclo de vida da edificação/ambiente, tanto em áreas internas como externas; - Prevaler o contraste cian-escuro percebido pela maioria da população, com qualquer que sejam as cores determinadas, conforme especificações da norma pertinente. As especificações aqui apresentadas não exclui a observação da norma NBR 15537/2016.
	PISO TÁTIL DE ALERTA	A sinalização tátil de alerta no piso deve alertar a pessoa com deficiência visual sobre a existência de obstáculos ou outras situações de risco permanente, como aberturas suspensas, não destinadas para travessia longa, informar as mudanças de direção ou rotas de percurso, indicar o início e o término de escadas e rampas, indicar a existência de pedestais, nos situações indicadas, indicar o local de travessia de pedestres.	 O piso tátil de alerta deverá: - Ser antiderrapante, em qualquer condição, devendo ser garantida a condição antiderrapante durante todo o ciclo de vida da edificação/ambiente; - Ter relevo contrastante em relação ao piso adjacente, conforme especificado; - Ter contraste de luminosidade em relação ao piso adjacente, para ser percebida por pessoas com baixa visão, devendo ser garantida a cor do relevo durante todo o ciclo de vida da edificação/ambiente, tanto em áreas internas como externas; - Prevaler o contraste cian-escuro percebido pela maioria da população, com qualquer que sejam as cores determinadas, conforme especificações da norma pertinente. As especificações aqui apresentadas não exclui a observação da norma NBR 15537/2016.



DETALHES CONSTRUTIVOS	
	Para mudanças de direções entre 150° e 180° não será necessário sinalizar a mudança com sinalização tátil de alerta.
	Quando houver mudança de direção com ângulo entre 90° e 150°, deve haver sinalização tátil de alerta, formando áreas de alerta com dimensão equivalente ao dobro da largura da sinalização tátil direcional.
	Quando houver o encontro de três faixas direcionais, deve haver sinalização tátil formando áreas de alerta com dimensão equivalente ao triplo da largura da sinalização tátil. A área de alerta deve ser posicionada mantendo-se pelo menos um dos lados em posição ortogonal a uma das faixas direcionais.
	Quando houver necessidade de realização de cortes e emendas na sinalização tátil, é recomendável preservar ao máximo a continuidade do relevo.
	Para os pisos táteis de alerta, deve ser evitado o corte das peças no alinhamento dos relevos, sendo recomendado o ilustrado.



PLANTA DE SITUAÇÃO
ESCALA 1/1000

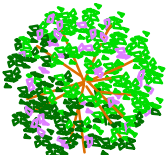
ÁRVORES A SEREM PLANTADAS:



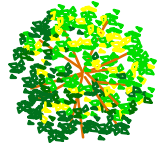
FLAMBOYANT



IPÊ



JASMIM

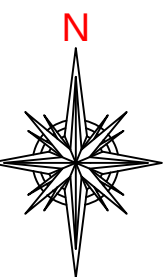
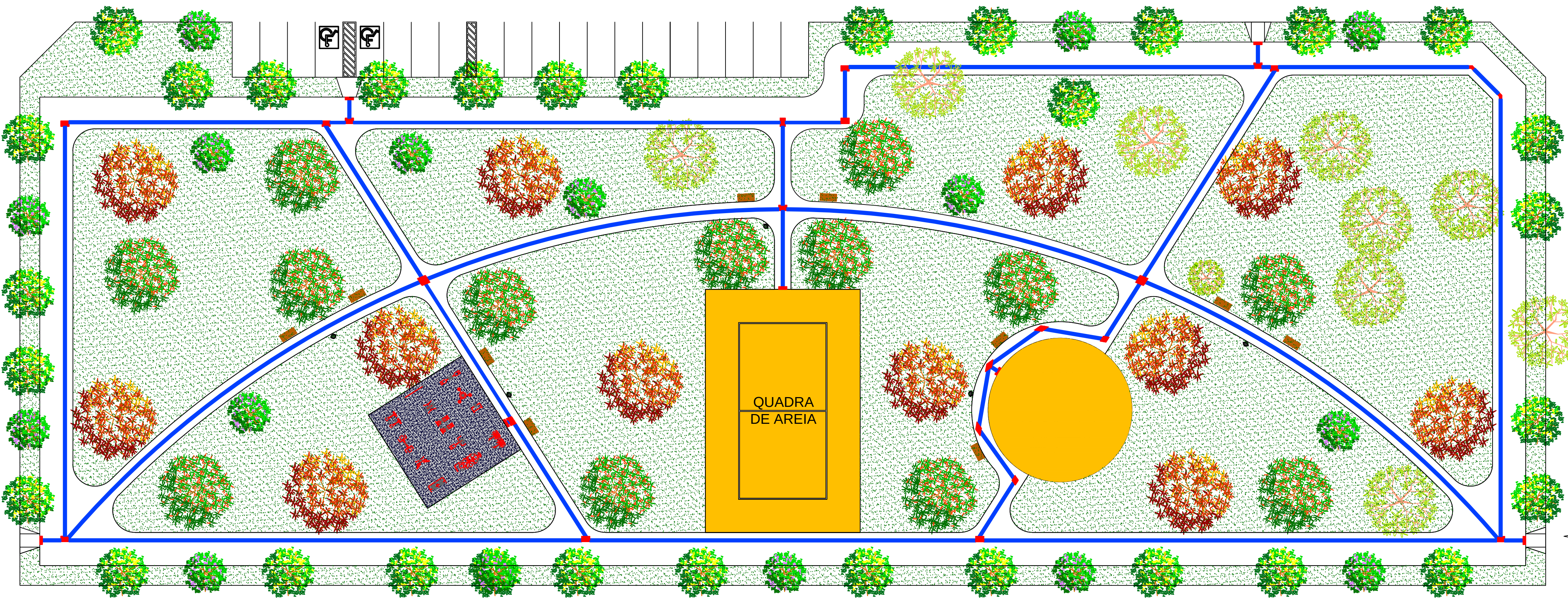


OITÍ

ÁRVORES EXISTENTES:

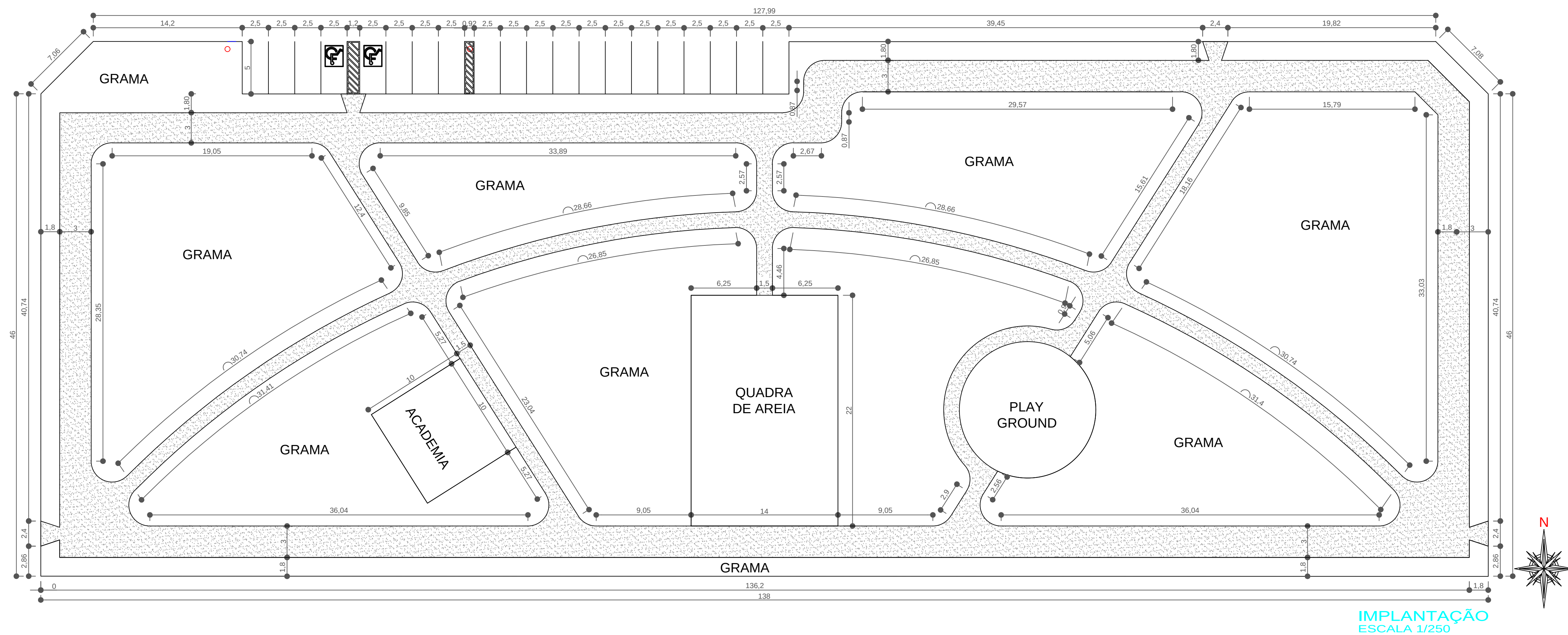
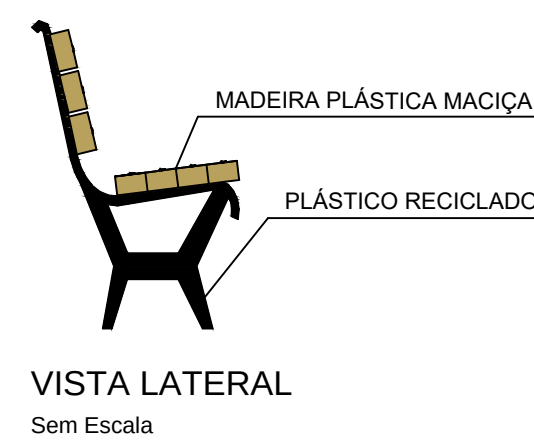
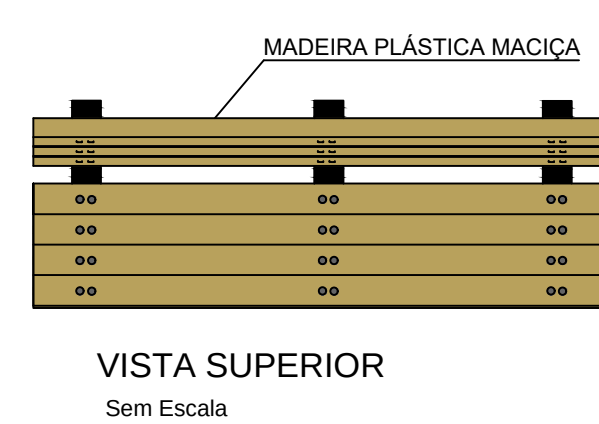
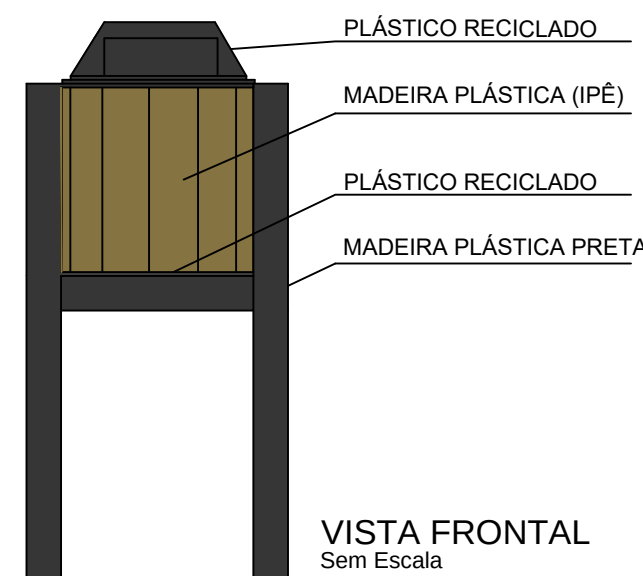
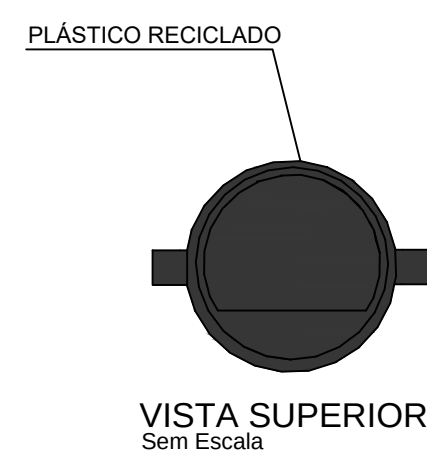
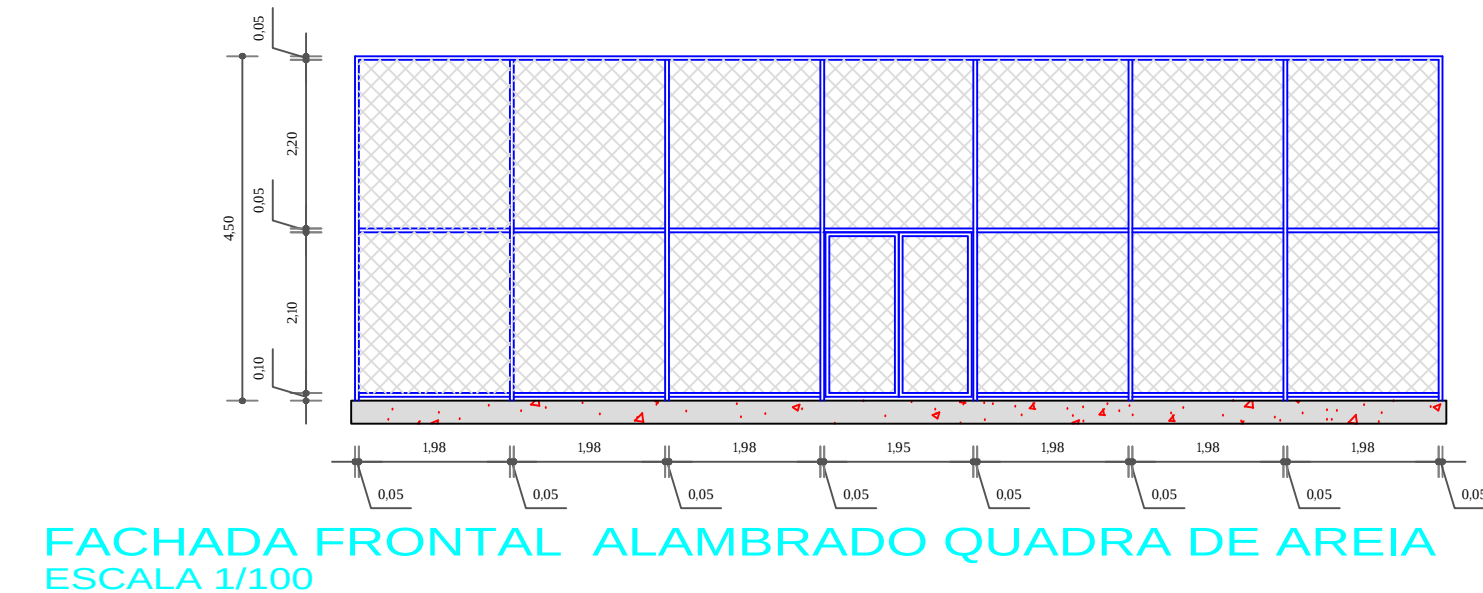
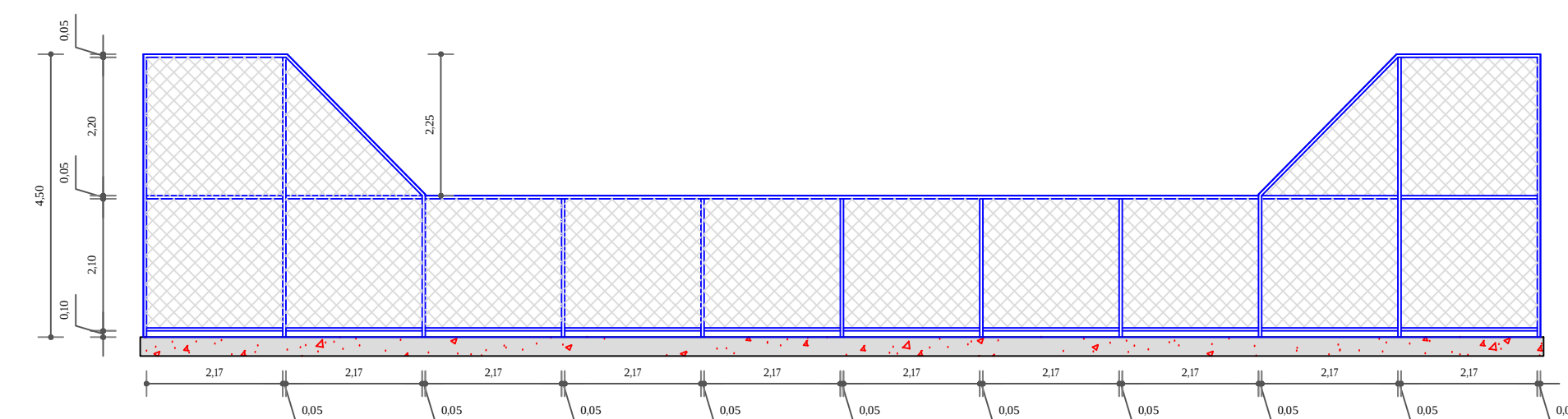
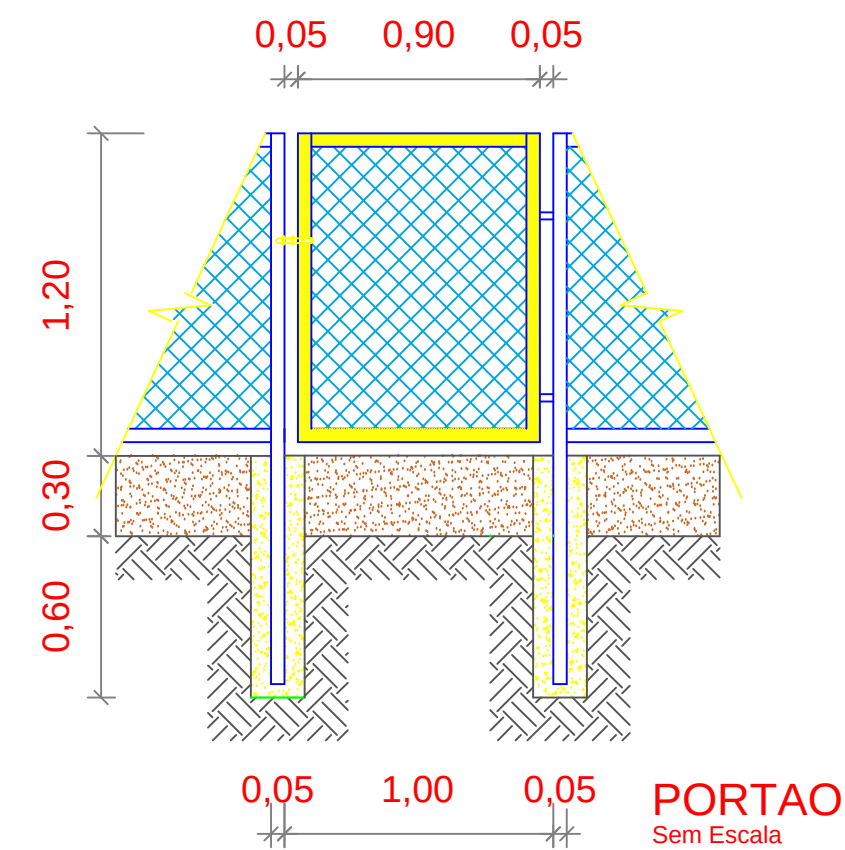
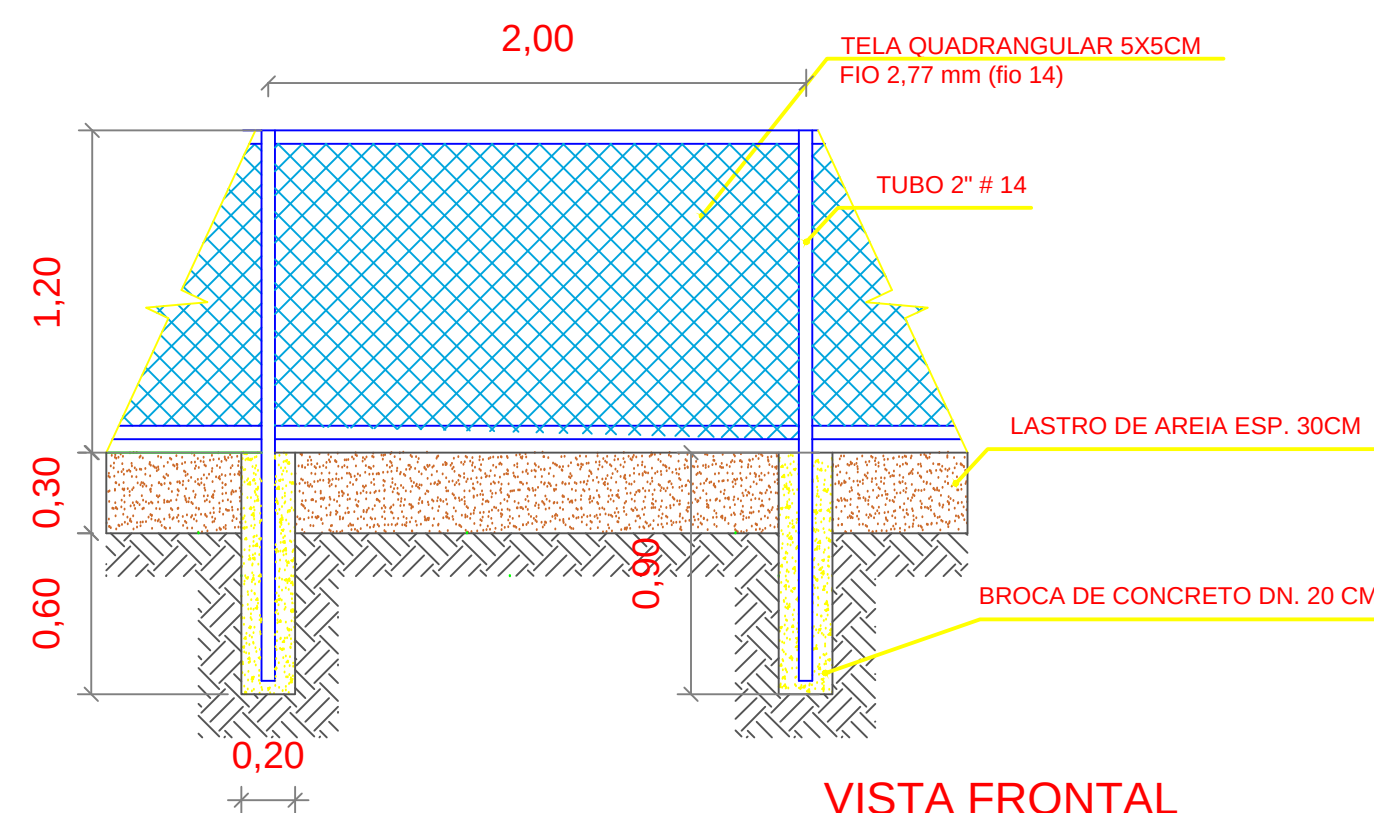
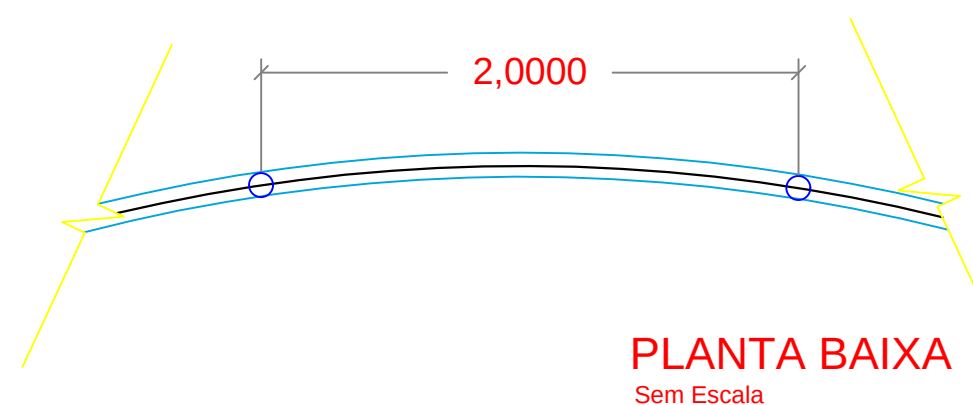


VÁRIAS



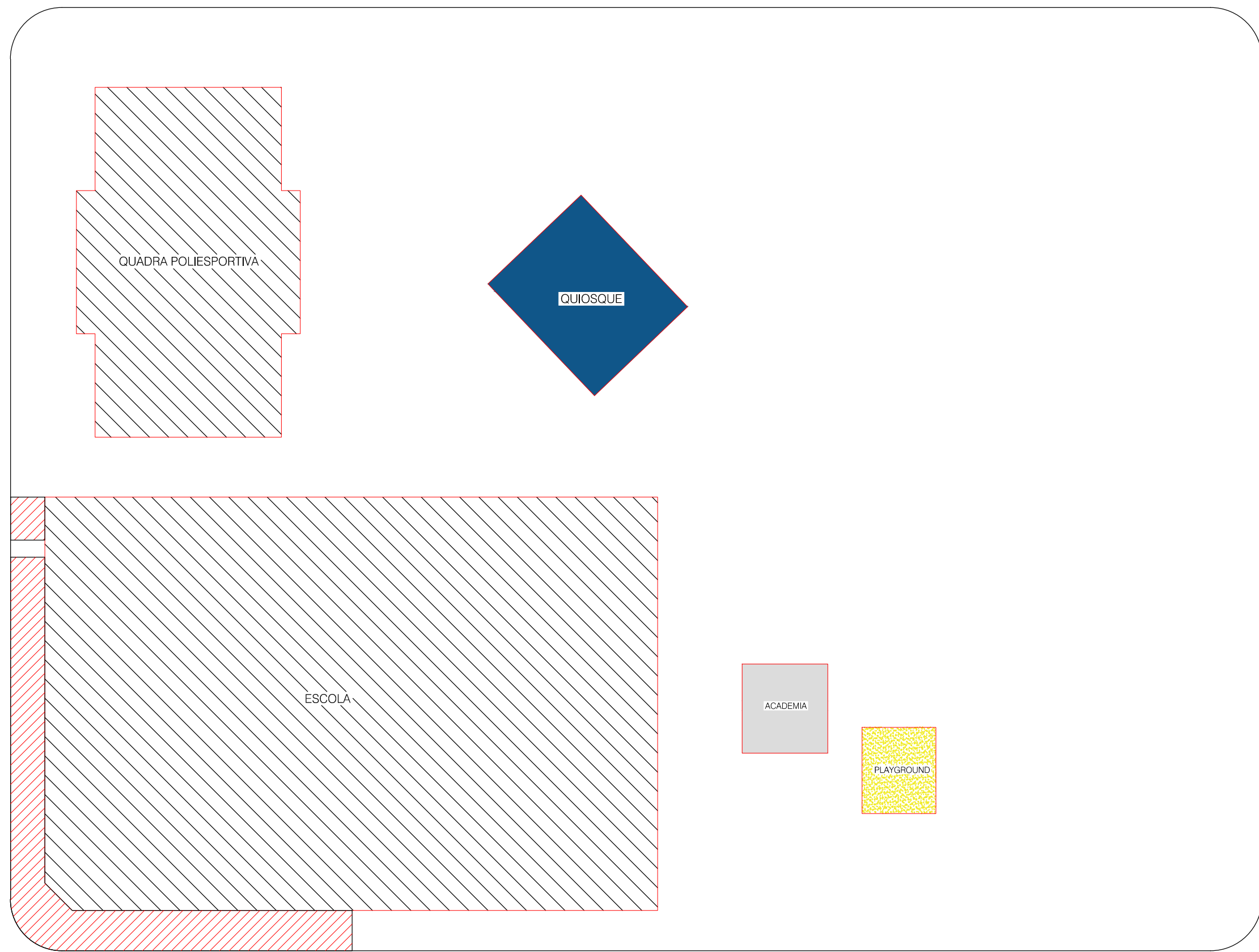
IMPLANTAÇÃO
ESCALA 1/250

PREFEITURA		BOMBEIROS	
PREFEITURA MUNICIPAL DE PALMAS SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS PÚBLICOS			
			
PROJETO: ARQUITETÔNICO			FOLHA: 01/02
OBRA: PRAÇA DA ARSE 81 (804 SUL)			
INTERESSADO: PREFEITURA MUNICIPAL DE PALMAS			
LOCAL: 804 SUL, ALAMEDA 01, A.P.M. A.V.P.L. A.I.-13 , PALMAS-TO			
ÁREAS:		INTERESSADO:	
Área Total=7012,19m² Grama=4728,88m² Calçada=1332,10m² Estacionamento=256,63m² Academia=100,00m² Playground=132,73m² Quadra=308,00m² PisoTátil=153,85m²		ASS: _____ PREFEITURA MUNICIPAL DE PALMAS	
		AUTOR PROJ: _____	
		CREA: _____	
		CO-AUTOR: _____	
		CREA: _____	
ESCALA:	DATA:	ARQUIVO:	DESENHO:
INDICADA	MAIO/2019		
CONTEÚDO: PLANTAS DE IMPLANTAÇÃO PLANTA DE SITUAÇÃO QUADROS DE ÁREAS QUADRO DE VEGETAÇÃO DETALHES		REVISÃO	DATA
		R1	25/06/2020
</			

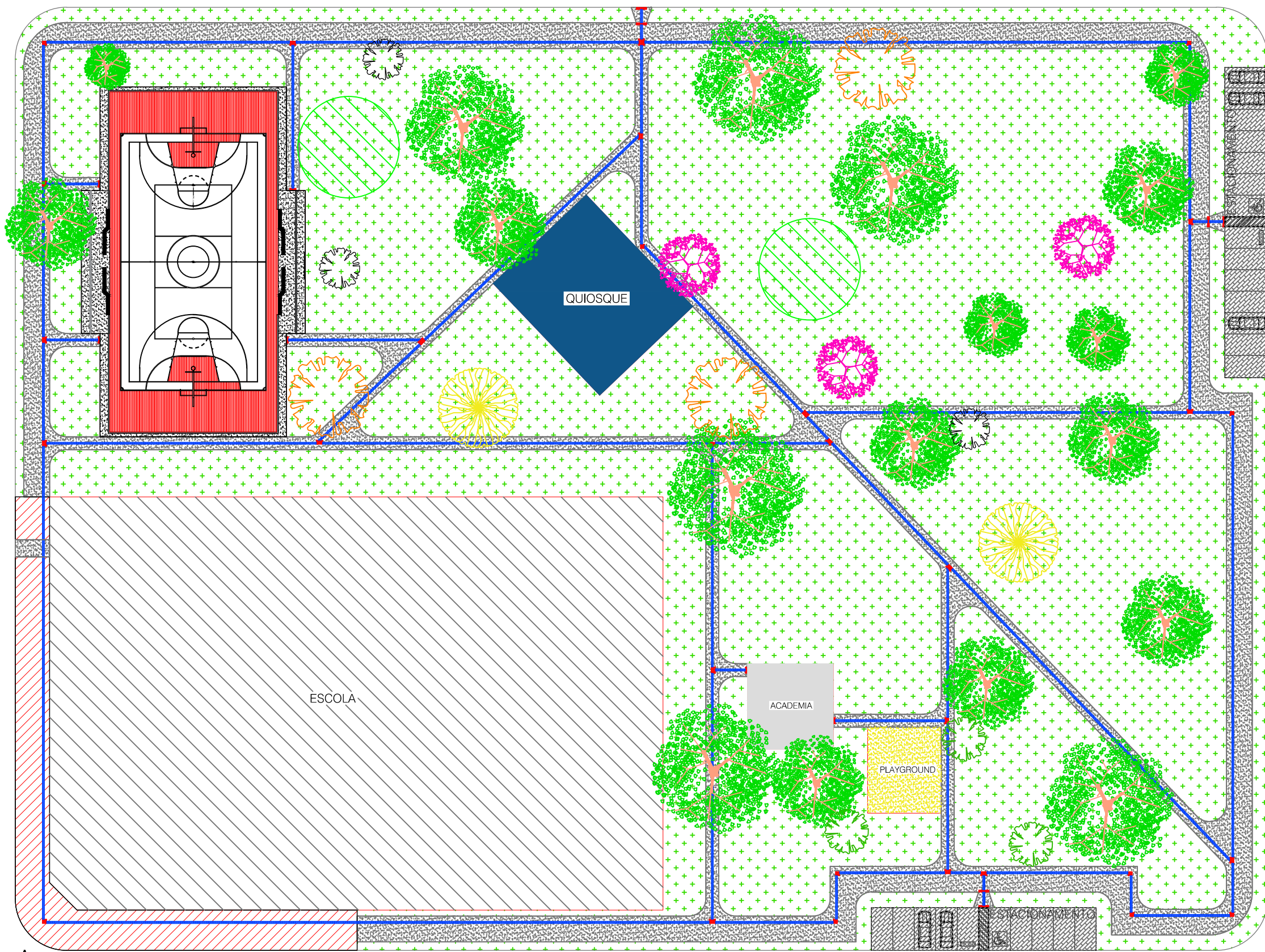


PREFEITURA		BOMBEIROS			
PREFEITURA MUNICIPAL DE PALMAS SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS PÚBLICOS 					
PROJETO: ARQUITETÔNICO			FOLHA: 02/02		
OBRA: PRAÇA DA ARSE 81 (804 SUL)					
INTERESSADO: PREFEITURA MUNICIPAL DE PALMAS					
LOCAL: 804 SUL, ALAMEDA 01, A.P.M. A.V.P.L. A.I.-13 , PALMAS-TO					
ÁREAS:		INTERESSADO:			
Área Total=7012,19m² Gramma=4728,88m² Calçada=1332,10m² Estacionamento=256,63m² Academia=100,00m² Playground=132,73m² Quadra=308,00m² PisoTátil=153,85m²		ASS:	PREFEITURA MUNICIPAL DE PALMAS		
		AUTOR PROJ:			
		CREA:			
		CO-AUTOR:			
		CREA:			
ESCALA:	INDICADA	DATA:	MAIO/2019	ARQUIVO:	DESENHO:
CONTEÚDO:		REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	
PLANTAS DE IMPLANTAÇÃO		R1	25/06/2020	ADEQUAÇÃO ESTACIONAMENTO E OUTROS	
PLANTA DE SITUAÇÃO					
QUADROS DE ÁREAS					
DETALHES					

ANEXO C – PROJETO PRAÇA ARSE 111 (1.104 SUL)

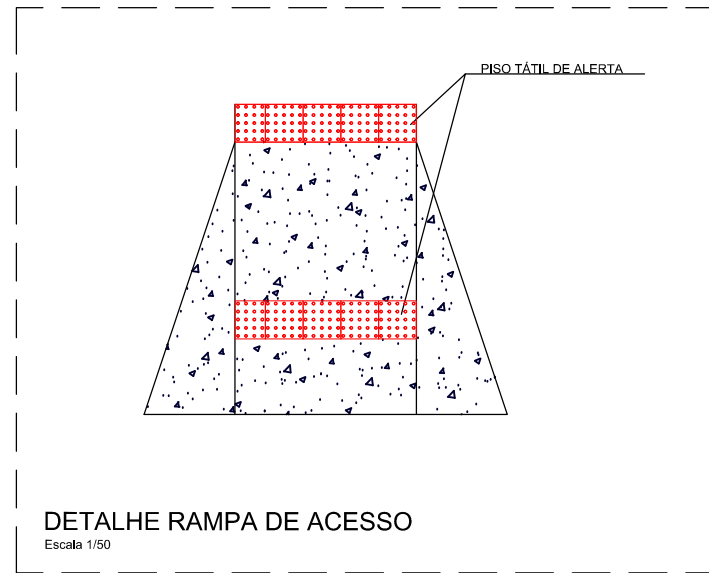


PLANTA BAIXA EXISTENTE
ESCALA 1:500

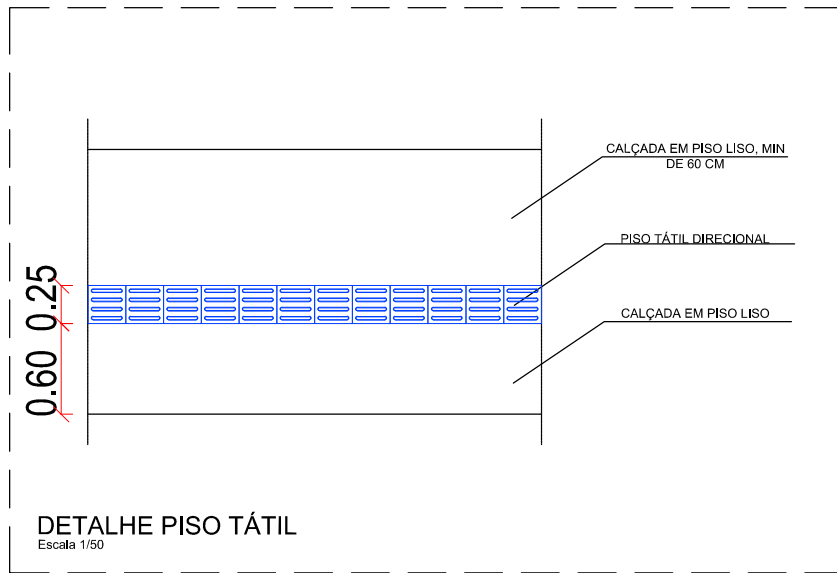


PLANTA DE IMPLANTAÇÃO
ESCALA 1:500

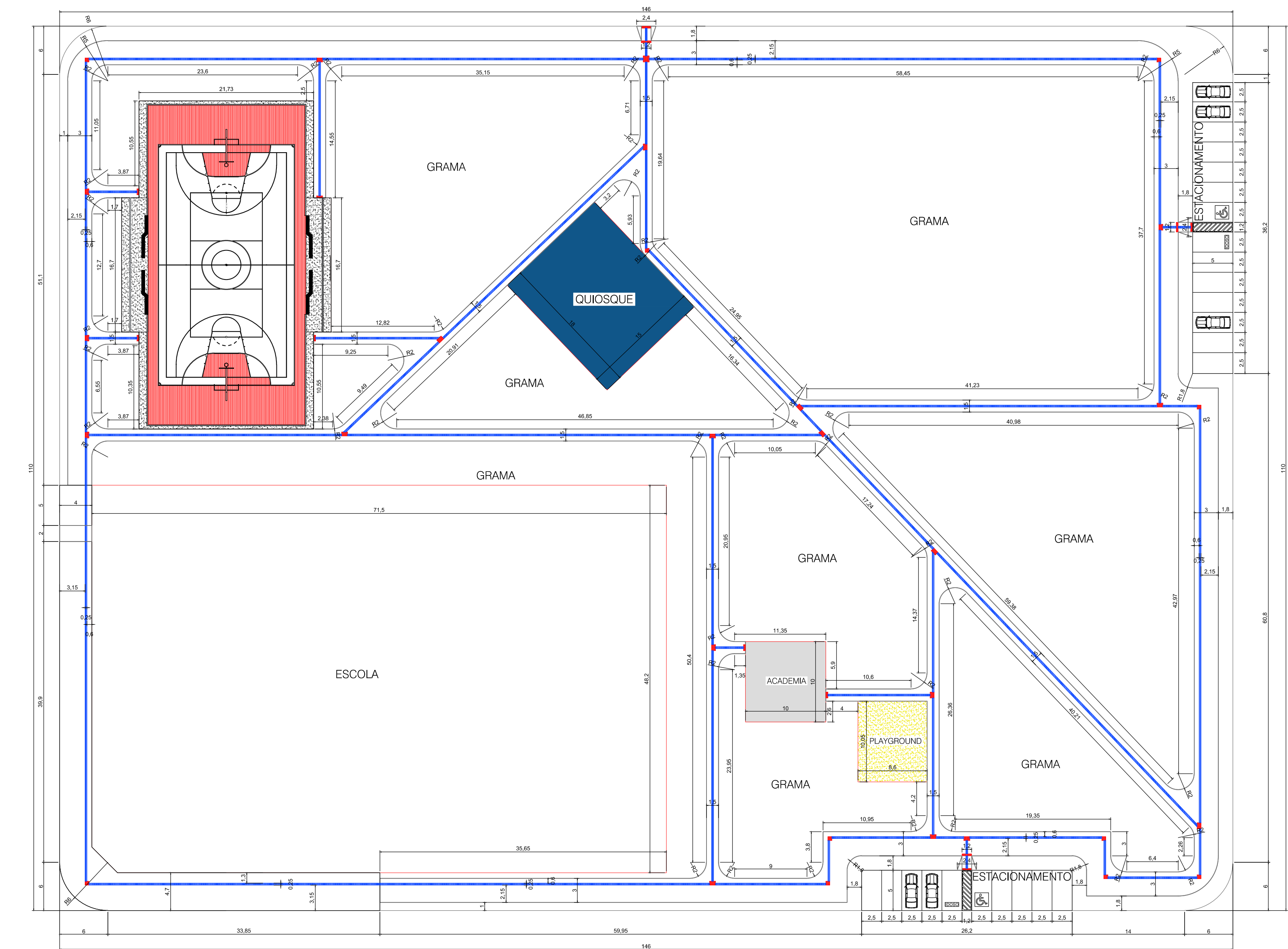
DETALHE RAMPA DE ACESSO



DETALHE PISO TÁTIL



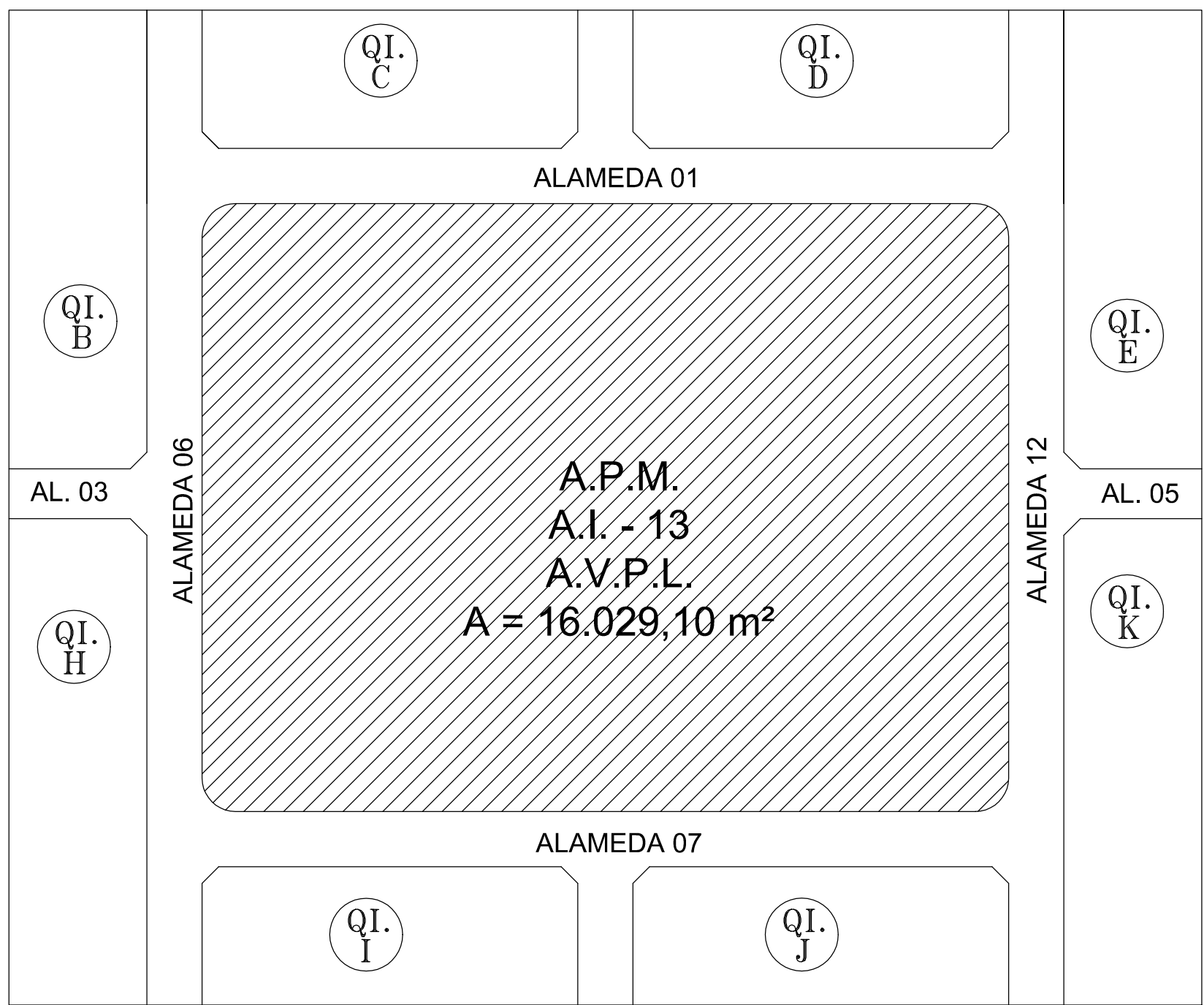
DETALHES CONSTRUTIVOS	
	Para mudanças de direções entre 165° e 180° não será necessário sinalizar a mudança com sinalização tátil de alerta.
	Para mudanças de direções entre 150° e 165° será necessário sinalizar a mudança com sinalização tátil de alerta.
	Quando houver mudança de direção com ângulo entre 90° e 150°, deve haver sinalização tátil de alerta, formando áreas de alerta com dimensão equivalente ao dobro da largura da sinalização tátil direcional.
	Quando houver o encontro de três faixas direcionais, deve haver sinalização tátil de alerta com o triplo da largura da sinalização tátil direcional, sendo esta posicionada nos dois lados da sinalização tátil direcional indicativa dos fluxos existentes. A área de alerta deve ser posicionada mantendo-se pelo menos um dos lados em posição ortogonal a uma das faixas direcionais.
	Quando houver o encontro de quatro faixas direcionais, deve haver sinalização tátil de alerta com o triplo da largura da sinalização tátil direcional, sendo esta posicionada nos dois lados da sinalização tátil direcional indicativa dos fluxos existentes. A área de alerta deve ser posicionada mantendo-se pelo menos um dos lados em posição ortogonal a uma das faixas direcionais.
	Quando houver necessidade de realização de cortes e emendas na sinalização tátil, é recomendável preservar o máximo a continuidade do relevo.
	Para os pisos táteis de alerta, deve ser evitado o corte das peças no alinhamento dos relevos, sendo recomendado o ilustrado.



PLANTA DE IMPLANTAÇÃO DETALHADA
ESCALA 1:350

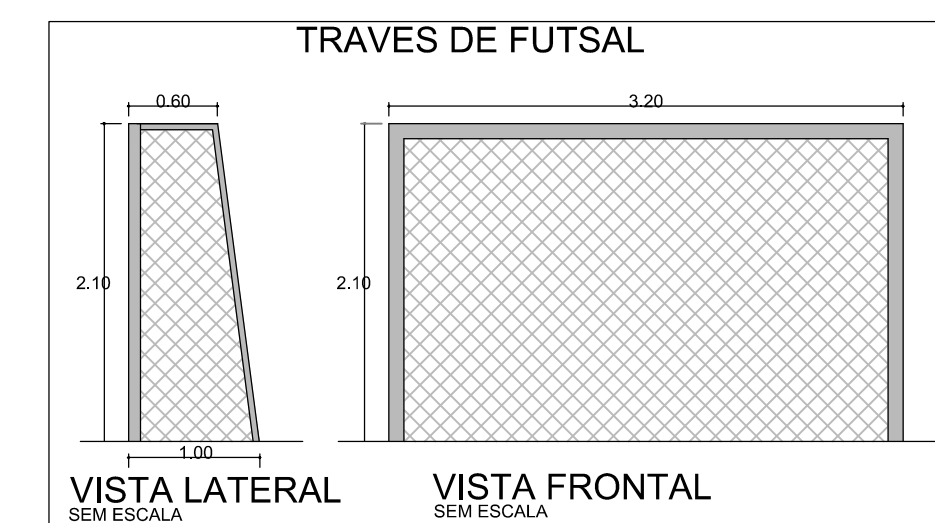
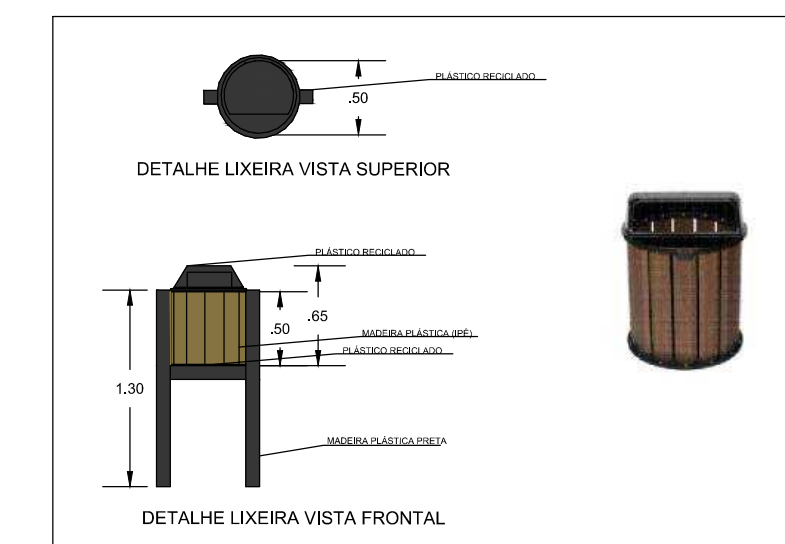
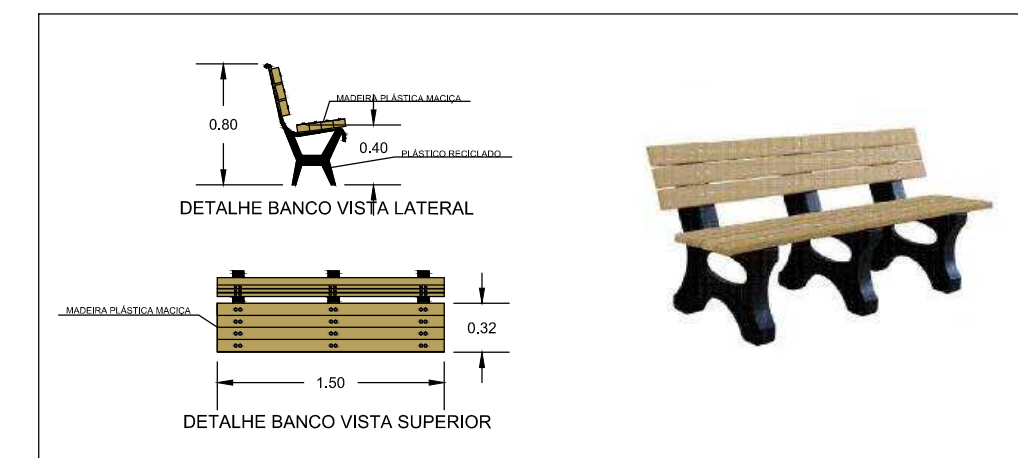
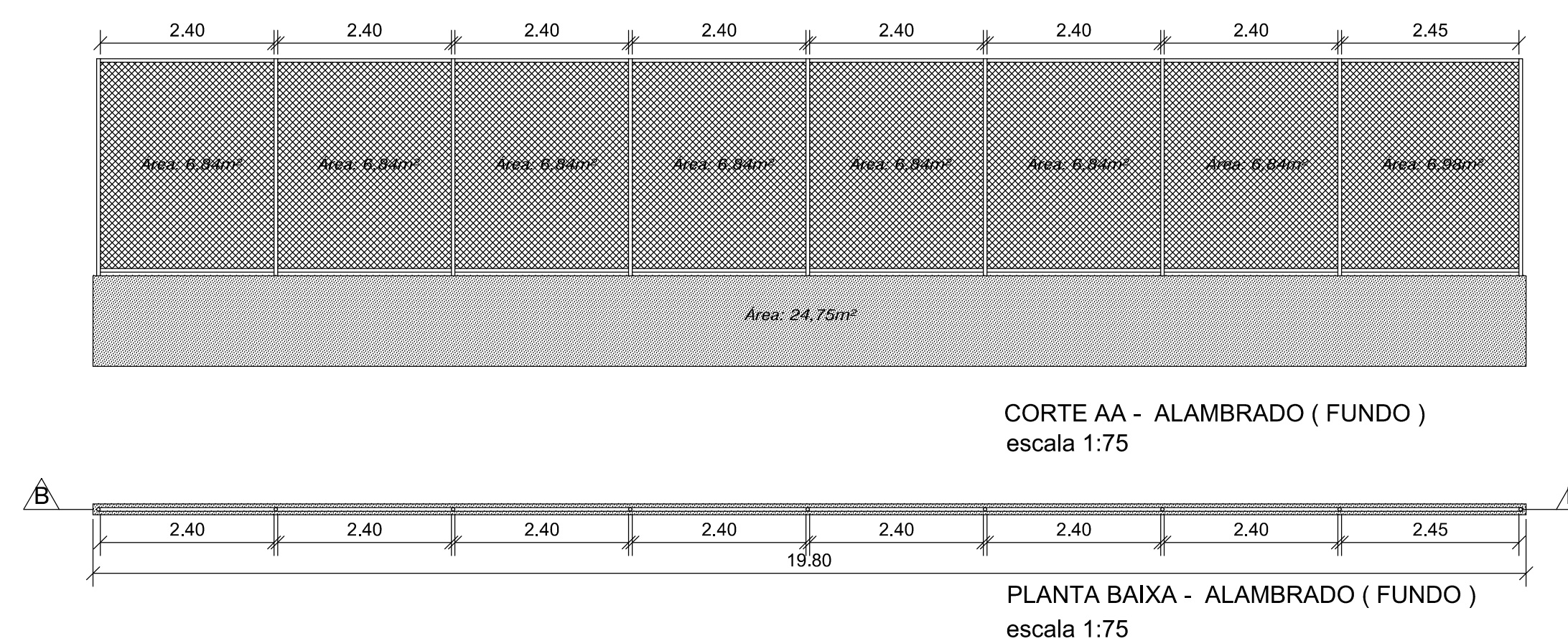
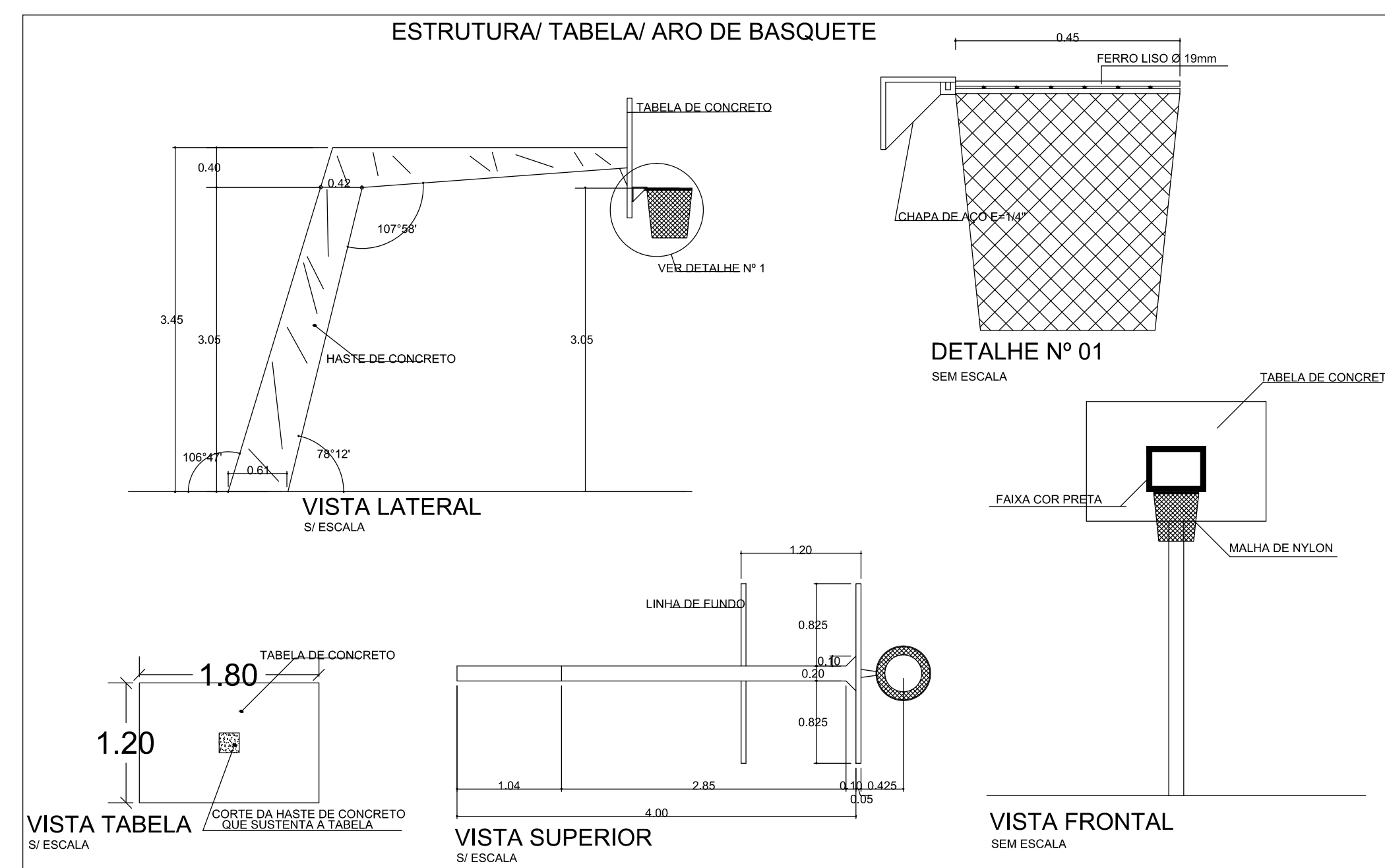
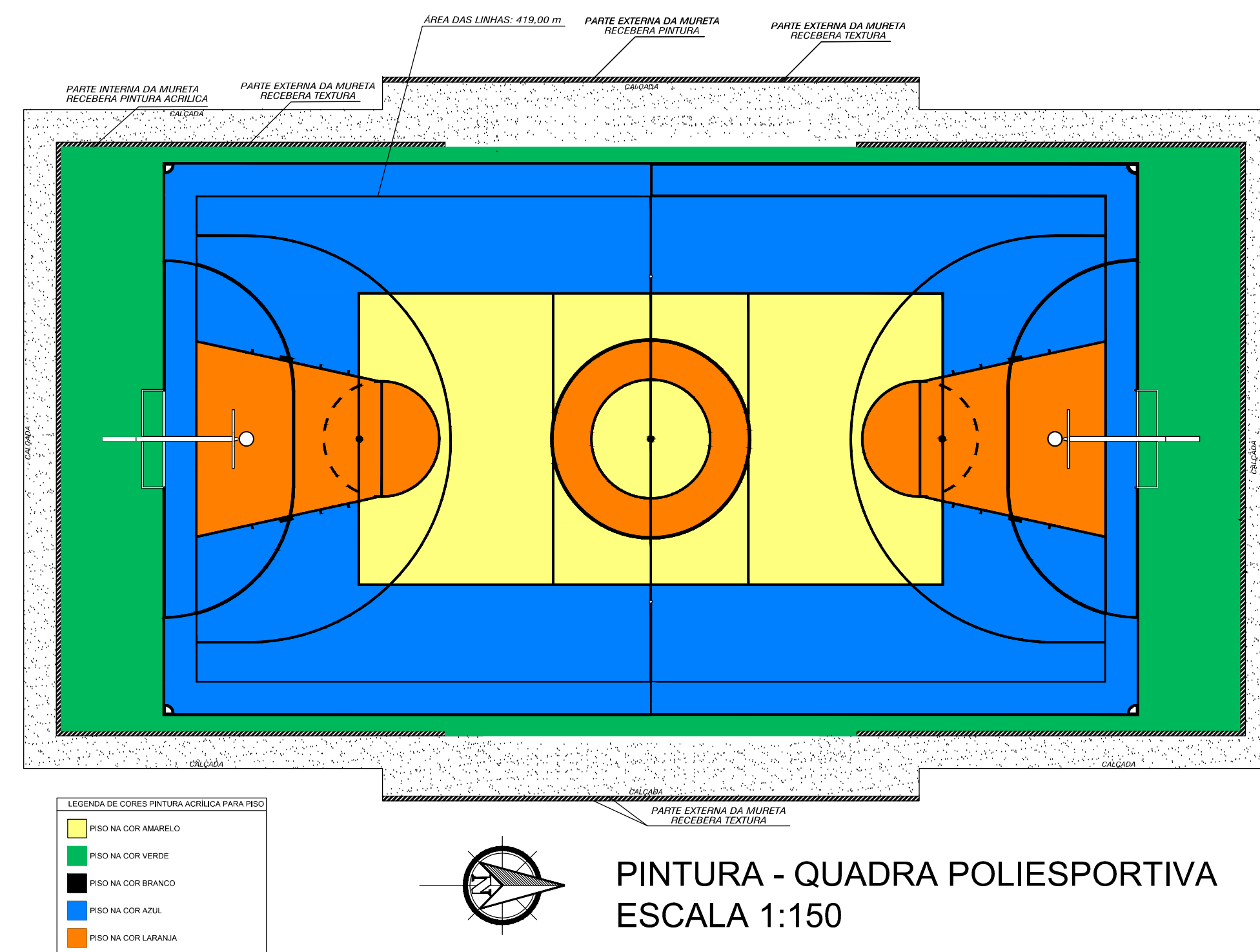
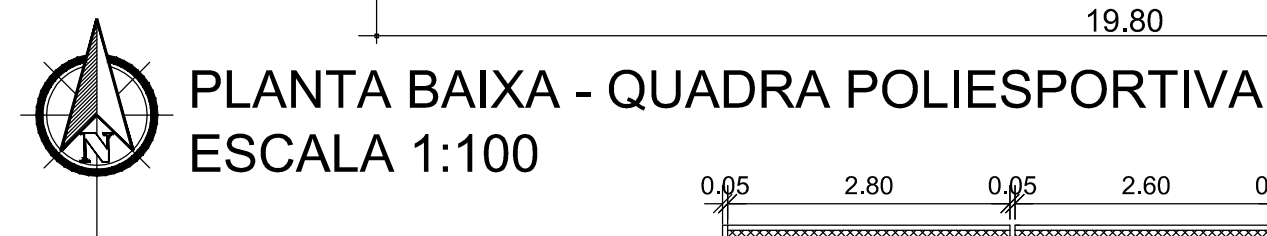
QUADRO DE ÁREAS		
A EXECUTAR		
	GRAMA	8.515,90m²
	CALÇADA DE CONCRETO A CONSTRUIR	1747,70m²
	ESTACIONAMENTO PISO INTERTRAVADO	312,00m²
	MEIO FIO	258,90m
	PISO PODOTÁTIL - ALERTA	13,11m²
	PISO PODOTÁTIL - DIRECIONAL	234,83m²
	ACADEMIA	100,00m²
	CORTE CALÇADA PARA PISO TÁTIL	21,11m²
EXISTENTE		
	MEIO FIO (DEMOLIR)	94,70m
	CALÇADA EXISTENTE	369,49m²
	ACADEMIA (DEMOLIR)	104,00m²
	PLAYGROUND	86,43m²
	QUIOSQUE	270,00m²
	QUADRA POLIESPORTIVA C/ CALÇADA	959,56m²

QUANTITATIVO	
	BANCOS 20 unidades
	LIXEIRAS 10 unidades



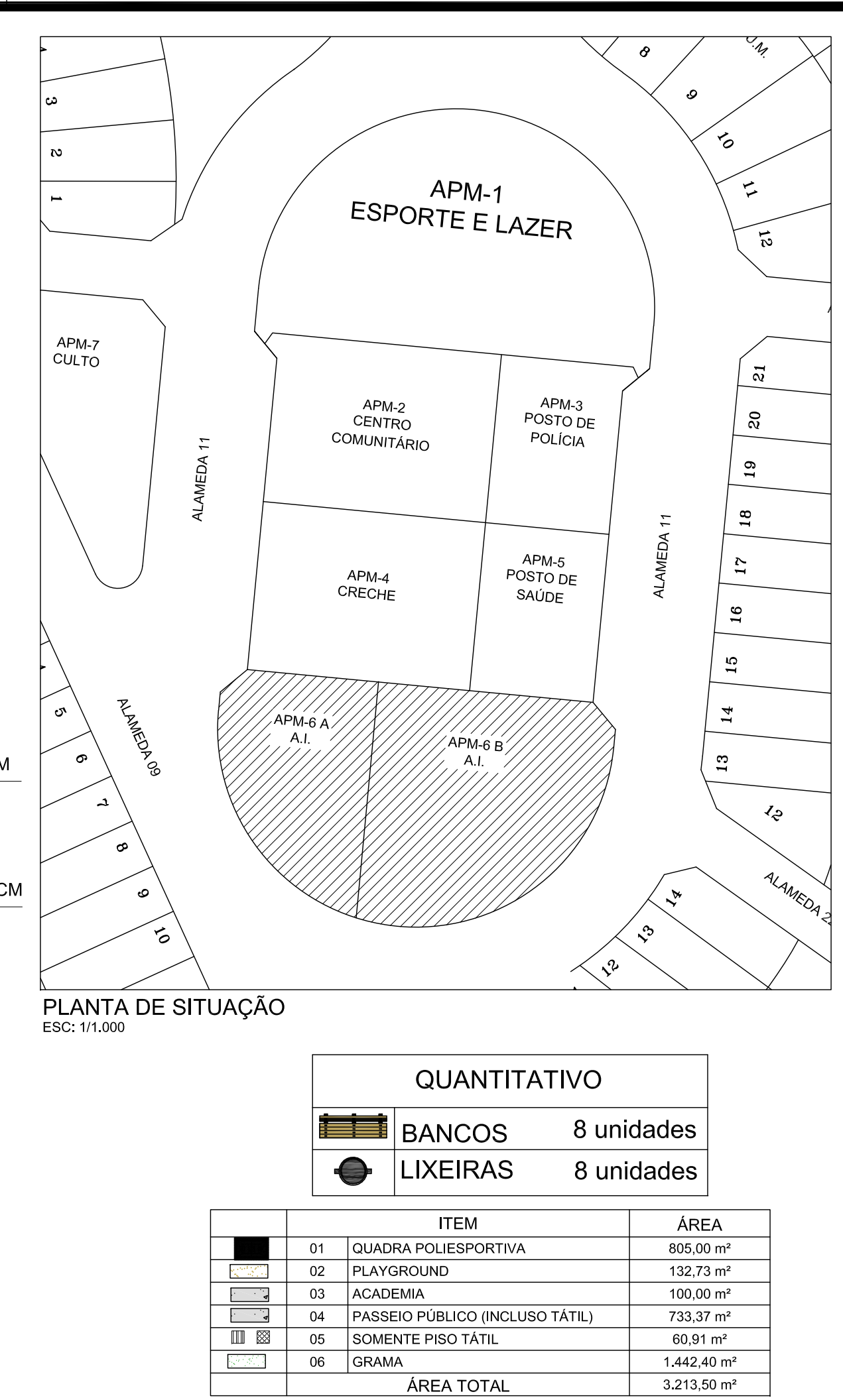
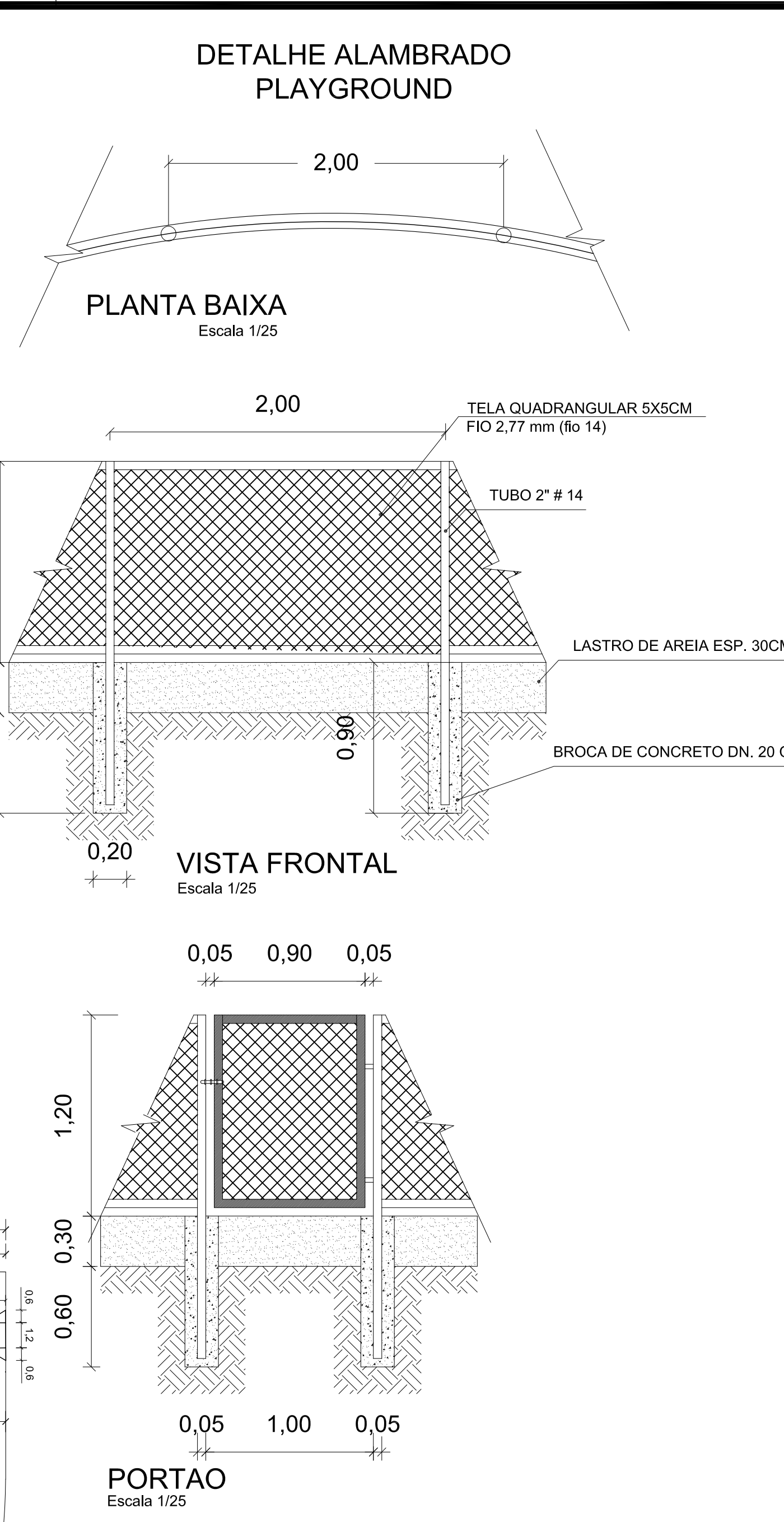
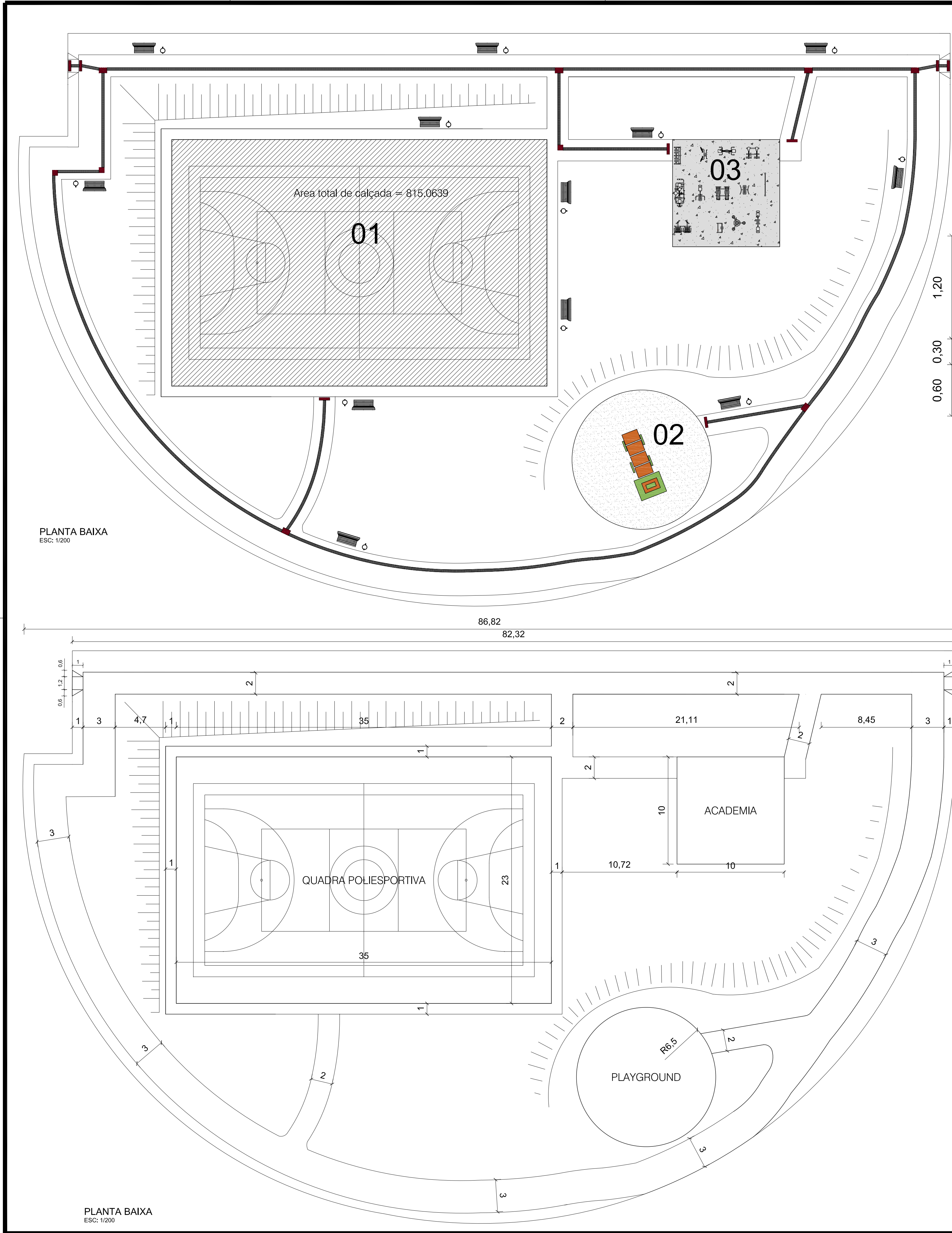
PLANTA DE SITUAÇÃO
ESCALA 1:1000

BOMBEROS		PREFEITURA	
PREFEITURA MUNICIPAL DE PALMAS SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS PÚBLICOS			
PROJETO: ARQUITETÔNICO		FOLHA: 01/02	
OBRA: PRAÇA DA ARSE 111 (1104 SUL)			
INTERESSADO: PREFEITURA MUNICIPAL DE PALMAS			
LOCAL: ARSE 111 A.P.M. A.I. 13 (1104 SUL)			
ÁREAS:	INTERESSADO:	ASS: _____	
GRAMA: 8.515,90 m²	ASS: _____	AUTOR PROJ: _____	
Calçada de concreto: 1.747,70 m²	ASS: _____	CREA: _____	
Estacionamento: 312,00 m²	ASS: _____	CO-AUTOR: _____	
Piso Podotátil Alerta: 13,11 m²	ASS: _____	CREA: _____	
Piso Podotátil Direcional: 234,83 m²	ASS: _____	CREA: _____	
Academia: 100,00 m²	ASS: _____	CREA: _____	
Playground: 86,43 m²	ASS: _____	CREA: _____	
Quiosque: 270,00 m²	ASS: _____	CREA: _____	
Quadra Poliesportiva: 959,56 m²	ASS: _____	CREA: _____	
Área Total da Praça: 12.218,42 m²	ASS: _____	CREA: _____	
ESCALA:	DATA:	ARQUIVO:	DESENHO:
INDICADA	MAIO/2019	REVISÃO	DATA
CONTEÚDO:	REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO
PLANTA DE IMPLANTAÇÃO			
PLANTA DE SITUAÇÃO			
QUADRO DE ÁREAS			
DETALHES			



		BOMBEIROS		PREFEITURA	
PREFEITURA MUNICIPAL DE PALMAS SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS PÚBLICOS 					
PROJETO: ARQUITETÔNICO				FOLHA: 02/02	
OBRA: PRAÇA DA ARSE 111 (1104 SUL)					
INTERESSADO: PREFEITURA MUNICIPAL DE PALMAS					
LOCAL: ARSE 111 A.P.M. A.I. 13 (1104 SUL)					
ÁREAS:		INTERESSADO:			
Grama: 8.515,90 m²		ASS:		PREFEITURA MUNICIPAL DE PALMAS	
Calçada de concreto 1.747,70 m²					
Estacionamento: 312,00 m²		AUTOR PROJ:			
Piso Podotátil Alerta: 13,11 m²					
Piso Podotátil Direcional: 234,63 m²		CREA:			
Academia: 100,00 m²					
Playground: 86,42 m²		CO-AUTOR:			
Quiosque: 270,00 m²		CREA:			
Quadra Poliesportiva: 959,56 m²					
Área Total da Praça: 12.218,42 m²					
ESCALA:		DATA:		ARQUIVO:	
INDICADA		MAIO/2019		DESENHO:	
CONTEÚDO:		REVISÃO		DATA	
PLANTA BAIXA QUADRA POLIESP.				DESCRIÇÃO	
CORTES					
DETALHES					

ANEXO D – PROJETO PRAÇA ARNO 72 (605 NORTE)



PREFEITURA MUNICIPAL
SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS PÚBLICOS

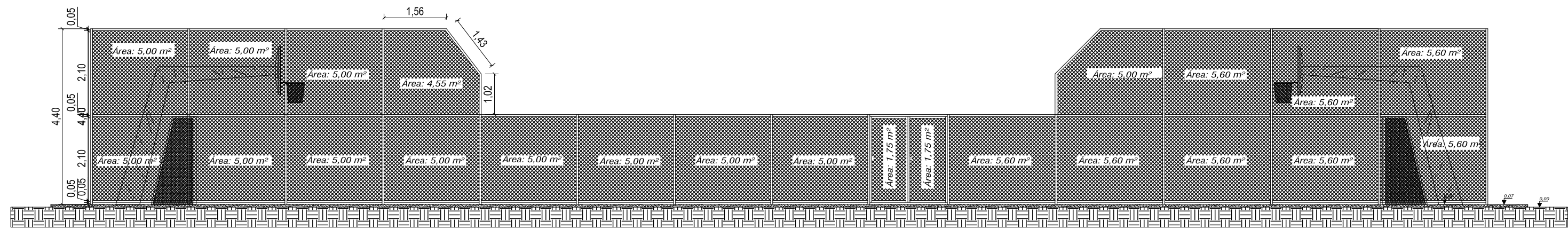
AS BUILT - ARQUITETURA

Obra: Praça da Quadra 605 Norte
Proprietário: Secretaria Municipal de Infraestrutura e Serviços Públicos
Endereço: APM-06A e 06B, 605 Norte - PALMAS/TO

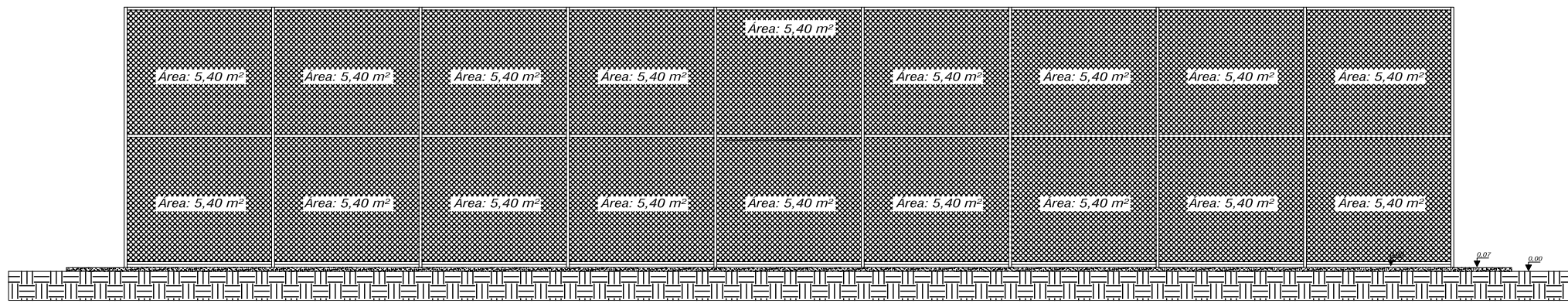
Folha: **01/02**

Quadro de Áreas	Proprietário	
	Secretaria Municipal de Infraestrutura e Serviços Públicos	
	Autor	
Conteúdo:	Responsável Técnico	
	Escala: Indicada	
Data: JANEIRO/2021		

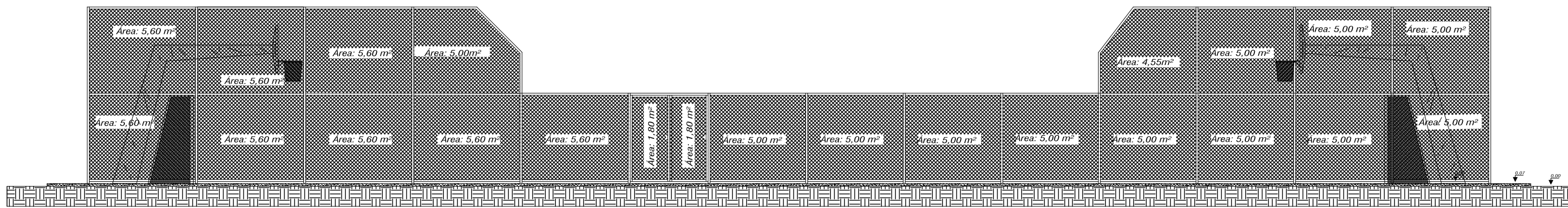
PLANTA BAIXA
PLANTA DE SITUAÇÃO
DETALHES
LEGENDA
QUADRO DE ÁREAS



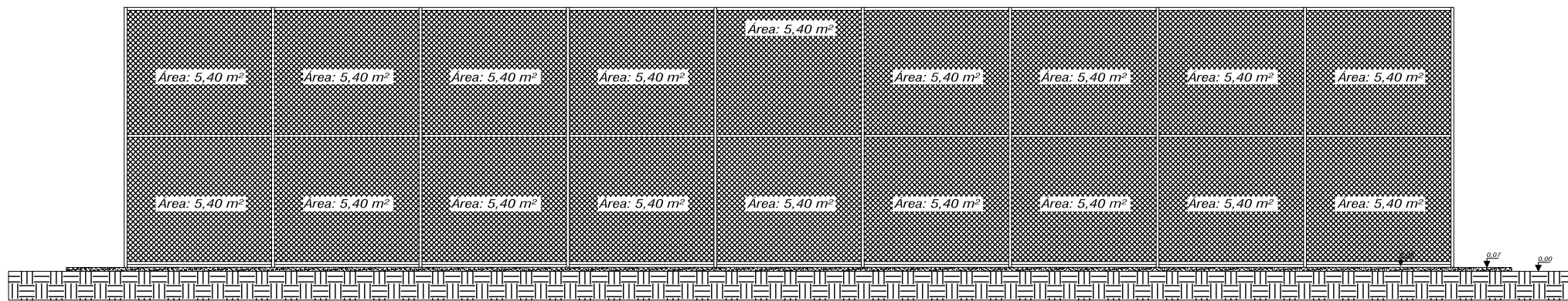
FACHADA LATERAL ESQUERDA DA QUADRA POLIESPORTIVA
ESC.: 1/100



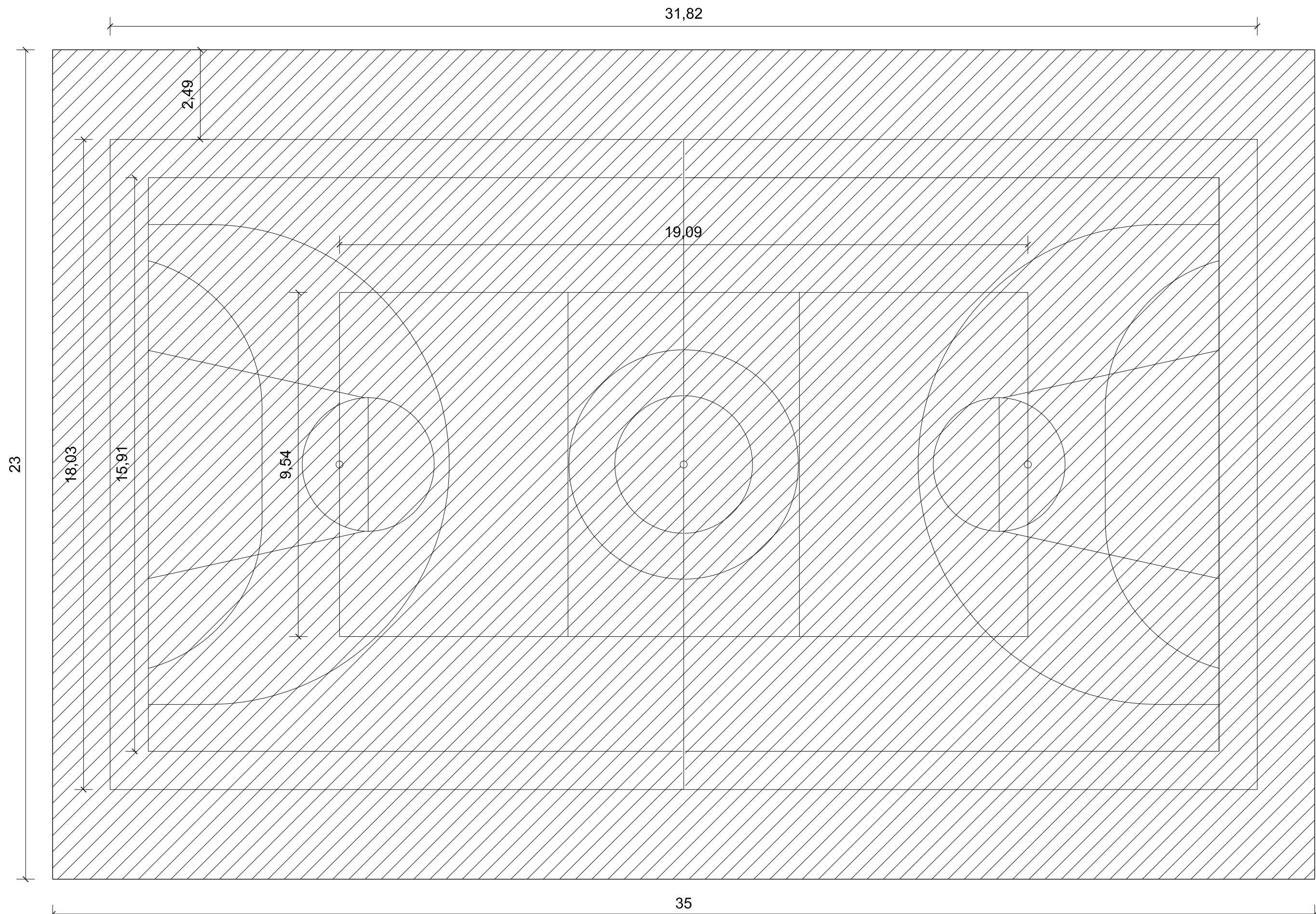
FACHADA FRONTAL DA QUADRA POLIESPORTIVA
ESC.: 1/100



FACHADA LATERAL DIREITA DA QUADRA POLIESPORTIVA
ESC.: 1/100

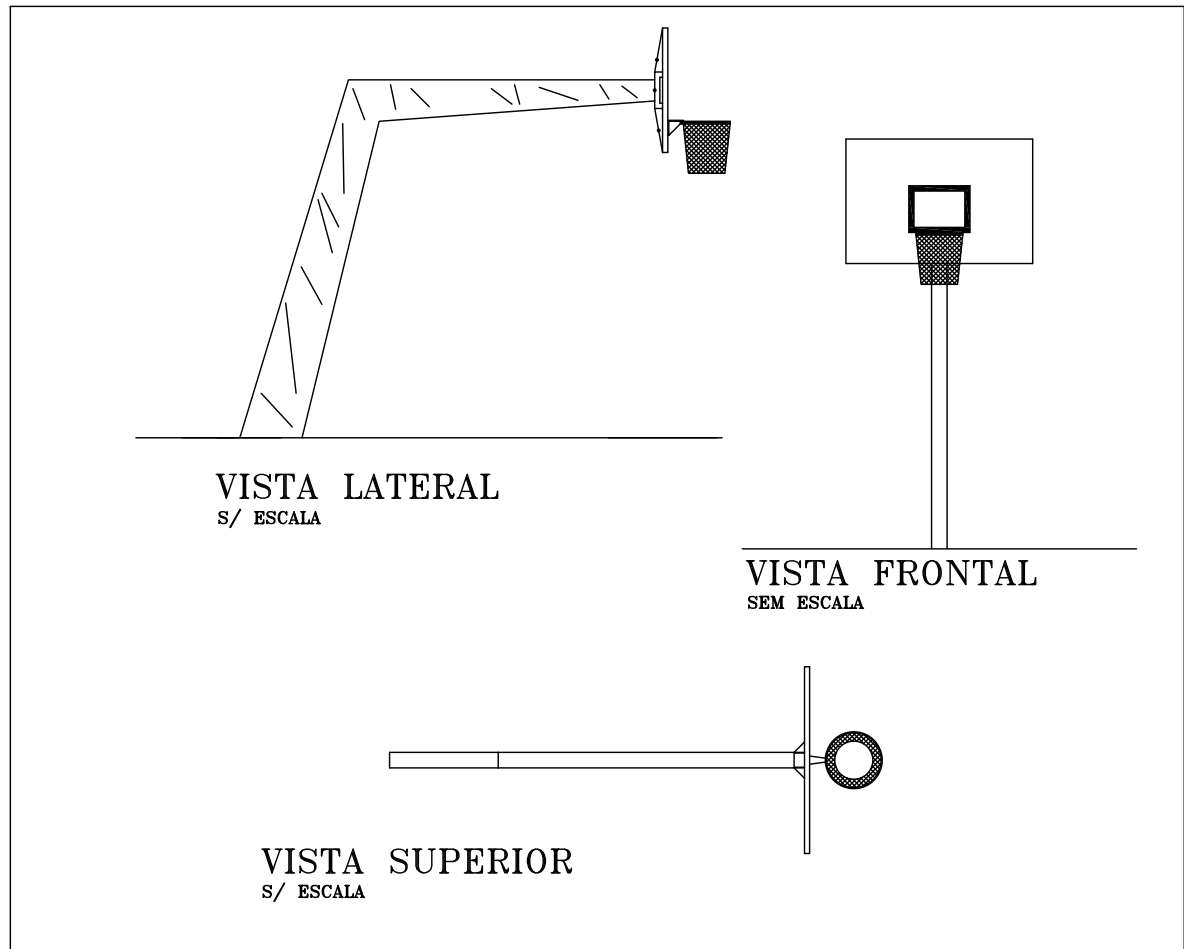


FACHADA DO FUNDO DA QUADRA POLIESPORTIVA
ESC.: 1/100

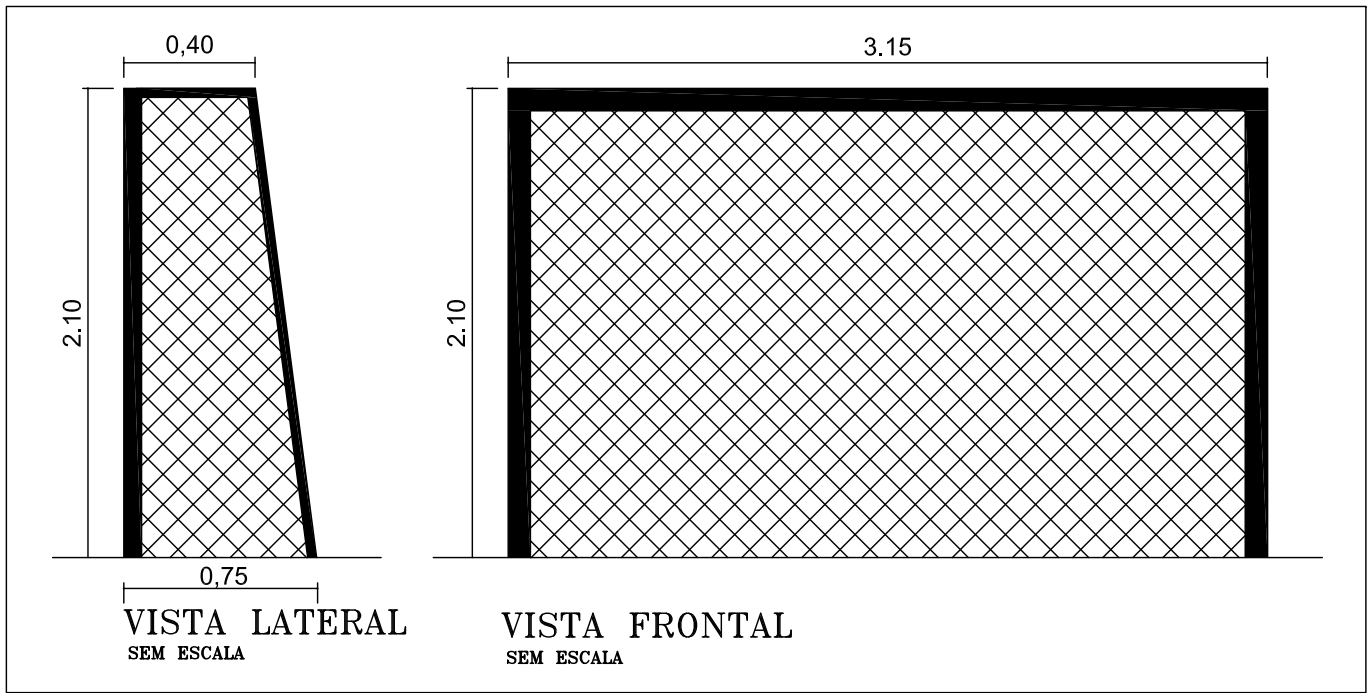


PLANTA BAIXA DA QUADRA POLIESPORTIVA
ESC.: 1/100

DETALHE ESTRUTURA/ TABELA/ ARO DE BASQUETE



DETALHE TRAVE DE FUTSAL



PREFEITURA MUNICIPAL SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS PÚBLICOS	
AS BUILT - ARQUITETURA	
Obra: Praça da Quadra 605 Norte Proprietário: Secretaria Municipal de Infraestrutura e Serviços Públicos Endereço: APM-06A e 06B, 605 Norte - PALMAS/TO	
Folha: 02/02	
Quadro de Áreas	Proprietário Secretaria Municipal de Infraestrutura e Serviços Públicos
Conteúdo: CORTES PLANTA BAIXA DETALHES	Autor Responsável Técnico
Escala: Indicada	Data: JANEIRO/2021

**APÊNDICE A – QUADRO SÍNTESE DE DIRETRIZES PARA A
INFRAESTRUTURA VERDE DAS PRAÇAS DE PALMAS-TO**

QUADRO SÍNTESE DE DIRETRIZES PARA A INFRAESTRUTURA VERDE DAS PRAÇAS DE PALMAS-TO			
CRITÉRIOS	SUBDIVISÕES	DESCRIÇÃO	EXEMPLIFICAÇÃO
CRITÉRIOS AMBIENTAIS	Drenagem de águas pluviais	O projeto arquitetônico da praça deve estudar uma solução que aproveite as águas optando por diversas medidas: criação de lagos, espelhos de água, bacias de infiltração, jardins de chuva, canteiros pluviais, canais de infiltração, biovaletas e outros.	  Fonte: Ecker (2016, p.95).
	Materiais utilizados	Os materiais a serem usados na praça (pavimento, vedações, escada, etc.) e no mobiliário urbano (bancos, playground, aparelhos de iluminação, bebedouros, etc.) devem respeitar princípios de sustentabilidade, optando por materiais recicláveis e que proporcione uma maior durabilidade a longo prazo.	  Fonte: Ecker (2016, p.95). Fonte: Autora (2021).
	Estrutura verde	O tipo de vegetação para um espaço público terá de compor o local de uma forma harmoniosa, coerente e agradável e, para isso, tem de estar adaptada ao local e às suas necessidades.	 Fonte: Pereira (2008, p.37).
	Consumo energético	Optar por soluções mais inovadoras e menos dispendiosas levando em consideração: o tipo de lâmpada, o aparelhos de iluminação e a fonte energética, buscando as opções de custo reduzido e não emitirem substâncias tóxicas para a atmosfera.	 Fonte: Autora (2021).
CRITÉRIOS DE UTILIZAÇÃO	Nível de Acessibilidade	A acessibilidade deve criar boas condições, a todos os utilizadores nomeadamente aos portadores de deficiências físicas, idosos e crianças, para a aceder a um determinado espaço.	 Fonte: Autora (2021).
	Amenidades locais	O tipo de atividades de uma praça depende de vários fatores: forma e dimensão da praça, localização na estrutura urbana, tipo de envolvente, população local, etc. Assim, após esse estudo, deve-se analisar os elementos que melhor se enquadram com a realidade local.	O tipo de atividade de uma praça depende principalmente: 1. Forma e dimensão da praça; 2. Localização na estrutura urbana; 3. Tipo de envolvente; 4. População local.
	Adaptibilidade	O desenho arquitetônico deve contribuir para uma definição precisa dos espaços, sejam eles de passagem, de jogos, de vegetação, etc., devendo ao mesmo tempo proporcionar um espaço físico com liberdade suficiente para poder receber outras atividades.	Observar: 1. Configuração espacial; 2. Traçado da praça; 3. Elementos existentes; 4. Vegetação local.
CRITÉRIOS DE QUALIDADE E CONFORTO	Qualidade do ar	A qualidade do ar está relacionada as emissões de poluentes, devendo ser levado em conta medidas que minimizem a poluição do ar e a necessidade de vegetação na praça.	Principais medidas para controlar as emissões de poluentes: 1. Organização do espaço público no sentido de tentar diminuir as possíveis emissões de poluentes; 2. Necessidade de vegetação na praça.
	Qualidade do microclima	Quanto ao microclima, deve-se levar em conta as características de umidade, temperatura e vento podem ser mais ou menos favoráveis. Nos climas com temperaturas elevadas e com umidade relativa do ar baixa (zonas secas), deve-se apostar no sombreamento dos espaços públicos, dos percursos pedonais e das ciclovias.	  Fonte: Pereira (2008, p. 45)
AUTORA: CAROLINE SOUZA (2021).			