

# Estudo Técnico Preliminar 20/2024

## 1. Informações Básicas

Número do processo: 965149/2024

## 2. Descrição da necessidade

O Terminal Rodoviário de Várzea Grande é uma obra de grande valia para a segunda maior cidade do estado de Mato Grosso, baseando-se no quesito população, que segundo o último censo realizado no ano de 2022 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) tem população estimada em 300.078 pessoas, e terceira maior economia do estado, não possui ponto oficial de embarque e desembarque para o transporte intermunicipal e interestadual, sendo que os que fazem o uso desses tipos de transporte, tem que se deslocar-se ao Terminal Rodoviário Engenheiro Cássio Veiga de Sá, conhecido popularmente como Rodoviária de Cuiabá.

Diante disso faz-se necessário a construção deste para que as pessoas na qual aqui residem e necessitam desse tipo de transporte, o tenha com mais acessibilidade e menor deslocamento.

O projeto de construção prevê a construção da rodoviária com área de 4.408,99m² e será construída na região da Rodovia Mário Andreazza, e sua execução será composto por obras de pavimentação e obras civis. No local está previsto a construção do prédio da rodoviária contendo bloco principal com: administração, comunicação, posta de polícia, juizado de menores, AGER, ANTT, lanchonetes, cozinhas, banheiros, guarda volumes, bilheterias, lojas, banheiro família, espaço para espera de ônibus, 08 plataformas de embarque e desembarque, área de embarque e desembarque; e prédios anexos contendo: descanso dos motoristas, vestiário masculino e feminino, guarita, copa, e refeitório; além de um amplo estacionamento.

A contratação de uma empresa especializada para a execução de obras de pavimentação e superestrutura é uma medida necessária para que por meio de um conjunto harmônico de ações a serem executadas promoverá um espaço com toda a funcionalidade e estruturação que é definido nos projetos e memoriais descritivos que norteiam no processo de execução.

A empresa contratada será incumbida de fornecer todos os materiais e mão de obra necessários para a realização das obras, em conformidade com as especificações técnicas e normas de segurança vigentes.

Esta contratação está em consonância com o interesse público, uma vez que visa à melhoria ao acesso da população ao transporte intermunicipal e interestadual, além de assegurar a segurança e bem-estar dos que usam esse espaço público.

## 3. Área requisitante

Área Requisitante	Responsável
SECRETARIA DE VIAÇÃO E OBRAS	LUIZ CELSO MORAES DE OLIVEIRA

## 4. Descrição dos Requisitos da Contratação

A obra em questão deve ser executada por uma empresa especializada no setor, devidamente regulamentada e autorizada pelos órgãos competentes, em conformidade com a legislação vigente e os padrões de sustentabilidade exigidos neste instrumento e no futuro termo de referência.

O objeto a ser contratado possui um escopo predefinido, com um prazo de execução previsto em um cronograma físico-financeiro, estabelecido no projeto executivo.

No projeto executivo, foram apresentados os elementos necessários e suficientes, com um nível de precisão adequado para definir e dimensionar a obra, garantindo a viabilidade técnica e o tratamento adequado do impacto ambiental do empreendimento, possibilitando a avaliação do custo da obra e a definição dos métodos e do prazo de execução.

Os requisitos abaixo foram cuidadosamente avaliados, não havendo especificações capazes de prejudicar o caráter competitivo da seleção.

### 4.1. Requisitos técnicos da contratação

•Para a correta execução do objeto, devem ser observados os seguintes requisitos:

- 1) Localização da obra: <https://maps.app.goo.gl/Rcyi4ME3MtL8A2Si7>
- 2) A obra a ser executada deve cumprir as determinações dos projetos, dos memoriais descritivos e das especificações técnicas;
- 3) A metodologia executiva a ser adotada deve estar em conformidade com as normas técnicas vigentes;
- 4) A determinação precisa do orçamento e do cronograma para a execução da obra do Estacionamento Fórum é meticulosamente estabelecida na planilha orçamentária detalhada e no cronograma físico-financeiro. Esses documentos são complementados pelos Memoriais Descritivos, que fornecem uma visão abrangente de cada tipo de serviço envolvido, garantindo transparência e facilitando o acompanhamento das etapas do projeto.
- 5) Deve ser cumprido, por parte da contratada, as exigências da Licença Ambiental;
- 6) Para fins de habilitação, o licitante deve apresentar certidão de registro /quitação da contratada junto ao CREA / CAU, constando os nomes dos profissionais que poderão atuar como responsáveis técnicos pelos serviços a serem executados, conforme disciplina a Resolução 425/98 do CONFEA, artigo 4º, parágrafo único;
- 7) Deve ser apresentada comprovação de aptidão técnica, consistente na apresentação de uma ou mais certidões de acervo técnico expedidas pelo CREA / CAU, em nome dos profissionais que exercerão a função de responsáveis técnicos, comprovando a execução de obra ou serviço com características similares ao objeto a ser contratado, mediante apresentação de Atestado de Capacidade Técnico Profissional;

8) Deve ser apresentado, por parte da contratada, atestado de Capacidade Técnico Operacional, comprovando a realização de obras ou serviços com características similares ao objeto a ser contratado;

9) A avaliação técnica profissional e técnica operacional descritos abaixo foram definidos em observância à Instrução Normativa (IN) nº 108/MT de 01/02/2008 e, na Instrução Normativa nº 58/DNIT SEDE de 17/09/2021, conforme segue:

- Para efeito de Capacidade Técnico Profissional, serão exigidos itens de obras / serviços idênticos àqueles pontuados para a Capacidade Técnico Operacional, vedadas as exigências de quantidades mínimas ou prazos máximos (IN nº 58/DNIT SEDE, Art. 2º).

- A exigência de Capacidade Técnica Operacional se restringe:

a) Conforme o Artigo 94 do Decreto Municipal nº 081/2023, a qualificação técnica necessária para a execução do serviço, quando exigida e devidamente justificada nos autos, pode ser comprovada por meio de inscrição vigente no conselho profissional competente relativo ao profissional técnico envolvido;

b) Aos itens de maior relevância técnica e financeira contidas no objeto a ser licitado (curva ABC), em número máximo de 8 (oito) itens, e não superior a 50% (cinquenta por cento) das quantidades licitadas para o serviço específico (IN nº 58/DNIT SEDE, Art. 4º e IN nº 108/MT, Art. 1º). Os itens de serviço de maior relevância técnica e financeira são aqueles que constem do objeto licitado em valor igual ou superior a 4% (quatro por cento) do orçamento total do objeto (IN nº 58/DNIT SEDE, Art. 4º, § 2º e IN nº 108/MT, Art. 2º);

c) Conforme estabelecido no Acórdão 2.924/2019 - Plenário, relatado pelo Ministro Benjamin Zymler, para fins de habilitação técnico operacional das licitantes em certames visando a contratação de obras públicas e serviços de engenharia, devem ser exigidos atestados técnico operacionais emitidos em nome da licitante, podendo ser solicitadas as certidões de acervo técnico (CAT) ou anotações/registros de responsabilidade técnica (ART/RRT) emitidas pelo conselho de fiscalização profissional competente em nome dos profissionais vinculados aos referidos atestados, como forma de conferir autenticidade e veracidade das informações constantes nos atestados emitidos em nome das licitantes;

d) Não é vedado o somatório de atestados, para o atendimento dos itens de “maior relevância global” e / ou aos de “maior relevância técnica contidas no objeto a ser licitado”. Justificativa: de acordo com o Acórdão nº 2.760/2012 – Plenário “se o aumento de quantitativos do serviço não incrementa, incontestavelmente, a complexidade técnica da tarefa, não há motivos para estabelecer limite para o número de atestados”, esta situação se apresenta nesta obra do Terminal Rodoviário

- Exigência de Capacidade Técnica Operacional e Profissional;

Item I - Maior relevância técnica a ser comprovada:

MAIOR RELEVÂNCIA GLOBAL SER COMPROVADA					
ITEM	SERVIÇO	UNID	QUANT. ORÇADO	QUANT. A SER COMPROVADA	RELEVÂNCIA
01	ESTRUTURA TRELIÇADA DE COBERTURA, TIPO ARCO, COM LIGAÇÕES SOLDADAS, INCLUSOS PERFIS METÁLICOS, CHAPAS METÁLICAS, MÃO DE OBRA E TRANSPORTE COM GUINDASTE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	KG	110.499,50	55.249,75	13,71%
02	EXECUÇÃO DE PAVIMENTO COM APLICAÇÃO DE CONCRETO ASFÁLTICO, CAMADA DE ROLAMENTO - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_11 /2019	T	1.346,86	673,44	5,27%
		m³	561,19	280,60	

#### 4.2. Requisitos de sustentabilidade

A empresa contratada deverá utilizar na execução das obras as boas práticas de sustentabilidade ambiental, respeitando-se, dentre outros, os critérios ambientais indicados abaixo:

- Uso produtos de limpeza e conservação de superfícies e objetos inanimados que obedeçam às classificações e especificações da ANVISA.
- Implementação de um programa de treinamento de seus empregados visando o uso racional de consumo de energia elétrica e água, bem como redução de resíduos sólidos.
- Sempre que possível, fazer uso de energia renovável.
- Classificação e destinação adequada dos resíduos recicláveis produzidos durante a execução dos serviços. Especificamente para papéis e latas de alumínio deve-se contatar as Associações e/ou Cooperativas locais de catadores de materiais recicláveis.
- Práticas de redução de consumo de papel, utilizando o padrão frente verso na impressão de relatórios e outros documentos, bem como utilize a fonte ecológica recomendada pela Advocacia Geral de União, disponível no endereço eletrônico: [www.agu.gov.br/econfont](http://www.agu.gov.br/econfont)
- Adoção de uso preferencialmente de papel não clorado na impressão de documentos e relatórios.
- Adoção de práticas de substituição de copos descartáveis por copos definitivos.



- h) Adoção de prática de destinação final das pilhas e baterias usadas ou inservíveis, segundo a Resolução CONAMA Nº 257/1999.
- i) Atendimento aos padrões indicados pela Resolução CONAMA Nº 20/1994 quando da aquisição e utilização de equipamentos de limpeza que gerem ruídos em seu funcionamento.
- j) Adoção e promoção de medidas de proteção para a redução ou neutralização dos riscos ocupacionais aos seus empregados, além de fornecimento de equipamentos de proteção individuais – EPI necessários, tais como óculos, luvas, aventais, máscaras, calçados apropriados, protetores auriculares etc., fiscalizando e zelando para que eles cumpram as normas e procedimentos destinados à preservação de suas integridades.
- k) Consideração nas pesquisas de preços para aquisições e serviços contemplados no escopo da contratação, empresas que tenham certificação ambiental.
- l) Estímulo à troca de informações entre as equipes envolvidas por meio de ferramentas digitais e/ou virtuais.

Segue abaixo os Requisitos Normativos que Disciplinam os Serviços a serem Contratados:

- a) Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021, Lei de Licitações e Contratos Administrativos;
- b) Decreto Estadual nº 1.525/2022 – Regulamenta a Lei nº 14.133/2021, no âmbito da Administração Pública estadual direta, autárquica e fundacional do Estado de Mato Grosso;
- c) Decreto nº 081/2023 no âmbito da Administração Pública Municipal Direta e Autárquica e fundacional do Município de Várzea Grande – MT.
- d) Normas da ABNT, Especificações de Serviço e Normas do DNIT, e das legislações pertinentes para execução de todos os serviços aplicáveis na execução da obra, inclusive no que tange a qualidade dos materiais;
- e) Instrução Normativa nº 58/DNIT SEDE, de 17 de setembro de 2021;
- f) Resolução CONAMA nº 307, de 05 de julho de 2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

## 5. Levantamento de Mercado

Como solução para execução desta pavimentação, surgiu como opção:

**Solução 1:** Pavimentação asfáltica com Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ). A execução desse tipo de pavimento, visa garantir uniformidade, padronização bem como proporcionar uma estrutura apta a suportar as cargas de tráfego determinada em projeto. Esse tipo de material é capaz de acompanhar melhor as movimentações térmicas (contrações e retrações devido ao calor).

**Solução 2:** Pavimentação asfáltica com Tratamento Superficial Duplo (TSD). É uma das escolhas mais comuns. Uma das suas principais características positivas é a sua alta flexibilidade, e uma boa relação de custo-benefício.

**Solução 3:** Pavimentação com concreto armado. Também conhecido como pavimento rígido, tem excelentes parâmetros de durabilidade, resistência e baixa manutenção ao longo de bastante tempo de

uso. Contudo, os custos iniciais são altos quando comparados com o asfalto, e demandam maior tempo para execução.

Diante dessas soluções apresentadas, a deliberação a ser executada, definida em projeto executivo aprovado pela Secretaria Municipal de Viação e Obras, foi pela utilização de Pavimentação Asfáltica com Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ), baseada no diagnóstico de suas características funcionais e estruturais, no estudo de tráfego e, na relação custo-benefício da obra.

Como solução para execução da fundação, surgiu como opção:

**Solução 1:** Sapata. elemento de fundação rasa, de concreto armado, dimensionado de modo que as tensões de tração nele resultantes sejam resistidas pelo emprego de armadura especialmente disposta para esse fim.

**Solução 2:** Bloco. Elemento de fundação rasa de concreto ou outros materiais tais como alvenaria ou pedras, dimensionado de modo que as tensões de tração nele resultantes sejam resistidas pelo material, sem necessidade de armadura.

**Solução 3:** Radier. Elemento de fundação rasa dotado de rigidez para receber e distribuir mais do que 70 % das cargas da estrutura

**Solução 4:** Estaca Escavada Mecanicamente. Estaca executada por perfuração do solo por trado mecânico, sem emprego de revestimento ou fluido estabilizante

**Solução 5:** Tubulão. Elemento de fundação profunda em que, pelo menos na etapa final da escavação do terreno, faz-se necessário o trabalho manual em profundidade para executar o alargamento de base ou pelo menos para a limpeza do fundo da escavação, uma vez que neste tipo de fundação as cargas são resistidas preponderantemente pela ponta.

Diante dessas soluções apresentadas, a deliberação a ser executada, definida em projeto executivo aprovado pela Secretaria Municipal de Viação e Obras, foi pela utilização de sapatas e em alguns pontos com estacas e blocos de coroamento. Em razão disso, fez-se o dimensionamento para solos com capacidade de carga de até 2,00 kgf/cm<sup>2</sup> e um dimensionamento distinto para solos com capacidade de carga inferior à 2,00 kgf/cm<sup>2</sup> analisados em conformidade com a norma ABNT/NBR 6122 e 6484.

Como solução para execução do elemento de vedação da alvenaria, surgiu como opção:

**Solução 1:** BLOCO CERÂMICO DE VEDAÇÃO- Componente vazado, com furos prismáticos perpendiculares às faces que os contêm, que integra alvenarias de vedação intercaladas nos vãos de estruturas de concreto armado, aço ou outros materiais. Normalmente são empregados com os furos dispostos horizontalmente, devendo resistir somente ao peso próprio e a pequenas cargas de ocupação. Dentre suas características são: excelente durabilidade (excelente resistência a agentes agressivos); Baixos custos iniciais e de manutenção; excelente comportamento frente à ação do fogo (resistência, efeito barreira, incombustibilidade); regular a bom desempenho térmico; estabilidade, indeformabilidade; boa estanqueidade à água (quando revestida); facilidade de composição de elementos de qualquer forma e dimensão.

**Solução 2:** ALVENARIA DE VEDAÇÃO EM DRYWALL- É um sistema de vedação vertical utilizado em ambientes internos que não faz uso de água ou compostos com água no processo executivo. É uma forma de montagem na qual chapas de gesso acartonado são fixadas em perfis leves de aço galvanizado.

**Solução 3:** ALVENARIA DE BLOCO DE CONCRETO- O bloco de concreto permite utilização de diversas maneiras. Ele conta com um padrão de alta qualidade, demandam menor tempo de assentamento e revestimento, economizando mão de obra, consome menos quantidade de argamassa de assentamento, apresenta melhor acabamento e é mais uniforme, pode ser utilizado em paredes externas e internas, pode ser utilizado em paredes externas e internas. Entretanto, não permite corte; dificuldade no encunhamento nas faces inferiores das vigas e lajes, os desenhos dos blocos aparecem nas alvenarias externas em dias de chuva, mesmo depois de revestidos, devidos a diferença de absorção de umidade entre os blocos e a argamassa de assentamento.

Diante dessas soluções apresentadas, a deliberação a ser executada, definida em projeto executivo aprovado pela Secretaria Municipal de Viação e Obras, foi pela utilização do bloco cerâmico de vedação pois constitui um material de alta resistência e uma vida útil longa,

Como solução para execução da cobertura, surgiu como opção:

**Solução 1:** Telhas Metálicas Galvanizadas são feitas com revestimento de zinco e, por isso, proporcionam qualidade e durabilidade; demandam baixa manutenção. Representam, portanto, mais praticidade, economia de tempo e de dinheiro.

Talhamento com Telha De Aço/Alumínio tem como parâmetros a durabilidade, pois apresenta características bastante peculiares que o tornam muito resistente à ação das intempéries e, consequentemente, conferindo-lhe grande longevidade; leveza aliada à resistência mecânica além do baixo custo à grande facilidade em identificar mão de obra para realizar as instalações.

Solução 2: Telha Ondulada de fibrocimento são resistentes, possuem durabilidade, baixo custo e versatilidade, porém, o material utilizado na produção das telhas pode ser prejudicial à saúde quando inalado, especialmente durante o processo de corte ou perfuração das telhas. Outra desvantagem é que, ao longo do tempo, as telhas de fibrocimento podem se deteriorar e se tornar frágeis, o que pode levar a vazamentos e danos ao telhado.

Solução 3: Telha Cerâmica possui como propriedades o bom isolamento termo- acústico, além disso é possível encontrar uma boa diversidade no que se refere as cores, entretanto, por ser um material pesado, exige uma estrutura mais reforçada ao seu talhamento.

Diante dessas soluções apresentadas, a deliberação a ser executada, definida em projeto executivo aprovado pela Secretaria Municipal de Viação e Obras, foi pela utilização de Talhamento com coberturas com estrutura metálica com aplicação de tinta protetora de superfície metálica coberta por telha galvanizada, composta por calhas, rufos e cumeeiras metálicas, além do fechamento em platibanda.

Todos os serviços elencados no projeto executivo devem seguir fielmente as Normas Técnicas vigentes e Especificações de Serviços do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT e da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, devidamente atualizadas.

A presente contratação adotará como regime de execução a **Empreitada por Preço Global** (art. 6º, inciso XXIX, da Lei 14.133/2021; art. 78º, do Decreto Estadual Nº 1.525/2022 e art. 72º, do Decreto Municipal Nº 81/2023), e se justifica por se tratar de uma obra de construção civil, englobando também obras de construção rodoviária, onde estão previstos serviços como: Instalações Provisórias, Serviços Preliminares, Infraestrutura, Superestrutura, cobertura e proteções, Pisos e pavimentos, Instalações Elétricas, Instalações De Águas Pluviais, Paisagismo, Limpeza Final de Obra; cuja execução, por este regime permite um melhor controle, visto que, os serviços são mensurados por preço certo e total.

A modalidade da Licitação será a **Concorrência Eletrônica**, tem a natureza de obra de engenharia, cujos padrões de desempenho e qualidade podem ser objetivamente definidos pelo edital, por meio de especificações usuais de mercado, conforme art. 6º, XII, da Lei nº 14.133/2021, que justifica a escolha por esta modalidade.

O critério de julgamento da licitação será o de **Menor Preço**.

## 6. Descrição da solução como um todo

O objeto de contratação será composto pelos serviços previstos nos memoriais descritivos, em conformidade com o levantamento de campo, memória de cálculo (detalhamento dos quantitativos e preços estimados), além das especificações. Todos os serviços elencados nos projetos, deverão seguir fielmente as Normas Técnicas vigentes e Especificações de Serviços do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT e da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, devidamente atualizadas. As intervenções deverão manter o padrão de qualidade e apresentar a melhor prática executiva. Serão previstos os seguintes serviços:

- a) Administração Local;
- b) Serviços Preliminares e Canteiro de Obras;
- c) Infraestrutura e Fundações;
- d) Meso e Superestrutura;
- e) Elementos de Vedação;
- f) Piso e Contrapiso;
- g) Cobertura;
- h) Esquadrias;
- i) Revestimento Rústico em Paredes;
- j) Instalações Elétricas, Lógica e CFTV;
- k) Instalações Hidrossanitárias e Pluviais;
- l) Prevenção e Combate à Incêndio e Pânico;
- m) Bancadas, Louças e Metais;
- n) Revestimento de Acabamento em Paredes;

- o) Revestimento de Acabamento em Pisos;
- p) Pinturas e Revestimentos Externos;
- q) Terraplenagem, Drenagem e Pavimentação Externa;
- r) Paisagismo
- s) Serviços Complementares

## 7. Estimativa das Quantidades a serem Contratadas

Os quantitativos dos serviços correlacionados ao objeto a ser licitado estão detalhados nos Memoriais Descritivos, que fornecem uma visão abrangente de cada tipo de serviço envolvido, com nível de precisão adequado, para caracterizar a obra pretendida, possibilitando a elaboração dos custos, em conformidade com as Normas, Procedimentos, Instruções e Especificações de Serviços, Manuais Técnicos em vigor do DNIT e normas técnicas da ABNT.

## 8. Estimativa do Valor da Contratação

**Valor (R\$):** 18.600.483,61

A estimativa de preços da contratação será compatível com os quantitativos levantados no projeto básico e com os preços do SINAPI - Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil, que é a principal tabela utilizada no orçamento de obras em geral. Ademais foi utilizado o SBC - 05 /2024 - MT, CPOS - 03/2024, AGETOP CIVIL - 02/2024, ORSE 02/2024, SICRO 01/2024 e a tabela da ANP.

Optou-se pelo Orçamento **Não Desonerado**, que se mostrou mais benéfico para a administração, totalizando o valor da obra em R\$ 18.600.483,61. Em comparação, o Orçamento com Desoneração alcançaria o valor de R\$ 18.980.838,15. Abaixo, apresentamos um resumo dos preços conforme o Orçamento **Não Desonerado**, gerando uma **economicidade de R\$ 380.354,54**:

<b>OBRA: TERMINAL RODOVIÁRIO DE VÁRZEA GRANDE</b>
---

DATA BASE: SINAPI-MT 04/2024, SBC - 05/2024 - MT, CPOS - 03/2024, AGETOP CIVIL - 02/2024, ORSE 02/2024, SICRO 01/2024, NÃO DESONERADA/2024 -BDI - 22,23%			
RESUMO			
ITEM	DESCRIÇÃO / ETAPA	TOTAL	
		VALOR (R\$)	(%)
1.0	ADMINISTRAÇÃO LOCAL	R\$ 1.766.674,56	9,50%
2.0	SERVIÇOS PRELIMINARES E CANTEIRO DE OBRAS	R\$ 414.213,74	2,23%
3.0	INFRAESTRUTURA E FUNDAÇÕES	R\$ 1.624.361,31	8,73%
4.0	MESO E SUPER ESTRUTURA	R\$ 1.602.260,94	8,61%
5.0	ELEMENTOS DE VEDAÇÃO	R\$ 189.935,28	1,02%
6.0	PISO E CONTRAPISO	R\$ 207.135,98	1,11%
7.0	COBERTURA	R\$ 2.931.047,54	15,76%
8.0	ESQUADRIAS	R\$ 126.544,26	0,68%
9.0	REVESTIMENTO RÚSTICO EM PAREDES	R\$ 113.892,27	0,61%
10.0	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, LÓGICA E CFTV	R\$ 2.898.916,98	15,59%
11.0	INSTALAÇÕES HIDROSSANITARIAS E PLUVIAIS	R\$ 81.116,19	0,44%
12.0	PREVENÇÃO E COMBATE À INCÊNDIO E PÂNICO	R\$ 276.086,06	1,48%
13.0	BANCADAS, LOUÇAS E METAIS	R\$ 44.953,94	0,24%

14.0	REVESTIMENTO DE ACABAMENTO EM PAREDES	R\$ 189.817,92	1,02%
15.0	REVESTIMENTO DE ACABAMENTO EM PISOS	R\$ 627.451,73	3,37%
16.0	PINTURAS E REVESTIMENTOS EXTERNOS	R\$ 655.331,85	3,52%
17.0	TERRAPLENAGEM, DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO EXTERNA	R\$ 4.700.591,01	25,27%
18.0	PAISAGISMO	R\$ 131.908,70	0,71%
19.0	SERVIÇOS COMPLEMENTARES	R\$ 18.243,35	0,10%
VALOR TOTAL ACUMULADO COM BDI		R\$ 18.600.483,61	100,00%

OBRA: TERMINAL RODOVIÁRIO DE VÁRZEA GRANDE			
DATA BASE: SINAPI-MT 04/2024, SBC - 05/2024 - MT, CPOS - 03/2024, AGETOP CIVIL - 02/2024, ORSE 02/2024, SICRO 01/2024, <b>DESONERADA/2024</b> -BDI - 28,35%			
RESUMO			
ITEM	DESCRIÇÃO / ETAPA	TOTAL	
		VALOR (R\$)	(%)
1.0	ADMINISTRAÇÃO LOCAL	R\$ 1.620.453,84	8,54%
2.0	SERVIÇOS PRELIMINARES E CANTEIRO DE OBRAS	R\$ 419.304,46	2,21%
3.0	INFRAESTRUTURA E FUNDAÇÕES	R\$ 1.665.822,41	8,78%
4.0	MESO E SUPER ESTRUTURA	R\$ 1.650.355,13	8,69%

<b>5.0</b>	ELEMENTOS DE VEDAÇÃO	R\$ 189.039,43	1,00%
<b>6.0</b>	PISO E CONTRAPISO	R\$ 209.857,48	1,11%
<b>7.0</b>	COBERTURA	R\$ 3.056.084,58	16,10%
<b>8.0</b>	ESQUADRIAS	R\$ 131.602,47	0,69%
<b>9.0</b>	REVESTIMENTO RÚSTICO EM PAREDES	R\$ 112.657,15	0,59%
<b>10.0</b>	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, LÓGICA E CFTV	R\$ 3.000.171,81	15,81%
<b>11.0</b>	INSTALAÇÕES HIDROSSANITARIAS E PLUVIAIS	R\$ 81.021,91	0,43%
<b>12.0</b>	PREVENÇÃO E COMBATE À INCÊNDIO E PÂNICO	R\$ 289.322,51	1,52%
<b>13.0</b>	BANCADAS, LOUÇAS E METAIS	R\$ 46.891,26	0,25%
<b>14.0</b>	REVESTIMENTO DE ACABAMENTO EM PAREDES	R\$ 190.734,69	1,00%
<b>15.0</b>	REVESTIMENTO DE ACABAMENTO EM PISOS	R\$ 639.481,03	3,37%
<b>16.0</b>	PINTURAS E REVESTIMENTOS EXTERNOS	R\$ 649.424,69	3,42%
<b>17.0</b>	TERRAPLENAGEM, DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO EXTERNA	R\$ 4.875.297,14	25,69%
<b>18.0</b>	PAISAGISMO	R\$ 135.058,09	0,71%
<b>19.0</b>	SERVIÇOS COMPLEMENTARES	R\$ 18.258,07	0,10%
<b>VALOR TOTAL ACUMULADO COM BDI</b>		<b>R\$ 18.980.838,15</b>	<b>100,00%</b>



## 9. Justificativa para o Parcelamento ou não da Solução

A obra do Terminal Rodoviário é caracterizada por um lote de dimensões que se alinham com a capacidade operacional das empresas licitantes sob a jurisdição da Secretaria Municipal de Viação e Obras de Várzea Grande/MT. A natureza técnica dos serviços, predominantemente interdependentes, não suporta uma divisão viável, pois qualquer atraso em uma fase crítica pode resultar em atrasos subsequentes, elevando os custos operacionais e afetando os marcos de progresso e a entrega final.

Optar por um único item para a execução maximiza a eficiência na instalação e mobilização do maquinário e da força de trabalho. A fragmentação em múltiplos lotes poderia comprometer tanto a viabilidade técnica quanto a eficiência econômica, além de aumentar os custos de mobilização e desmobilização para segmentos isolados da obra.

Portanto, com base nas justificativas apresentadas, a contratação será realizada em único item, pois a divisão não oferece vantagens para a administração e pode prejudicar a integridade e o valor do projeto como um todo.

## 10. Contratações Correlatas e/ou Interdependentes

Não há contratações correlatas e/ou interdependentes.

## 11. Alinhamento entre a Contratação e o Planejamento

A atual contratação está alinhada com o Planejamento da Administração, está inserido no Plano de Contratação Anual (PCA), identificado como "Terminal Rodoviário" sob a responsabilidade da Secretaria Municipal de Viação e Obras - (vide link): <https://pncp.gov.br/app/pca/03507548000110/2024>.

É importante destacar que a contratação pretendida está alinhada com o "Programa FINISA", uma iniciativa lançada pelo Governo Federal por meio da Caixa Econômica Federal.

O FINISA, que é a sigla para Financiamento à Infraestrutura e ao Saneamento, é um programa voltado ao setor público. Ele se destaca por seus processos de contratação e prestação de contas, que são ágeis e simplificados.

Além do FINISA, ela questão será executada a partir de recursos próprios. Recursos próprios de uma prefeitura referem-se aos fundos financeiros que a administração municipal possui e controla diretamente, sem depender de repasses externos. Esses recursos são provenientes de arrecadações locais, como impostos municipais (como IPTU, ISS, IRRF, ITBI) e taxas. A prefeitura pode utilizá-los livremente para financiar diversas atividades e serviços públicos, como infraestrutura, educação, saúde, segurança, entre outros

## 12. Benefícios a serem alcançados com a contratação

Benefícios esperados podem ser descritos da seguinte forma:

a) Conforto e segurança aos usuários com uma estrutura ampla

- b) Apresentar fácil embarque e desembarque aos passageiros aqui no município de Várzea Grande- MT
- c) Servir como ponto de referência aos usuários do transporte rodoviário;
- d) Acessibilidade: disponibilidade de vagas reservadas para pessoas que tenham a mobilidade limitada.
- e) Criar um ponto de embarque e desembarque para a população de Várzea Grande, diminuindo o seu deslocamento para a capital.

### **13. Providências a serem Adotadas**

- 1) O processo requer que os licitantes cumpram integralmente com as disposições da Lei nº 14.133 /2021, Decreto Estadual nº 1.525/2022, Decreto Municipal nº 81/2023, bem como as especificações do Edital e do Termo de Referência. A empresa contratada deve:
- 2) Adesão às Diretrizes Técnicas: Cumprir com as diretrizes técnicas para a execução de obras e serviços de engenharia, respeitando as normativas aplicáveis ao objeto contratual.
- 3) Execução Fiel ao Contrato: Realizar a obra ou serviço de acordo com o projeto técnico, as especificações detalhadas no Termo de Referência e anexos, e em conformidade com a proposta apresentada.
- 4) Qualidade e Boas Práticas: Assegurar a manutenção de um padrão de qualidade elevado e adotar as melhores práticas executivas no decorrer da obra ou serviço.
- 5) Comunicação com o Fiscal do Contrato: Reportar imediatamente ao fiscal designado qualquer irregularidade identificada no local da execução dos serviços.
- 6) Disponibilidade para Esclarecimentos: Fornecer esclarecimentos ou informações sempre que requisitados pela Administração Pública contratante.

Por parte da Administração, será assegurado:

- a) Publicação do Edital: Disponibilização do edital de licitação, contendo todas as informações necessárias para a participação dos licitantes.
- b) Designação de Fiscalização: Nomeação de um fiscal responsável pela obra ou serviço, com o objetivo de assegurar a qualidade, realizar medições periódicas e garantir o cumprimento do contrato.
- c) Capacitação de Servidores: Promoção de treinamentos para os servidores envolvidos, visando aprimorar a fiscalização e a gestão contratual.
- d) Essas diretrizes são fundamentais para a integridade e eficácia do processo licitatório e para a execução contratual subsequente.

### **14. Possíveis Impactos Ambientais**

O processo de contratação deve priorizar o interesse público, avaliando não apenas o custo, mas também os impactos ambientais e sociais. Isso inclui:

- a) Conformidade com Normas de Sustentabilidade: Adesão a padrões que promovam práticas sustentáveis e minimizem o impacto ambiental.
- b) Gestão Eficiente de Recursos Públicos: Utilização criteriosa dos recursos financeiros disponíveis para maximizar o valor obtido.
- c) Preservação de Recursos Naturais: Implementação de estratégias para a conservação e uso responsável dos recursos naturais.
- d) Incorporação de Materiais Reciclados: Preferência pelo uso de materiais reciclados, quando disponíveis, para promover a economia circular.
- e) Gestão de Resíduos: Remoção e destinação adequada de resíduos, em conformidade com as regulamentações de transporte e controle de resíduos.
- f) Atendimento a Normas de Qualidade: Observância de padrões de qualidade e certificações estabelecidos por órgãos como INMETRO e ABNT.
- g) A empresa contratada deve:
- h) Uso Racional de Recursos: Empregar recursos e equipamentos de maneira eficiente para evitar desperdícios de materiais, água e energia, priorizando, quando possível, o uso de energia renovável.
- i) Segurança no Trabalho: Garantir a segurança no manuseio de ferramentas e equipamentos, especialmente aqueles inflamáveis, seguindo a legislação trabalhista vigente.
- j) Responsabilidade Ambiental: Assumir a responsabilidade pela gestão de todos os resíduos gerados, assegurando sua correta remoção e destinação.

Além disso, a execução da obra requer licenciamento ambiental junto à SEMA/MT, com todas as ações e medidas necessárias para o cumprimento da licença ambiental e preservação do meio ambiente detalhadas nas Licenças Prévia e de Instalação.

## 15. Declaração de Viabilidade

Esta equipe de planejamento declara **viável** esta contratação.

### 15.1. Justificativa da Viabilidade

As experiências anteriores indicam que a contratação apresenta viabilidade e alta probabilidade de alcance dos resultados pretendidos.

A Secretaria Municipal de Viação e Obras não possui em seu quadro de servidores profissionais habilitados, em quantitativo suficiente, para a execução da obra em questão, de modo que para suprir tal necessidade torna-se imprescindível a contratação de empresa especializada, para atendimento da demanda exarada. Considerando:

- a) A estrutura proposta a ser executada;
- b) As obrigações institucionais da Secretaria Municipal de Viação e Obras /MT;
- c) A necessidade de garantir a trafegabilidade constante e segura da rodovia em pauta;

d) Todo o exposto e apresentado neste Estudo Técnico Preliminar (ETP).

Declara-se a necessidade e viabilidade de contratação dos serviços indicados neste ETP.

## 16. Responsáveis

Todas as assinaturas eletrônicas seguem o horário oficial de Brasília e fundamentam-se no §3º do Art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

**FELIPE AUGUSTO TEZOLIN**

Coordenador



*Assinou eletronicamente em 13/06/2024 às 10:50:25.*

**ALBERTO ALVES NAZARIO JUNIOR**

TÉCNICO DE DESENVOLVIMENTO EDUCACIONAL



*Assinou eletronicamente em 13/06/2024 às 10:26:17.*

## Lista de Anexos

Atenção: Apenas arquivos nos formatos ".pdf", ".txt", ".jpg", ".jpeg", ".gif" e ".png" enumerados abaixo são anexados diretamente a este documento.

- Anexo I - MEMORIAL DESCRITIVO RODOVIÁRIA DE VÁRZEA GRANDE 2024.pdf (1.96 MB)
- Anexo II - PROJETO ARQUITETÔNICO RODOVIÁRIA 01-10 - ASSINADO.pdf (3.72 MB)
- Anexo III - PROJETO ARQUITETÔNICO RODOVIÁRIA 02-10 - ASSINADO.pdf (3.84 MB)
- Anexo IV - PROJETO ARQUITETÔNICO RODOVIÁRIA 03-10 - ASSINADO.pdf (3.53 MB)
- Anexo V - PROJETO ARQUITETÔNICO RODOVIÁRIA 04-10 - ASSINADO.pdf (3.82 MB)
- Anexo VI - PROJETO ARQUITETÔNICO RODOVIÁRIA 05-10 - ASSINADO.pdf (3.09 MB)
- Anexo VII - PROJETO ARQUITETÔNICO RODOVIÁRIA 06-10 - ASSINADO.pdf (4.43 MB)
- Anexo VIII - PROJETO ARQUITETÔNICO RODOVIÁRIA 07-10 - ASSINADO.pdf (3.78 MB)
- Anexo IX - PROJETO ARQUITETÔNICO RODOVIÁRIA 08-10 - ASSINADO.pdf (2.99 MB)
- Anexo X - PROJETO ARQUITETÔNICO RODOVIÁRIA 09-10 - ASSINADO.pdf (3.22 MB)
- Anexo XI - PROJETO ARQUITETÔNICO RODOVIÁRIA 10-10 - ASSINADO.pdf (3.13 MB)
- Anexo XII - RRT - RODOVIÁRIA DE VG 2024.pdf (226.45 KB)
- Anexo XIII - 21-027-MEMORIAL DESCRITIVO-R00 .pdf (1.02 MB)
- Anexo XIV - 21-027-MET-R00-MEMORIAL.pdf (1.23 MB)
- Anexo XV - TR\_TIPO-C\_ELE-BAIXA-TENSÃO\_REV02-2022-MEMORIAL.pdf (1.43 MB)
- Anexo XVI - MEMORIAL DESCRITIVO TERMINAL C\_REV-02.pdf (1.22 MB)
- Anexo XVII - GERENCIAMENTO DE RISCO TIPO C- CASA DE BOMBAS.pdf (763.37 KB)
- Anexo XVIII - GERENCIAMENTO DE RISCO TIPO C - ABRIGO DE LIXO.pdf (763.65 KB)
- Anexo XIX - GERENCIAMENTO DE RISCO TIPO C -PREDIO PRINCIPAL.pdf (765.26 KB)
- Anexo XX - GERENCIAMENTO DE RISCO TIPO C -PREDIO SECUNDARIO.pdf (765.24 KB)
- Anexo XXI - TR\_TIPO-C\_ATÉ 100MIL\_SPDA\_REV02-06-2022-MEMORIAL.pdf (261.67 KB)
- Anexo XXII - TR\_TIPO-C\_IPHS\_REV01-2022-03-20-MEMORIAL-ANEXO-LISTA.pdf (133.16 KB)
- Anexo XXIII - TR\_TIPO-C\_IPHS\_REV01-2022-03-30-MEMORIAL.pdf (343.03 KB)
- Anexo XXIV - TR\_TIPO-C\_STE\_REV01-2022-03-20-MEMORIAL.pdf (1.61 MB)
- Anexo XXV - TR\_TIPO-C\_PSCIP\_REV01-2022-03-27-MEMORIAL.pdf (2.81 MB)
- Anexo XXVI - TR\_TIPO-C\_PSCIP\_REV01-2022-03-27-MEMORIAL-ANEXO-I-CONTEUDOS.pdf (276.56 KB)
- Anexo XXVII - TR\_TIPO-C\_PSCIP\_REV01-2022-03-27-MEMORIAL-ANEXO-III-LISTA.pdf (121.98 KB)
- Anexo XXVIII - TR\_TIPO-C\_PSCIP\_REV01-2022-03-27-MEMORIAL-ANEXO-II-TERMO.pdf (432.3 KB)
- Anexo XXIX - DRENAGEM(1)-FORMATO\_A1-1000.pdf (1017.55 KB)
- Anexo XXX - PROJETO GEOMETRICO E PAVIMENTAÇÃO-PG 01.pdf (872.2 KB)
- Anexo XXXI - PROJETO GEOMETRICO E PAVIMENTAÇÃO-PG 02.pdf (206.54 KB)
- Anexo XXXII - PROJETO GEOMETRICO E PAVIMENTAÇÃO-PG 03.pdf (208.29 KB)
- Anexo XXXIII - PROJETO GEOMETRICO E PAVIMENTAÇÃO-PG 05.pdf (206.2 KB)
- Anexo XXXIV - PROJETO GEOMETRICO E PAVIMENTAÇÃO-PG 06.pdf (210.31 KB)
- Anexo XXXV - PROJETO GEOMETRICO E PAVIMENTAÇÃO-PG 07.pdf (204.54 KB)
- Anexo XXXVI - SAPATAS 01.pdf (197.58 KB)
- Anexo XXXVII - SAPATAS 02.pdf (220.22 KB)
- Anexo XXXVIII - SAPATAS 03.pdf (719.35 KB)
- Anexo XXXIX - SAPATAS 04.pdf (241.79 KB)
- Anexo XL - SAPATAS 05.pdf (226.07 KB)
- Anexo XLI - SAPATAS 06.pdf (216.09 KB)
- Anexo XLII - SAPATAS 07.pdf (216.66 KB)
- Anexo XLIII - SAPATAS 08.pdf (216.78 KB)
- Anexo XLIV - SAPATAS 09.pdf (218.25 KB)
- Anexo XLV - SAPATAS 10.pdf (273.89 KB)

**Anexo I - MEMORIAL DESCRITIVO RODOVIÁRIA DE  
VÁRZEA GRANDE 2024.pdf**



PREFEITURA MUNICIPAL DE  
**VÁRZEA GRANDE**

*Mais por você. Mais por Várzea Grande.*

MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DO PROJETO DE  
CONSTRUÇÃO DA RODOVIÁRIA DE VÁRZEA GRANDE - MT



# PREFEITURA MUNICIPAL DE **VÁRZEA GRANDE**

*Mais por você. Mais por Várzea Grande.*

## 1. INTRODUÇÃO:

---

O presente memorial destina-se a orientação para a construção da rodoviária de Várzea Grande, localizada na Avenida Mário Andreazza, ao lado da Central de Agricultura, Bairro Novo Mundo no Município de Várzea Grande, com área total de 60.000,00m².

Os critérios definem os tipos de materiais e descrevem de forma clara os serviços a serem executados. A construção será executada de acordo com o estabelecido neste memorial, e nas quantidades especificadas em planilha, devidamente aprovadas pela Secretaria Municipal de Viação e Obras de Várzea Grande.

Todos os materiais a serem empregados na obra deverão ser comprovadamente de boa qualidade e satisfazer rigorosamente as especificações a seguir. Todos os serviços serão executados em completa obediência aos princípios de boa técnica, devendo ainda satisfazer rigorosamente às Normas Brasileiras.

### 1.1. INTERPRETAÇÕES DE DOCUMENTOS FORNECIDOS:

Em caso de divergências entre esta especificação e os desenhos/projetos fornecidos deverá ser consultado a Secretaria Municipal de Viação e Obras de Várzea Grande.





# PREFEITURA MUNICIPAL DE **VÁRZEA GRANDE**

*Mais por você. Mais por Várzea Grande.*

## 2. MEMORIAL DESCRITIVO DE ARQUITETURA:

### 2.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS:

- Todo o material necessário para à execução da obra deverão ser de primeira qualidade, fornecidos pela contratada e aprovados pela fiscalização da Secretaria de Viação e Obras, e contida no preço orçado.
- São de conta exclusiva do Executante a despesa para à instalação e manutenção de suas instalações.
- A empresa Contratante deverá apresentar a ART ou RRT de execução do profissional responsável antes do início das obras, junto a Prefeitura Municipal.
- Todas as despesas de fornecimento e transporte de materiais, mão de obra, ferramentas, maquinários, equipamentos, leis sociais, instalação de água, luz e acidentes com terceiros, correrão por conta exclusiva da empresa contratada, e estão contidos no preço orçado. As notas das contas pagas de água e luz deverão ser entregues para o gestor da obra, somente no final da obra o nome do proprietário destas contas é que passarão para o município.
- A localização dos equipamentos de obra não deve causar problemas às demais atividades instaladas nas proximidades.
- Deverão ser obedecidas todas as recomendações, com relação a Segurança e Medicina do Trabalho, contidas nas Normas Regulamentadoras (NR).
- Possíveis indefinições, omissões, falhas ou incorreções das especificações ora fornecidas, não poderão, jamais, constituir pretexto para a Contratada pretender cobrar "serviços extras" e/ou alterar a composição de preços unitários. Considerar-se-á, inapelavelmente, a Contratada como altamente especializada nas obras e serviços em questão e que, por conseguinte, deverá ter computado no valor global a sua proposta, também, as complementações e acessórios por acaso omitidos nas especificações, mas implícitos e necessários ao perfeito e completo funcionamento de todos os materiais, peças, etc.
- Todos os serviços deverão ser executados por mão de obra qualificada.



# PREFEITURA MUNICIPAL DE **VÁRZEA GRANDE**

*Mais por você. Mais por Várzea Grande.*

## **3. FISCALIZAÇÃO E DOCUMENTO DE OBRAS:**

---

A Secretaria de Viação e Obras designará para acompanhamento da obra, arquiteto ou engenheiro, para exercerem a FISCALIZAÇÃO.

A FISCALIZAÇÃO deverá orientar sobre questões técnicas burocráticas da obra sem que isto implique em transferência de responsabilidade sobre a execução da obra, a qual será única e exclusivamente de competência do construtor.

### **3.1. CRITÉRIO DE SIMILARIDADE:**

Todo material empregado na execução dos serviços será de primeira qualidade, sendo rejeitados aqueles que não se enquadrarem nas especificações fornecidas.

Serão aceitos materiais similares aos especificados, desde que consultada previamente a FISCALIZAÇÃO a respeito de sua utilização, devendo ser registrado.

## **4. SERVIÇOS PRELIMINARES:**

---

Locação da obra: deverá ser realizada com instrumentos de precisão pelo Engenheiro Responsável, de acordo com a planta de implantação fornecida pelo contratante, onde constam os pontos de referência a partir dos quais prosseguirá o serviço sob sua responsabilidade. Havendo discrepância entre o projeto e as condições locais, tal fato deverá ser comunicado, por escrito, que procederá às verificações e aferições que julgar oportunas. A conclusão da locação será comunicada ao fiscal técnico, que deverá aprová-la. O Executante manterá, em perfeitas condições, toda e qualquer referência de nível – RN, e de alinhamento, o permitirá reconstruir ou aferir a locação em qualquer tempo ou oportunidade. A ocorrência de erros na locação da obra acarretará ao executante a obrigação de proceder, por sua conta, as demolições modificadas e reposições necessárias (a juízo da fiscalização).

A aprovação da fiscalização não exime o executante da responsabilidade sobre qualquer problema ou prejuízo causado por erro na localização de qualquer elemento



# PREFEITURA MUNICIPAL DE **VÁRZEA GRANDE**

*Mais por você. Mais por Várzea Grande.*

construtivo. A execução dessas demolições e correções não justifica atrasos no cronograma da obra nem dispensa de eventuais multas ou outras sanções previstas em contrato;

Caberá ao executante efetuar os serviços de limpeza da área onde serão realizados os serviços, com remoção de todo o entulho e vegetação acumulados;

## **4.1 LIMPEZAS DO TERRENO:**

Caberá ao executante efetuar os serviços de limpeza da área onde serão realizados, os serviços com remoção de todo o entulho e vegetação acumulados. Tomando todo o cuidado para que as árvores existentes sejam preservadas e conservadas, ou podadas conforme o projeto.

## **4.2 LIMPEZA PERMANENTE DA OBRA E REMOÇÃO PERIÓDICA DE ENTULHO:**

A obra será permanentemente limpa, sendo o entulho transportado para locais indicados pela Fiscalização da Secretaria Municipal de Viação e Obras, onde poderá ser utilizado como aterro. Deverão ser mantidas perfeitas condições de acesso e tráfego na área da obra, tanto para veículos como para pedestres.

É de responsabilidade de o Executante dar solução adequada aos esgotos e ao lixo do canteiro.

## **4.3 FIXAÇÃO DE PLACAS DE OBRA.**

O Executante construirá "porta-placa", no qual será colocada uma placa para identificação da obra em execução. O Município de Várzea Grande fornecerá detalhe padronizado, anexo, para esta placa. Nesta mesma porta-placas, o Executante afixará as placas exigidas pela legislação vigente assim como dos responsáveis pela execução, conforme art. 16 da resolução n.º 218 do CREA.

O Executante será responsável pela fixação e conservação das placas que lhe forem entregues pelos demais intervenientes.

É proibida a fixação de placas em árvores.



## PREFEITURA MUNICIPAL DE **VÁRZEA GRANDE**

*Mais por você. Mais por Várzea Grande.*

### **4.4 INSTALAÇÃO PROVISÓRIA DE ÁGUA E ENERGIA:**

Serão feitas as entradas provisórias de água e energia ligando à rede pública, atendendo às determinações da concessionária local e custeadas pelo Executante, sendo o consumo diluído dentro dos serviços da obra.

### **4.5 LOCAÇÃO DA OBRA:**

- A locação deverá ser realizada com instrumentos de precisão pelo Arquiteto ou Engenheiro Responsável, de acordo com planta de implantação fornecida pelo contratante, onde constam os pontos de referência, a partir dos quais prosseguirá o serviço sob sua responsabilidade. Havendo discrepância entre o projeto e as condições locais, tal fato deverá ser comunicado, por escrito, que procederá às verificações e aferições que julgar oportunas.
- A conclusão da locação será comunicada ao fiscal técnico, que deverá aprová-la.
- O Executante manterá, em perfeitas condições, toda e qualquer referência de nível – RN, e de alinhamento, o que permitirá reconstruir ou aferir a locação em qualquer tempo ou oportunidade.
- A ocorrência de erros na locação da obra acarretará ao Executante a obrigação de proceder, por sua conta, as demolições modificações e reposições necessárias (a juízo da fiscalização).
- A aprovação da fiscalização não exime o executante da responsabilidade sobre qualquer problema ou prejuízo causado por erro na localização de qualquer elemento construtivo. A execução dessas demolições e correções não justificam atrasos no cronograma da obra nem a dispensa de eventuais multas ou outras sanções previstas em contrato.

### **4.6 MÁQUINAS, EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA E TAPUMES.**

Caberá ao Executante o fornecimento de todas as máquinas, tais como betoneiras, guinchos, serras, vibradores, etc., necessárias à boa execução dos serviços,



# PREFEITURA MUNICIPAL DE **VÁRZEA GRANDE**

*Mais por você. Mais por Várzea Grande.*

bem como os equipamentos de segurança (botas, capacetes, cintos, óculos, extintores, etc.) necessários e exigidos pela Legislação vigente.

Serão obedecidas todas as recomendações com relação à segurança do trabalho contidas nas normas reguladoras relativas ao assunto, como NR-6 (Equipamentos de Proteção Individual), NR-18 (Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção). Do fornecimento e uso de qualquer máquina pelo Executante, não advirá qualquer ônus para o Contratante.

Para garantir a segurança dos transeuntes da localidade, é necessário a construção de tapume, vedando o acesso a obra de pessoas não autorizadas e garantindo a segurança da mesma.

#### **4.7 ADMINISTRAÇÃO DA OBRA:**

- A obra será administrada por profissional legalmente habilitado, e que deverá estar presente em todas as fases importantes da execução dos serviços, estando seu custo diluído no valor das composições.
- O Executante manterá, em obra, um mestre geral, que deverá estar presente para prestar quaisquer esclarecimentos necessários ao Fiscal Técnico, estando seu custo diluído no valor das composições.
- Todo o material de escritório da obra será de inteira responsabilidade do executante, inclusive o fornecimento e o preenchimento, na parte que lhe competir, do Livro de Ordens e Ocorrências.

#### **5. CONSTRUÇÃO DA RODOVIÁRIA:**

---

O projeto de construção prevê a construção da rodoviária com área de 4.408,99m². No local está previsto a construção do prédio da rodoviária contendo bloco principal com: administração, comunicação, posta de polícia, juizado de menores, AGER, ANTT, lanchonetes, cozinhas, banheiros, guarda volumes, bilheterias, lojas, banheiro família, espaço para espera de ônibus, 08 plataformas de embarque e desembarque, área de embarque e desembarque; e prédios anexos contendo:



# PREFEITURA MUNICIPAL DE **VÁRZEA GRANDE**

*Mais por você. Mais por Várzea Grande.*

descanso dos motoristas, vestiário masculino e feminino, guarita, copa, e refeitório; além de um amplo estacionamento.

## **5.1 PAVIMENTAÇÃO:**

- Execução de lastro de concreto no traço 1:3:6 com espessura de 6,0cm, moldado em forma de dama com juntas secas. E deverá seguir as seguintes observações:
- Pisos de granilite moldado in loco, com resistência adequada ao pisoteio, observados através de teste de qualidade no canteiro;
- Pisos cerâmicos nunca inferior ao PEI 5, cuja resistência é superior e durabilidade alta;
- Pavimentação asfáltica para área de plataformas, entrada e saída de ônibus;
- Soleiras em granito.

## **5.2 PAREDES:**

As paredes receberão as seguintes especificações:

- Azulejo branco de cerâmica de boa qualidade em áreas molhadas/ úmidas na altura de até 2.10m;
- Pintura látex PVA até o forro nas áreas molhadas/ úmidas;
- Pintura látex PVA nas demais áreas

## **5.3 COBERTURA:**

A cobertura utilizada no Terminal Rodoviário será de telha metálica galvanizada e na sua cor natural. A cobertura possui o modelo platibanda, a platibanda é de fechamento metálico de telha galvanizada metálica na cor natural.

A estrutura da cobertura será em estrutura metálica espacial com aplicação de tinta protetora de superfície. Este tipo de cobertura foi escolhido pois, garante rapidez, flexibilidade, modernidade e cobre grandes vãos, além de ser um material sustentável.





# PREFEITURA MUNICIPAL DE **VÁRZEA GRANDE**

*Mais por você. Mais por Várzea Grande.*

Calhas, rufos e cumeeiras metálicas foram utilizadas para o escoamento de águas pluviais. A cobertura receberá pintura eletroestática.

## **5.4 ESQUADRIAS:**

No projeto do Terminal Rodoviário foram utilizadas os modelos de esquadrias de acordo com o quadro apresentado no projeto arquitetônico.

## **5.5 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS:**

Analizados os respectivos desenhos e memorial descritivo. A distribuição e disposição das tomadas, interruptores e iluminação interna e externa dos módulos edificadas. Dimensionamento dos cabos, carga utilizada, eletrodutos e componentes, estão bem definidos e apresentados, assim como os quadros de distribuição e respectivas cargas dos circuitos agrupados.

PROJETOS ELÉTRICOS SPDA – Sistema de Proteção contra descargas atmosféricas. Os desenhos são representados com todas as características de proteção necessárias. O sistema constituído padrão, “gaiola de Faraday, captor Franklyn e cabos de cobre nu  $\varnothing 35\text{mm}^2$ ”. Os projetos são bem detalhados e facilitam a execução e fiscalização dos serviços. Todos os elementos atendem a instrução normativa vigente.

PROJETOS DE REDE LÓGICA, TELEFONIA e CFTV – Os desenhos dos projetos bem representados, indicam em detalhes o posicionamento e o material adequado às instalações. Posicionamento das conexões em rede lógica, bem como os circuitos das câmeras de segurança com as respectivas simbologias e ligações em racks e componentes.

## **5.6 INSTALAÇÕES HIDRAULICAS:**

As soluções apresentadas em projeto compreendendo tanque séptico, filtro anaeróbico e sumidouro, são satisfatórias, porem devem ser aprovadas ou interligadas ao sistema público.

Sistema Hídrico – Água Fria: Responsável pelo armazenamento e distribuição de água fria na edificação. Os materiais e metodologia descritos em projeto, atendem as



# PREFEITURA MUNICIPAL DE **VÁRZEA GRANDE**

*Mais por você. Mais por Várzea Grande.*

demandas de utilização de um terminal deste porte. Seguindo as determinações e normas ABNT/NBR citadas.

**Sistema Sanitário:** Analisados os detalhes do projeto executivo, definidos em coletar e conduzir o esgoto até o destino adequado. Atendem as determinações previstas em normas vigentes, bem como a metodologia de execução de materiais descritos em lista preliminar apresentada, quanto à disposição, dimensões, tipo, cálculos, embutimento e espaçamento entre eles.

**Sistema de águas pluviais e drenagem:** São apresentados em projeto apenas os dispositivos da cobertura do terminal; calhas, rufos e cumeeiras. Cabe ao município a avaliação e implementação das melhores soluções.

**Sistema de tratamento de efluentes:** O projeto apresenta as soluções necessárias ao bom desempenho das instalações, compreendendo tanques sépticos, filtros anaeróbicos e sumidouros. Os projetos seguem as instruções dos normativos técnicos apresentados.

## **5.7 PROJETOS ESTRUTURAIS E DE FUNDAÇÃO:**

A estrutura utilizada para este projeto foi a fundação convencional de sapatas, vigas e pilares de concreto armado para a estrutura de alvenarias e coberturas com estrutura metálica com aplicação de tinta protetora de superfície metálica coberta por telha galvanizada, composta por calhas, rufos e cumeeiras metálicas, além do fechamento em platibanda. Analisados na fixação, ligação dos componentes, trabalho mecânico, rigidez, momento fletor resistente e espaçamento entre vãos. Parafusos, porcas e arruelas, partes parafusadas e bases de pilares. Em conformidade com as instruções normativas ABNT/NBR 8800.

Na fundação do Terminal Rodoviário será utilizada a convencional do tipo sapata, dividido em duas partes considerando que a edificação deverá atender diferentes lugares do estado, portanto diferentes tipos de solos. Em razão disso, fez-se o dimensionamento para solos com capacidade de carga de até 2,00 kgf/cm<sup>2</sup> e um dimensionamento distinto para solos com capacidade de carga inferior à 2,00 kgf/cm<sup>2</sup> analisados em conformidade com a norma ABNT/NBR 6122 e 6484.





# PREFEITURA MUNICIPAL DE **VÁRZEA GRANDE**

*Mais por você. Mais por Várzea Grande.*

A obra deve acompanhada por Engenheiro Geotécnico com objetivos de verificar os procedimentos executivos, analisando possíveis alterações ou necessidades de reforços do subleito em questão.

## **6. SERVIÇOS COMPLEMENTARES:**

---

### **6.1 PAISAGISMO:**

- O plantio de grama seguirá, conforme o local indicado no projeto, sendo que em muitos casos o mesmo terá que ser limpo, retirando parte do material orgânico existente, posteriormente será aplicada uma camada de terra vegetal com espessura de 5cm e após a mesma colocação das placas de grama, que serão acomodadas de modo a não sobrar espaços vazios no local indicado no projeto; posterior a essa etapa se faz necessária a colocação de terra para nivelar o gramado futuro.
- As árvores do entorno da rodoviária e internamente deverão der plantadas em cavas de 80x80x80cm, as espécies terão altura maior de 2,00 metros, e fixadas com estacas de madeira, as espécies escolhidas são: Sibipiruna, Oiti, Chuva de Ouro e Ipê Roxo.
- Palmeira Carpentária;
- Vasos de plantas com H=1.50m, com as vegetação Ciclanto.

## **7. ENTREGA DA OBRA:**

---

### **7.1 REPAROS APÓS A ENTREGA DA OBRA:**

No ato de lavratura do Termo de Recebimento Provisório ou no período de 30 dias após o mesmo, a Fiscalização informará a existência de defeitos ou imperfeições que venham a ser constatadas. Estes reparos devem estar concluídos antes do Recebimento Definitivo. A não conclusão em tempo destes reparos significará o adiamento do Termo de Recebimento da Obra.



# PREFEITURA MUNICIPAL DE **VÁRZEA GRANDE**

*Mais por você. Mais por Várzea Grande.*

## **7.2 SERVIÇOS FINAIS E EVENTUAIS:**

- **LIMPEZA FINAL, ARREMATES FINAIS E RETOQUES:**

Todas as pavimentações, equipamentos, etc., serão limpos, tendo-se o cuidado para que outras partes da obra não sejam danificadas por este serviço.

- **REMOÇÃO DO ENTULHO:**

Concluídos os serviços, deverá ser feita imediatamente a retirada das máquinas, equipamentos, restos de materiais de propriedade do Executante e entulhos em geral. A área deverá ser deixada perfeitamente limpa e em condições de ser utilizada pelo Contratante.

Serão cuidadosamente limpos e varridos todos os acessos às áreas e removido todo o entulho de obra existente.

## **8. CONSIDERAÇÕES FINAIS:**

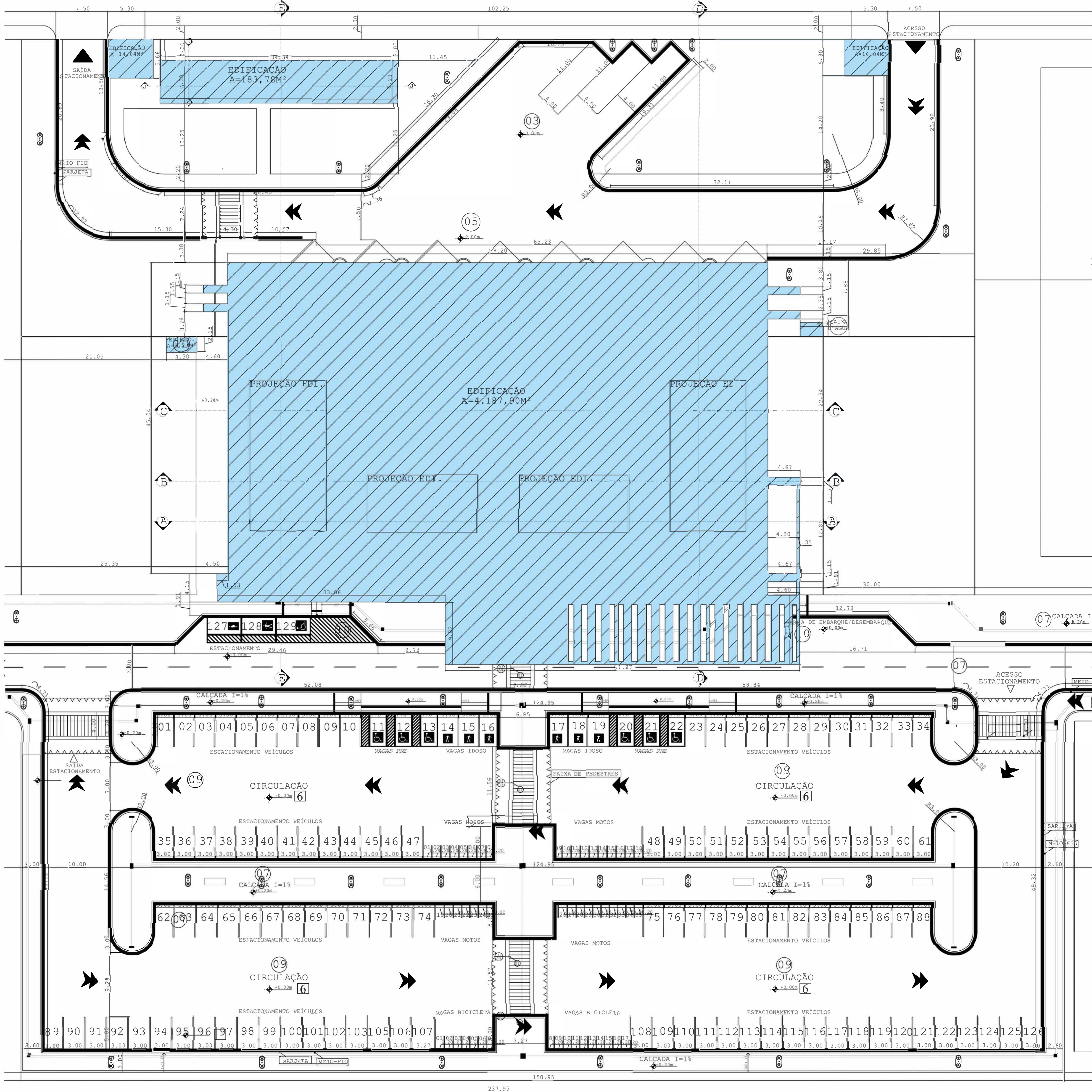
O referido memorial descritivo da obra da construção da rodoviária de Várzea Grande - MT, encontra-se elaborado e desenvolvido pela equipe de arquitetos e engenheiros da Prefeitura Municipal de Várzea Grande.

Várzea Grande, 24 de março de 2024

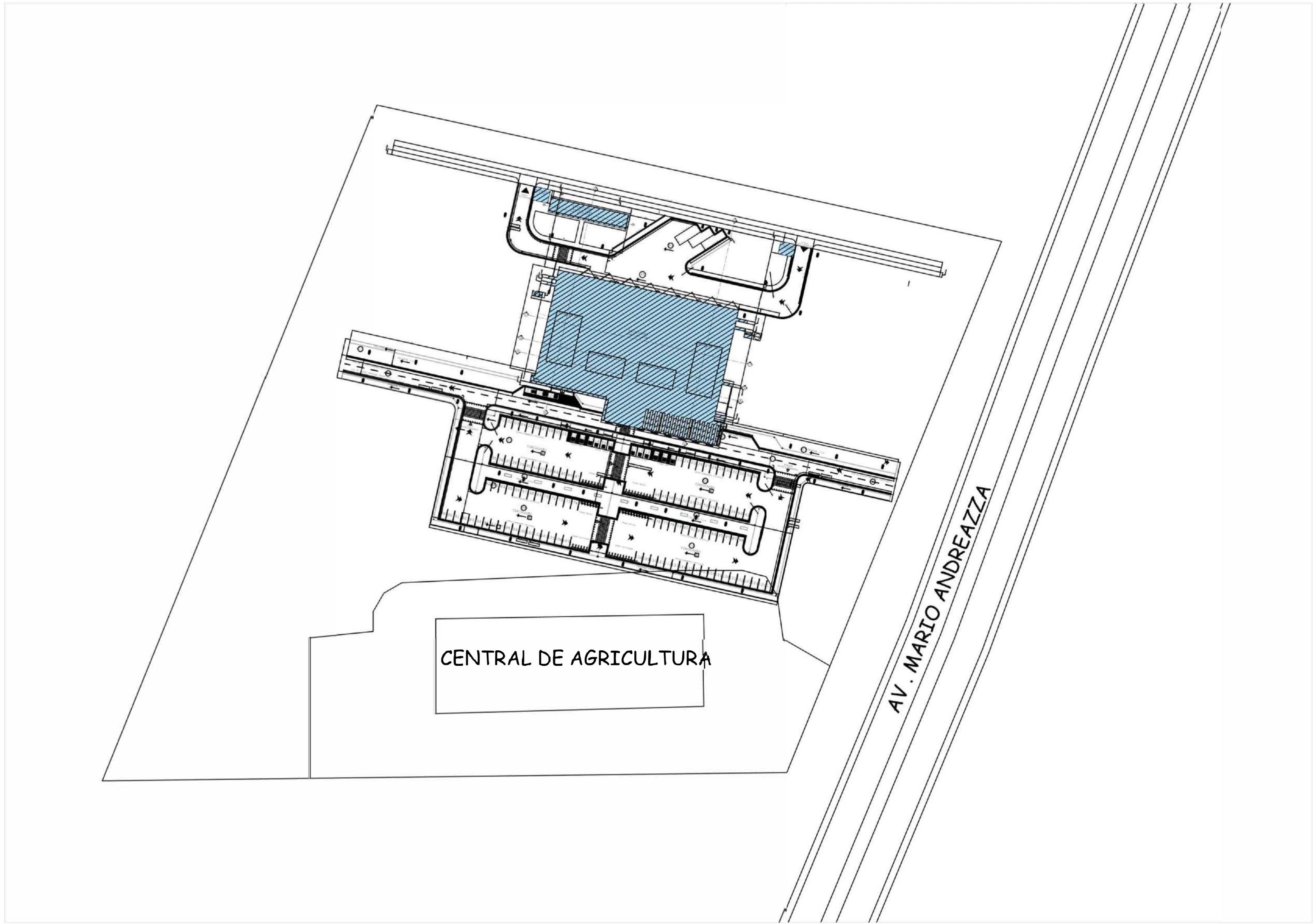
ENODES SOARES FERREIRA  
Arquiteto e Urbanista  
CAU-MT: A 56.503-2

**Anexo II - PROJETO ARQUITETÔNICO RODOVIÁRIA  
01-10 - ASSINADO.pdf**





1 PLANTA DE IMPLANTAÇÃO  
ESC: 1:750



2 PLANTA DE LOCALIZAÇÃO  
ESC: S/N

QUADRO DE ÁREAS		m²
ÁREA DO TERRENO		36059,93m²
ÁREA CONSTRUÍDA		4408,99m²
ÁREA CALÇADA		18657,25m²
ÁREA ESTACIONAMENTO		6044,62m²
ÁREA TERRENO VAGAS		15423,37m²
ÁREA DE COBERTURA		12,54m²
ÁREA DE PERMEABILIDADE		62,77m²
CUBÍCULO DE ARQUITETAMENTO		1,42m²

 <b>PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE</b> <i>Mais por Você. Mais por Várzea Grande.</i>		<b>ARQUITETURA</b>
TIPO DA OBRA	RODOVIÁRIA DE VÁRZEA GRANDE - MT INSTITUCIONAL	
PROJETAR	PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE - MT.	
ENDEREÇO	AVENIDA MÁRIO ANDREAZZA, S/N, BAIRRO: NOVO MUNDO, CEP: 78149-371, VÁRZEA GRANDE-MT.	
AUTOR DO PROJETO	ENODES SOARES Arquiteto e Urbanista CAU-A 56.502-2	
ASSUNTO	PLANTA DE LOCALIZAÇÃO E IMPLANTAÇÃO	FOLHA: 01/10
ESCALA	1/250	
DESENHO	ATUALIZAÇÃO: MARÇO/2024	



**Anexo III - PROJETO ARQUITETÔNICO RODOVIÁRIA  
02-10 - ASSINADO.pdf**

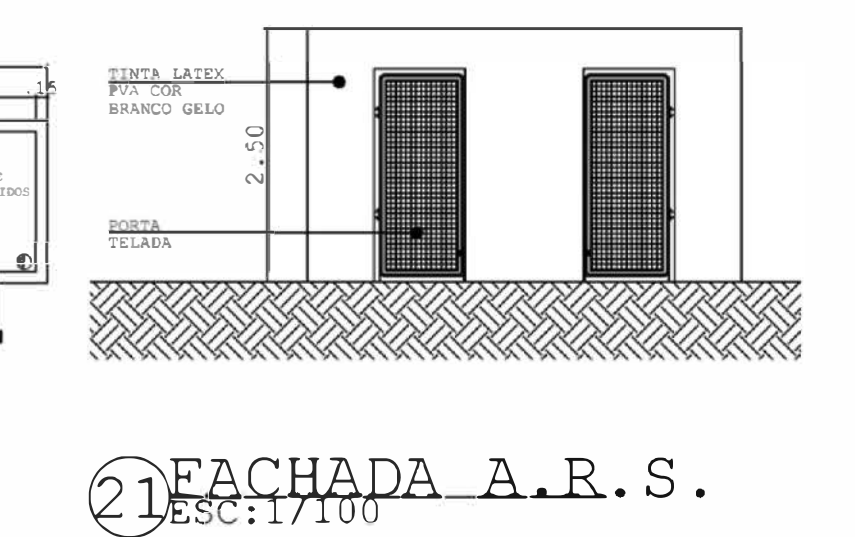
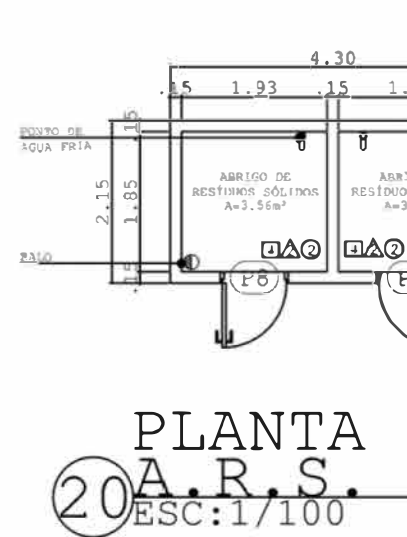
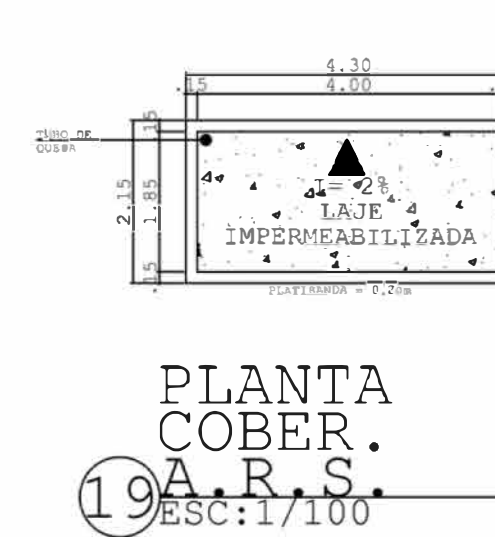
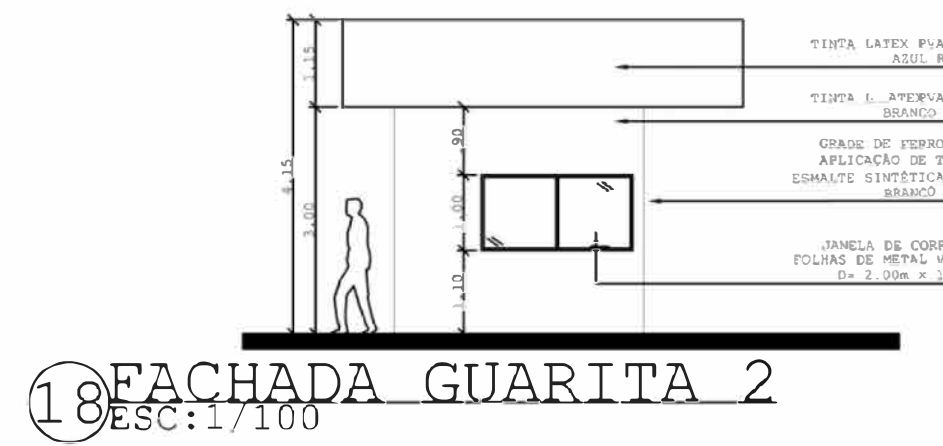
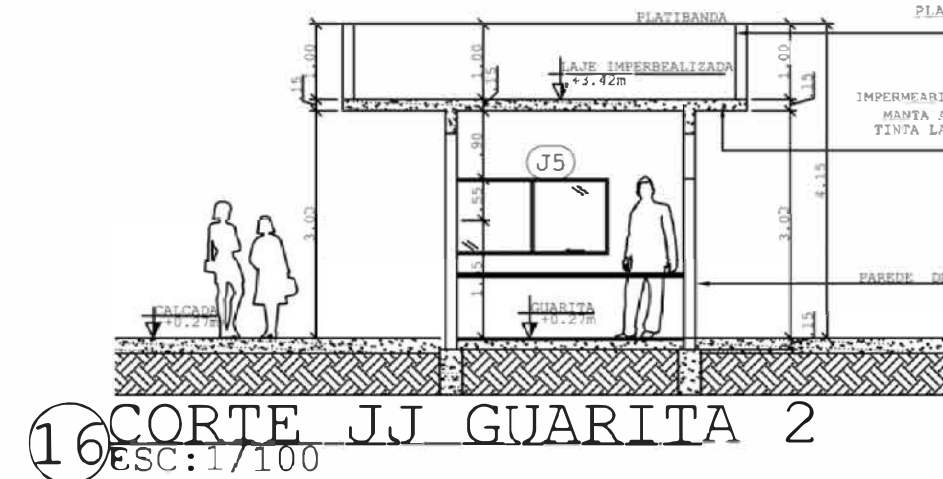
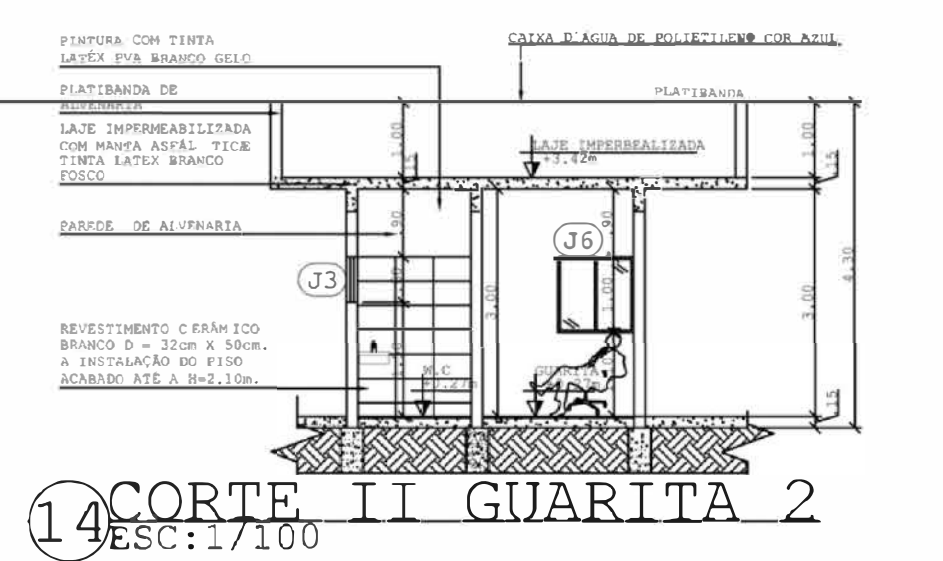
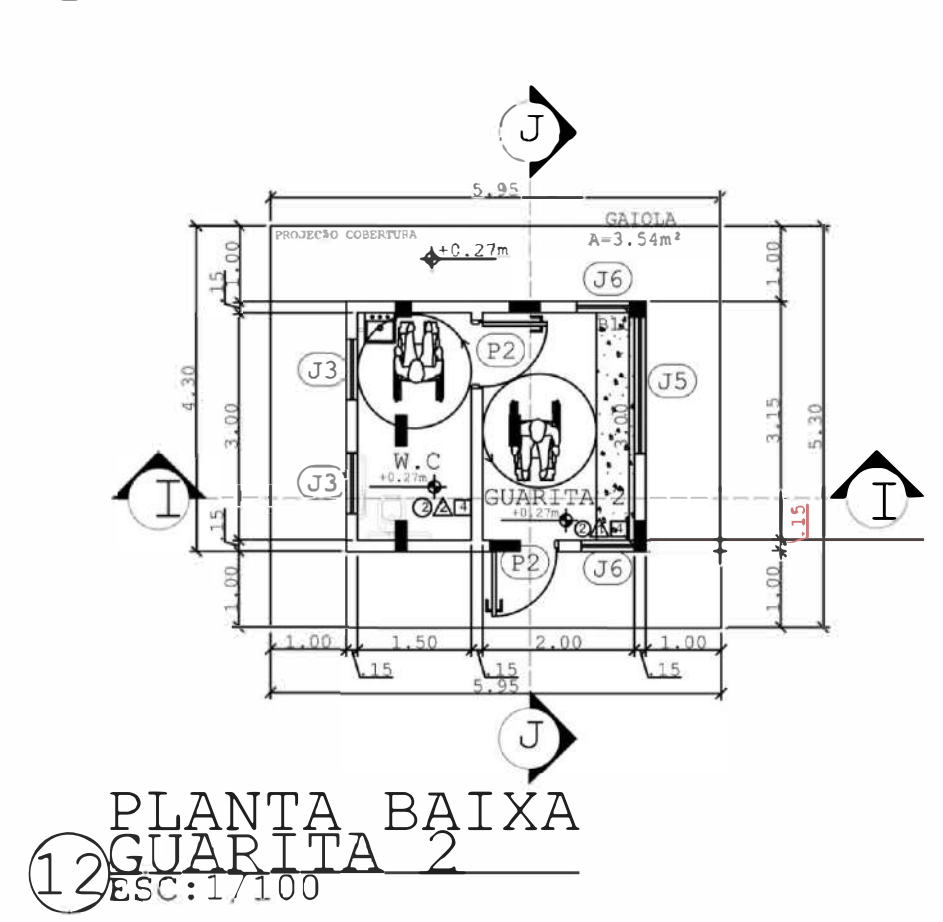
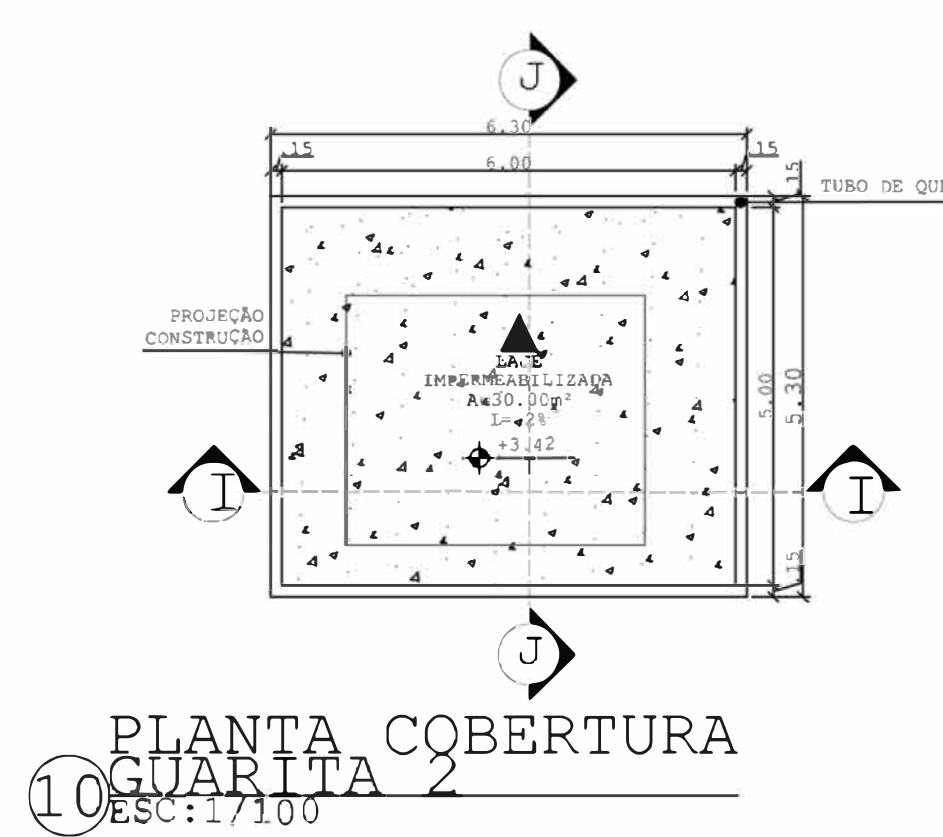
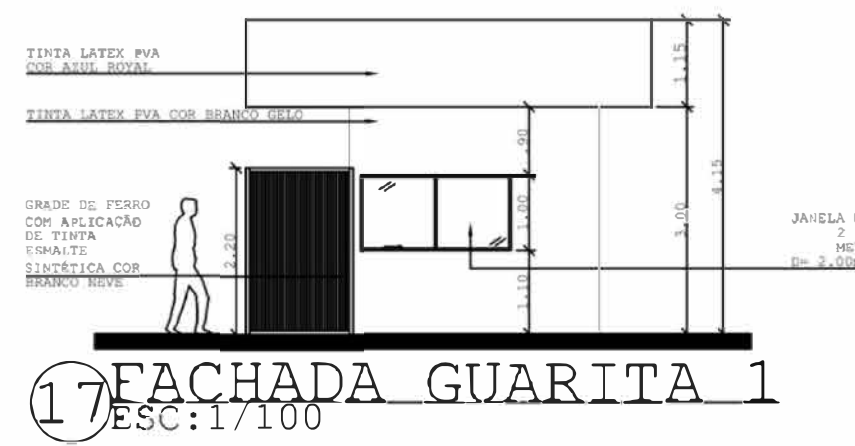
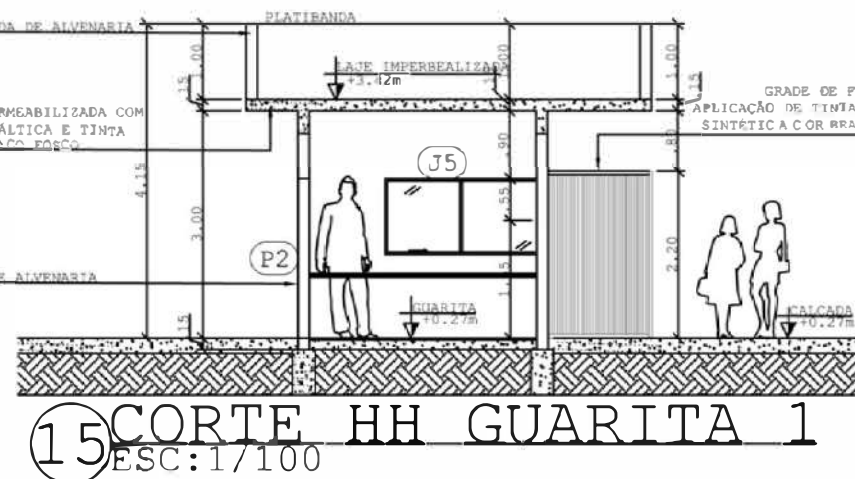
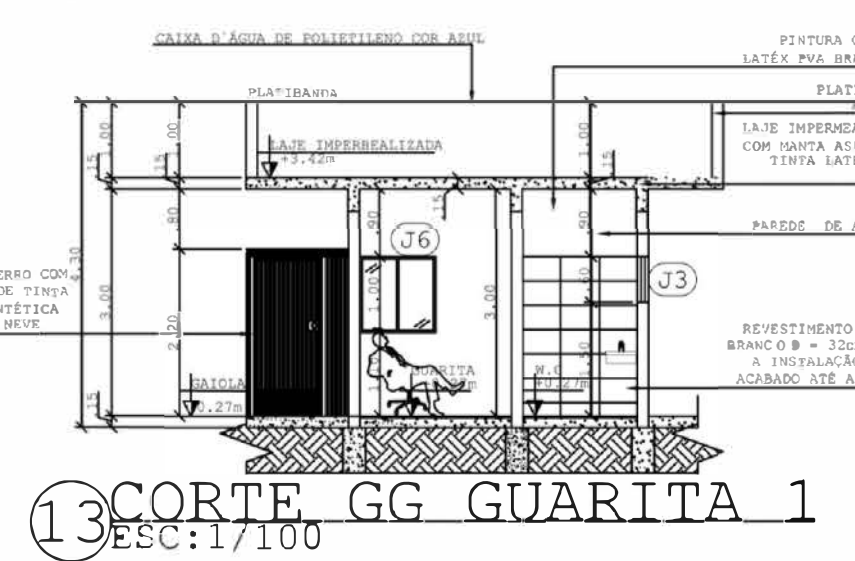
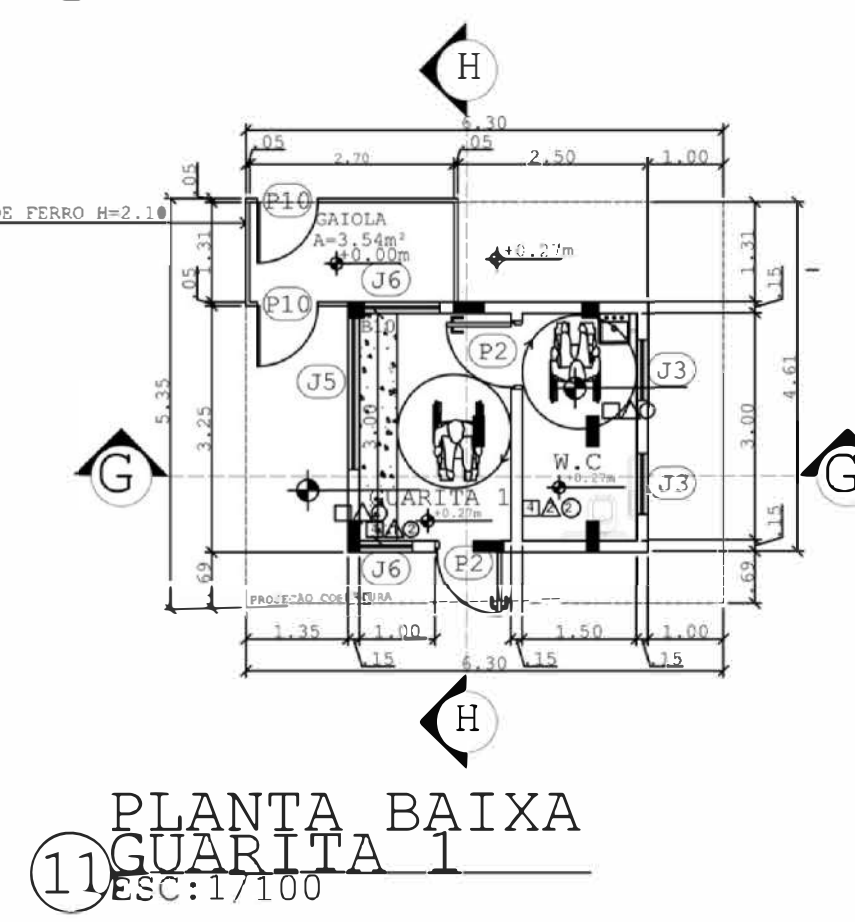
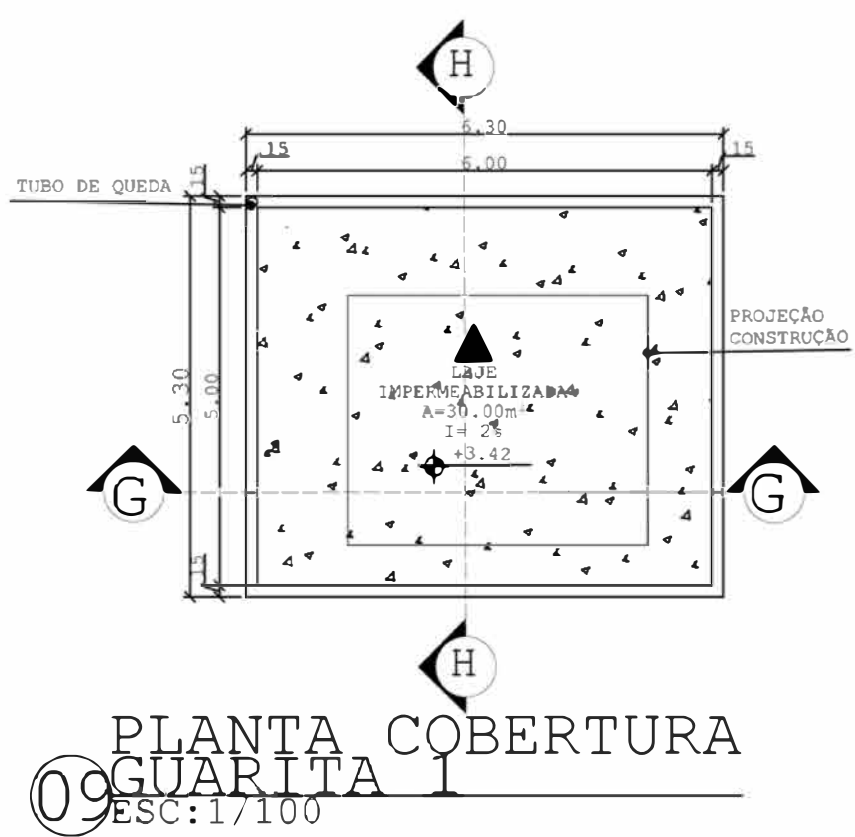
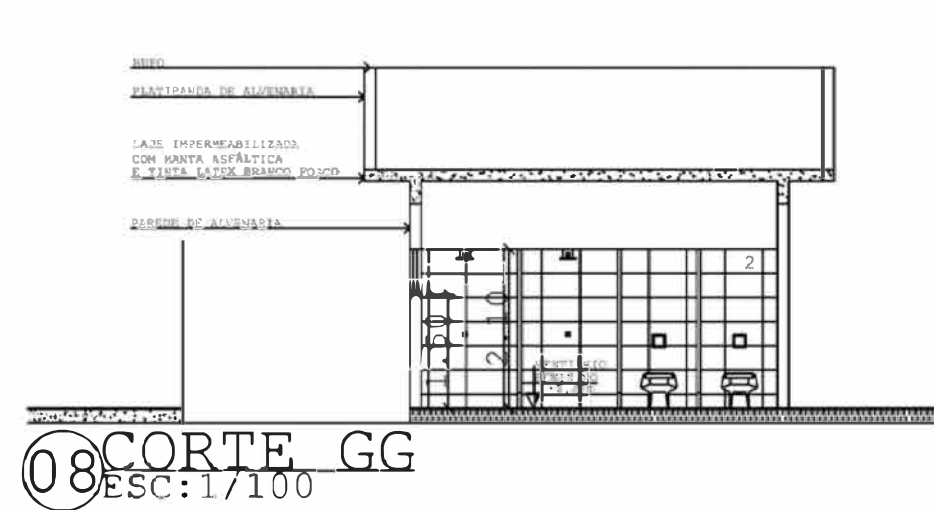
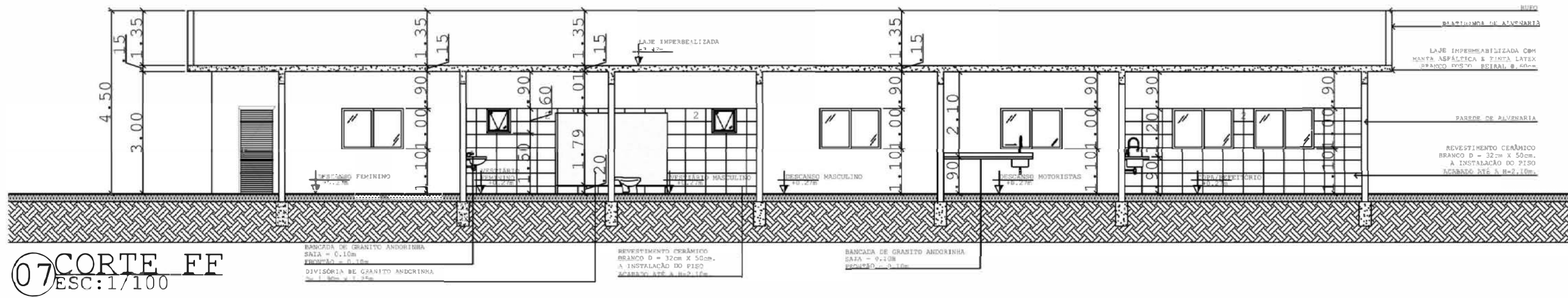
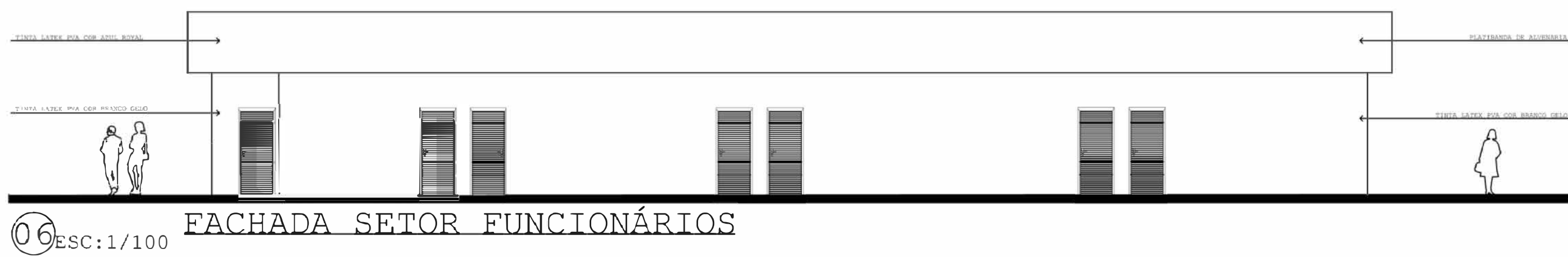
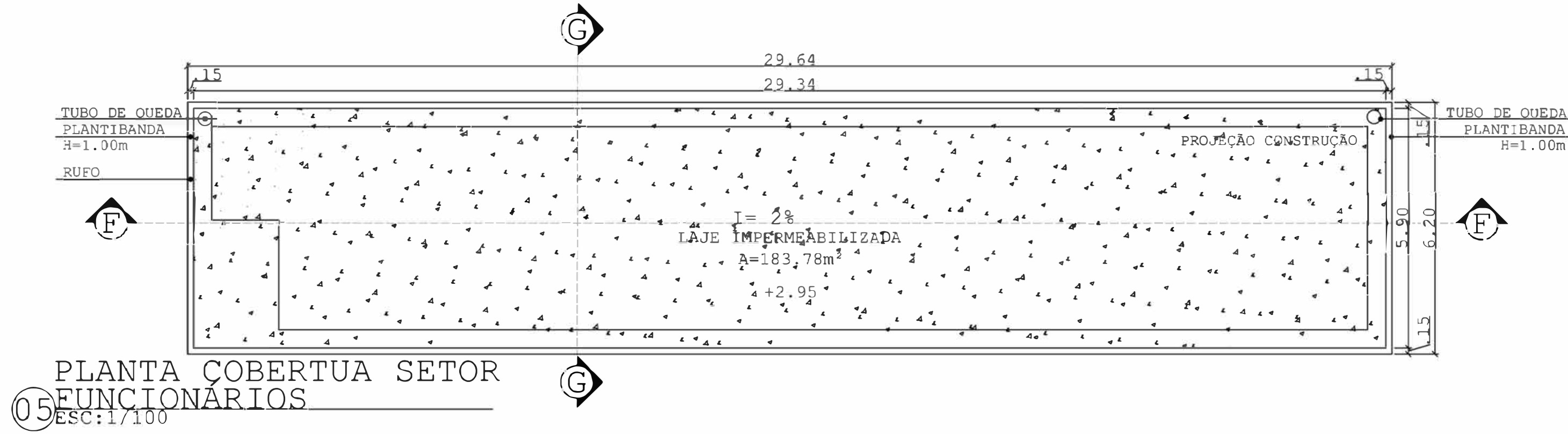
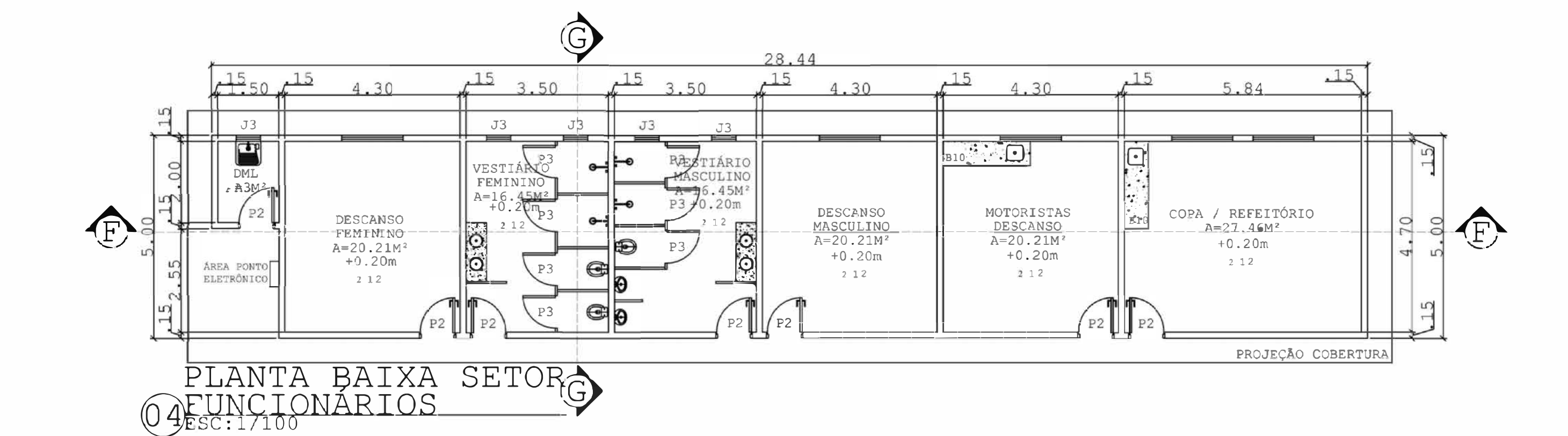


QUADRO DE MATERIAIS	
PISO	
1	LAJOTA DE CONCRETO ARMADO PRESTADO (COM JUNTAS DE DILATAÇÃO A 10M E JUNTAS DE DILATAÇÃO DE 10 CM EM DIREÇÃO DO PISO FLETO)
2	PISO SAMANITADO (LAJOTA 15x15x0,8cm, PORTA DE DILATAÇÃO DE 10MM, BORDAS ACABADAS)
3	PISO EMBOSSADO (LAJOTA 15x15x0,8cm, PORTA DE DILATAÇÃO DE 10MM, BORDAS ACABADAS)
4	PISO EMBOSSADO (LAJOTA 15x15x0,8cm, PORTA DE DILATAÇÃO DE 10MM, BORDAS ACABADAS)
5	PISO EMBOSSADO (LAJOTA 15x15x0,8cm, PORTA DE DILATAÇÃO DE 10MM, BORDAS ACABADAS)
6	PISO EMBOSSADO (LAJOTA 15x15x0,8cm, PORTA DE DILATAÇÃO DE 10MM, BORDAS ACABADAS)
PAREDE	
7	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
TETO	
8	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
9	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
10	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
11	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
12	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
13	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
14	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
15	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
16	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
17	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
18	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
19	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
20	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
21	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
22	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
23	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
24	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
25	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
26	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
27	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
28	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
29	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
30	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
31	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
32	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
33	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
34	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
35	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
36	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
37	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
38	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
39	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
40	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
41	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
42	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
43	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
44	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
45	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
46	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
47	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
48	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
49	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
50	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
51	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
52	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
53	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
54	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
55	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
56	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
57	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
58	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
59	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
60	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
61	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
62	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
63	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
64	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
65	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
66	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
67	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
68	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
69	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
70	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
71	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
72	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
73	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
74	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
75	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
76	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
77	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
78	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
79	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
80	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
81	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
82	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
83	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
84	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
85	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
86	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
87	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
88	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
89	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
90	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
91	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
92	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
93	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
94	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
95	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
96	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
97	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
98	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
99	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA
100	REVESTIMENTO ACABADO EM TINTA BRANCA



**Anexo IV - PROJETO ARQUITETÔNICO RODOVIÁRIA  
03-10 - ASSINADO.pdf**





QUADRO DE ESQUADRIAS							
TIPO	DIMENSÕES		PARAP.	MODELO/TIPO/MATERIAL	AMBIENTES	UND.	
	LARG.	ALT.					
PORTAS	P1	1,05	2,10	—	1 FOLHA DESLIZANTE, EM MADEIRA COM TRILHO SUSPENSO RESISTENTE A UMIDADE COM APLICAÇÃO DE TINTA ESMALTE SINTÉTICA COR BRANCA	DIVERSOS	22
	P2	0,80	2,10	—	1 FOLHA DE ABRIR, MADEIRA RESISTENTE A ÁGUA COM APLICAÇÃO DE TINTA ESMALTE SINTÉTICA COR BRANCA	DIVERSOS	36
	P3	0,80	1,90	—	1 FOLHA DE ABRIR, METÁLICA COM APLICAÇÃO DE TINTA ESMALTE SINTÉTICA COR BRANCA	DIVERSOS W.C.	22
	P4	0,80	2,10	—	1 FOLHA DE ABRIR, DE VIDRO TEMPERADO 8mm COR NATURAL	LOJAS	12
	P5	0,80	1,10	—	1 FOLHA DE ABRIR, EM MADEIRA RESISTENTE A UMIDADE COM APLICAÇÃO DE SELADOR COR NATURAL	QUIOSQUES	08
	P6	1,05	2,10	—	1 FOLHA DESLIZANTE, EM MADEIRA COM TRILHO SUSPENSO METÁLICO, MADEIRA COM APLICAÇÃO DE SELADOR COR NATURAL	COPA	01
	P7	2,00	2,10	—	2 FOLHAS DESLIZANTES, DE VIDRO TEMPERADO 8mm COR NATURAL, COM TRILHO EMBUTIDO NO CHÃO	EMBARCO/DESEMB.	02
	P8	0,80	2,10	—	1 FOLHA DE ABRIR, COM TELA METÁLICA COR NATURAL E PORTA COM APLICAÇÃO DE TINTA ESMALTE SINTÉTICA COR BRANCA	GAIOLA GUARITA	02
	P9	0,80	2,10	—	1 FOLHA DE ABRIR, COM TELA METÁLICA COR NATURAL E PORTA COM APLICAÇÃO DE TINTA ESMALTE SINTÉTICA COR BRANCA E FECHADURA COM ACIONAMENTO AUTOMÁTICO	A.R.S.	01
	P10	0,80	2,10	—	1 FOLHA DE ABRIR, COM DE GRADE METÁLICA, PORTA COM APLICAÇÃO DE TINTA ESMALTE SINTÉTICA COR BRANCA E FECHADURA COM ACIONAMENTO AUTOMÁTICO	GAIOLA GUARITA	02
JANELAS	J1	3,00	0,80	1,50	VIDRO FIXO 8mm COR NATURAL	BILHETERIAS	10
	J2	0,80	0,80	1,20	1 FOLHA DESLIZANTE, METÁLICA COM VIDRO	LANCHONETE	04
	J3	0,60	0,60	1,50	1 FOLHAS MAX-AR, METÁLICA COM VIDRO COMUM 3m e COR NATURAL, ESTRUTURA METÁLICA COM APLICAÇÃO DE TINTA ESMALTE SINTÉTICA COR BRANCA	DIVERSOS	26
	J4	1,50	1,00	1,10	2 FOLHAS DESLIZANTES, METÁLICA COM VIDRO COMUM 3mm e COR NATURAL, E ESTRUTURA METÁLICA COM APLICAÇÃO DE TINTA ESMALTE SINTÉTICA COR BRANCA	DIVERSOS	12
	J5	2,00	1,00	1,70	2 FOLHAS DESLIZANTES, METÁLICA COM VIDRO COMUM 3mm e COR NATURAL, E ESTRUTURA METÁLICA COM APLICAÇÃO DE TINTA ESMALTE SINTÉTICA COR BRANCA	GUARITA	02
	J6	1,00	1,00	1,70	2 FOLHAS DESLIZANTES, METÁLICA COM VIDRO COMUM 3mm e COR NATURAL, E ESTRUTURA METÁLICA COM APLICAÇÃO DE TINTA ESMALTE SINTÉTICA COR BRANCA	GUARITA	02
	J7	1,50	0,80	1,20	VIDRO FIXO DE VIDRO 8mm COR NATURAL	GUARDA VOLUME	01
	J8	1,20	1,00	1,10	2 FOLHAS DESLIZANTES, METÁLICA COM VIDRO COMUM 3mm e COR NATURAL, E ESTRUTURA METÁLICA COM APLICAÇÃO DE TINTA ESMALTE SINTÉTICA COR BRANCA	SALAS C.T.	04

LEGENDA DE BANCADAS		
TIPO	MODELO/TIPO/MATERIAL	UND.
B.01	Bancada em granito cinza Andorinha c/ 1 cuba de embutir aço-inox	D=1,50x0,50    FRONTAL=0,10    SAIA=0,05    3 UND.
B.02	Bancada em granito cinza Andorinha c/ 3 cubas de embutir de louça branca	D=2,50x0,60    FRONTAL=0,10    SAIA=0,05    2 UND.
B.03	Bancada em granito cinza Andorinha c/ 2 cubas de embutir aço-inox	D=2,30x0,50    FRONTAL=0,10    SAIA=0,05    2 UND.
B.04	Bancada seca em granito cinza Andorinha	D=0,80x0,50    FRONTAL=0,10    SAIA=0,05    2 UND.
B.05	Bancada em granito cinza Andorinha c/ 1 cuba de embutir aço-inox	D=2,15x0,60    FRONTAL=0,10    SAIA=0,05    2 UND.
B.06	Bancada seca em granito cinza Andorinha	D=3,50x0,50    SAIA=0,05    4 UND.
B.07	Bancada seca em granito cinza Andorinha	D=3,40x0,60    SAIA=0,05    2 UND.
B.08	Bancada em granito cinza Andorinha c/ 2 cubas de embutir aço-inox	D=2,20x0,50    FRONTAL=0,10    SAIA=0,05    2 UND.
B.09	Bancada em granito em L cinza Andorinha c/ 1 cuba de embutir de louça branca e uma cuba de embutir aço-inox	D=2,00x1,10x0,60    FRONTAL=0,10    SAIA=0,05    1 UND.
B.10	Bancada seca em granito cinza Andorinha	D=3,00x0,50    SAIA=0,05    2 UND.
B.11	Bancada em granito cinza Andorinha c/ 2 cubas de embutir de louça branca	D=1,80x0,60    FRONTAL=0,10    SAIA=0,05    2 UND.
B.12	Bancada em granito cinza Andorinha c/ 2 cubas de embutir de louça branca	D=1,45x0,50    FRONTAL=0,10    SAIA=0,05    2 UND.
B.13	Bancada seca em granito cinza Andorinha	D=1,50x1,05    FRONTAL=0,10    SAIA=0,05    1 UND.
B.14	Bancada seca em granito cinza Andorinha	D=1,40x0,50    FRONTAL=0,10    SAIA=0,05    2 UND.
B.15	Bancada seca em granito cinza Andorinha	D=3,00x0,50    FRONTAL=0,10    SAIA=0,05    10 UND.
B.16	Bancada seca em granito cinza Andorinha	D=4,00x0,60    FRONTAL=0,10    SAIA=0,05    2 UND.
B.17	Bancada seca em granito cinza Andorinha	D=0,80x0,50    SAIA=0,05    2 UND.

TODAS AS BANCADAS DE ATENDIMENTO COMO: BILHETERIAS, LANCHONETES E ETC. CONTAM REBRITO PARA PESSOA COM CADEIRA DE RODAS (P.C.R.).

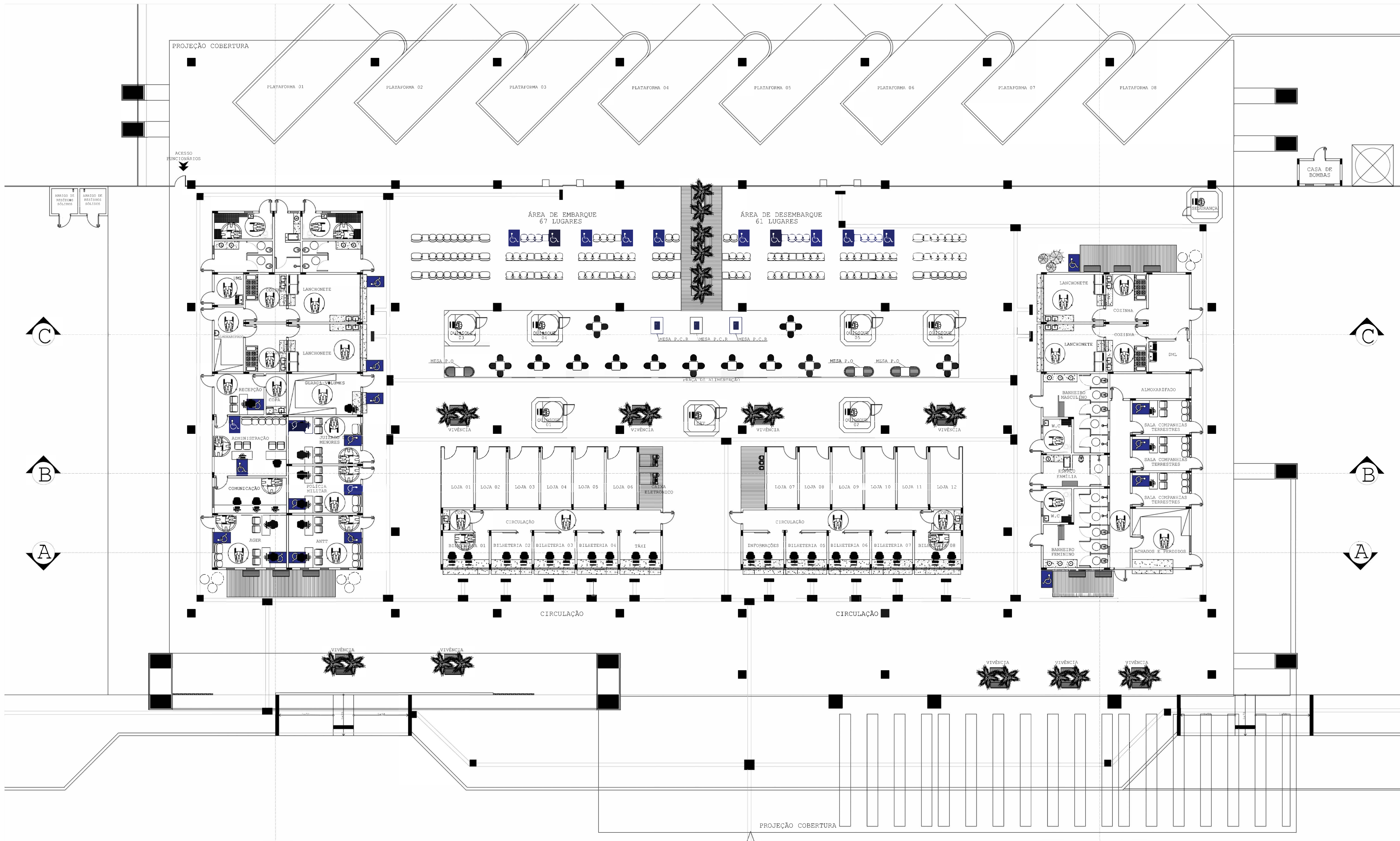
 <b>PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE</b> <i>Mais por Você. Mais por Várzea Grande.</i>	
TIPO DA OBRA	RODOVIÁRIA DE VÁRZEA GRANDE - MT INSTITUCIONAL
ATIVIDADE	
PROJETAR	PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE - MT.
OP/EMP	01.507.548/0001-10
ENDEREÇO	AVENIDA MÁRIO ANDREAZZA, S/N, BAIRRO: NOVO MUNDO, CEP: 78.149-171, VÁRZEA GRANDE-MT.
AUTOR DO PROJETO:	
ENÓDES SOARES Arquiteto e Urbanista CAU-A 56.502-2	
ASSUNTO: PLANTA BAIXA, CORTES, FACHADAS E COBERTURA - SETOR TÉCNICO E GUARITAS	
ESCALA: 1/100	ATUALIZAÇÃO: MARÇO/2024
DESENHO:	ÁREAS:
FOLHA: 03/10	

ARQUITETURA

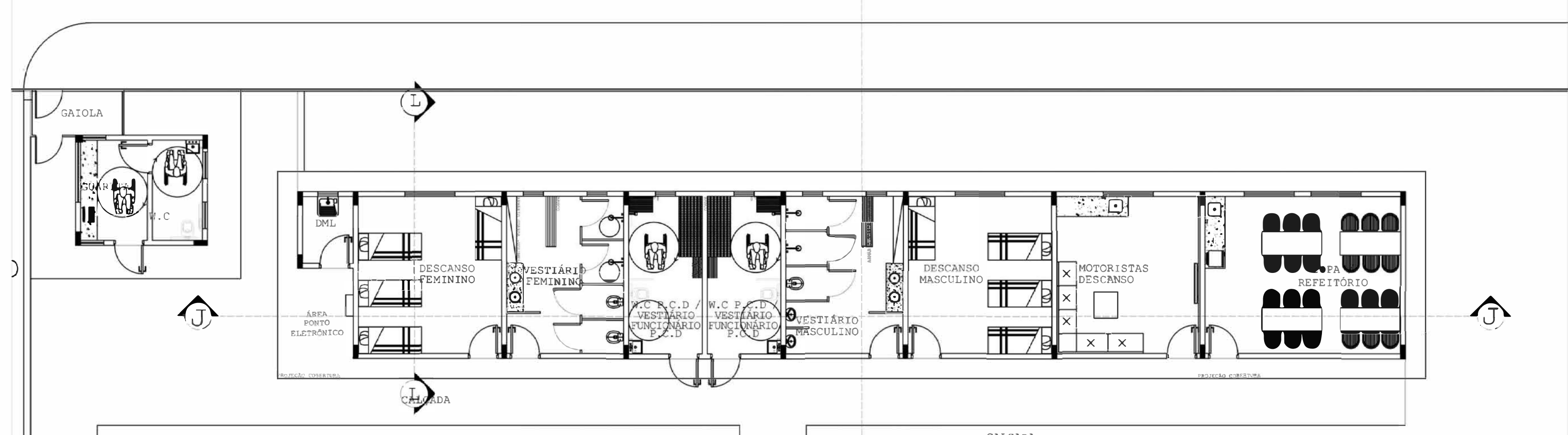


**Anexo V - PROJETO ARQUITETÔNICO RODOVIÁRIA  
04-10 - ASSINADO.pdf**

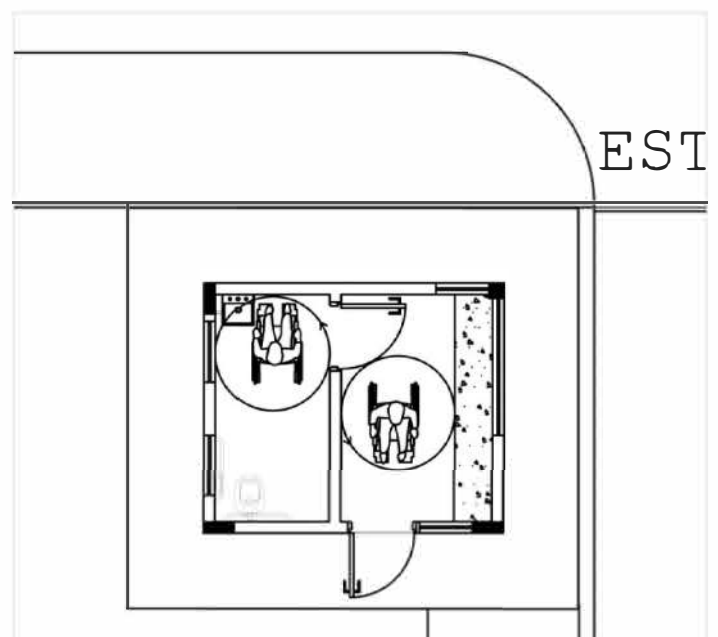




22 PLANTA BAIXA LAYOUT  
ESC: 1/100



23 PLANTA BAIXA LAYOUT DE GUARITA 1 E BLOCO DE FUNCIONÁRIOS  
ESC: 1/100



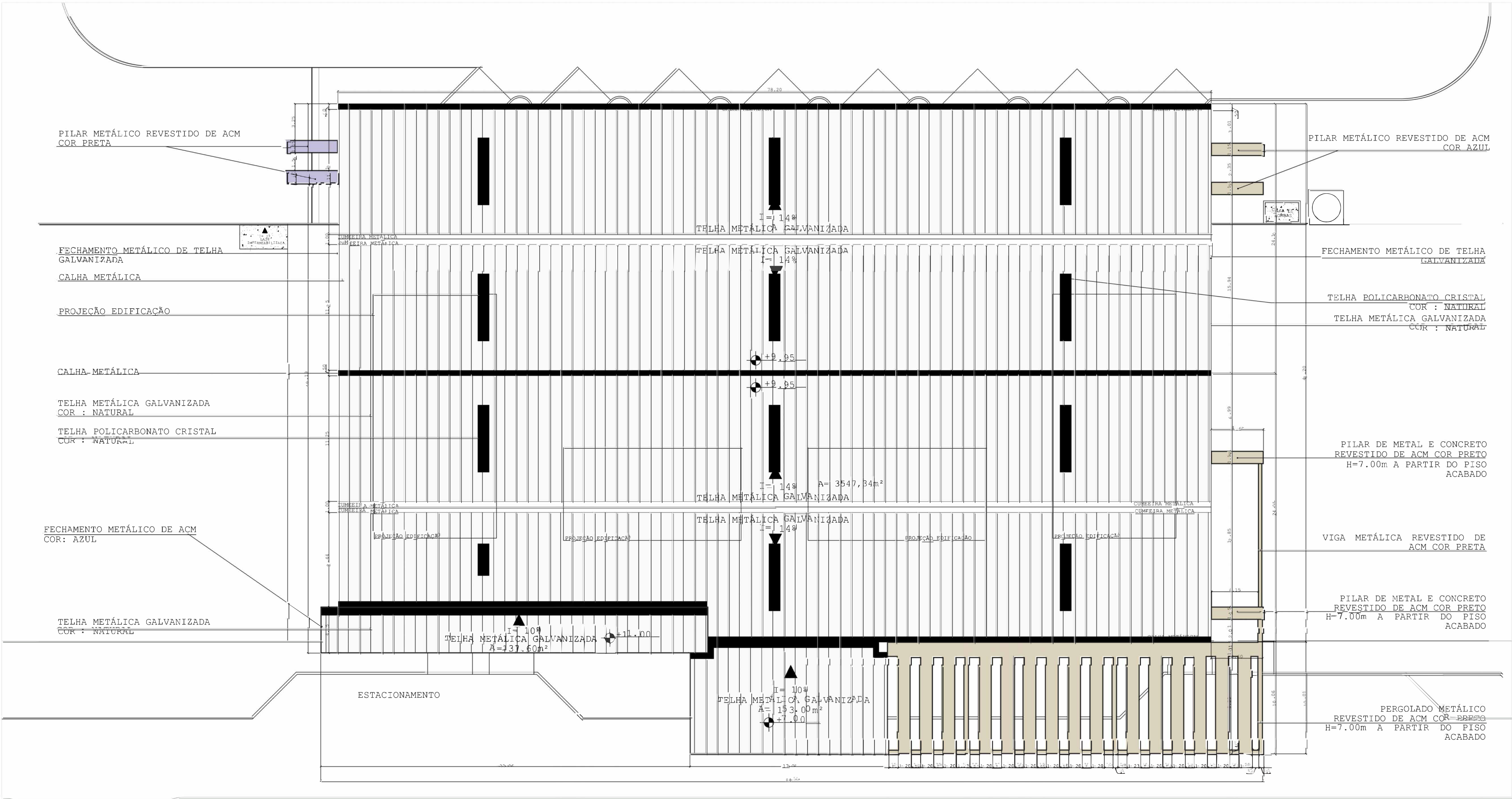
24 PLANTA BAIXA LAYOUT DE GUARITA 2  
ESC: 1/100

 <b>PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE</b> <i>Mais por Você. Mais por Várzea Grande.</i>		<b>ARQUITETURA</b>
TIPO DA OBRA:	RODOVIÁRIA DE VÁRZEA GRANDE - MT	
ATIVIDADE:	INSTITUCIONAL	
PROJETARTECO:	PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE - MT.	
OP/COMP1:	01.507.548/0001-10	
ENDEREÇO:	AVENIDA MÁRIO ANDREAZZA, S/N, BAIRRO: NOVO MUNDO, CEP: 78.149-171, VÁRZEA GRANDE-MT.	<b>ENODÉS SOARES</b> Arquiteto e Urbanista CAU-A 58.502-2
AUTOR DO PROJETO:		
ASSUNTO:	PLANTA DE BAIXA DE LAY OUT	
ESCALA:	1/100	
ATUALIZAÇÃO:	MARÇO/2024	
DESENHO:		FOLHA:
		04/10



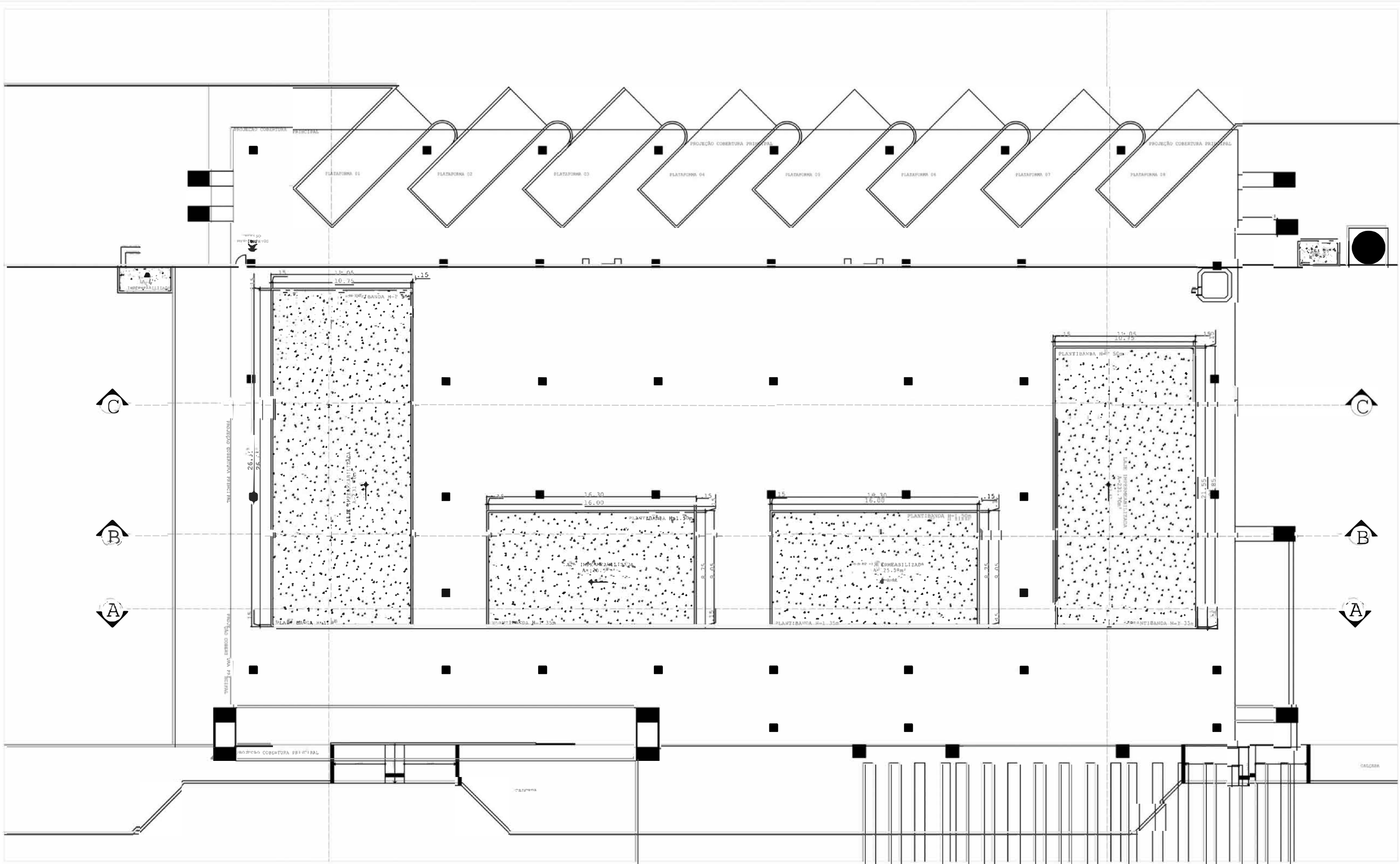
**Anexo VI - PROJETO ARQUITETÔNICO RODOVIÁRIA  
05-10 - ASSINADO.pdf**





LEGENDA DE PLANTA DE COBERTURA	
	FECHAMENTO DE TELHA GALVANIZADA COR NATURAL
	CALHA METÁLICA
	FECHAMENTO ACM-AZUL
	FECHAMENTO ACM PRETO
	TELHA GALVANIZADA COR NATURAL
	TELHA POLICARBONATO CRISTAL COR NATURAL
	LAJE IMPERMEABILIZADA

25 PLANTA BAIXA COBERTURA PRINCIPAL  
Escala: 1/150



26 PLANTA BAIXA COBERTURA SECUNDARIA  
Escala: 1/250

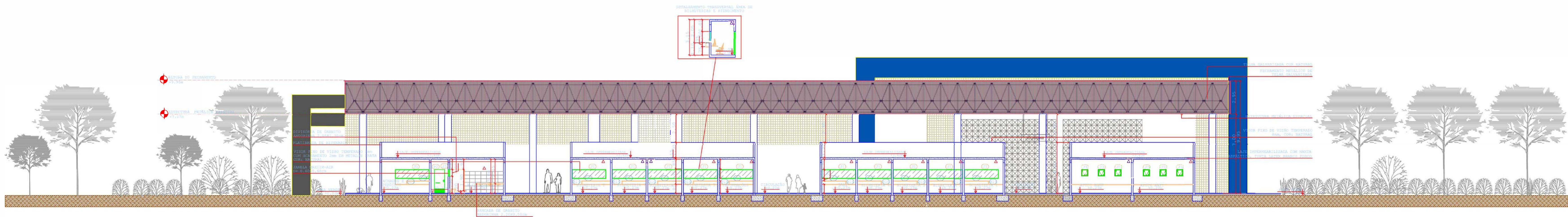


TIPO DA OBRA	RODOVIÁRIA DE VÁRZEA GRANDE - MT INSTITUCIONAL	
PROPRIETÁRIO	PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE - MT.	
OPERAÇÃO	01.507.548/0001-10	
ENDEREÇO	AVENIDA MÁRIO ANDREAZZA, S/N, BAIRRO: NOVO MUNDO, CEP: 78.149-171, VÁRZEA GRANDE-MT.	
AUTOR DO PROJETO	ENODES SOARES Arquiteto e Urbanista CAU: A 56.502-2	
ASSUNTO	PLANTA DE COBERTURA	
ESCALA	ATUALIZAÇÃO	ÁREAS
INDICADA	MARÇO/2024	
DESENHO		

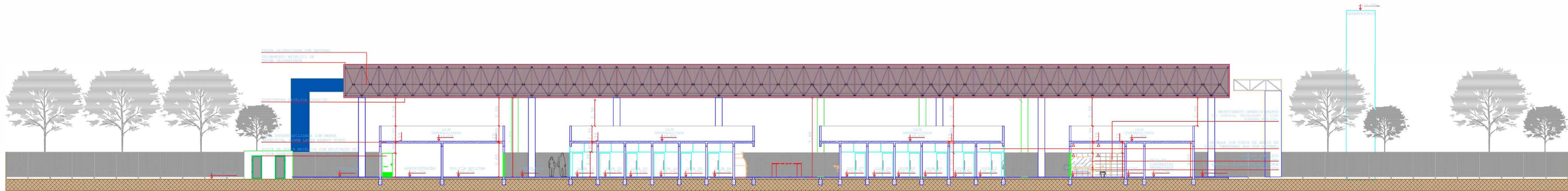


**Anexo VII - PROJETO ARQUITETÔNICO  
RODOVIÁRIA 06-10 - ASSINADO.pdf**

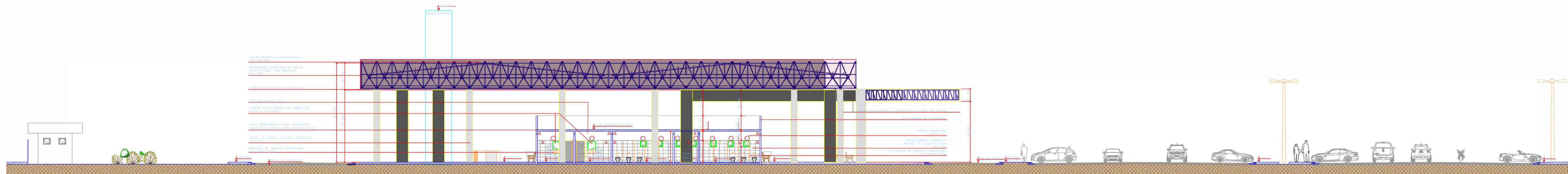




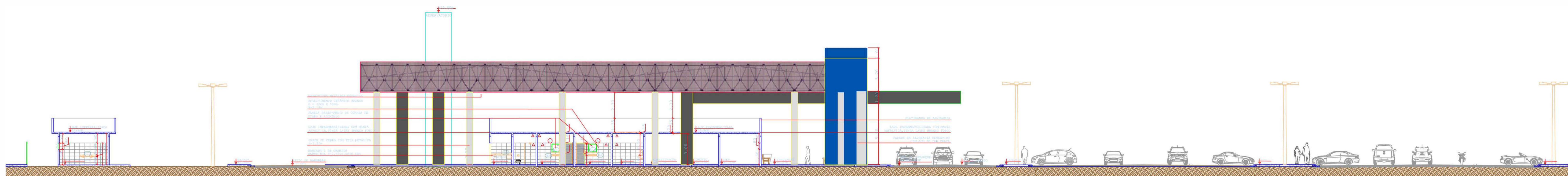
27 CORTE AA  
Esc: 1/150



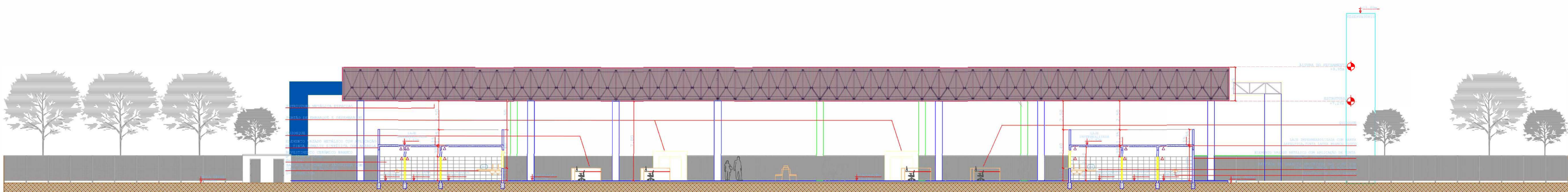
28 CORTE BB  
Esc: 1/150



29 CORTE DD  
Esc: 1/150



30 CORTE EE  
Esc: 1/150



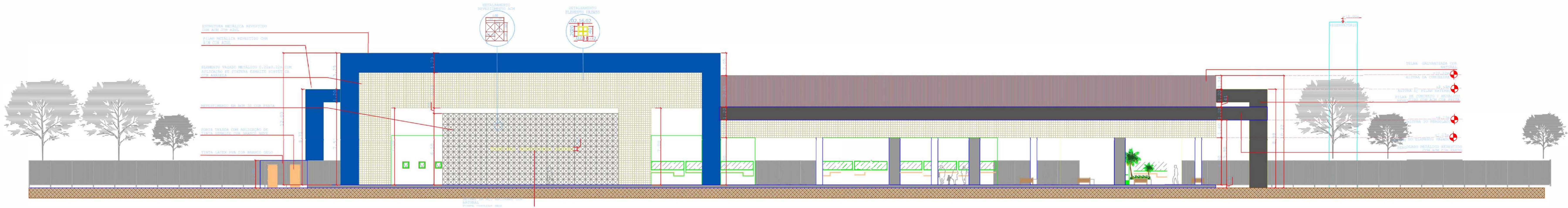
31 CORTE CC  
Esc: 1/150

<div><div></div><div><div>PREFEITURA MUNICIPAL DE</div><div>VÁRZEA GRANDE</div><div>Mais por Você. Mais por Várzea Grande.</div></div></div>				ARQUITETURA
TIPO DA OBRA:	RODOVIÁRIA DE VÁRZEA GRANDE - MT			
ATIVIDADE:	INSTITUCIONAL			
PROPRIETÁRIO:	PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE - MT.			
OFFICINA:	03.507.548/0001-10			
ENDEREÇO:	AVENIDA MÁRIO ANDREAZZA, S/N. BAIRRO: NOVO MUNDO, CEP: 78.149-171, VÁRZEA GRANDE-M.T.			
AUTOR DO PROJETO:				ARQUITETURA
ENODES SOARES				
Arquiteto e Urbanista CAU: A 56.502-2				
ASSUNTO:				FOLHA:
CORTES				
ESCALA:	1/150	ATUALIZAÇÃO:	MARÇO/2024	06/10
DESENHO:		ÁREAS:		

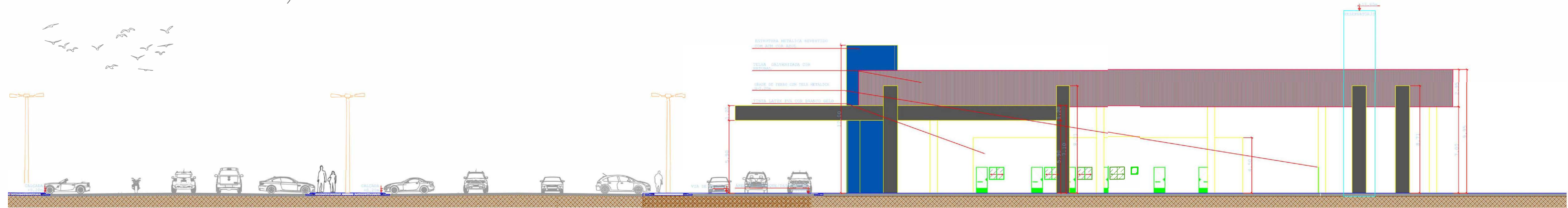


**Anexo VIII - PROJETO ARQUITETÔNICO  
RODOVIÁRIA 07-10 - ASSINADO.pdf**

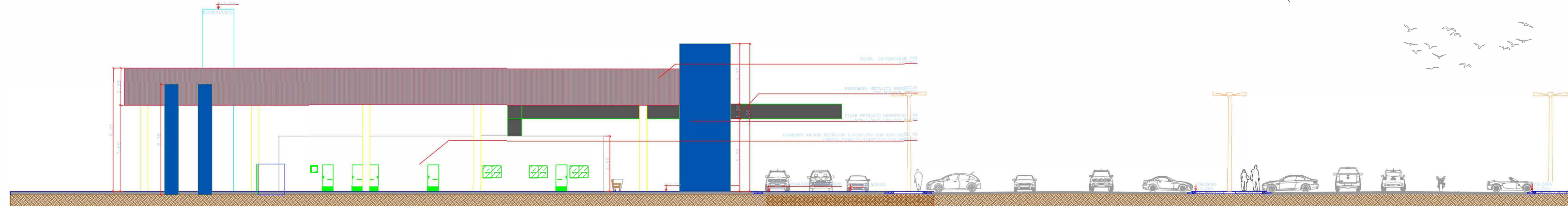




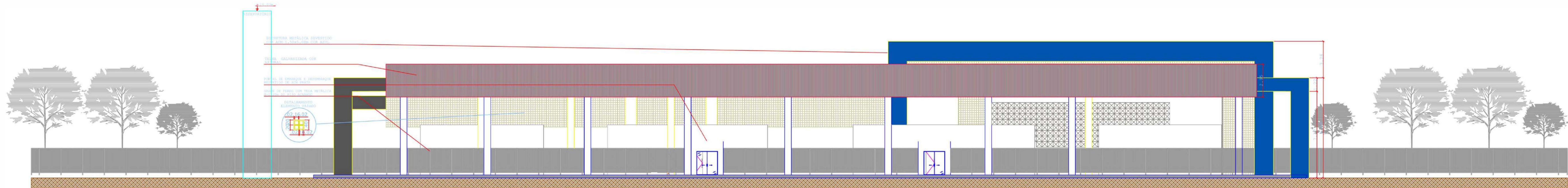
32 FACHADA FRONTAL  
ESC: 1/150



33 FACHADA LATERAL DIREITA  
ESC: 1/150



34 FACHADA LATERAL ESQUERDA  
ESC: 1/150

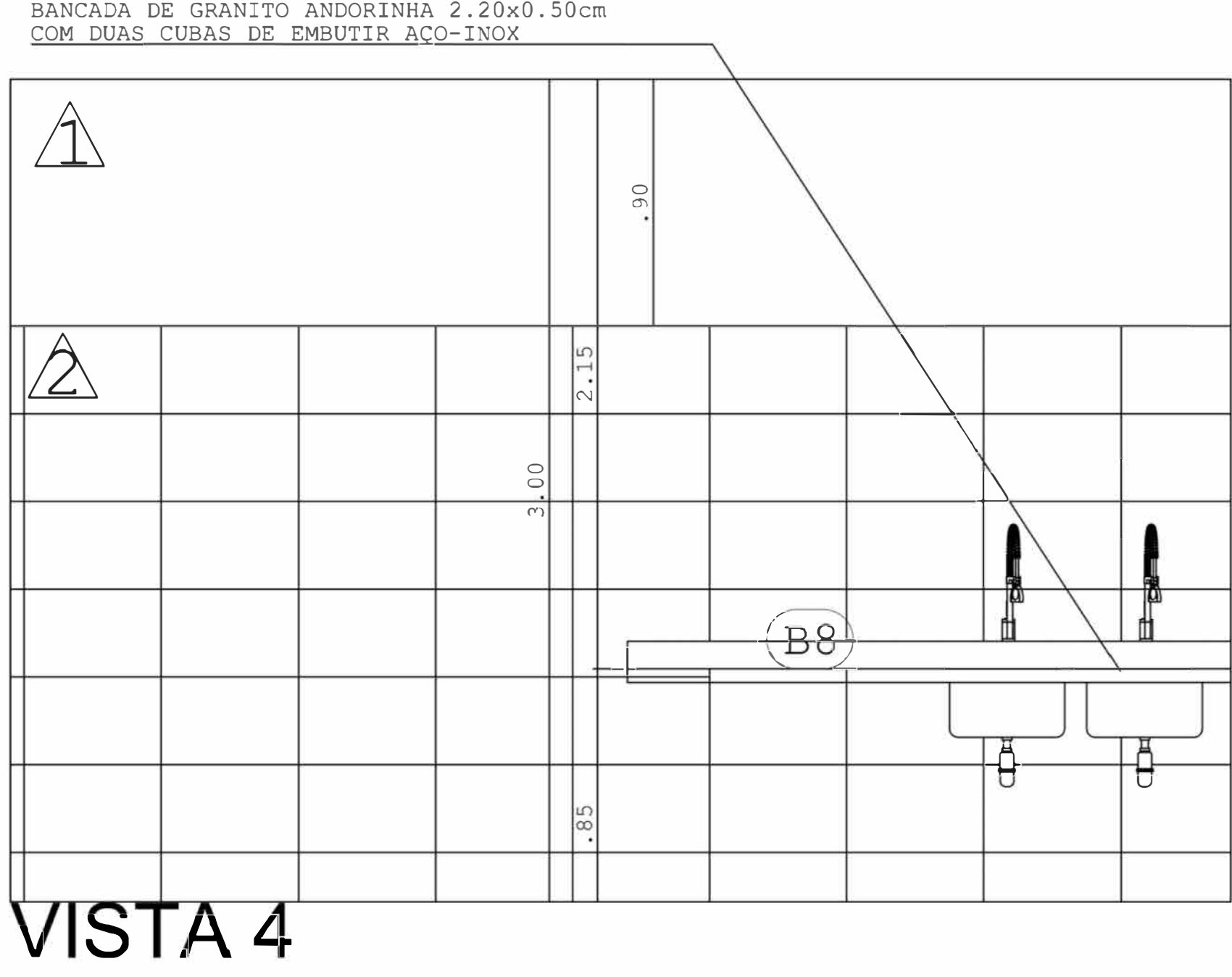
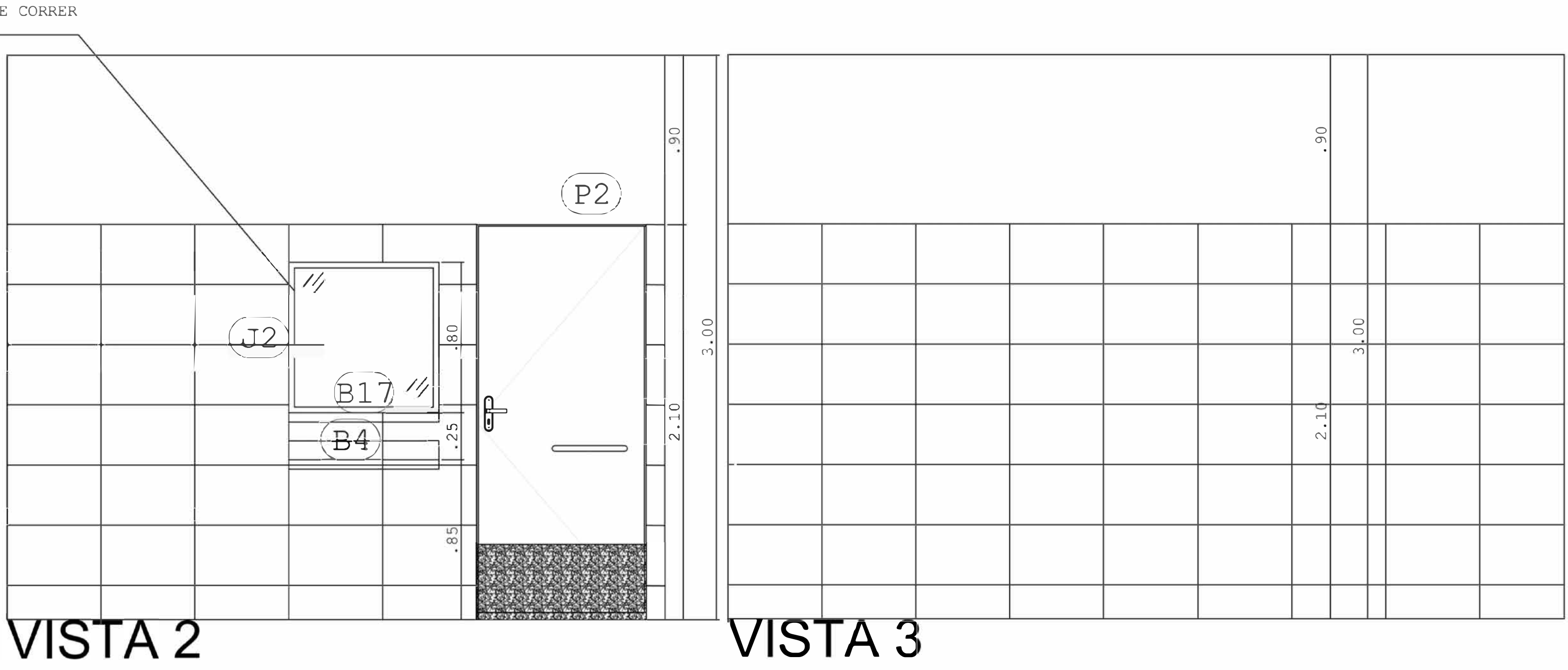
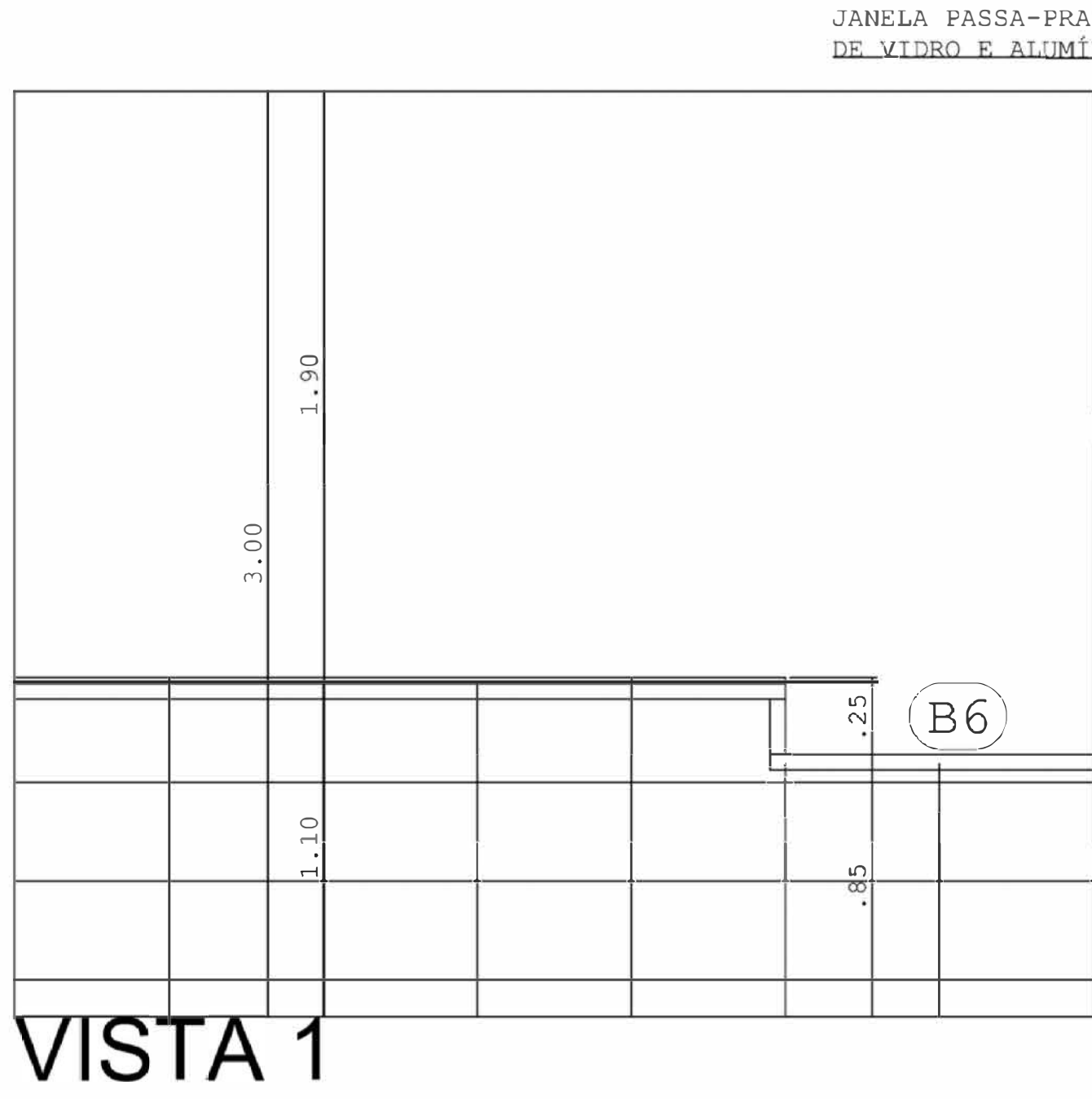
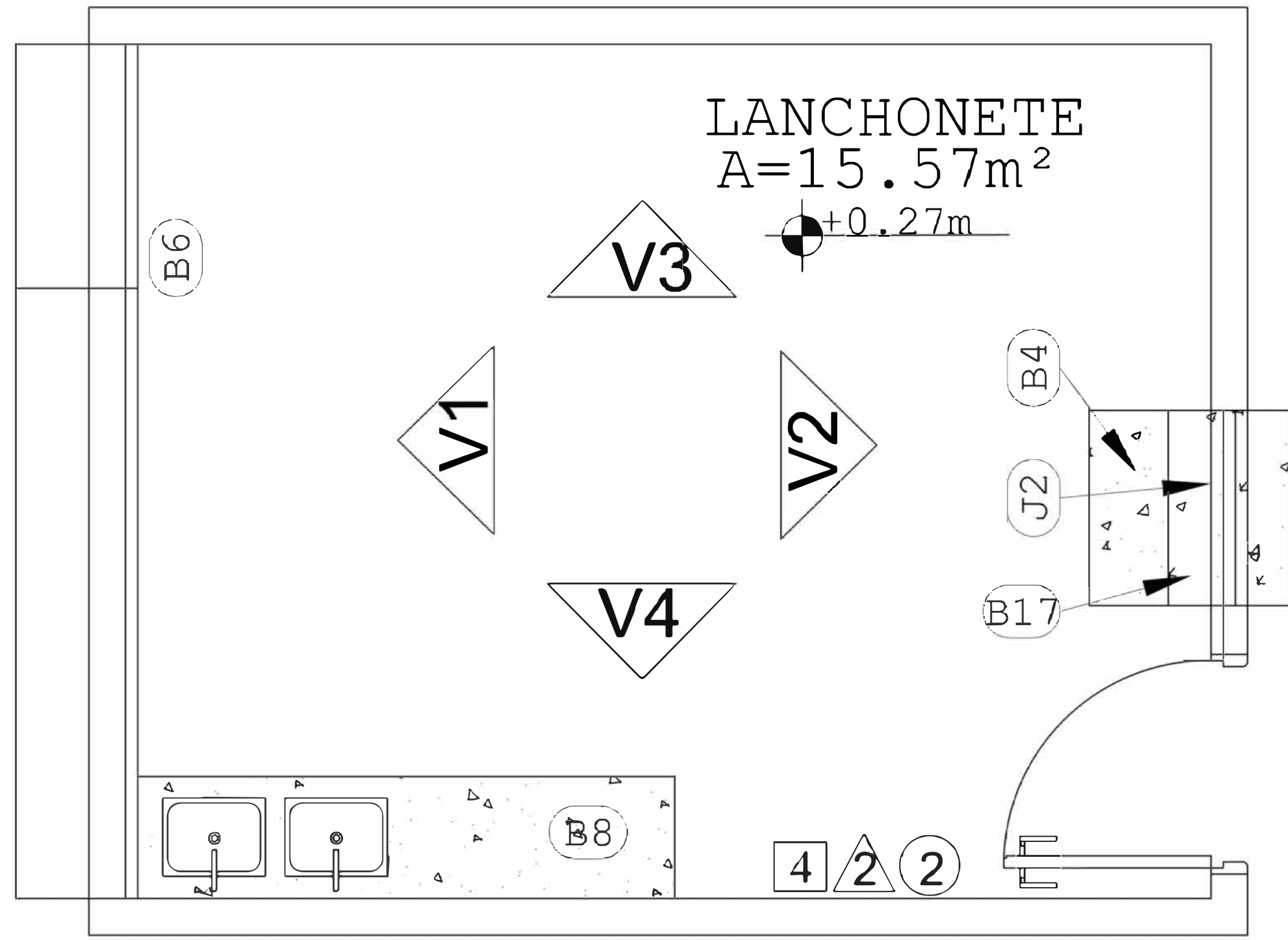


35 FACHADA POSTERIOR  
ESC: 1/150

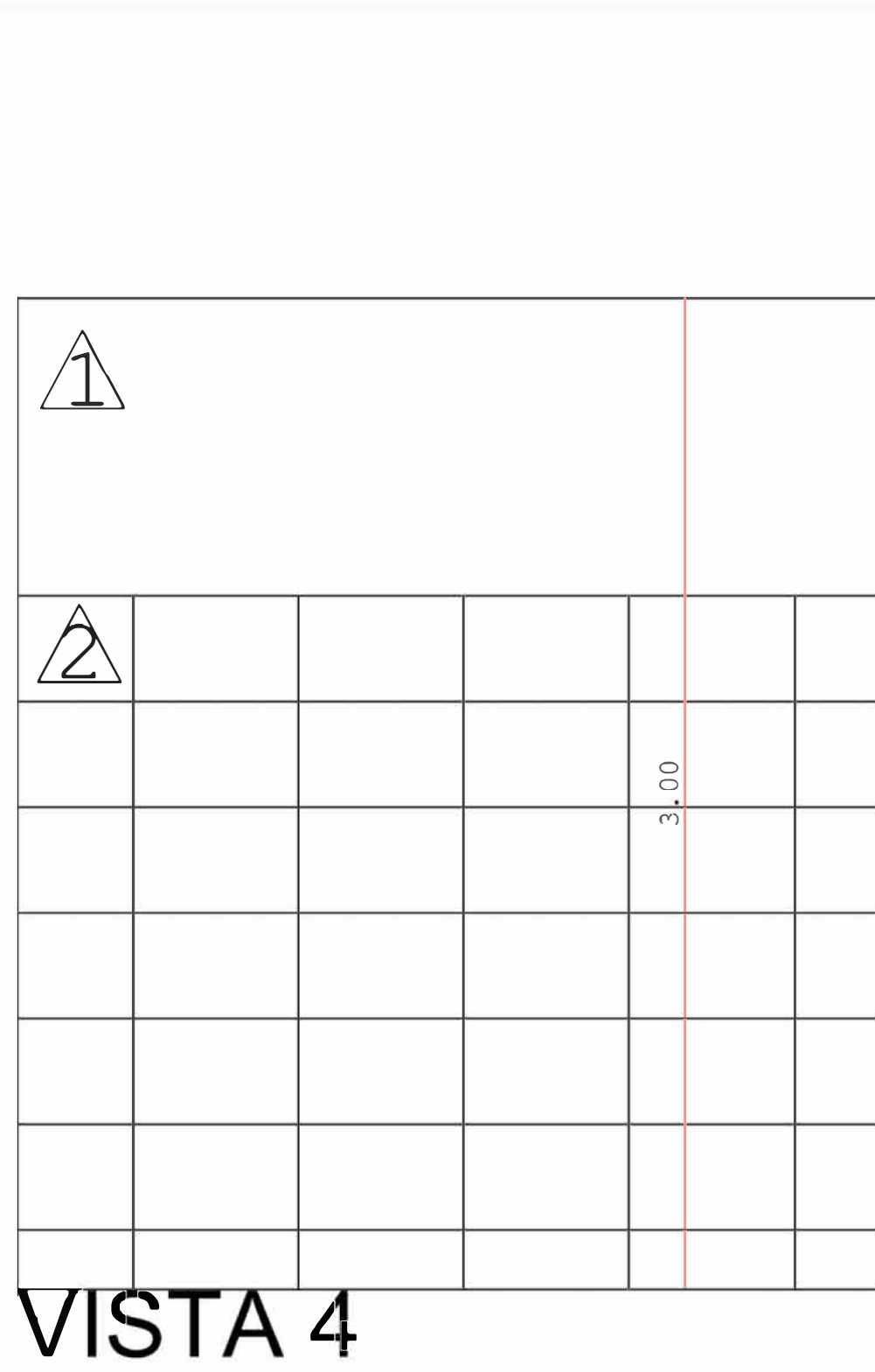
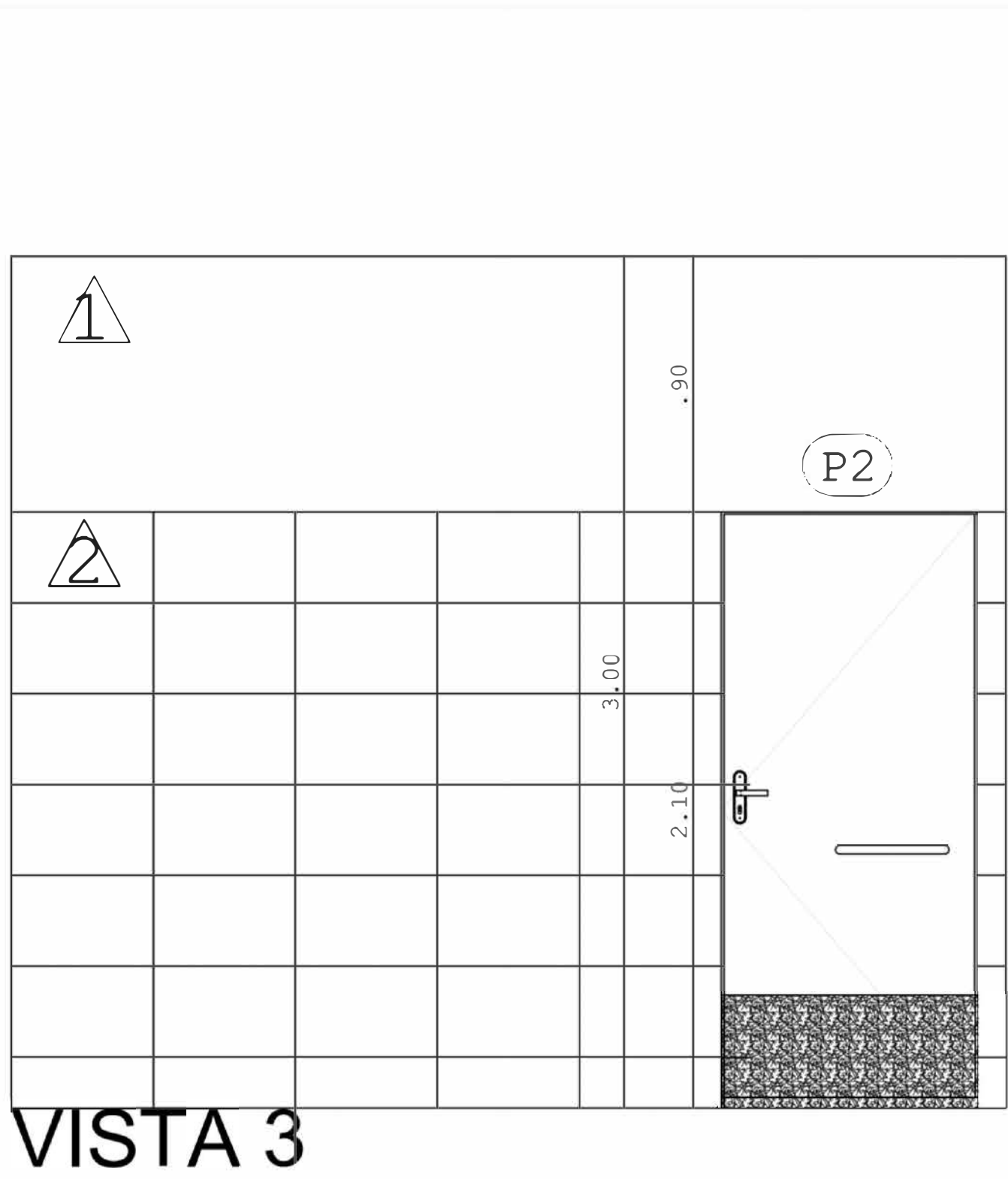
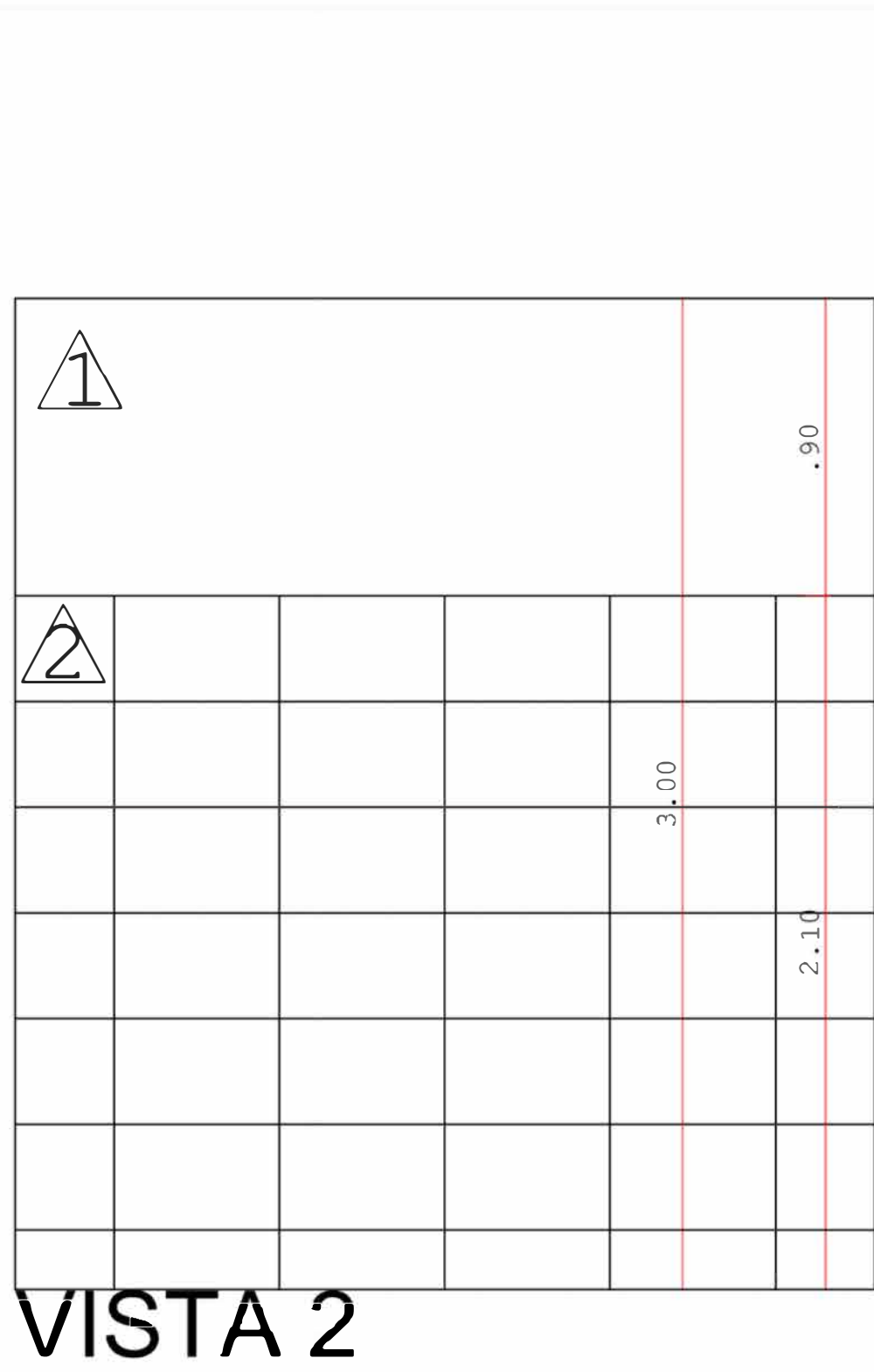
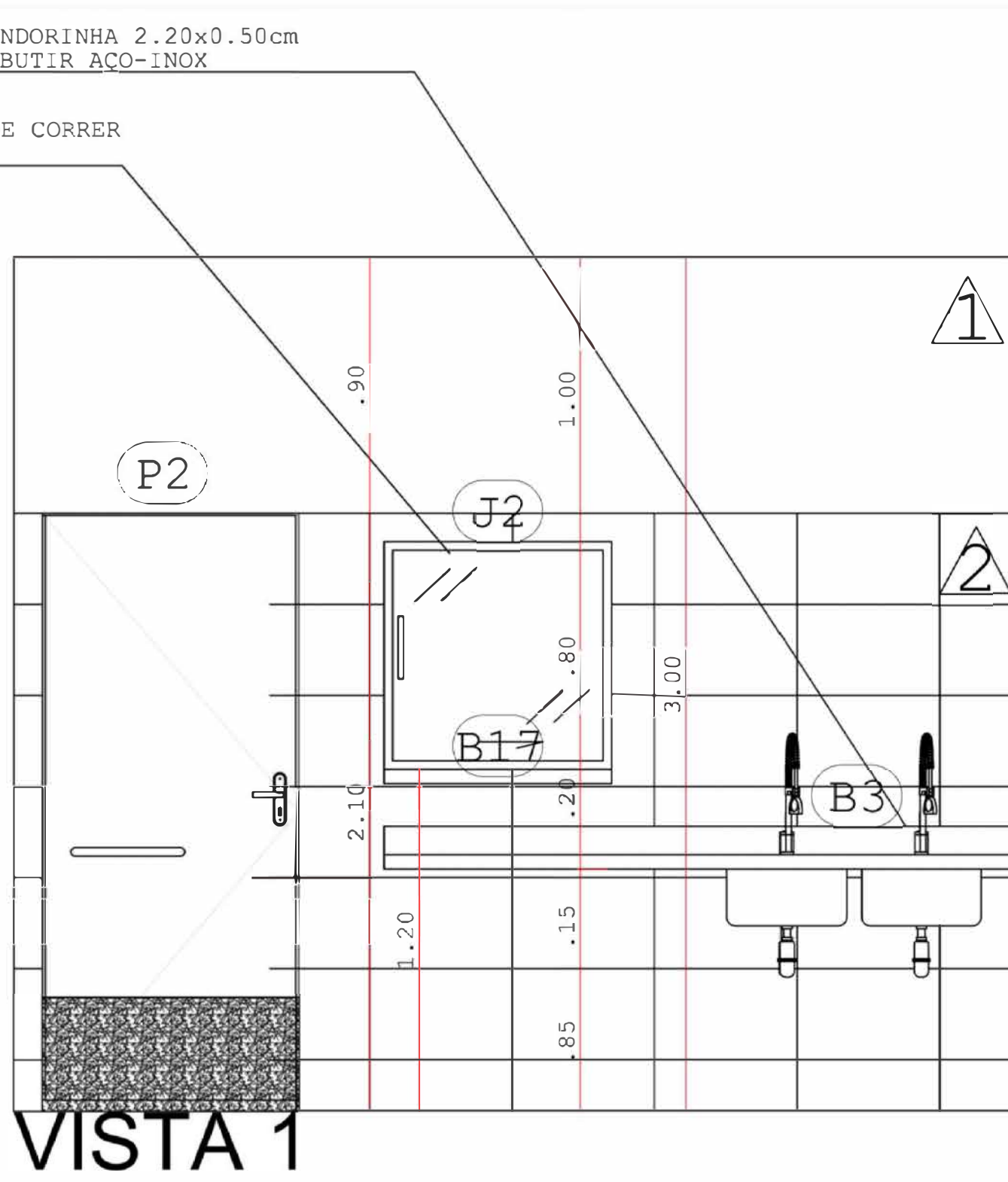
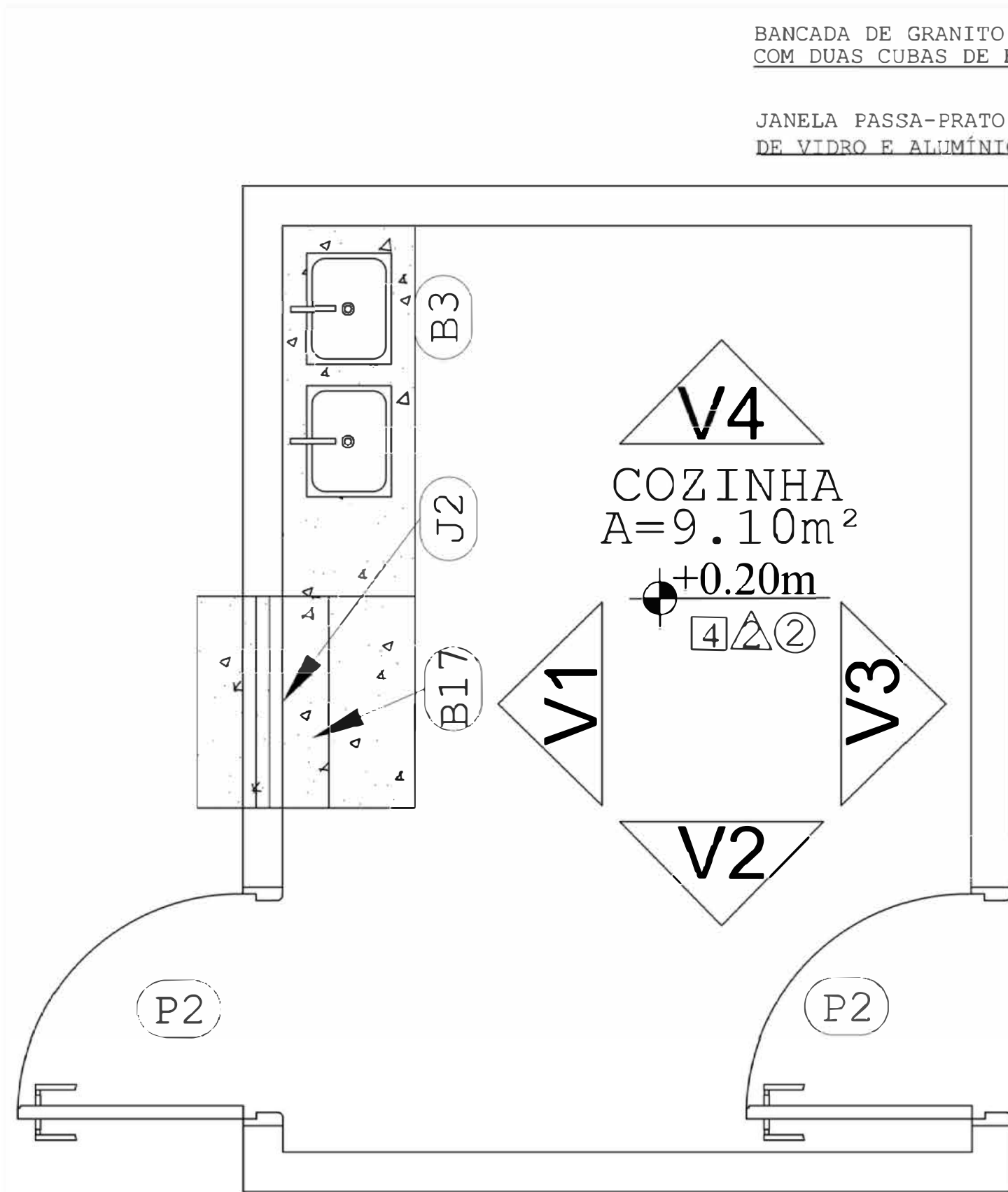
		<div>PREFEITURA MUNICIPAL DE</div> <div>VÁRZEA GRANDE</div> <div>Mais por Você. Mais por Várzea Grande.</div>		ARQUITETURA
TIPO DA OBRA:	RODOVIÁRIA DE VÁRZEA GRANDE - MT			
ATIVIDADE:	INSTITUCIONAL			
PROPRIETÁRIO:	PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE - MT.			
CPL/CONDI:	03.507.548/0001-10			
ENDEREÇO:	AVENIDA MÁRIO ANDREAZZA, S/N, BAIRRO: NOVO MUNDO, CEP: 78.149-171, VÁRZEA GRANDE-M.T.			
AUTOR DO PROJETO:				
<div>ENODES SOARES</div> <div>Arquiteto e Urbanista</div> <div>CAU: A 56.502-2</div>				
ASSUNTO:				
FACHADAS				
ESCALA:	1/150	ATUALIZAÇÃO:	MARÇO/2024	FOLHA:
DESENHO:		ÁREAS:		
				07/10



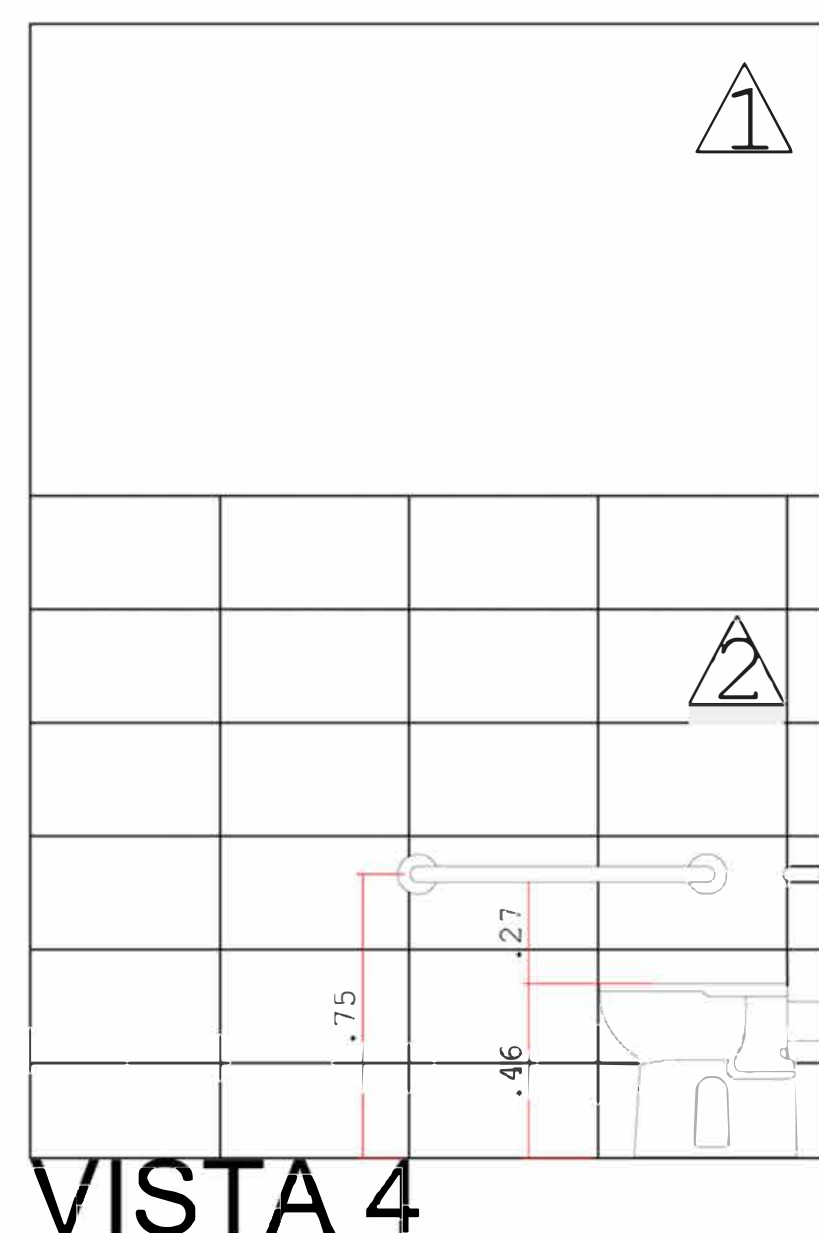
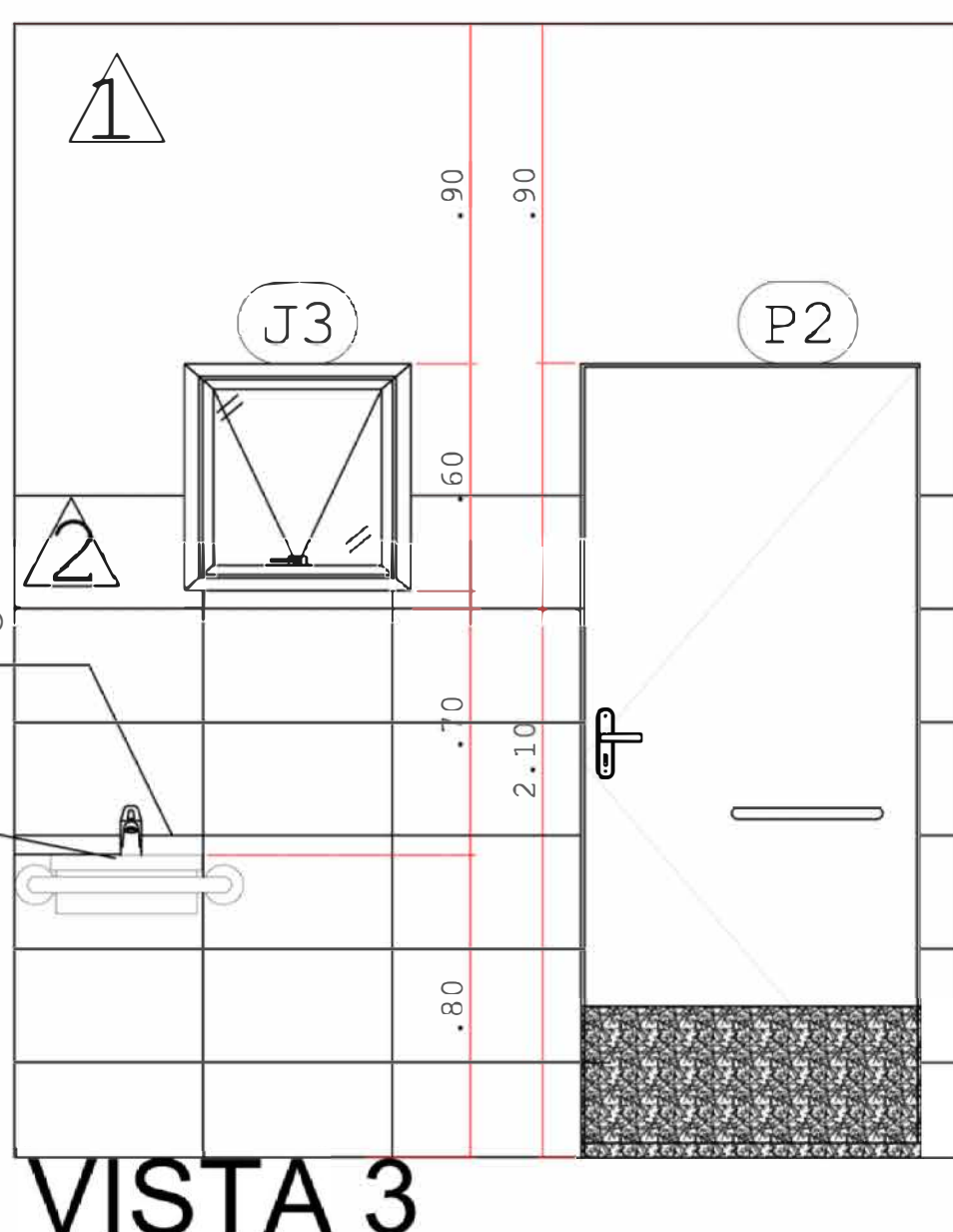
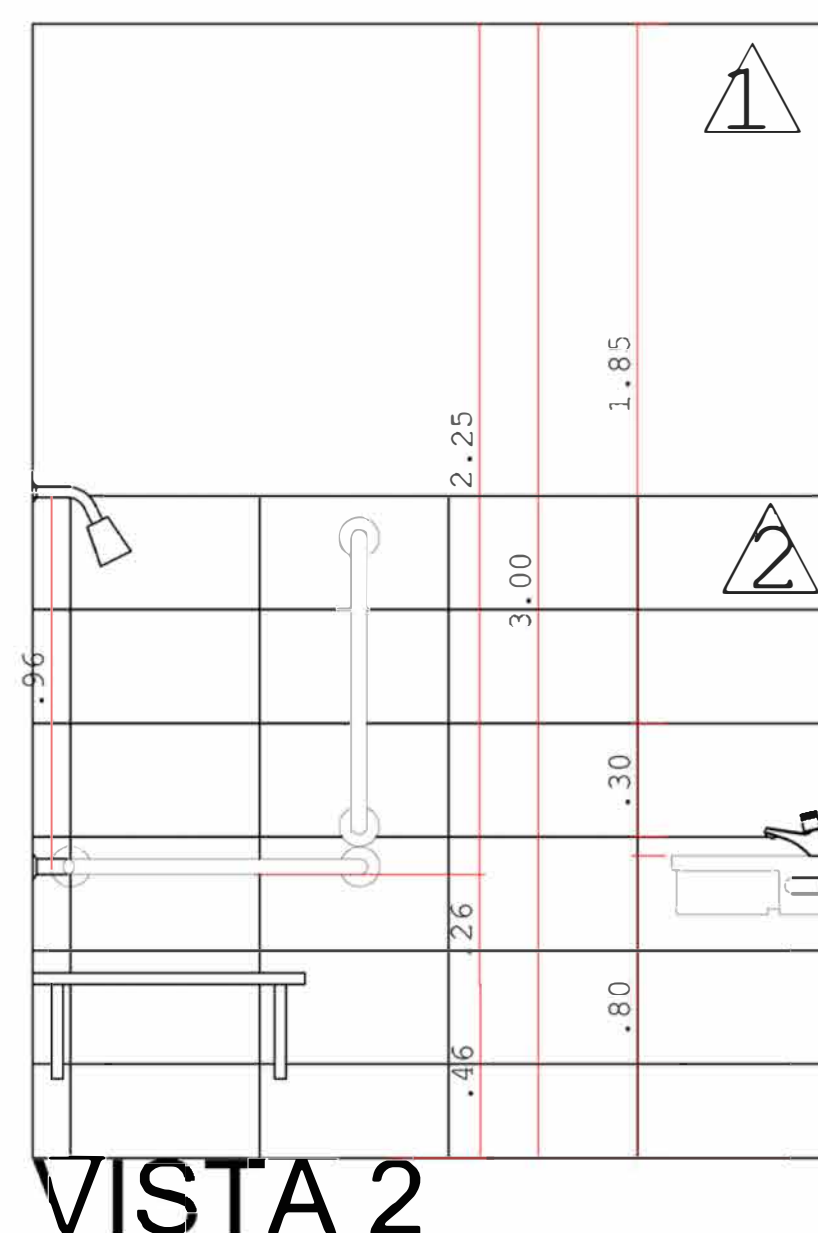
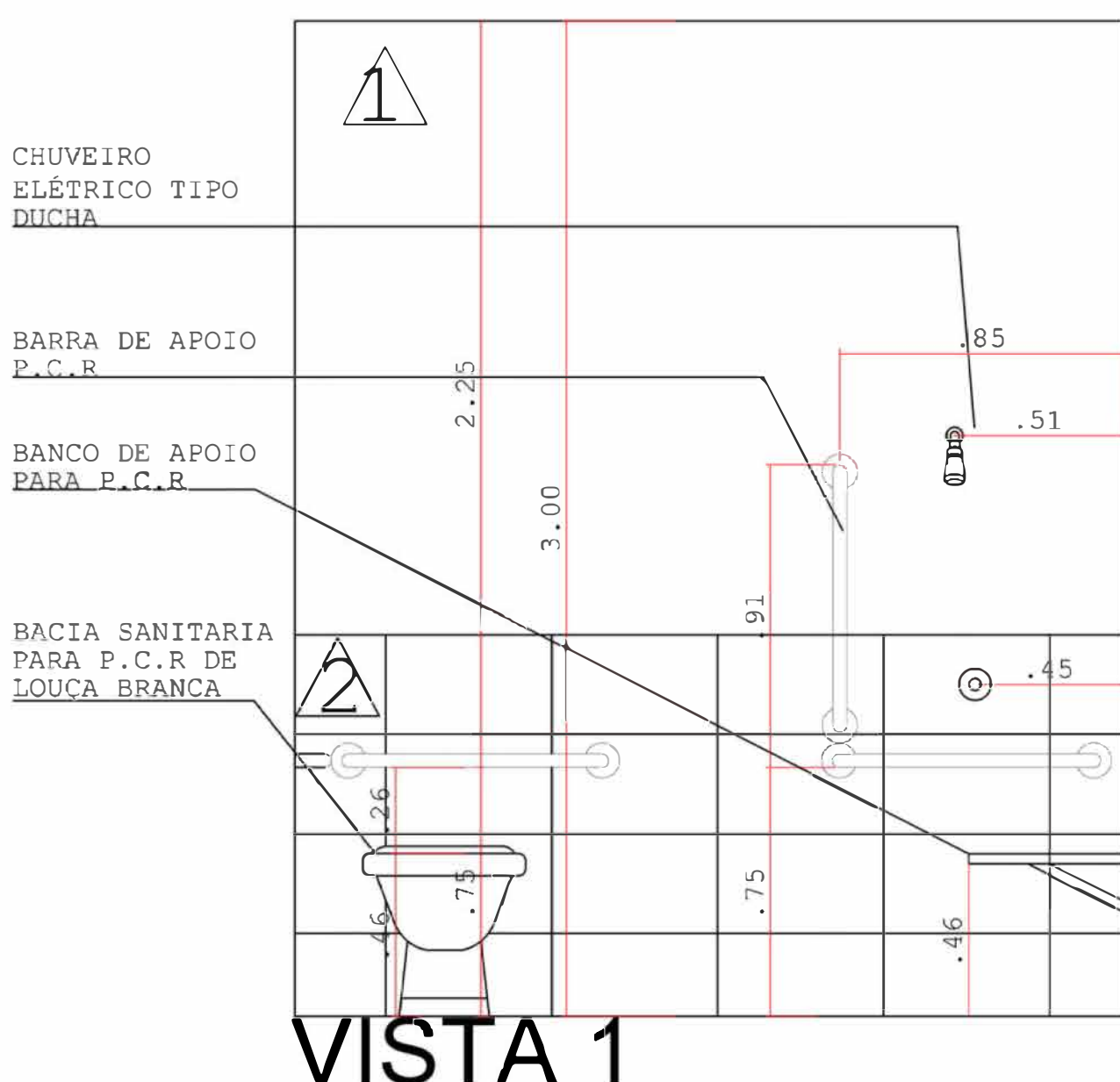
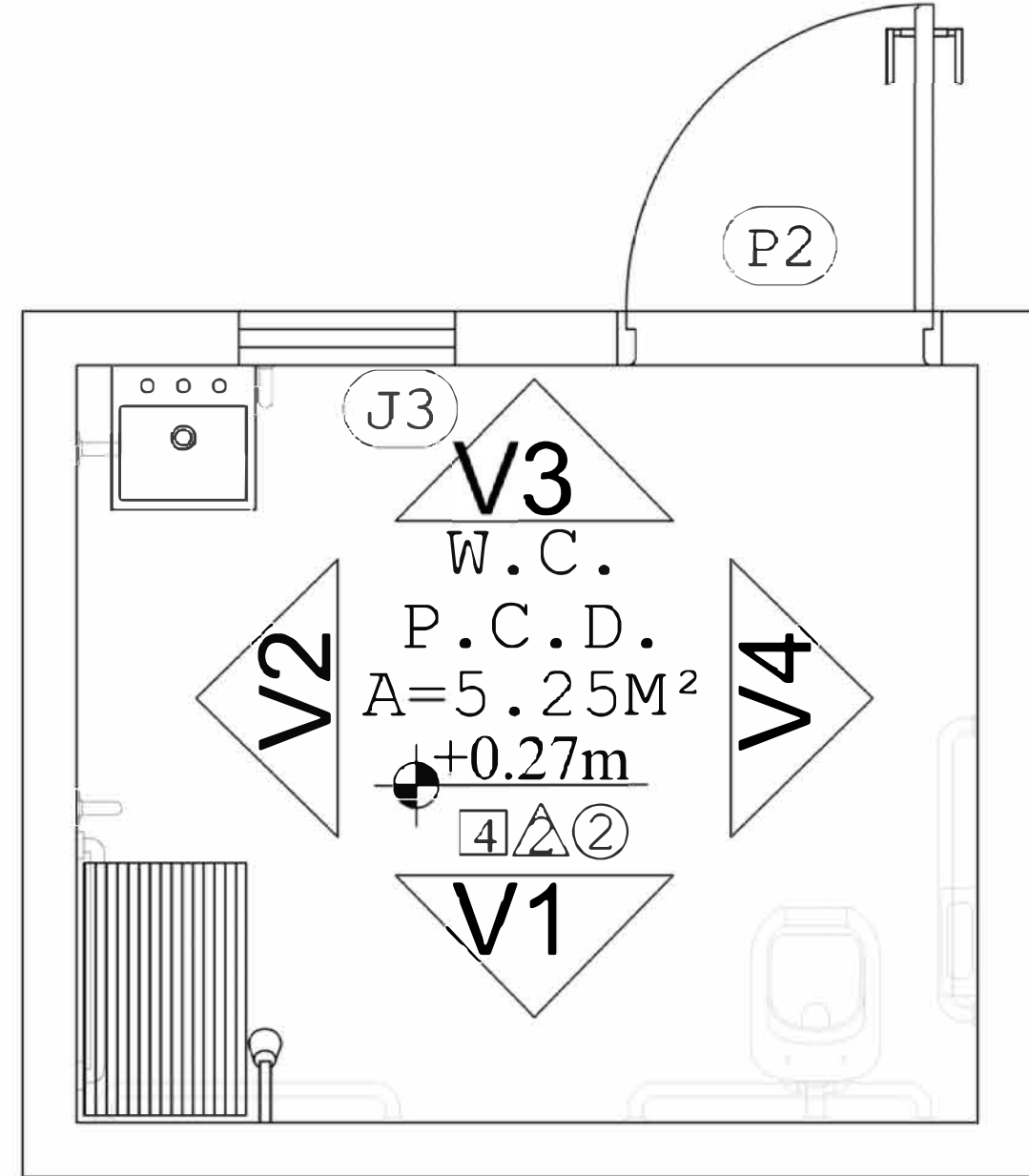
**Anexo IX - PROJETO ARQUITETÔNICO RODOVIÁRIA  
08-10 - ASSINADO.pdf**



36 DETALHAMENTO LANCHONETE  
ESC:1/20



37 DETALHAMENTO COZINHA E LANCHONETE  
ESC:1/20

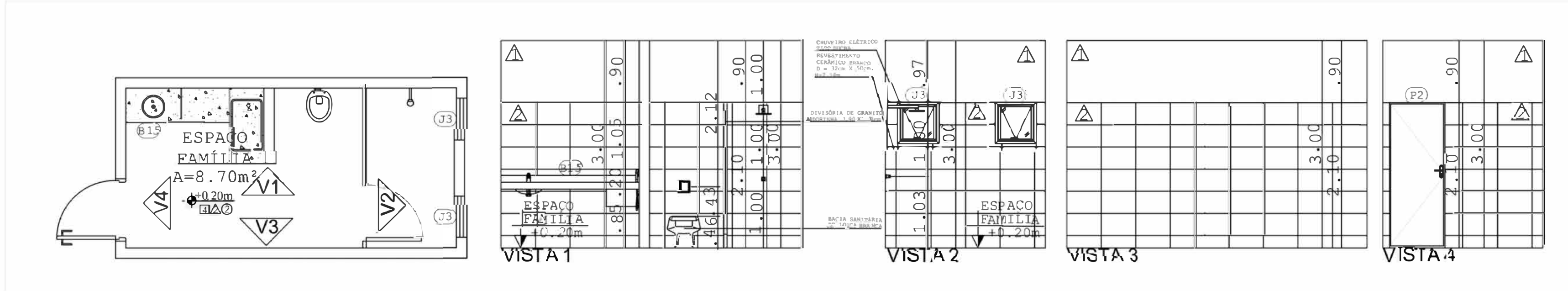


38 DETALHAMENTO WC P.C.D.  
ESC:1/20

		PREFEITURA MUNICIPAL DE <b>VÁRZEA GRANDE</b> <i>Mais por Você. Mais por Várzea Grande.</i>	
TIPO DA OBRA:	RODOVIÁRIA DE VÁRZEA GRANDE - MT INSTITUCIONAL		
PROPRIETÁRIO:	PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE - MT.		
OPF/COMP.1:	01.507.548/0001-10		
ENDEREÇO:	AVENIDA MÁRIO ANDREAZZA, S/N, BAIRRO: NOVO MUNDO, CEP: 78.149-371, VÁRZEA GRANDE-M.T.		
AUTOR DO PROJETO:	ENODES SOARES Arquiteto e Urbanista CAU: A 56.502-2		
ASSUNTO:	DETALHAMENTOS		
ESCALA:	ATUALIZAÇÃO:	ÁREAS:	FOLHA:
1/50	MARÇO/2024		08/10
DESENHO:			

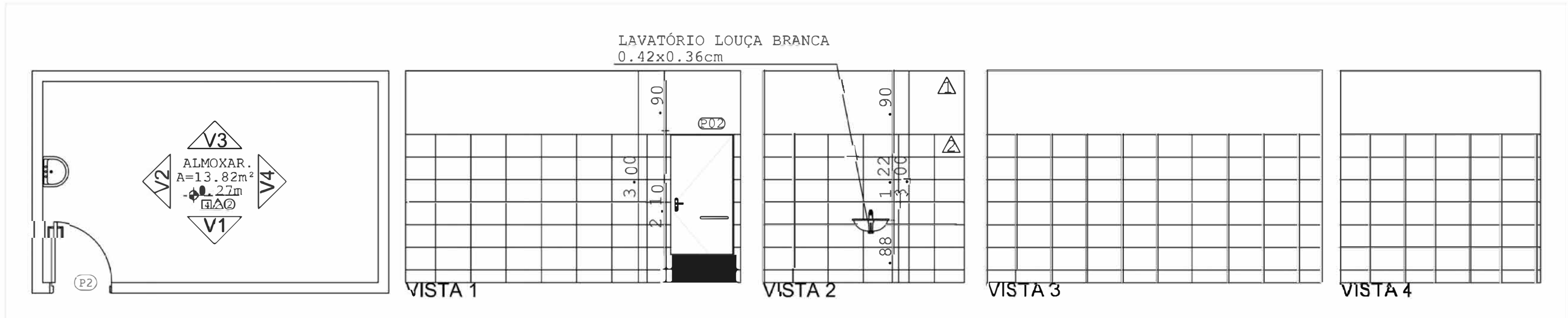
**Anexo X - PROJETO ARQUITETÔNICO RODOVIÁRIA  
09-10 - ASSINADO.pdf**





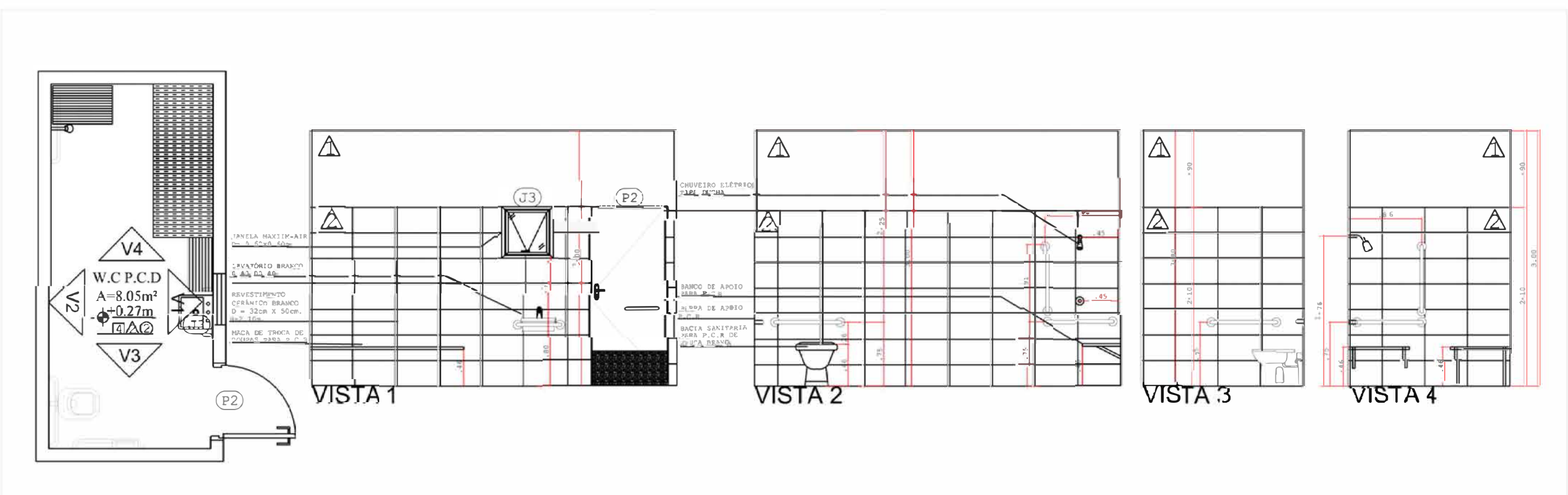
40 DETALHAMENTO ESPAÇO FAMÍLIA

ESC: 1/50



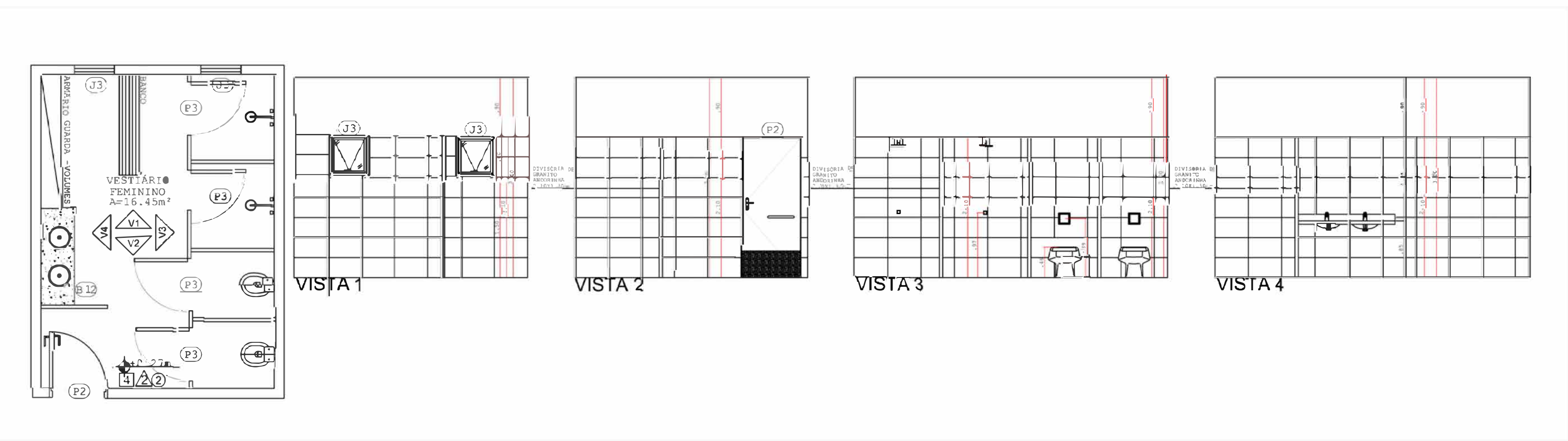
41 DETALHAMENTO ALMOJARIFADO

ESC: 1/50



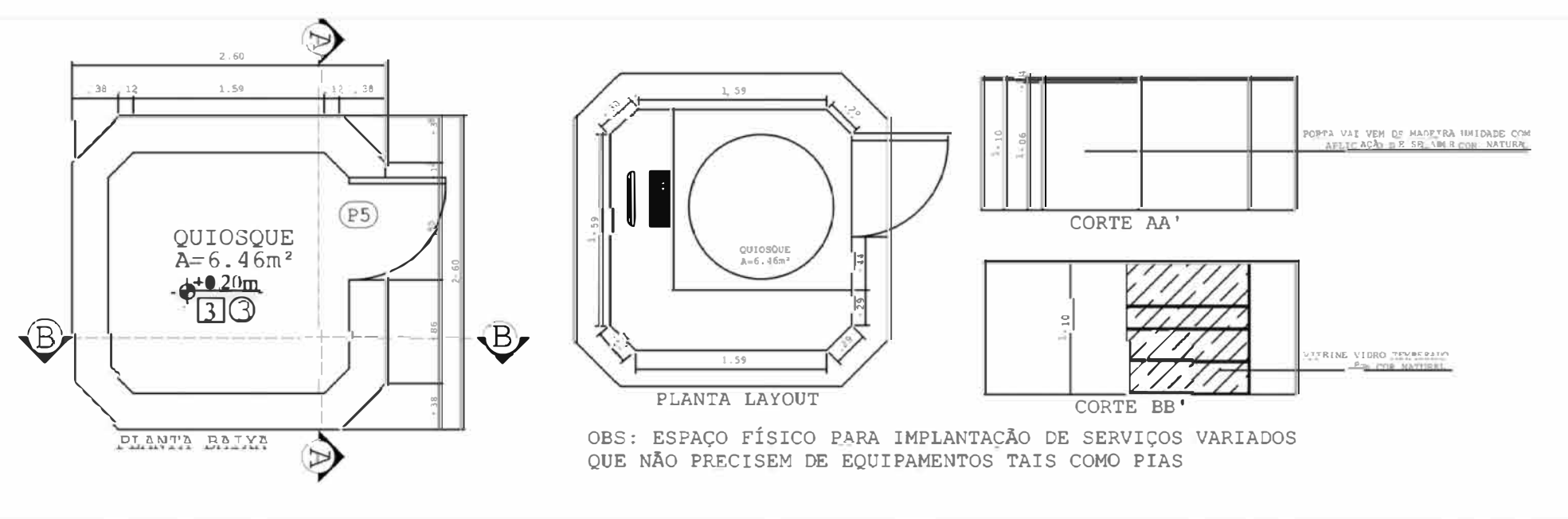
41 DETALHAMENTO ALMOJARIFADO

ESC: 1/50



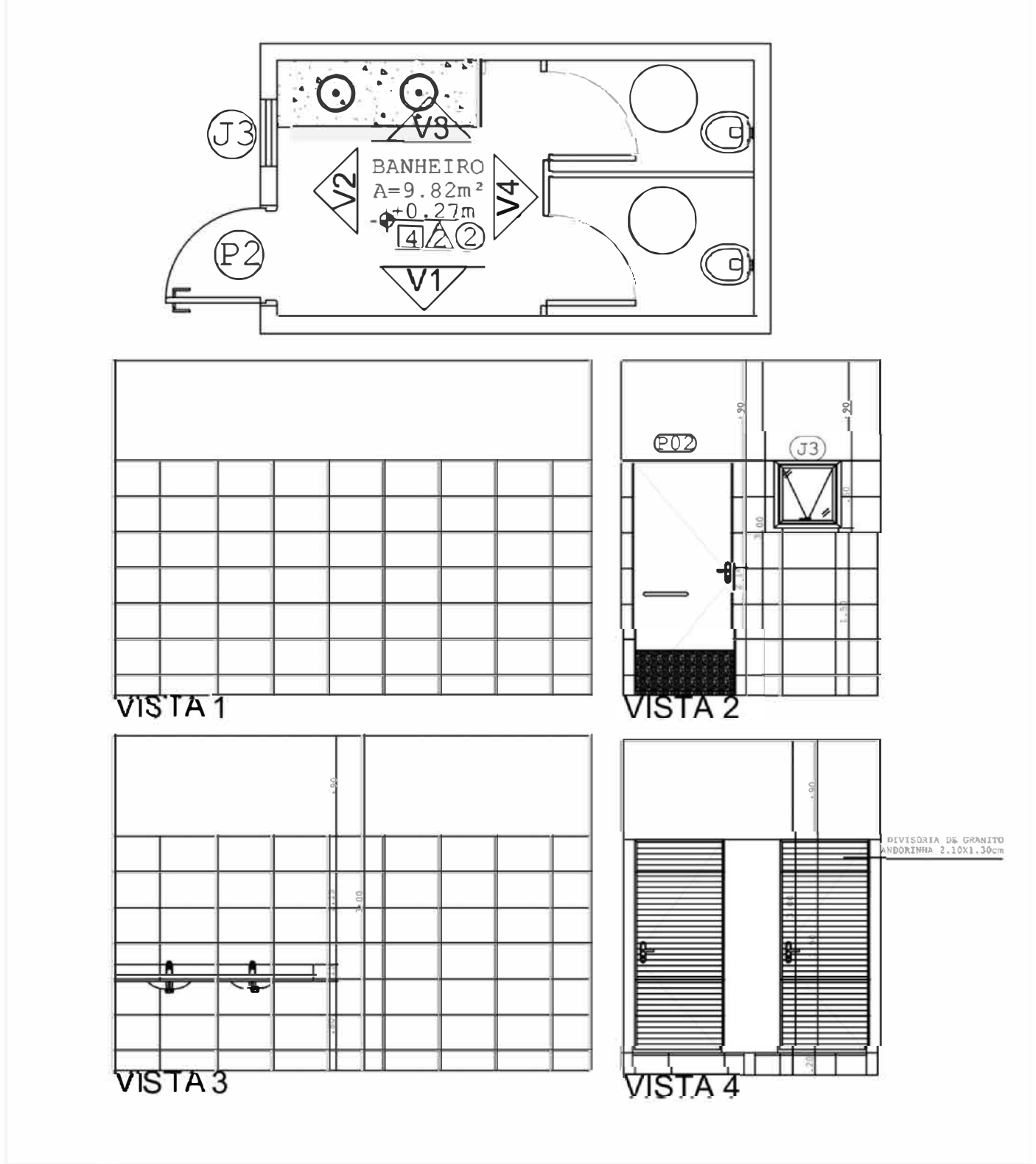
42 DETALHAMENTO VESTIÁRIO FEM.

ESC: 1/50



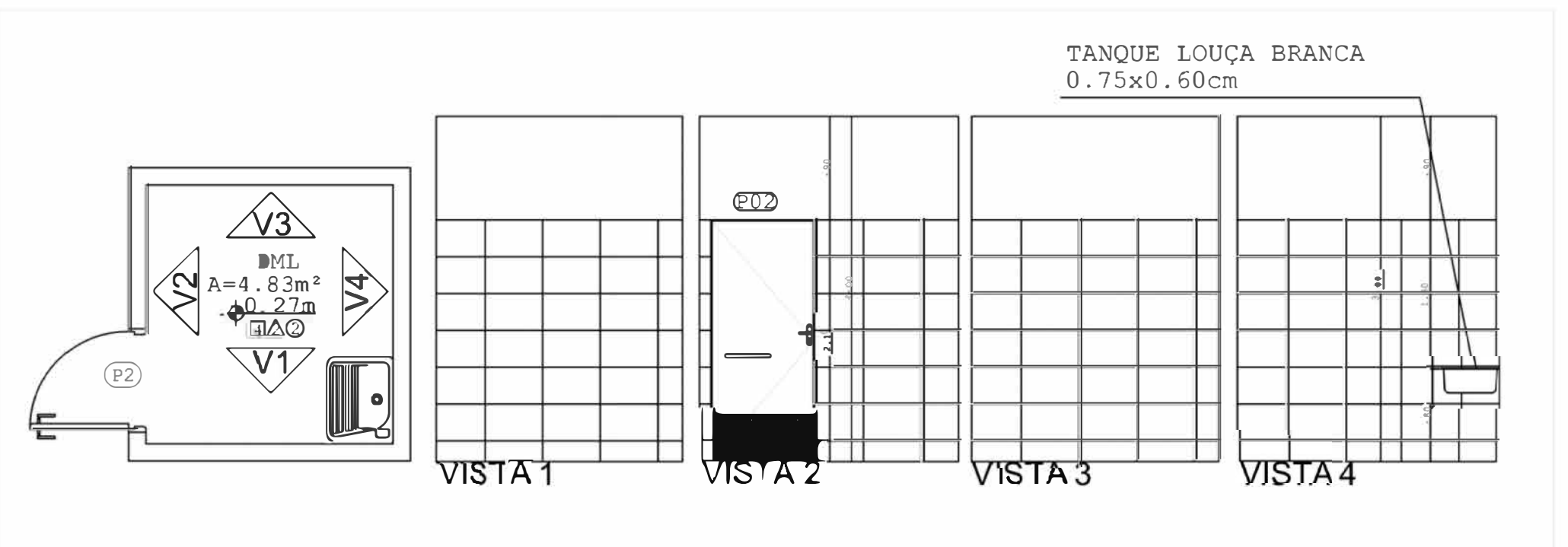
43 DETALHAMENTO QUIOSQUES

ESC: 1/50



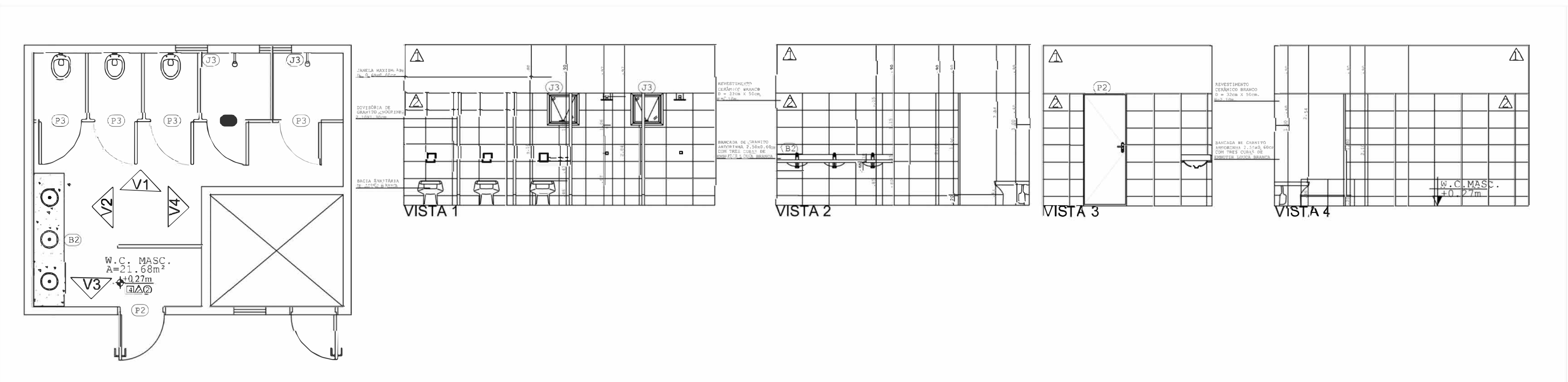
45 DETALHAMENTO BANHEIRO

ESC: 1/50



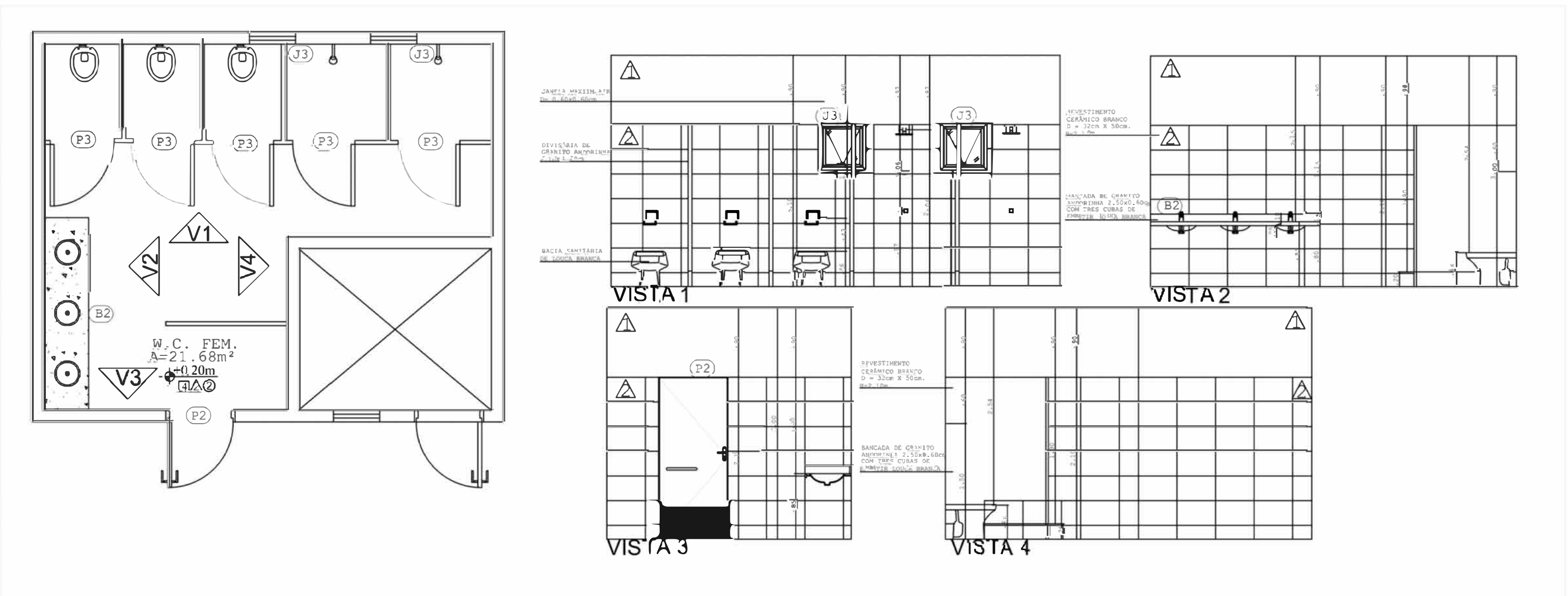
47 DETALHAMENTO DML

ESC: 1/50



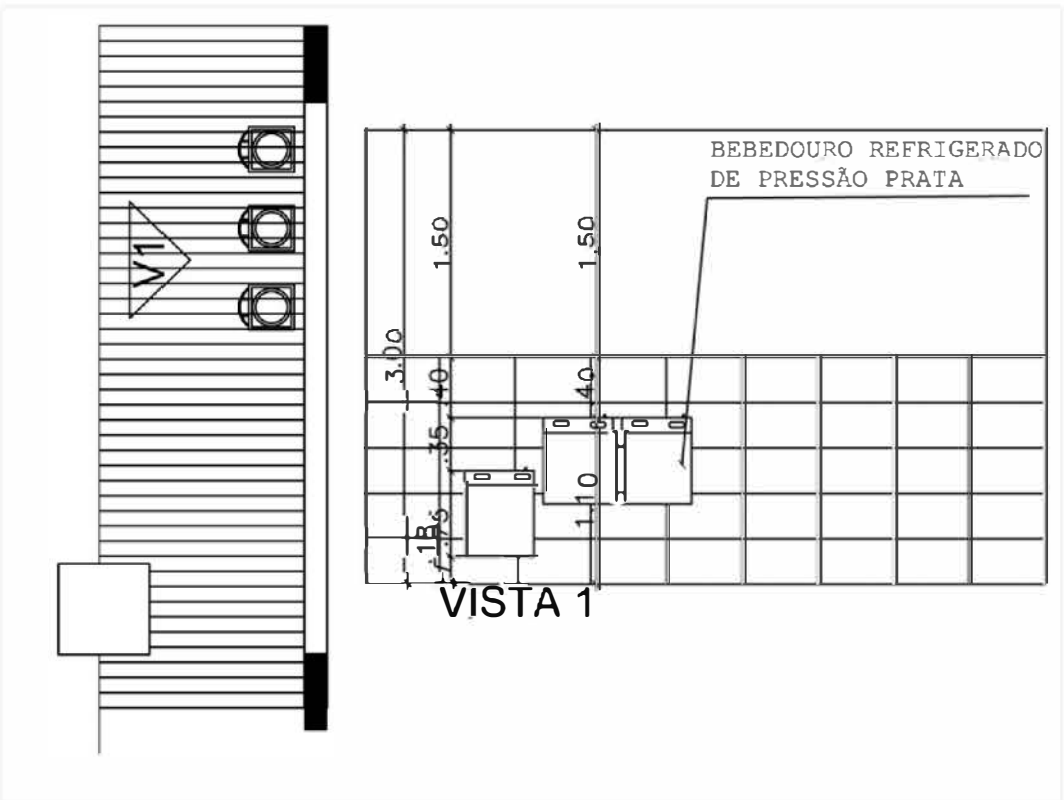
48 DETALHAMENTO W.C. MASC.

ESC: 1/50




49 DETALHAMENTO W.C. FEM.

ESC: 1/50



46 DETALHAMENTO BEBEDOURO

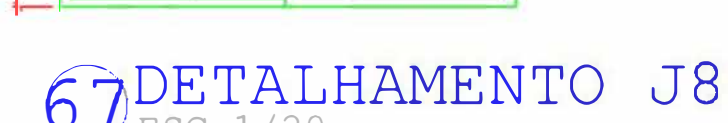
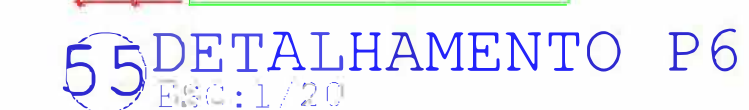
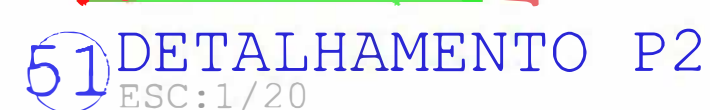
ESC: 1/50

<div><div><div>PREFEITURA MUNICIPAL DE</div><div>VÁRZEA GRANDE</div><div>Mais por Você. Mais por Várzea Grande.</div></div></div>				ARQUITETURA
TIPO DA OBRA: ATIVIDADE:	RODOVIÁRIA DE VÁRZEA GRANDE - MT INSTITUCIONAL			
PROJETISTAS: CATEGORIA:	PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE - MT. 03.507.548/0000-10			
ENDEREÇO:	AVENIDA MÁRIO ANDREAZZA, S/N, BAIRRO: NOVO MUNDO, CEP: 78.149-171, VÁRZEA GRANDE-M.T.			
AUTOR DO PROJETO:				
<div>ENODES SOARES</div> <div>Arquiteta e Urbanista</div> <div>CAU: A 56.502-2</div>				
ASSUNTO:				09/10
DETALHAMENTOS				
ESCALA: 1/50	ATUALIZAÇÃO: MARÇO/2024	ÁREAS:		
DESENHO:				



**Anexo XI - PROJETO ARQUITETÔNICO RODOVIÁRIA  
10-10 - ASSINADO.pdf**





 <div style="text-align: center;"> <p>PREFEITURA MUNICIPAL DE</p> <h1 style="margin: 0;">VÁRZEA GRANDE</h1> <p style="color: #A52A2A; font-style: italic;">Mais por Você. Mais por Várzea Grande.</p> </div>			ARQUITETURA
TIPO DA OBRA: ATEUITEVDA:	RODOVIÁRIA DE VÁRZEA GRANDE - MT INSTITUCIONAL		
PROPRIETÁRIO: CPF/CNPJ:	PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE - MT. 03.307.5468/0003-10		
ENDEREÇO:	AVENIDA MÁRIO ANDREAZZA, S/N, BAIRRO: NOVO MUNDO, CEP. 78.149-171. VÁRZEA GRANDE-MT.		
AUTOR DO PROJETO:	<p style="text-align: center;"><b>ENODES SOARES</b></p> <p style="text-align: center;">Arquiteto e Urbanista CRA-1 A 56.902-2</p>		
ASSUNTO:			ARQUITETURA
DETALHAMENTO ESQUADRIAS DETALHAMENTO FACHADA			
ESCALA: INDICADA	ATUALIZADA: MARÇO/2024	ÁREAS:	
DESENHO:			FOLHA:  <div style="font-size: 2em; font-weight: bold;">10/10</div>



**Anexo XII - RRT - RODOVIÁRIA DE VG 2024.pdf**

**CAU/BR**Conselho de Arquitetura  
e Urbanismo do Brasil

Registro de Responsabilidade Técnica - RRT

**RRT 14271667**

## 1. RESPONSÁVEL TÉCNICO

Nome Civil/Social: ENODES SOARES FERREIRA

Título Profissional: Arquiteto(a) e Urbanista

CPF: 009.XXX.XXX-09

Nº do Registro: 000A565032

## 2. DETALHES DO RRT

Nº do RRT: SI14271667R01CT001

Data de Cadastro: 23/05/2024

Data de Registro: 23/05/2024

Modalidade: RRT SIMPLES

Forma de Registro: RETIFICADOR

Forma de Participação: INDIVIDUAL

### 2.1 Valor do RRT

DOCUMENTO ISENTO DE PAGAMENTO

## 3. DADOS DO SERVIÇO/CONTRATANTE

### 3.1 Serviço 001

Contratante: PREFEITURA MUNICIPAL DE VARZEA GRANDE

Tipo: Órgão Público

Valor do Serviço/Honorários: R\$0,00

CPF/CNPJ: 03.XXX.XXX/0001-10

Data de Início: 01/03/2024

Data de Previsão de Término: 07/05/2024

#### 3.1.1 Endereço da Obra/Serviço

País: Brasil

Tipo Logradouro: AV

Logradouro: AVENIDA MARIO ANREAZZA

Bairro: NOVO MUNDO

CEP: 78110842

Nº: S/N

Complemento: PROX. ROTATÓRIA DO  
JOSE CARLOS GUIMARÃES

Cidade/UF: Várzea Grande/MT

#### 3.1.2 Atividade(s) Técnica(s)

Grupo: PROJETO

Atividade: 1.1.2 - Projeto arquitetônico

Quantidade: 4.500,00

Unidade: metro quadrado

Grupo: PROJETO

Atividade: 1.7.1 - Memorial descritivo

Quantidade: 1,00

Unidade: unidade

Grupo: PROJETO

Atividade: 1.8.3 - Projeto urbanístico

Quantidade: 60.000,00

Unidade: metro quadrado

Grupo: PROJETO

Atividade: 1.7.3 - Orçamento

Quantidade: 1,00

Unidade: unidade

Grupo: PROJETO

Atividade: 1.7.4 - Cronograma

Quantidade: 1,00

Unidade: unidade

#### 3.1.3 Tipologia

Tipologia: Público





### 3.1.4 Descrição da Obra/Serviço

Projeto de Rodoviária para o Município de Várzea Grande - MT, contendo 08 plataformas de embarque e desembarque, 12 espaços de guichês de venda de passagens, 1 conjunto de banheiro masculino, feminino, família e PCD, lanchonetes, restaurante, estacionamento, espaço administrativo, lojas, espaço para espera, área de embarque e desembarque para veículos de passeio.

### 3.1.5 Declaração de Acessibilidade

Declaro o atendimento às regras de acessibilidade previstas em legislação e em normas técnicas pertinentes para as edificações abertas ao público, de uso público ou privativas de uso coletivo, conforme § 1º do art. 56 da Lei nº 13146, de 06 de julho de 2015.

## 4. RRT VINCULADO POR FORMA DE REGISTRO

Nº do RRT	Contratante	Forma de Registro	Data de Registro
<b>SI14271667R01CT001</b>	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE VARZEA GRANDE</b>	<b>RETIFICADOR</b>	<b>23/05/2024</b>

## 5. DECLARAÇÃO DE VERACIDADE

Declaro para os devidos fins de direitos e obrigações, sob as penas previstas na legislação vigente, que as informações cadastradas neste RRT são verdadeiras e de minha responsabilidade técnica e civil.

## 6. ASSINATURA ELETRÔNICA

Documento assinado eletronicamente por meio do SICCAU do arquiteto(a) e urbanista ENODES SOARES FERREIRA, registro CAU nº 000A565032, na data e hora: 23/05/2024 03:01:06, com o uso de login e de senha. O **CPF/CNPJ** está oculto visando proteger os direitos fundamentais de liberdade, privacidade e o livre desenvolvimento da personalidade da pessoa natural (**LGPD**)

A autenticidade deste RRT pode ser verificada em: <https://siccau.caubr.gov.br/app/view/sight/externo?form=Servicos>, ou via QRCode.



**Anexo XIII - 21-027-MEMORIAL DESCRITIVO-R00 .pdf**

# MEMORIAL DESCRITIVO

## RODOVIÁRIA TIPO C

Estrutura de Concreto Armado – Vigas, Pilares, Lajes e Fundações

Engenheiro Civil: Davi Hoffman Ferreira

CONFEA/CREA MT: 1210393948



Cuiabá  
Julho/2021

## SUMÁRIO

DESCRIÇÃO DO EDIFÍCIO .....	3
Localização.....	3
NORMA EM USO .....	3
MATERIAIS .....	3
Concreto .....	3
Módulo de elasticidade.....	3
Aço de armadura passiva .....	3
PARÂMETRO DE DURABILIDADE .....	4
Classe de agressividade.....	4
Cobrimentos gerais.....	4
AÇÕES E COMBINAÇÕES .....	4
Carga vertical .....	4
Vento .....	4
Resumo de combinações no modelo global .....	4
Lista de combinações no modelo global .....	5
MODELO ESTRUTURAL.....	5
Explicações.....	5
Modelo estrutural global .....	6
Modelo ELU.....	6
Modelo ELS .....	6
FUNDAÇÕES.....	6



## DESCRIÇÃO DO EDIFÍCIO

O edifício RODOVIÁRIA C é constituído por 4 pavimentos: 1 térreo, 1 pavimentos intermediários/tipos; 1 pavimento de cobertura; 1 pavimento para o ático. A seguir é apresentado um quadro com detalhes de cada um destes pavimentos.

Pavimentos	Piso a Piso (m)	Cota (m)	Área (m <sup>2</sup> )
Ático	3,50	10,70	17,27
Cobertura 2	3,85	7,20	333,47
Cobertura 1	3,15	2,35	1017,41
Baldrame	-	0,20	112,97
Fundação	0,00	-1,30	0,00

### Localização

A edificação destina-se à cidades do estado de Mato Grosso com até 150 mil habitantes.

## NORMA EM USO

Na análise, dimensionamento e detalhamento dos elementos estruturais deste edifício foram utilizadas as prescrições indicadas pela seguinte norma: **NBR-6118:2014**.

## MATERIAIS

### Concreto

A seguir são apresentados os valores de  $f_{ck}$ , em MPa, utilizados para cada um dos elementos estruturais, para cada um dos pavimentos:

Pavimento	Lajes	Vigas	Fundações	Piso	Pavimento	$f_{ck}$ do pilar (MPa)
Ático	25	25	25	4	Ático	25
Cobertura 2	25	25	25	3	Cobertura 2	25
Cobertura 1	25	25	25	2	Cobertura 1	25
Baldrame	25	25	25	1	Baldrame	25
Fundação	25	25	25	0	Fundação	25

### Módulo de elasticidade

O módulo de elasticidade, em  $\text{tf/m}^2$ , utilizado para cada um dos concretos utilizados é listado a seguir:

	$\alpha E$	$E_{cs}(\text{GPa})$	$E_{ci}$	$G_c$
C25	1	24150	28000	10063

### Aço de armadura passiva

Foram utilizadas as seguintes características para o aço estrutural utilizado no projeto:

Tipo de barra	$E_s(\text{GPa})$	$f_{yk}(\text{MPa})$	Massa específica( $\text{kg/m}^3$ )	$n1$
---------------	-------------------	----------------------	-------------------------------------	------



CA-50	210	500	7.850	2,25
CA-60	210	600	7.850	1,40

## PARÂMETRO DE DURABILIDADE

### Classe de agressividade

Para o dimensionamento e detalhamento dos elementos estruturais foi considerada a seguinte Classe de Agressividade Ambiental no projeto: **II - Moderada**.

### Cobrimentos gerais

A definição dos cobrimentos foi feita com base na Classe de Agressividade Ambiental definida anteriormente. A seguir são apresentados os valores de cobertura utilizados para os diversos elementos estruturais existentes no projeto:

Elemento Estrutural	Cobrimento (cm)
Lajes convencionais (superior / inferior)	2,5 / 2,5
Lajes protendidas (superior / inferior)	3,0 / 3,0
Vigas	3,0
Pilares	3,0
Fundações	3,0

## AÇÕES E COMBINAÇÕES

### Carga vertical

A seguir são apresentadas as cargas médias utilizadas em cada um dos pavimentos para o dimensionamento da estrutura.

Pavimento	Peso Próprio (tf/m <sup>2</sup> )	Permanente (tf/m <sup>2</sup> )	Acidental (tf/m <sup>2</sup> )
Ático	0,00	0,00	0,00
Cobertura 2	0,00	-5,62	0,00
Cobertura 1	0,43	0,34	0,11
Baldrame	0,72	2,05	0,00
Fundação	1,18	2,46	0,00

As cargas apresentadas foram obtidas do modelo dos pavimentos e não apresentam o peso próprio dos pilares.

### Vento

A carga de vento foi estimada no dimensionamento da cobertura metálica. As reações de apoio e demais efeitos dessa análise foram transferidos para o dimensionamento da estrutura de concreto e fundações.

### Resumo de combinações no modelo global

No modelo estrutural global foram consideradas as seguintes combinações:

Tipo	Descrição	N. Combinações
ELU1	Verificações de estado limite último - Vigas e lajes	10
ELU2	Verificações de estado limite último - Pilares e fundações	10



<b>FOGO</b>	Verificações em situação de incêndio	10
<b>ELS</b>	Verificações de estado limite de serviço	16
<b>COMBFLU</b>	Cálculo de fluência (método geral)	10

## Lista de combinações no modelo global

No modelo estrutural global foram consideradas as seguintes combinações:

ELU1/PERMACID/PP+PERM+EMPU+DESA1+ACID  
 ELU1/PERMACID/PP+PERM+EMPU+ACID  
 ELU1/PERMACID/PP+PERM+EMPU+DESA2+ACID  
 ELU1/PERMACID/PP+PERM+EMPU+DESA3+ACID  
 ELU1/PERMACID/PP+PERM+EMPU+DESA4+ACID  
 FOGO/PERMVVAR/PP+PERM+EMPU+DESA1+0.3ACID  
 FOGO/PERMVVAR/PP+PERM+EMPU+0.3ACID  
 FOGO/PERMVVAR/PP+PERM+EMPU+DESA2+0.3ACID  
 FOGO/PERMVVAR/PP+PERM+EMPU+DESA3+0.3ACID  
 FOGO/PERMVVAR/PP+PERM+EMPU+DESA4+0.3ACID  
 ELS/CFREQ/PP+PERM+EMPU+DESA1+0.4ACID  
 ELS/CFREQ/PP+PERM+EMPU+DESA2+0.4ACID  
 ELS/CFREQ/PP+PERM+EMPU+DESA3+0.4ACID  
 ELS/CFREQ/PP+PERM+EMPU+DESA4+0.4ACID  
 ELS/CQPERM/PP+PERM+EMPU+DESA1+0.3ACID  
 ELS/CQPERM/PP+PERM+EMPU+DESA2+0.3ACID  
 ELS/CQPERM/PP+PERM+EMPU+DESA3+0.3ACID  
 ELS/CQPERM/PP+PERM+EMPU+DESA4+0.3ACID  
 COMBFLU/COMBFLU/PP+PERM+EMPU+DESA1+0.3ACID  
 COMBFLU/COMBFLU/PP+PERM+EMPU+0.3ACID  
 COMBFLU/COMBFLU/PP+PERM+EMPU+DESA2+0.3ACID  
 COMBFLU/COMBFLU/PP+PERM+EMPU+DESA3+0.3ACID  
 COMBFLU/COMBFLU/PP+PERM+EMPU+DESA4+0.3ACID  
 ELU1/PERMACID/PP\_V+PERM\_V+EMPU+DESA1+ACID\_V  
 ELU1/PERMACID/PP\_V+PERM\_V+EMPU+ACID\_V  
 ELU1/PERMACID/PP\_V+PERM\_V+EMPU+DESA2+ACID\_V  
 ELU1/PERMACID/PP\_V+PERM\_V+EMPU+DESA3+ACID\_V  
 ELU1/PERMACID/PP\_V+PERM\_V+EMPU+DESA4+ACID\_V  
 FOGO/PERMVVAR/PP\_V+PERM\_V+EMPU+DESA1+0.3ACID\_V  
 FOGO/PERMVVAR/PP\_V+PERM\_V+EMPU+0.3ACID\_V  
 FOGO/PERMVVAR/PP\_V+PERM\_V+EMPU+DESA2+0.3ACID\_V  
 FOGO/PERMVVAR/PP\_V+PERM\_V+EMPU+DESA3+0.3ACID\_V  
 FOGO/PERMVVAR/PP\_V+PERM\_V+EMPU+DESA4+0.3ACID\_V  
 ELS/CFREQ/PP\_V+PERM\_V+EMPU+DESA1+0.4ACID\_V  
 ELS/CFREQ/PP\_V+PERM\_V+EMPU+DESA2+0.4ACID\_V  
 ELS/CFREQ/PP\_V+PERM\_V+EMPU+DESA3+0.4ACID\_V  
 ELS/CFREQ/PP\_V+PERM\_V+EMPU+DESA4+0.4ACID\_V  
 ELS/CQPERM/PP\_V+PERM\_V+EMPU+DESA1+0.3ACID\_V  
 ELS/CQPERM/PP\_V+PERM\_V+EMPU+DESA2+0.3ACID\_V  
 ELS/CQPERM/PP\_V+PERM\_V+EMPU+DESA3+0.3ACID\_V  
 ELS/CQPERM/PP\_V+PERM\_V+EMPU+DESA4+0.3ACID\_V  
 COMBFLU/COMBFLU/PP\_V+PERM\_V+EMPU+DESA1+0.3ACID\_V  
 COMBFLU/COMBFLU/PP\_V+PERM\_V+EMPU+0.3ACID\_V  
 COMBFLU/COMBFLU/PP\_V+PERM\_V+EMPU+DESA2+0.3ACID\_V  
 COMBFLU/COMBFLU/PP\_V+PERM\_V+EMPU+DESA3+0.3ACID\_V  
 COMBFLU/COMBFLU/PP\_V+PERM\_V+EMPU+DESA4+0.3ACID\_V

## MODELO ESTRUTURAL

### Explicações

Na análise estrutural do edifício foi utilizado o 'Modelo 4' do sistema TQS. Este modelo consiste em dois modelos de cálculo:

- Modelo de grelha para os pavimentos;
- Modelo de pórtico espacial para a análise global.

O edifício será modelado por um único pórtico espacial mais os modelos dos pavimentos. O pórtico será composto apenas por barras que simulam as vigas e pilares da estrutura, com o efeito de diafragma rígido das lajes devidamente incorporado ao modelo. Os efeitos oriundos das ações verticais e horizontais nas vigas e pilares serão calculados com o pórtico espacial.

Nas lajes, somente os efeitos gerados pelas ações verticais serão calculados. Nos pavimentos simulados por grelha de lajes, os esforços resultantes das barras de lajes sobre as vigas serão transferidas como cargas para o pórtico espacial, ou seja, há uma 'certa' integração entre ambos os modelos (pórtico e grelha). Para

os demais tipos de modelos de pavimentos, as cargas das lajes serão transferidas para o pórtico por meio de quinhos de carga.

Tratamento especial para vigas de transição e que suportam tirantes pode ter sido considerado e são apontados no item 'Critérios de projeto'. A flexibilização das ligações viga-pilar, a separação de modelos específicos para análises ELU e ELS e os coeficientes de não-linearidade física também são apontados a seguir.

### Modelo estrutural global

No modelo de pórtico foram incluídos todos os elementos principais da estrutura, ou seja, pilares e vigas, além da consideração do diafragma rígido formado nos planos de cada pavimento (lajes). A rigidez à flexão das lajes foi desprezada na análise de esforços horizontais (vento).

Os pórticos espaciais foram modelados com todos os pavimentos do edifício, para a avaliação dos efeitos das ações horizontais e os efeitos de redistribuição de esforços em toda a estrutura devido aos carregamentos verticais.

As cargas verticais atuantes nas vigas e pilares do pórtico foram extraídas de modelos de grelha de cada um dos pavimentos.

Foram utilizados dois modelos de pórtico espacial: um específico para análises de Estado Limite Último - ELU e outro para o Estado Limite de Serviço - ELS. As características de cada um destes modelos são apresentadas a seguir.

### Modelo ELU

O modelo ELU foi utilizado para obtenção dos esforços necessários para o dimensionamento e detalhamento dos elementos estruturais.

Neste modelo foram utilizados os coeficientes de não linearidade física conforme apresentados na tabela a seguir:

<i>Elemento estrutural</i>	<i>Coef. NLF</i>
<i>Pilares</i>	0,80
<i>Vigas</i>	0,40
<i>Lajes</i>	0,30

O módulo de elasticidade utilizado no modelo foi de secante, de acordo com o fck do elemento estrutural (já apresentado anteriormente).

### Modelo ELS

O modelo ELS foi utilizado para análise de deslocamento do edifício. Neste modelo a inércia utilizada para os elementos estruturais foi a bruta.

## FUNDAÇÕES

O projeto de fundações foi dividido em duas partes considerando que a edificação deverá atender diferentes lugares do estado, portanto diferentes tipos de solos. Em razão disso, fez-se o dimensionamento





para solos com capacidade de carga de até 2,00 kgf/cm<sup>2</sup> e um dimensionamento distinto para solos com capacidade de carga inferior à 2,00 kgf/cm<sup>2</sup>.

- **Fundações para solo com capacidade de carga menor que 2 kgf/cm<sup>2</sup>:** adotou-se como solução estrutural o uso de estacas do tipo hélice contínua com blocos de coroamento de 3 tipos:
  1. Blocos 180x180x50 cm com 4 estacas de 30cm de diâmetro e 10m de comprimento com fuste armado integralmente devido aos esforços de tração;
  2. Blocos de 155x85x50 cm com 2 estacas de 30 cm de diâmetro e 10 m de comprimento com fuste armado integralmente devido aos esforços de tração, e;
  3. Blocos de 60x60x50 cm com 1 estaca de 30 cm de diâmetro e 10 m de comprimento com fuste armado integralmente devido aos esforços de tração.
  4. Blocos de 200x200x55 cm com 5 estacas de 30 cm de diâmetro e 10 m de comprimento com fuste armado integralmente devido aos esforços de tração.
  5. Blocos de 150x150x55 cm com 4 estacas de 30 cm de diâmetro e 10 m de comprimento com fuste armado integralmente devido aos esforços de tração.

No projeto de fundações profundas, considerou-se que as vigas baldrame serão usadas como travamento dos blocos de coroamento para diminuir os efeitos de flexão os quais são transmitidos para as estacas.

- **Fundações para solo com capacidade de carga igual ou maior que 2 kgf/cm<sup>2</sup>:** adotou-se como solução estrutural o uso de sapatas. A cota de assentamento adotada no projeto foi considerada apenas como parâmetro uma vez que esta deverá ser definida no local da execução considerando a capacidade de carga do solo indicada em ensaio SPT no local. O quantitativo de aço do arranque do pilar poderá variar em função da cota de assentamento das sapatas.



**Anexo XIV - 21-027-MET-R00-MEMORIAL.pdf**

# MEMORIAL DESCRITIVO

## PROJETO EXECUTIVO DE ESTRUTURA METÁLICA DA RODOVIÁRIA TIPO C

Autor:

Eng. Davi Hoffmann Ferreira

(CREA MT024753)

CUIABÁ – MATO GROSSO

JULHO - 2021



## Sumário

1. Introdução .....	3
1.1. Localização e descrição sumária.....	3
2. Condições de cálculo .....	5
2.1. Cargas consideradas.....	5
2.2. Rigidez .....	5
2.3. Combinações das Ações .....	5
2.3.1. Estado Limite Último.....	5
2.3.2. Estado Limite de Serviço .....	6
3. Obtenção das solicitações.....	6
4. Ligações .....	6
5. Verificação das resistências e deformações .....	6
6. Memória de cálculo.....	7
6.1. Combinações.....	7
6.2. Verificação das peças .....	7
8. Conclusão .....	7



# 1. Introdução

## 1.1. Descrição sumária

Este documento trata do memorial descritivo da estrutura metálica da rodoviária tipo C, incluindo treliça espacial, cobertura, marquise e elementos arquitetônicos metálicos.

Para a estrutura dos elementos metálicos foi considerado no processo de cálculo aço dobrado ASTM A36, com resistência  $f_y=250$  MPa e  $f_u=400$  MPa, ou equivalente e os laminados da classe A572 gr-50. A treliça espacial foi calculada e especificada com ligações parafusadas, com parafusos A325 de alta resistência. Porém, de forma geral, as outras ligações entre as peças metálicas são soldadas e as ligações entre estrutura metálica e estrutura de concreto serão executadas com placas de ancoragem e chumbador J.

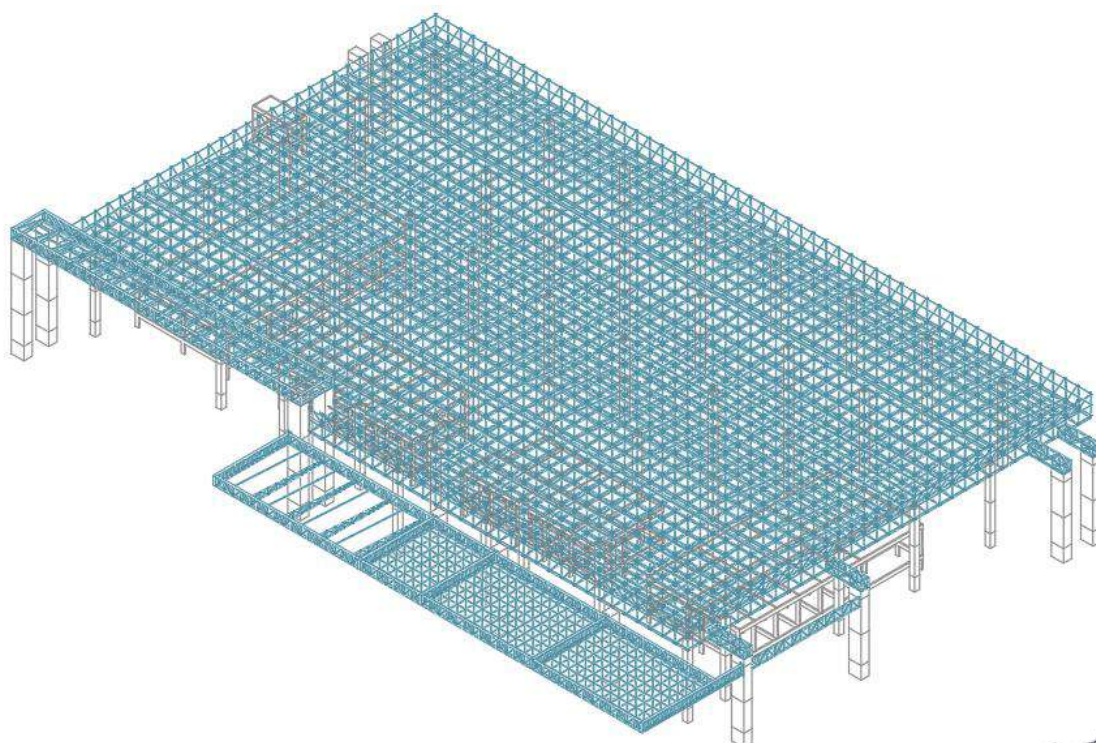


Figura 1 – Vista isométrica da estrutura.

Os perfis metálicos tem as seguintes dimensões:

Série	Perfil
	(mm)
U	U150x50#3.00
	U250x75#4.75
	U 254x22,77 (Laminado)
Cantoneiras abas iguais	L 50x50 #3,00
	L 60x60 #4,75
Tubo quadrado	65x65 #2,00
Tubo circular	Ø2" #2,00
	Ø3" #2,00
Ue	Ue 100x50x20 #2,00
	Ue 125x50x20 #4,75
	Ue 150x60x20 #2,00

Perfil U 150x50 #3.00 mm, U 250x75 #4.75 e U 254x22,77 (Laminado) como banzos;

Cantoneira de abas iguais 60x60 #4.75 mm utilizado como montantes e diagonais;

Cantoneira de abas iguais 50x50 #3.00 mm utilizado como montantes e diagonais, além de compor as vigas de complemento da marquise;

Tubo quadrado 65x65 #2.00 mm utilizado como perfis do pórtico de cobertura;

Tubo circular Ø 2" #2.00 mm e Ø 3" #2.00 mm utilizado como barras da treliça espacial;

Ue (U enrijecido) 100x50x17 #2.25 mm utilizado nas terças de fechamento;

Ue (U enrijecido) 125x50x20 #4.75 mm (duplo caixão) utilizado como pilarete de apoio para a treliça espacial;

Ue (U enrijecido) 150x60x20 #2.00 mm terças de cobertura.



## 2. Condições de cálculo

### 2.1. Cargas consideradas

Para verificação das peças componentes da estrutura foram consideradas as seguintes cargas:

- Peso próprio dos elementos (variável conforme seção);
- Peso da telha de fechamento igual a 0,08 kN/m<sup>2</sup>;
- Acidental normativa igual a 0,25 kN/m<sup>2</sup>;
- Vento: Atuante na cobertura igual a 1,00 kN/m<sup>2</sup> de sucção; Atuante na platibanda igual a 0,50 kN/m<sup>2</sup> de pressão e 0,40 kN/m<sup>2</sup> de sucção dependendo da direção do vento.

### 2.2. Rigidez

Conforme NBR 8800:2008, o módulo de elasticidade do aço é igual à 200 GPa.

### 2.3. Combinações das Ações

Todos os coeficientes de ponderação das ações foram determinados conforme NBR 14762:2010.

No caso de uma situação favorável a segurança, todos os coeficientes permanentes são iguais a 1,00.

#### 2.3.1. Estado Limite Último

Para o estado limite último ser atendido, deve-se atender a condição de  $F_d \leq F_{rd}$ .  $F_d$  é igual à:

$$F_d = \sum_{i=1}^m (\gamma_{Gi} F_{Gi,k}) + \gamma_{q1} F_{Q1,k} + \sum_{j=2}^n (\gamma_{qj} \Psi_{0j,ef} F_{Qj,k})$$



### 2.3.2. Estado Limite de Serviço

Para o estado limite de serviço ser atendido, as deformações das peças metálicas causadas pela solicitação de serviço ( $F_{ser}$ ) não devem ser maiores que às dimensões definidas no anexo C da NBR 8800:2008.

$$F_{ser} = \sum_{i=1}^m (F_{Gi,k}) + \sum_{j=1}^n (\Psi_{2f} F_{Qj,k})$$

## 3. Obtenção das solicitações

A análise estrutural foi realizada com o auxílio de programa computacional destinado a tal finalidade. As situações de carregamento consideradas estão de acordo com as normas técnicas vigentes, atendendo aos critérios de Estado Limite Último e Estado Limite de Serviço.

## 4. Ligações

As ligações da treliça espacial serão parafusadas, com parafusos ASTM A325 (alta resistência). Para o dimensionamento foram consideradas ligações rotuladas.

Todas as demais ligações serão soldadas em todo seu perímetro. Para o dimensionamento foram considerados ligações Engastadas.

## 5. Verificação das resistências e deformações

Para a determinação da resistência das peças empregou-se uma planilha eletrônica contendo o programa para a verificação da resistência das peças de aço conforme o estabelecido pelas normas brasileiras NBR 8800:2008 e NBR 14762:2010 juntamente com o programa de análise estrutural Metálica 3D.





## 6. Memória de cálculo

### 6.1. Combinações

#### ■ Nomes das ações

PP Peso próprio

RP 1 Telha

V 0 V 0

V 90 V 90

A 1 Normativa

#### ■ E.L.U. Aço dobrado

Comb.	PP	RP 1	V 0	V 90	A 1
1	1.000	1.000			
2	1.250	1.000			
3	1.000	1.250			
4	1.250	1.250			
5	1.000	1.000	1.400		
6	1.250	1.000	1.400		
7	1.000	1.250	1.400		
8	1.250	1.250	1.400		
9	1.000	1.000		1.400	
10	1.250	1.000		1.400	
11	1.000	1.250		1.400	
12	1.250	1.250		1.400	
13	1.000	1.000			1.000
14	1.100	1.000			1.000
15	1.000	1.100			1.000
16	1.100	1.100			1.000

#### ■ Deslocamentos

Comb.	PP	RP 1	V 0	V 90	A 1
1	1.000	1.000			
2	1.000	1.000	1.000		
3	1.000	1.000		1.000	

## 7. Conclusão

A segurança estrutural e o desempenho da estruturas estão de acordo com as diretrizes das normas técnicas.



Cuiabá, 15 de Julho de 2021

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Davi Hoffmann', enclosed within a large, loopy oval stroke.

**DAVI HOFFMANN FERREIRA**

Engenheiro Civil

CREA-MT: 024753

**Anexo XV - TR\_TIPO-C\_ELE-BAIXA-TENSÃO\_REV02-  
2022-MEMORIAL.pdf**

# **MEMORIAL DESCRITIVO**

## **INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO**

### **RV-02**

#### **EMPREENDIMENTO:**

TERMINAL RODOVIÁRIO PADRÃO DO ESTADO DE MATO GROSSO  
TIPO "C" - ATÉ 100 MIL HABITANTES

#### **ASSUNTO/OBRA:**

PROJETO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO

**MARÇO/2022**

## SUMÁRIO

<b>1. DISPOSIÇÕES GERAIS .....</b>	<b>2</b>
<b>2. NORMAS E CÓDIGOS .....</b>	<b>2</b>
<b>3. MEMORIAL DESCRITIVO .....</b>	<b>2</b>
3.1. ESQUEMA DE DISTRIBUIÇÃO .....	2
3.2. ESQUEMA DE CONDUTORES VIVOS .....	2
3.3. ESQUEMA DE ATERRAMENTO .....	3
3.4. ALIMENTAÇÕES .....	3
3.5. DIVISÃO DA INSTALAÇÃO .....	3
3.6. QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO .....	4
3.7. CIRCUITOS DE DISTRIBUIÇÃO .....	5
3.8. ELETRODUTOS .....	6
3.9. LUMINÁRIAS .....	7
3.10. DISJUNTORES DR.....	9
3.11. Tomadas.....	10
3.12. INTERRUPTORES.....	11
3.13. CENTRO DE MEDIÇÃO .....	11
3.14. PROCESSO EXECUTIVO .....	12
<b>4. MEMORIAL DE CÁLCULO .....</b>	<b>12</b>
4.1. ALIMENTAÇÕES .....	14
4.2. CÁLCULO DA CORRENTE DE CURTO-CIRCUITO PRESUMIDA NO PONTO DE SUPRIMENTO:.....	14
4.3. SERVIÇOS DE SEGURANÇA .....	15
4.4. CÁLCULO DA QUEDA DE TENSÃO DOS QUADROS. <b>Erro! Indicador não definido.</b>	
4.4.1. TERMINAIS SECUNDÁRIOS DO TRANSFORMADOR AO CM. ....	<b>Erro!</b>
<b>Indicador não definido.</b>	
4.5. CÁLCULO CAIXAS DE PASSAGEM .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
<b>5. REVISÕES E ALTERAÇÕES DO PROJETO PADRÃO .....</b>	<b>176</b>
<b>6. DESENHO COMO CONSTRUÍDO "AS BUILT" .....</b>	<b>176</b>

## **1. DISPOSIÇÕES GERAIS**

O presente memorial tem por objetivo descrever as características básicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão propostas no projeto que norteará a execução do **TERMINAL RODOVIÁRIO PADRÃO DO ESTADO DE MATO GROSSO – TIPO C – ATÉ 100 MIL HABITANTES**, incluindo aqui os aspectos técnicos e funcionais relacionados ao dimensionamento, operação e manutenção das unidades que o compõem.

## **2. NORMAS E CÓDIGOS**

Na elaboração dos projetos foram observadas as normas e códigos aplicáveis ao serviço em pauta, em especial a normas abaixo relacionadas:

- NBR 5410 – Instalação Elétricas de Baixa Tensão;
- NBR 13570 – Instalações elétricas em locais de afluência de público.

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

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

## **3. MEMORIAL DESCRITIVO**

O projeto elétrico descrito neste memorial foi desenvolvido seguindo as prescrições da ABNT NBR 5410:2004 (revisão de 2008). Iniciou-se com a definição das zonas elétricas, o levantamento da carga instalada e da demanda prevista. Em seguida, definiu-se o esquema de distribuição e a alimentação. Posteriormente definiu-se a divisão de circuitos. Por fim, levantou-se a orientativa de condutores e demais materiais elétricos.

### **3.1. ESQUEMA DE DISTRIBUIÇÃO**

Foi elaborado com base na NBR 5410:2008. Seção 4.2.2 Esquema de distribuição.

### **3.2. ESQUEMA DE CONDUTORES VIVOS**

Foi elaborado com base na NBR 5410:2008. Seção 4.2.2.1 Esquema de condutores vivos.

A instalação elétrica da edificação é alimentada pela rede da concessionária local, por intermédio de transformador próprio, em corrente alternada à frequência alternada de 60 Hz, trifásico 220/127V a quatro condutores (fase "A", fase "B", fase "C", neutro).

### 3.3. ESQUEMA DE ATERRAMENTO

Foi elaborado com base na NBR 5410:2008. Seção 4.2.2.2 Esquema de aterramento.

A instalação elétrica da edificação possui o esquema de aterramento TN-S. O Neutro no secundário do transformador é diretamente (solidamente) aterrado e, a partir do centro de medição agrupada é dividido e passa a cumprir as funções de proteção e neutro. A Figura apresenta o esquema de distribuição adotado.

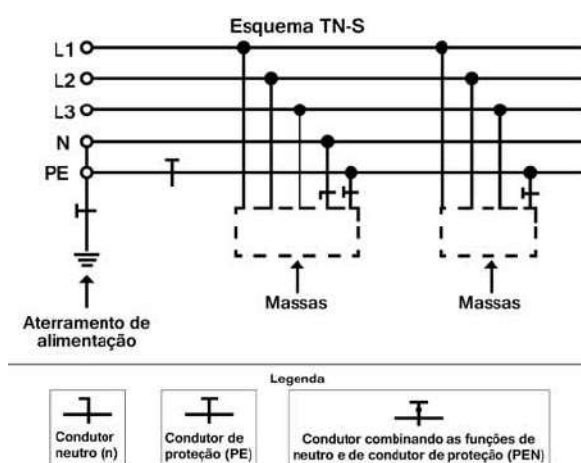


Figura 1- Esquema de TNS. Fonte: Nbr 5410:2008.

### 3.4. ALIMENTAÇÕES

Foi elaborado com base na ABNT NBR 5410:2008. Seção 4.2.3 Alimentações.

- Natureza da corrente: Alternada (~)
- Frequência: 60 (Hz)
- Potência transformador: 225 (kVA) - confirmar
- Impedância do transformador: 4,5 (%)
- Valor da tensão nominal: 220 (V)

### 3.5. DIVISÃO DA INSTALAÇÃO

Foi elaborado com base na NBR 5410:2008. Seção 4.2.5 Divisão da Instalação.

*"A instalação deve ser dividida em tantos circuitos quantos necessários, devendo cada circuito ser concebido de forma a poder ser seccionado sem risco de realimentação inadvertida através de outro circuito.*

*A divisão da instalação em circuitos deve ser de modo a atender, entre outras, às seguintes exigências: a) segurança (...); b) conservação de energia (...); c) funcionais (...); d) de produção (...); e) de manutenção (...)."*

A instalação foi montada em 1 zona de cargas distintas, tornando mais eficiente, centralizada e confiável. A zona possui um Centro de Medição, alimentado por meio de um Transformador. Partindo da medição até os quadros de distribuição cabo multipolar (cobre), isolamento EPR/XLPE (90°C), 0,6/1kV, classe 5, de seções conforme projeto em eletroduto de PEAD flexível enterrado, com diâmetro indicado no projeto, até o Quadro Geral de Distribuição. Os cabos foram dimensionados pelo critério de condução de corrente e queda de tensão. Neste trecho não será superior a 2%.

### **3.6. QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO**

Os Quadros de distribuição secundários serão bifásicos (F+F+N+T) e em PVC marca Tigre, Weg, Astra ou similar para capacidade de 12 disjuntores, embutidos na alvenaria na área internas ou de sobrepor em muretas nas áreas externas, com dispositivo de proteção geral indicado no projeto. Com barramentos de neutro e terra. Disjuntores serão marca Weg, Steck, Schneider ou similar. Haverá Quadros de distribuição Trifásicos (F+F+F+N+T), em chapa metálica nos Banheiros, Sala do motorista e Iluminação do terminal, com barramentos de neutro e terra. Disjuntores e DDRS serão marca Weg, Steck, Schneider ou similar.

Os Quadros expostos ao público terão de ter, caixa metálica, em chapa de ferro, com tampa e fecho bloqueável, barramentos trifásicos e barra para neutro e terra independentes, espaço reserva calculado conforme a norma NBR 5410:2004 para futuras ampliações da quantidade total de disjuntores. Os equipamentos internos deverão atender a IEC/ABNT, tais como disjuntores etc. O condutor neutro será ligado diretamente à barra de neutro, bem como o de aterramento à respectiva barra de terra. Na porta dos Quadros de Distribuição deverá ser identificado a numeração de dos respectivos quadros, fixar o diagrama unifilar, e placas de advertência "CUIDADO ELETRICIDADE", fixada por rebite ou simplesmente impressa por tintura. Todos os quadros elétricos devem ter identificação na parte interna dos circuitos de acordo com o diagrama unifilar fixada na parte interna da porta. Todos os painéis e quadros devem ser também aterrados convenientemente e a numeração dos respectivos quadros. Não sendo permitidas ligações diretas de condutores aos terminais dos disjuntores, sem o uso de terminais apropriados. Os quadros deverão atender as normas técnicas:

REF.: ABNT – NBR5410, ABNT NBR IEC 60439-1 de Baixa Tensão Tipo TTA e PTTA, ABNT NBR IEC 60439-3, ABNT – NR-10, Norma Técnica da Concessionária Local.





Figura 2- Quadros de Distribuição de Embutir 12/16 Disjuntores.



Figura 3 - Quadro de Distribuição Chapa metálica com fecho.

### 3.7. CIRCUITOS DE DISTRIBUIÇÃO

Os cabos serão de cobre unipolar isento de halkogênios, terão as seções conforme indicação no projeto, serão de termoplástico poliolefínico (70°C), 0,6/1kV, classe 2 conforme a ABNT NBR 7288 e NBR 5410, quando não indicado será adotada a bitola a seguir:

- 2,5mm<sup>2</sup> para circuitos de tomadas de uso geral e iluminação interna;
- 4,0mm<sup>2</sup> para circuitos de tomadas de uso específico até potência de 2.500 watts;
- 6,0mm<sup>2</sup> para circuitos de tomadas e força com potência acima de 2.500 watts.

O isolamento deverá ser constituído de composto termoplástico poliolefínico não halogenadoo(LSHF/A) com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos em caso de incêndio. com características para não propagação de chammas, com tensão de isolamento de 750 V e temperatura máxima admissível de 70°C para serviços contínuos, 100°C e 160°C em curto-circuito.

Circuitos subterrâneos: Os circuitos subterrâneos, em condutores embutidos em dutos PEAD devem ser enterrados a 50 cm do solo. A vala deverá ter largura de 30 cm em toda sua extensão. Os condutores serão de cobre com isolamento termoplástico de PVC para 0,6/1KV-90°C, próprios para instalação subterrânea e com proteção contra umidade. As conexões entre cabos deverão ser feitas somente nas caixas de passagem, com isolamento através de fita isolante autofusão. Deveram ser obedecidos os seguintes códigos de cores (no caso dos circuitos):

- Fase: Preto, vermelho e branco;
- Neutro: Azul claro;
- Retorno: Amarelo;
- Terra: Verde.

O puxamento dos cabos pode ser manual. Devem ser puxados de forma lenta e uniforme até que a enfição se processe totalmente, para aproveitar a inércia do cabo e evitar esforços bruscos. Não devem ser ultrapassados os limites de tensão máxima de puxamento recomendados pelo fabricante.



**Figura 4- Cabos elétricos Isol. termoplástico poliolefínico 750V**



**Figura 5- Cabos elétricos Isol. XLPE 1kV.**

### **3.8. ELETRODUTOS**

A descida dos circuitos terminais para os pontos de utilização (interruptor, tomada e outros pontos) serão em eletroduto de pvc flexível corrugado anti-chama embutidos na parede ou piso caixas octogonais 3x3" para as luminárias localizadas em teto de laje. Os eletrodutos instalados na Laje deverão ser do tipo pvc flexível. Para as luminárias e os circuitos instalados em locais de estrutura metálica, serão utilizados eletrocalha do tipo lisa 150x50mm e fixados com suporte suspenso para eletrocalha lisa, conforme detalhamento em projeto. Os eletrodutos subterrâneos devem ser do tipo PEAD. Todos os eletrodutos as bitolas foram

determinadas nos projetos e devem ser identificados de forma legível em conformidade com as NBR 5410.



**Figura 6 - Eletroduto de PVC flexível corrugado anti-chama**



**Figura 7 - Eletroduto de PVC flexível corrugado anti-chama PEAD.**



**Figura 8 - Eletrocalha lisa 150x50mm.**



**Figura 9- Suporte suspenso para Eletrocalha lisa 150x50mm.**

### **3.9. LUMINÁRIAS**

Executada com base nas necessidades de cada ambiente e prescrições das normas NBR 5410, NBR 5461, NBR 8837, NBR 8837 e ABNT NBR ISSO/CIE 8995-1.

Serão todas de LED, nas potências e posições indicadas no projeto, todas as luminárias deverão:

- Luminárias de ambientes internos serão do tipo plafon quadrado 24w de embutir no forro, com lâmpada integrada, voltagem bivolt, frequência 60hz,

fluxo luminoso 1600 lumens. A distribuição dessa lâmpada e o quantitativo dela por m<sup>2</sup> foi realizado por meio dos métodos dos lumens, conforme memorial de cálculo e projeto. Para realizar o cálculo foi utilizado a norma NBR 8995-1/2013, no qual define que por ambiente deve ter 500 lux.

- Luminárias de iluminação interna do terminal serão do tipo luminária pública fixadas na estrutura metálica por meio do suporte suspenso de eletrocalha perfilado, vide detalhamento no projeto, serão em LED 150w, com voltagem bivolt, frequência 60hz, fluxo luminoso 19.500 lumens e IP 66. A distribuição dessa lâmpada e o quantitativo dela por m<sup>2</sup> foi realizado por meio dos métodos dos lumens, conforme memorial de cálculo e projeto. Para realizar o cálculo foi utilizado 75 lux.
- Luminárias de iluminação externa do terminal serão do tipo luminária pública super LED 150w branco frio para poste, com voltagem bivolt, frequência 60hz, aproximadamente 50.000 horas, fluxo luminoso 15000 lumens e IP 67. As luminárias serão instaladas em poste de aço galvanizado reto engastado simples/ duplo de 7 metros, conforme detalhamento em projeto, todos postes devem estar aterrados. A distribuição dessas luminárias e o quantitativo foi realizado por meio dos métodos dos lumens, conforme memorial de cálculo e projeto. Para realizar o cálculo foi utilizado a norma NBR 8995-1/2013, no qual define que para este tipo de ambiente deve ter 75 lux.



**Figura 10- Plafon LED 24W embutir no forro.**



**Figura 11- Luminária pública 150w**



**Figura 12- Luminária publica para poste**

### **3.10. DISJUNTORES**

Os proteção/operação deverão ser do tipo termomagnético (disparo térmico para proteção contra sobrecarga e eletromagnético para curto-circuito), da linha DIN curva "c" compatível com os CDs. Com certificação do INMETRO, e fabricação conforme norma NBR 5410. Tipos: Disjuntor termomagnético Monopolar, Bipolar, Tripolar. · Características Técnicas / Especificações: A utilização de cada disjuntor em seu respectivo quadro será conforme projeto executivo elétrico baixa tensão:

- Disjuntor monopolar termomagnético DIN 10 A;
- Disjuntor monopolar termomagnético DIN 13 A; ·
- Disjuntor termomagnético em caixa moldada, com 3 polos, grau de proteção IP20, tensão nominal 220 V, corrente nominal de 10 a 25 A à 30°C, frequência nominal 50/60 Hz, faixa de atuação instantânea categoria "C", capacidade de interrupção nominal superior a 6 kA e certificação Inmetro.
- Disjuntor bipolar termomagnético DIN 10 A – 5kA; · Disjuntor bipolar termomagnético DIN 13 A – 5kA;
- Disjuntor bipolar termomagnético DIN 16 A – 5kA;
- Disjuntor bipolar termomagnético DIN 20 A- 5KA Disjuntor bipolar termomagnético DIN 25 A- 25KA; · Disjuntor bipolar termomagnético DIN 32 A- 5KA; · Disjuntor bipolar termomagnético DIN 50 A- 5KA;
- Disjuntor bipolar termomagnético DIN 63 A- 5KA;

### **3.11. DISJUNTORES DR**

O dispositivo DR é responsável pela proteção contra os efeitos do choque elétrico por contato direto ou indireto, garantindo segurança para os usuários e mais vida útil aos equipamentos eletrodomésticos da casa. Este dispositivo deve ser instalado no sistema elétrico em conjunto com os disjuntores comuns com a mesma amperagem, e sensibilidade 30mA de acordo a norma da ABNT NBR 5410.



**Figura 13- Disjuntores DIN.**



**Figura 14- Disjuntores DR.**



**Figura 15- Disjuntor Caixa Moldada.**

### **3.12. DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS**

No quadro geral de medição (QGM) serão instalados DPS's cujas especificações estão de acordo com a NBR 5410, os DPS devem ser Classe I, Tensão Máxima de Operação (UC) igual a 175V, Nível de Proteção (UP) < 1,5kV e Corrente Nominal de Descarga (IN) de 60 kA. Este deverá possuir um disjuntor que tem por finalidade proteger o circuito contra falhas nos DPS's e correntes de curto-circuito no ponto em que estes dispositivos estão instalados.

Nos quadros de distribuição serão instalados DPS's cujas especificações estão de acordo com a NBR 5410, os DPS devem ser Classe II, Tensão Máxima de Operação (UC) igual a 175V, Nível de Proteção (UP) < 1,5kV e Corrente Nominal de Descarga (IN) de 40kA.



**Figura 16-Dispositivo de proteção contra surtos classe 1**



**Figura 17-Dispositivo de proteção contra surtos classe 2.**

### **3.13. TOMADAS**

As tomadas serão para instalação em caixa embutir 4x2" e ou 4x4. Deverão seguir a norma ABNT NBR 14136 NBR 5410. Todas as tomadas, salvo indicação deverão seguir a disposição do projeto conforme local e altura delas. Tomadas: 2 polos + terra, com o condutor de proteção terra no plugue central de acordo com NBR 14136, com amperagem de 20A, de embutir em Cx. 4" x2", Fab.Weg, Pial, Legrand ou similar.



**Figura 18- Tomada 2P+T.**



**Figura 19- Tomada dupla 2P+T.**



**Figura 20- Tomada tripla 2P+T.**

### **3.14. INTERRUPTORES**

Serão do tipotermoplástico não propagante de chamas na cor branca 10A. Deverão ser certificados conforme normas ABNT NBR NM 60884-1 e NBR 14136, ABNT NBR NM 60669-1. Interruptores serão para instalação em caixa embutir 4x2" com altura, posição e quantidade de teclas, estão indicas em projeto.



**Figura 21- Interruptor 1 tecla.**



**Figura 22- Interruptor 2 teclas.**



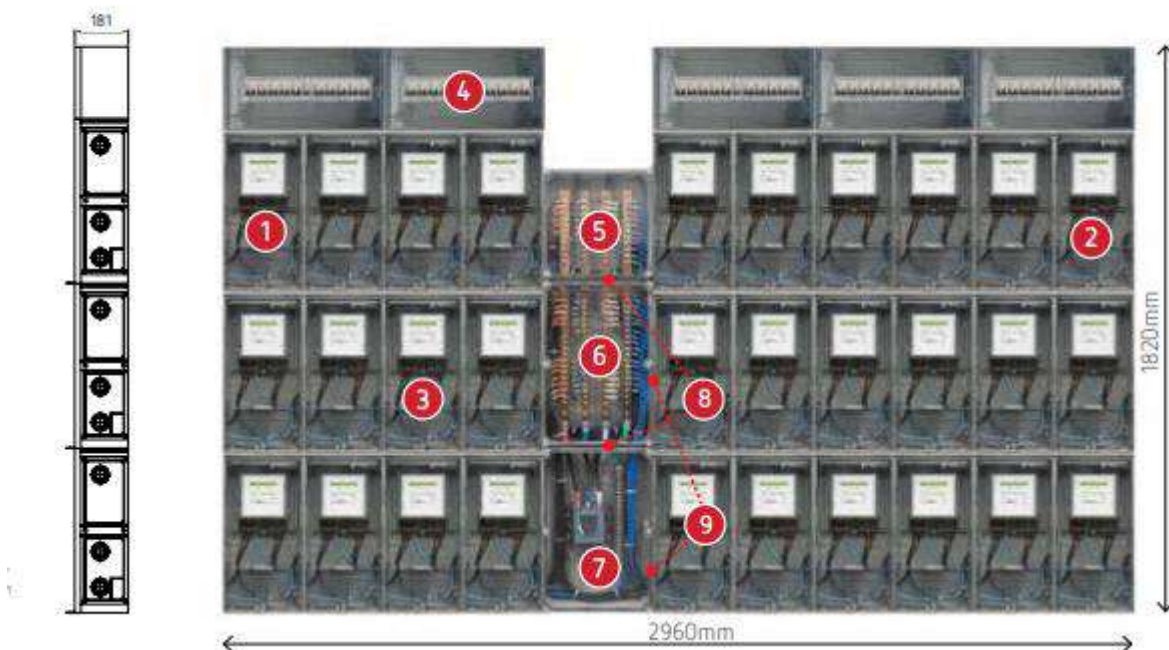
**Figura 23- Interruptor 3 teclas.**

### **3.15. CENTRO DE MEDIÇÃO**

O Centro de Medição utilizado será para a leitura do consumo de energia elétrica nos estabelecimentos. O centro de medição formados por caixas de policarbonato onde ficam localizados os relógios medidores da concessionária de Energisa conforme a norma NDU 003 para o fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária e Secundária a Agrupamentos ou Edificações de Múltiplas Unidades Consumidoras acima de 3 Unidades Consumidoras. O modelo a ser utilizado será um Centro de medição agrupada para 30 medidores com Disjuntor geral de 300A em caixa moldada instalado em mureta conforme a norma.



CMA de 30 medidores para disjuntor geral acima de 250A



**Figura 24- Centro de medição padrão Energisa conforme norma NDU 003.**

### **3.16. PROCESSO EXECUTIVO**

A confiabilidade das instalações elétricas é condicionada à execução em conformidade com todas as características, definições e especificações de dispositivos, equipamentos e materiais que constam neste estudo e que deverão ser devidamente empregadas em sua execução.

## **4. MEMORIAL DE CÁLCULO**

A instalação elétrica da edificação é alimentada pela rede da concessionária local, por intermédio de transformador próprio, em corrente alternada à frequência alternada de 60 Hz, trifásico 220/127V a quatro condutores (fase "A", fase "B", fase "C", neutro).

### **DIVISÃO DA INSTALAÇÃO**

(ABNT NBR 5410:2008. Seção 4.2.5 Divisão da Instalação)

"A instalação deve ser dividida em tantos circuitos quantos necessários, devendo cada circuito ser concebido de forma a poder ser seccionado sem risco de realimentação inadvertida através de outro circuito.

A divisão da instalação em circuitos deve ser de modo a atender, entre outras, às seguintes exigências: a) segurança (...); b) conservação de energia (...); c) funcionais (...); d) de produção (...); e) de manutenção (...)."



A instalação foi montada em 1 zona de cargas distintas, tornando mais eficiente, centralizada e confiável. A zona possui um Centro de Medição, alimentado por meio de um Transformador. Partindo da medição até os quadros de distribuição cabo multipolar (cobre), isolamento EPR/XLPE (90°C), 0,6/1kV, classe 5, de seções conforme projeto em eletroduto de PEAD flexível enterrado, com diâmetro indicado no projeto, até o Quadro Geral de Distribuição. Os cabos foram dimensionados pelo critério de condução de corrente e queda de tensão. Neste trecho não será superior a 2%.

O projeto elétrico descrito neste memorial foi desenvolvido seguindo as prescrições da ABNT NBR 5410:2004 (revisão de 2008). Iniciou-se com a definição das zonas elétricas, o levantamento da carga instalada e da demanda prevista. Em seguida, definiu-se o esquema de distribuição e a alimentação. Em seguida foi dimensionada o serviço de segurança da bomba de emergência. Posteriormente definiu-se a divisão de circuitos e o cálculo da queda de tensão nos quadros. Por fim, levantou-se a lista orientativa de condutores e demais materiais e equipamentos elétricos.

Medição: Tipo armário para 30 unidades com disjuntor acima de 250A conforme norma NDU 003 Energisa.

Distância do Ramal de Ligação é de aproximadamente 15 metros e será subterrâneo. Fator de Potência utilizado: 0,92

Queda de tensão máxima admitida: 1%

– Os materiais especificados em projeto deverão estar de acordo com a NDU 001 E NDU 003 da ENERGISA (Materiais padronizados de distribuição).

– A distância entre a parte superior das caixas de medição e ao piso acabado deve ser de 1,70m±0,05m.

#### RAMAL DE ENTRADA

– Os condutores fase e neutro deverão ser unipolares de cobre nas seções mínimas calculadas com isolação EPR/XLPE recomendadas no projeto, possuírem isolação para tensões de 1KV e atenderem as exigências da NBR 6148 da ABNT NDU 003 da Energisa.

– Os condutores deverão ser contínuos, sem emendas e terem comprimento suficiente de modo a permitir sua conexão aos equipamentos de proteção.

– Os condutores neutros deverão ser perfeitamente identificados pela cor azul claro, enquanto os condutores fases deverão ter isolação na cor preta.

#### RAMAL DE LIGAÇÃO AÉREO

Os condutores fase e neutro serão do tipo cobre EPR/XLPE 90°C de secção mínima de 3x185x(95)+95mm².

#### CAIXAS DE MEDIÇÕES

Serão utilizados caixas do tipo armário.

#### ESQUEMA DE DISTRIBUIÇÃO

(ABNT NBR 5410:2008. Seção 4.2.2 Esquema de distribuição)

Esquema de condutores vivos

(ABNT NBR 5410:2008. Seção 4.2.2.1 Esquema de condutores vivos)

A instalação elétrica da edificação é alimentada pela rede da concessionária local, por intermédio de transformador próprio, em corrente alternada à frequência alternada de 60 Hz, trifásico a quatro condutores (fase "A", fase "B", fase "C", neutro).

#### 4.1. ALIMENTAÇÕES

Conforme ABNT NBR 5410:2008. Seção 4.2.3 Alimentações.

- Natureza da corrente: Alternada (~)
- Frequência: 60 (Hz)
- Potência transformador: 225 (kVA) - confirmar
- Impedância do transformador: 4,5 (%)
- Valor da tensão nominal: 220 (V)

#### 4.2. CÁLCULO DA CORRENTE DE CURTO-CIRCUITO PRESUMIDA NO PONTO DE SUPRIMENTO:

$$I_n = \frac{S_{trafo}}{\sqrt{3} \times V_L} = \frac{225 \text{ (kVA)}}{\sqrt{3} \times 0,22 \text{ (kV)}} = 591 \text{ (A)}$$

$$S_{cc} = \frac{S_{trafo}}{Z\%} = \frac{225 \text{ (kVA)}}{4,5(\%)} = 5.000 \text{ (kVA)}$$

$$I_{cc} = \frac{I_n}{Z\%} = \frac{591 \text{ (A)}}{4,5(\%)} = 13.133,3 \text{ (A)}$$

Onde:

$I_n$ : corrente nominal do transformador (no secundário).

$S_{trafo}$ : potência aparente nominal do transformador.

$V_L$ : tensão entre fases do transformador (no secundário).

$S_{cc}$ : potência de curto-circuito presumida, nos terminais de baixa tensão do transformador.

$I_{cc}$ : corrente de curto-circuito presumida, nos terminais de baixa tensão do transformador.

$Z\%$ : impedância de curto-circuito do transformador.

**Corrente de curto-circuito presumida: 13,1 (kA)**

**Potência de curto-circuito presumida: 5,0 (MVA)**

#### **4.3. SERVIÇOS DE SEGURANÇA**

Conforme ABNT NBR 5410:2008. Seção 4.2.4 Serviços de segurança.

*"Quando for imposta a necessidade de serviços de segurança, as fontes de alimentação para tais serviços devem possuir capacidade, confiabilidade e disponibilidade adequadas ao funcionamento especificado. Em 6.6 são apresentadas prescrições para a alimentação de serviços de segurança".*

No Quadro Medição (CM), quadro responsável por conter a proteção geral do secundário do transformador, foi especificado e dimensionado um disjuntor em paralelo com o disjuntor geral para alimentar o circuito de emergência. O circuito de emergência é responsável por alimentar a bomba de emergência e foi dimensionado para atender uma carga de 2.200 VA, à aproximadamente 40 metros de distância, alimentados à 2 fases + proteção, com condutores de cobre, com isolação de EPR-90, e queda de tensão calculada em 2%, considerando a carga nominal.

#### **4.4. CÁLCULO DOS CONDICIONADORES DE AR**

- **COPA-REFEITÓRIO**

Carga do Ar-Condicionado

BTU's por m2 = 600

BTU's por pessoa = 600

BTU's por computador = 600

Área (m2) = 27.4

Número de Pessoas = 24

Número de Computadores = 0

Carga do Ar-Condicionado =  $(600 * 27.4) + (600 * 24) + (600 * 0)$

Carga do Ar-Condicionado = 30840 Btu's.

Carga do Ar-Condicionado =  $(800 * 33.7) + (800 * 8) + (600 * 0)$

Carga do Ar-Condicionado = 33388.1 Btu's.

- **SALA DE DESCANSO DOS MOTORISTAS.**

Carga do Ar-Condicionado

BTU's por m2 = 600

BTU's por pessoa = 600

BTU's por computador = 600

Área (m2) = 27.4

Número de Pessoas = 4

Número de Computadores = 1

Carga do Ar-Condicionado =  $(600 \cdot 27.4) + (600 \cdot 4) + (600 \cdot 1)$

Carga do Ar-Condicionado = 19440 Btu's

#### 4.5. CÁLCULO LUMINOTÉCNICO

AMBIENTE: AGER

Geometria: largura = 3.85m

comprimento = 5.29m

altura útil = 2.80m

Lâmpada: PLAFON LED 25W

Fluxo luminoso unitário = 1800 lumens

Utilização:

22. Escritórios

Escrever, teclar, ler, processar dados

Iluminação necessária: 500 lux

Fator de Área: 0.80

Fator de Utilização: 0.50

Fator de Perdas: 0.80

Comprimento . Largura . Iluminação

Fluxo total = -----

FatUtiliz . FatPer

5.29 . 3.85 . 500

Fluxo total = -----

0.50 . 0.80

Fluxo total = 25474.8 lumens

FluxoTotal  
Número de lâmpadas = -----  
FluxoUnit

25474.8  
Número de lâmpadas = -----  
1800

Número de lâmpadas = 14.15  
Número de lâmpadas = 15

=====

AMBIENTE: ANTT

Geometria: largura = 3.83m  
comprimento = 5.29m  
altura útil = 2.80m

Lâmpada: PLAFON LED 25W  
Fluxo luminoso unitário = 1800 lumens

Utilização:  
22. Escritórios  
Escrever, teclar, ler, processar dados  
Iluminação necessária: 500 lux

Fator de Área: 0.79  
Fator de Utilização: 0.50  
Fator de Perdas: 0.80

Comprimento . Largura . Iluminação  
Fluxo total = -----  
FatUtiliz . FatPer

$$\begin{array}{r} 5.29 \cdot 3.83 \cdot 500 \\ \text{Fluxo total} = \text{-----} \\ 0.50 \cdot 0.80 \end{array}$$

Fluxo total = 25352.3 lumens

$$\begin{array}{r} \text{FluxoTotal} \\ \text{Número de lâmpadas} = \text{-----} \\ \text{FluxoUnit} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 25352.3 \\ \text{Número de lâmpadas} = \text{-----} \\ 1800 \end{array}$$

Número de lâmpadas = 14.08

Número de lâmpadas = 14

=====

#### AMBIENTE: COMUNICAÇÃO

Geometria: largura = 2.60m

comprimento = 5.29m

altura útil = 2.80m

Lâmpada: PLAFON LED 25W

Fluxo luminoso unitário = 1800 lumens

Utilização:

22. Escritórios

Escrever, teclar, ler, processar dados

Iluminação necessária: 500 lux

Fator de Área: 0.62

Fator de Utilização: 0.40

Fator de Perdas: 0.80

Comprimento . Largura . Iluminação  
Fluxo total = -----  
FatUtiliz . FatPer

5.29 . 2.60 . 500  
Fluxo total = -----  
0.40 . 0.80

Fluxo total = 21483.4 lumens

FluxoTotal  
Número de lâmpadas = -----  
FluxoUnit

21483.4  
Número de lâmpadas = -----  
1800

Número de lâmpadas = 11.94

Número de lâmpadas = 12

=====

AMBIENTE: POLICIA MILITAR

Geometria: largura = 3.47m  
comprimento = 5.29m  
altura útil = 2.80m

Lâmpada: PLAFON LED 25W  
Fluxo luminoso unitário = 1800 lumens

Utilização:

22. Escritórios

Escrever, teclar, ler, processar dados

Iluminação necessária: 500 lux

Fator de Área: 0.75

Fator de Utilização: 0.50

Fator de Perdas: 0.80

Comprimento . Largura . Iluminação

Fluxo total = -----

FatUtiliz . FatPer

5.29 . 3.47 . 500

Fluxo total = -----

0.50 . 0.80

Fluxo total = 22970.7 lumens

FluxoTotal

Número de lâmpadas = -----

FluxoUnit

22970.7

Número de lâmpadas = -----

1800

Número de lâmpadas = 12.76

Número de lâmpadas = 13

=====

AMBIENTE: ADMINISTRAÇÃO

Geometria: largura = 4.35m

comprimento = 5.29m



altura útil = 2.80m

Lâmpada: PLAFON LED 25W

Fluxo luminoso unitário = 1800 lumens

Utilização:

22. Escritórios

Escrever, teclar, ler, processar dados

Iluminação necessária: 500 lux

Fator de Área: 0.85

Fator de Utilização: 0.50

Fator de Perdas: 0.80

Comprimento . Largura . Iluminação

Fluxo total = -----

FatUtiliz . FatPer

5.29 . 4.35 . 500

Fluxo total = -----

0.50 . 0.80

Fluxo total = 28754.7 lumens

FluxoTotal

Número de lâmpadas = -----

FluxoUnit

28754.7

Número de lâmpadas = -----

1800

Número de lâmpadas = 15.97

Número de lâmpadas = 16

=====

AMBIENTE: JUIZADO DE MENORES

Geometria: largura = 3.47m

comprimento = 5.29m

altura útil = 2.80m

Lâmpada: PLAFON LED 25W

Fluxo luminoso unitário = 1800 lumens

Utilização:

22. Escritórios

Escrever, teclar, ler, processar dados

Iluminação necessária: 500 lux

Fator de Área: 0.75

Fator de Utilização: 0.50

Fator de Perdas: 0.80

Comprimento . Largura . Iluminação

Fluxo total = -----

FatUtiliz . FatPer

5.29 . 3.47 . 500

Fluxo total = -----

0.50 . 0.80

Fluxo total = 22970.7 lumens

FluxoTotal

Número de lâmpadas = -----

FluxoUnit

22970.7

Número de lâmpadas = -----  
1800

Número de lâmpadas = 12.76

Número de lâmpadas = 13

=====

=====

#### AMBIENTE: RECEPÇÃO

Geometria: largura = 3.00m

comprimento = 3.60m

altura útil = 2.80m

Lâmpada: PLAFON LED 25W

Fluxo luminoso unitário = 1800 lumens

Utilização:

22. Escritórios

Escrever, teclar, ler, processar dados

Iluminação necessária: 500 lux

Fator de Área: 0.58

Fator de Utilização: 0.40

Fator de Perdas: 0.80

Comprimento . Largura . Iluminação

Fluxo total = -----

FatUtiliz . FatPer

3.60 . 3.00 . 500

Fluxo total = -----

0.40 . 0.80

Fluxo total = 16837.5 lumens

FluxoTotal  
Número de lâmpadas = -----  
FluxoUnit

16837.5  
Número de lâmpadas = -----  
1800

Número de lâmpadas = 9.35  
Número de lâmpadas = 10

=====

=====

AMBIENTE: COPA

Geometria: largura = 1.50m  
comprimento = 3.00m  
altura útil = 2.80m

Lâmpada: PLAFON LED 25W  
Fluxo luminoso unitário = 1800 lumens

Utilização:  
1. Áreas gerais da edificação  
Refeitório/Cantinas  
Iluminação necessária: 200 lux

Fator de Área: 0.36  
Fator de Utilização: 0.40  
Fator de Perdas: 0.80

Comprimento . Largura . Iluminação  
Fluxo total = -----  
FatUtiliz . FatPer

$$\frac{3.00 \cdot 1.50 \cdot 200}{0.40 \cdot 0.80}$$

Fluxo total = -----

Fluxo total = 2806.2 lumens

$$\frac{\text{FluxoTotal}}{\text{FluxoUnit}}$$

Número de lâmpadas = -----

$$\frac{2806.2}{1800}$$

Número de lâmpadas = -----

Número de lâmpadas = 1.56  
Número de lâmpadas = 2

=====

=====

AMBIENTE: GUARDA VOLUMES

Geometria: largura = 3.00m  
comprimento = 5.29m  
altura útil = 2.80m

Lâmpada: PLAFON LED 25W  
Fluxo luminoso unitário = 1800 lumens

Utilização:

1. Áreas gerais da edificação

Estação de controle

Iluminação necessária: 150 lux

Fator de Área: 0.68  
Fator de Utilização: 0.40  
Fator de Perdas: 0.80

Comprimento . Largura . Iluminação  
Fluxo total = -----  
FatUtiliz . FatPer

5.29 . 3.00 . 150  
Fluxo total = -----  
0.40 . 0.80

Fluxo total = 7436.6 lumens

FluxoTotal  
Número de lâmpadas = -----  
FluxoUnit

7436.6  
Número de lâmpadas = -----  
1800

Número de lâmpadas = 4.13  
Número de lâmpadas = 5

=====

AMBIENTE: LANCHONETE

Geometria: largura = 3.50m  
comprimento = 5.24m  
altura útil = 2.80m

Lâmpada: PLAFON LED 25W  
Fluxo luminoso unitário = 1800 lumens

Utilização:

1. Áreas gerais da edificação

Refeitório/Cantinas

Iluminação necessária: 200 lux

Fator de Área: 0.75

Fator de Utilização: 0.50

Fator de Perdas: 0.80

Comprimento . Largura . Iluminação

Fluxo total = -----

FatUtiliz . FatPer

5.24 . 3.50 . 200

Fluxo total = -----

0.50 . 0.80

Fluxo total = 9167.1 lumens

FluxoTotal

Número de lâmpadas = -----

FluxoUnit

9167.1

Número de lâmpadas = -----

1800

Número de lâmpadas = 5.09

Número de lâmpadas = 6

=====

AMBIENTE: COZINHA

Geometria: largura = 3.00m

comprimento = 3.50m

altura útil = 2.80m

Lâmpada: PLAFON LED 25W

Fluxo luminoso unitário = 1800 lumens

Utilização:

1. Áreas gerais da edificação

Refeitório/Cantinas

Iluminação necessária: 200 lux

Fator de Área: 0.58

Fator de Utilização: 0.40

Fator de Perdas: 0.80

Comprimento . Largura . Iluminação

Fluxo total = -----

FatUtiliz . FatPer

3.50 . 3.00 . 200

Fluxo total = -----

0.40 . 0.80

Fluxo total = 6552.9 lumens

FluxoTotal

Número de lâmpadas = -----

FluxoUnit

6552.9

Número de lâmpadas = -----

1800

Número de lâmpadas = 3.64



Número de lâmpadas = 4

=====

AMBIENTE: ALMOXARIFADO

Geometria: largura = 2.15m

comprimento = 4.74m

altura útil = 2.80m

Lâmpada: PLAFON LED 25W

Fluxo luminoso unitário = 1800 lumens

Utilização:

1. Áreas gerais da edificação

Depósitos, estoques, câmara fria

Iluminação necessária: 100 lux

Fator de Área: 0.53

Fator de Utilização: 0.40

Fator de Perdas: 0.80

Comprimento . Largura . Iluminação

Fluxo total = -----

FatUtiliz . FatPer

4.74 . 2.15 . 100

Fluxo total = -----

0.40 . 0.80

Fluxo total = 3180.9 lumens

FluxoTotal

Número de lâmpadas = -----

FluxoUnit

3180.9

Número de lâmpadas = -----

1800

Número de lâmpadas = 1.77

Número de lâmpadas = 2

=====

AMBIENTE: DML

Geometria: largura = 2.15m

comprimento = 2.25m

altura útil = 2.80m

Lâmpada: PLAFON LED 25W

Fluxo luminoso unitário = 1800 lumens

Utilização:

1. Áreas gerais da edificação

Estação de controle

Iluminação necessária: 150 lux

Fator de Área: 0.39

Fator de Utilização: 0.40

Fator de Perdas: 0.80

Comprimento . Largura . Iluminação

Fluxo total = -----

FatUtiliz . FatPer

2.25 . 2.15 . 150

Fluxo total = -----

0.40 . 0.80

Fluxo total = 2260.1 lumens

$$\frac{\text{FluxoTotal}}{\text{Número de lâmpadas} = \frac{\text{FluxoUnit}}{1800}}$$

$$\frac{2260.1}{\text{Número de lâmpadas} = \frac{1800}{1.26}}$$

Número de lâmpadas = 1.26  
Número de lâmpadas = 2

=====

AMBIENTE: CIRCULAÇÃO

Geometria: largura = 1.50m  
comprimento = 10.74m  
altura útil = 2.80m

Lâmpada: PL-T/4P26W/840  
Fluxo luminoso unitário = 1800 lumens

Utilização:  
1. Áreas gerais da edificação  
Áreas de circulação e corredores  
Iluminação necessária: 100 lux

Fator de Área: 0.47  
Fator de Utilização: 0.40  
Fator de Perdas: 0.80

$$\text{Comprimento} \cdot \text{Largura} \cdot \text{Iluminação}$$
$$\text{Fluxo total} = \frac{\text{FatUtiliz} \cdot \text{FatPer}}{100}$$

$$\frac{10.74 \cdot 1.50 \cdot 100}{0.40 \cdot 0.80}$$

Fluxo total = -----

Fluxo total = 5027.9 lumens

$$\frac{\text{FluxoTotal}}{\text{FluxoUnit}}$$

Número de lâmpadas = -----

$$\frac{5027.9}{1800}$$

Número de lâmpadas = -----

Número de lâmpadas = 2.79  
Número de lâmpadas = 3

=====

AMBIENTE: SALAS DE ESPERA

Geometria: largura = 4.69m  
comprimento = 5.29m  
altura útil = 2.80m

Lâmpada: PLAFON LED 25W  
Fluxo luminoso unitário = 1800 lumens

Utilização:  
1. Áreas gerais da edificação  
Sala de espera  
Iluminação necessária: 200 lux

Fator de Área: 0.89

Fator de Utilização: 0.50

Fator de Perdas: 0.80

Comprimento . Largura . Iluminação

Fluxo total = -----

FatUtiliz . FatPer

5.29 . 4.69 . 200

Fluxo total = -----

0.50 . 0.80

Fluxo total = 12427.3 lumens

FluxoTotal

Número de lâmpadas = -----

FluxoUnit

12427.3

Número de lâmpadas = -----

1800

Número de lâmpadas = 6.90

Número de lâmpadas = 7

=====

AMBIENTE: BANHEIRO

Geometria: largura = 2.30m

comprimento = 4.27m

altura útil = 2.80m

Lâmpada: PLAFON LED 25W

Fluxo luminoso unitário = 1800 lumens

Utilização:

1. Áreas gerais da edificação

Vestiários, banheiros, toaletes

Iluminação necessária: 200 lux

Fator de Área: 0.53

Fator de Utilização: 0.40

Fator de Perdas: 0.80

Comprimento . Largura . Iluminação

Fluxo total = -----

FatUtiliz . FatPer

4.27 . 2.30 . 200

Fluxo total = -----

0.40 . 0.80

Fluxo total = 6129.9 lumens

FluxoTotal

Número de lâmpadas = -----

FluxoUnit

6129.9

Número de lâmpadas = -----

1800

Número de lâmpadas = 3.41

Número de lâmpadas = 4

=====

AMBIENTE: BANHEIRO PCD

Geometria: largura = 1.90m

comprimento = 4.27m

altura útil = 2.80m

Lâmpada: PLAFON LED 25W

Fluxo luminoso unitário = 1800 lumens

Utilização:

1. Áreas gerais da edificação

Vestiários, banheiros, toaletes

Iluminação necessária: 200 lux

Fator de Área: 0.47

Fator de Utilização: 0.40

Fator de Perdas: 0.80

Comprimento . Largura . Iluminação

Fluxo total = -----

FatUtiliz . FatPer

4.27 . 1.90 . 200

Fluxo total = -----

0.40 . 0.80

Fluxo total = 5063.9 lumens

FluxoTotal

Número de lâmpadas = -----

FluxoUnit

5063.9

Número de lâmpadas = -----

1800

Número de lâmpadas = 2.81

Número de lâmpadas = 3

=====

AMBIENTE: ESPAÇO FAMILIA

Geometria: largura = 1.86m  
comprimento = 3.22m  
altura útil = 2.80m

Lâmpada: PLAFON LED 25W  
Fluxo luminoso unitário = 1800 lumens

Utilização:  
1. Áreas gerais da edificação  
Vestiários, banheiros, toaletes  
Iluminação necessária: 200 lux

Fator de Área: 0.42  
Fator de Utilização: 0.40  
Fator de Perdas: 0.80

Comprimento . Largura . Iluminação  
Fluxo total = -----  
FatUtiliz . FatPer

3.22 . 1.86 . 200  
Fluxo total = -----  
0.40 . 0.80

Fluxo total = 3739.8 lumens

FluxoTotal  
Número de lâmpadas = -----  
FluxoUnit



3739.8

Número de lâmpadas = -----

1800

Número de lâmpadas = 2.08

Número de lâmpadas = 2

=====

AMBIENTE: BANHEIRO ESPAÇO FAMILIA

Geometria: largura = 1.07m

comprimento = 1.90m

altura útil = 2.80m

Lâmpada: PLAFON LED 25W

Fluxo luminoso unitário = 1800 lumens

Utilização:

1. Áreas gerais da edificação

Vestiários, banheiros, toaletes

Iluminação necessária: 200 lux

Fator de Área: 0.25

Fator de Utilização: 0.40

Fator de Perdas: 0.80

Comprimento . Largura . Iluminação

Fluxo total = -----

FatUtiliz . FatPer

1.90 . 1.07 . 200

Fluxo total = -----

0.40 . 0.80

Fluxo total = 1275.3 lumens

FluxoTotal  
Número de lâmpadas = -----  
FluxoUnit

1275.3  
Número de lâmpadas = -----  
1800

Número de lâmpadas = 0.71  
Número de lâmpadas = 1

=====

AMBIENTE: TAXI

Geometria: largura = 2.60m  
comprimento = 3.90m  
altura útil = 2.80m

Lâmpada: PLAFON LED 25W  
Fluxo luminoso unitário = 1800 lumens

Utilização:  
22. Escritórios  
Escrever, teclar, ler, processar dados  
Iluminação necessária: 500 lux

Fator de Área: 0.56  
Fator de Utilização: 0.40  
Fator de Perdas: 0.80

Comprimento . Largura . Iluminação  
Fluxo total = -----  
FatUtiliz . FatPer

$$\begin{array}{r} 3.90 \cdot 2.60 \cdot 500 \\ \text{Fluxo total} = \text{-----} \\ 0.40 \cdot 0.80 \end{array}$$

Fluxo total = 15808.5 lumens

$$\begin{array}{r} \text{FluxoTotal} \\ \text{Número de lâmpadas} = \text{-----} \\ \text{FluxoUnit} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 15808.5 \\ \text{Número de lâmpadas} = \text{-----} \\ 1800 \end{array}$$

Número de lâmpadas = 8.78

Número de lâmpadas = 9

=====

#### AMBIENTE: BILHETERIAS

Geometria: largura = 2.60m  
comprimento = 3.00m  
altura útil = 2.80m

Lâmpada: PLAFON LED 25W

Fluxo luminoso unitário = 1800 lumens

Utilização:

22. Escritórios

Escrever, teclar, ler, processar dados

Iluminação necessária: 500 lux

Fator de Área: 0.50

Fator de Utilização: 0.40

Fator de Perdas: 0.80

Comprimento . Largura . Iluminação  
Fluxo total = -----  
FatUtiliz . FatPer

3.00 . 2.60 . 500  
Fluxo total = -----  
0.40 . 0.80

Fluxo total = 12160.4 lumens

FluxoTotal  
Número de lâmpadas = -----  
FluxoUnit

12160.4  
Número de lâmpadas = -----  
1800

Número de lâmpadas = 6.76  
Número de lâmpadas = 7

=====

AMBIENTE: COPA BLOCO BILHETERIAS

Geometria: largura = 1.50m  
comprimento = 2.25m  
altura útil = 2.80m

Lâmpada: PLAFON LED 25W  
Fluxo luminoso unitário = 1800 lumens

Utilização:

1. Áreas gerais da edificação

Refeitório/Cantinas

Iluminação necessária: 200 lux

Fator de Área: 0.32

Fator de Utilização: 0.40

Fator de Perdas: 0.80

Comprimento . Largura . Iluminação

Fluxo total = -----

FatUtiliz . FatPer

2.25 . 1.50 . 200

Fluxo total = -----

0.40 . 0.80

Fluxo total = 2104.7 lumens

FluxoTotal

Número de lâmpadas = -----

FluxoUnit

2104.7

Número de lâmpadas = -----

1800

Número de lâmpadas = 1.17

Número de lâmpadas = 2

=====

AMBIENTE: CORREDORES BILHETERIAS

Geometria: largura = 1.50m

comprimento = 20.38m

altura útil = 2.80m

Lâmpada: PLAFON LED 25W

Fluxo luminoso unitário = 1800 lumens

Utilização:

1. Áreas gerais da edificação

Áreas de circulação e corredores

Iluminação necessária: 100 lux

Fator de Área: 0.50

Fator de Utilização: 0.40

Fator de Perdas: 0.80

Comprimento . Largura . Iluminação

Fluxo total = -----

FatUtiliz . FatPer

20.38 . 1.50 . 100

Fluxo total = -----

0.40 . 0.80

Fluxo total = 9541.2 lumens

FluxoTotal

Número de lâmpadas = -----

FluxoUnit

9541.2

Número de lâmpadas = -----

1800

Número de lâmpadas = 5.30

Número de lâmpadas = 6

=====

AMBIENTE: LOJAS

Geometria: largura = 2.25m

comprimento = 4.47m

altura útil = 2.80m

Lâmpada: PLAFON LED 25W

Fluxo luminoso unitário = 1800 lumens

Utilização:

23. Varejo

Área de vendas pequena

Iluminação necessária: 300 lux

Fator de Área: 0.53

Fator de Utilização: 0.40

Fator de Perdas: 0.80

Comprimento . Largura . Iluminação

Fluxo total = -----

FatUtiliz . FatPer

4.47 . 2.25 . 300

Fluxo total = -----

0.40 . 0.80

Fluxo total = 9408 lumens

FluxoTotal

Número de lâmpadas = -----

FluxoUnit

9408

Número de lâmpadas = -----  
1800

Número de lâmpadas = 5.23

Número de lâmpadas = 6

=====

#### AMBIENTE: ACHADOS E PERDIDOS

Geometria: largura = 4.20m  
comprimento = 4.33m  
altura útil = 2.80m

Lâmpada: PL-T/4P26W/840  
Fluxo luminoso unitário = 1800 lumens

Utilização:  
1. Áreas gerais da edificação  
Depósitos, estoques, câmara fria  
Iluminação necessária: 100 lux

Fator de Área: 0.76  
Fator de Utilização: 0.50  
Fator de Perdas: 0.80

Comprimento . Largura . Iluminação  
Fluxo total = -----  
FatUtiliz . FatPer

4.33 . 4.20 . 100  
Fluxo total = -----  
0.50 . 0.80

Fluxo total = 4540.4 lumens



FluxoTotal  
Número de lâmpadas = -----  
FluxoUnit

4540.4  
Número de lâmpadas = -----  
1800

Número de lâmpadas = 2.52  
Número de lâmpadas = 3

=====

AMBIENTE: SALA COMPANHIA TERRESTRE

Geometria: largura = 2.50m  
comprimento = 4.20m  
altura útil = 2.80m

Lâmpada: PL-T/4P26W/840  
Fluxo luminoso unitário = 1800 lumens

Utilização:  
22. Escritórios  
Escrever, teclar, ler, processar dados  
Iluminação necessária: 500 lux

Fator de Área: 0.56  
Fator de Utilização: 0.40  
Fator de Perdas: 0.80

Comprimento . Largura . Iluminação  
Fluxo total = -----  
FatUtiliz . FatPer

$$4.20 \cdot 2.50 \cdot 500$$

Fluxo total = -----

$$0.40 \cdot 0.80$$

Fluxo total = 16369.8 lumens

FluxoTotal

Número de lâmpadas = -----

FluxoUnit

$$16369.8$$

Número de lâmpadas = -----

$$1800$$

Número de lâmpadas = 9.09

Número de lâmpadas = 10

=====

AMBIENTE: ALMOXARIFADO

Geometria: largura = 2.50m

comprimento = 4.20m

altura útil = 2.80m

Lâmpada: PL-T/4P26W/840

Fluxo luminoso unitário = 1800 lumens

Utilização:

1. Áreas gerais da edificação

Expedição

Iluminação necessária: 300 lux

Fator de Área: 0.56

Fator de Utilização: 0.40

Fator de Perdas: 0.80

$$\begin{aligned} & \text{Comprimento} \cdot \text{Largura} \cdot \text{Iluminação} \\ \text{Fluxo total} = & \text{-----} \\ & \text{FatUtiliz} \cdot \text{FatPer} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & 4.20 \cdot 2.50 \cdot 300 \\ \text{Fluxo total} = & \text{-----} \\ & 0.40 \cdot 0.80 \end{aligned}$$

$$\text{Fluxo total} = 9821.9 \text{ lumens}$$

$$\begin{aligned} & \text{FluxoTotal} \\ \text{Número de lâmpadas} = & \text{-----} \\ & \text{FluxoUnit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & 9821.9 \\ \text{Número de lâmpadas} = & \text{-----} \\ & 1800 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Número de lâmpadas} &= 5.46 \\ \text{Número de lâmpadas} &= 6 \end{aligned}$$

=====

AMBIENTE: W.C

Geometria: largura = 1.50m  
comprimento = 2.25m  
altura útil = 2.80m

Lâmpada: PL-T/4P26W/840  
Fluxo luminoso unitário = 1800 lumens

Utilização:

1. Áreas gerais da edificação

Vestiários, banheiros, toaletes

Iluminação necessária: 200 lux

Fator de Área: 0.32

Fator de Utilização: 0.40

Fator de Perdas: 0.80

Comprimento . Largura . Iluminação

Fluxo total = -----

FatUtiliz . FatPer

2.25 . 1.50 . 200

Fluxo total = -----

0.40 . 0.80

Fluxo total = 2104.7 lumens

FluxoTotal

Número de lâmpadas = -----

FluxoUnit

2104.7

Número de lâmpadas = -----

1800

Número de lâmpadas = 1.17

Número de lâmpadas = 2

=====

AMBIENTE: BAR

Geometria: largura = 3.05m

comprimento = 3.50m

altura útil = 2.80m

Lâmpada: PL-T/4P26W/840

Fluxo luminoso unitário = 1800 lumens

Utilização:

1. Áreas gerais da edificação

Refeitório/Cantinas

Iluminação necessária: 200 lux

Fator de Área: 0.58

Fator de Utilização: 0.40

Fator de Perdas: 0.80

Comprimento . Largura . Iluminação

Fluxo total = -----

FatUtiliz . FatPer

3.50 . 3.05 . 200

Fluxo total = -----

0.40 . 0.80

Fluxo total = 6657 lumens

FluxoTotal

Número de lâmpadas = -----

FluxoUnit

6657

Número de lâmpadas = -----

1800

Número de lâmpadas = 3.70

Número de lâmpadas = 4

AMBIENTE: COZINHA

Geometria: largura = 4.35m

comprimento = 7.76m

altura útil = 2.80m

Lâmpada: PL-T/4P26W/840

Fluxo luminoso unitário = 1800 lumens

Utilização:

24. Restaurantes e hotéis

Cozinha

Iluminação necessária: 500 lux

Fator de Área: 0.99

Fator de Utilização: 0.60

Fator de Perdas: 0.80

Comprimento . Largura . Iluminação

Fluxo total = -----

FatUtiliz . FatPer

7.76 . 4.35 . 500

Fluxo total = -----

0.60 . 0.80

Fluxo total = 35129.6 lumens

FluxoTotal

Número de lâmpadas = -----

FluxoUnit

35129.6

Número de lâmpadas = -----

1800

Número de lâmpadas = 19.52

Número de lâmpadas = 20

=====

AMBIENTE: TRIAGEM PRÉ-LAVAGEM

Geometria: largura = 2.48m

comprimento = 3.00m

altura útil = 2.80m

Lâmpada: PL-T/4P26W/840

Fluxo luminoso unitário = 1800 lumens

Utilização:

24. Restaurantes e hotéis

Cozinha

Iluminação necessária: 500 lux

Fator de Área: 0.48

Fator de Utilização: 0.40

Fator de Perdas: 0.80

Comprimento . Largura . Iluminação

Fluxo total = -----

FatUtiliz . FatPer

3.00 . 2.48 . 500

Fluxo total = -----

0.40 . 0.80

Fluxo total = 11622.5 lumens

FluxoTotal

Número de lâmpadas = -----

FluxoUnit

11622.5

Número de lâmpadas = -----

1800

Número de lâmpadas = 6.46

Número de lâmpadas = 7

=====

AMBIENTE: DISPENSA

Geometria: largura = 2.48m

comprimento = 3.00m

altura útil = 2.80m

Lâmpada: PL-T/4P26W/840

Fluxo luminoso unitário = 1800 lumens

Utilização:

1. Áreas gerais da edificação

Refeitório/Cantinas

Iluminação necessária: 200 lux

Fator de Área: 0.48

Fator de Utilização: 0.40

Fator de Perdas: 0.80

Comprimento . Largura . Iluminação

Fluxo total = -----

FatUtiliz . FatPer

3.00 . 2.48 . 200



Fluxo total = -----

0.40 . 0.80

Fluxo total = 4649 lumens

FluxoTotal

Número de lâmpadas = -----

FluxoUnit

4649

Número de lâmpadas = -----

1800

Número de lâmpadas = 2.58

Número de lâmpadas = 3

=====

AMBIENTE: LAVA LOUÇAS

Geometria: largura = 3.15m

comprimento = 3.28m

altura útil = 2.80m

Lâmpada: PL-T/4P26W/840

Fluxo luminoso unitário = 1800 lumens

Utilização:

24. Restaurantes e hotéis

Cozinha

Iluminação necessária: 500 lux

Fator de Área: 0.57

Fator de Utilização: 0.40

Fator de Perdas: 0.80

Comprimento . Largura . Iluminação

Fluxo total = -----

FatUtiliz . FatPer

3.28 . 3.15 . 500

Fluxo total = -----

0.40 . 0.80

Fluxo total = 16133.1 lumens

FluxoTotal

Número de lâmpadas = -----

FluxoUnit

16133.1

Número de lâmpadas = -----

1800

Número de lâmpadas = 8.96

Número de lâmpadas = 9

=====

AMBIENTE: CAMARA FRIA

Geometria: largura = 2.13m

comprimento = 2.95m

altura útil = 2.80m

Lâmpada: PL-T/4P26W/840

Fluxo luminoso unitário = 1800 lumens

Utilização:

1. Áreas gerais da edificação

Estufas, sala de distribuição

Iluminação necessária: 200 lux

Fator de Área: 0.44

Fator de Utilização: 0.40

Fator de Perdas: 0.80

Comprimento . Largura . Iluminação

Fluxo total = -----

FatUtiliz . FatPer

2.95 . 2.13 . 200

Fluxo total = -----

0.40 . 0.80

Fluxo total = 3918.5 lumens

FluxoTotal

Número de lâmpadas = -----

FluxoUnit

3918.5

Número de lâmpadas = -----

1800

Número de lâmpadas = 2.18

Número de lâmpadas = 3

=====

AMBIENTE: GUARITA

Geometria: largura = 2.00m

comprimento = 2.94m

altura útil = 2.80m

Lâmpada: PL-T/4P26W/840

Fluxo luminoso unitário = 1800 lumens

Utilização:

27. Estacionamentos públicos [internos]

Guichê

Iluminação necessária: 300 lux

Fator de Área: 0.42

Fator de Utilização: 0.40

Fator de Perdas: 0.80

Comprimento . Largura . Iluminação

Fluxo total = -----

FatUtiliz . FatPer

2.94 . 2.00 . 300

Fluxo total = -----

0.40 . 0.80

Fluxo total = 5500.2 lumens

FluxoTotal

Número de lâmpadas = -----

FluxoUnit

5500.2

Número de lâmpadas = -----

1800

Número de lâmpadas = 3.06

Número de lâmpadas = 3

=====

AMBIENTE: BANHEIRO GUARITA

Geometria: largura = 1.50m

comprimento = 3.00m

altura útil = 2.80m

Lâmpada: PL-T/4P26W/840

Fluxo luminoso unitário = 1800 lumens

Utilização:

1. Áreas gerais da edificação

Vestiários, banheiros, toaletes

Iluminação necessária: 200 lux

Fator de Área: 0.36

Fator de Utilização: 0.40

Fator de Perdas: 0.80

Comprimento . Largura . Iluminação

Fluxo total = -----

FatUtiliz . FatPer

3.00 . 1.50 . 200

Fluxo total = -----

0.40 . 0.80

Fluxo total = 2806.2 lumens

FluxoTotal

Número de lâmpadas = -----

FluxoUnit

2806.2

Número de lâmpadas = -----

1800

Número de lâmpadas = 1.56

Número de lâmpadas = 2

=====

AMBIENTE: SALAS DE DESCANÇO

Geometria: largura = 4.30m

comprimento = 4.69m

altura útil = 2.80m

Lâmpada: PL-T/4P26W/840

Fluxo luminoso unitário = 1800 lumens

Utilização:

1. Áreas gerais da edificação

Salas de descanso

Iluminação necessária: 100 lux

Fator de Área: 0.80

Fator de Utilização: 0.50

Fator de Perdas: 0.80

Comprimento . Largura . Iluminação

Fluxo total = -----

FatUtiliz . FatPer

4.69 . 4.30 . 100

Fluxo total = -----

0.50 . 0.80

Fluxo total = 5041.3 lumens

FluxoTotal

Número de lâmpadas = -----

FluxoUnit

5041.3

Número de lâmpadas = -----

1800

Número de lâmpadas = 2.80

Número de lâmpadas = 3

=====

AMBIENTE: VESTIARIOS

Geometria: largura = 3.50m

comprimento = 4.69m

altura útil = 2.80m

Lâmpada: PL-T/4P26W/840

Fluxo luminoso unitário = 1800 lumens

Utilização:

1. Áreas gerais da edificação

Vestíarios, banheiros, toaletes

Iluminação necessária: 200 lux

Fator de Área: 0.72

Fator de Utilização: 0.50

Fator de Perdas: 0.80

Comprimento . Largura . Iluminação

Fluxo total = -----

FatUtiliz . FatPer

4.69 . 3.50 . 200

Fluxo total = -----

0.50 . 0.80

Fluxo total = 8206.7 lumens

FluxoTotal  
Número de lâmpadas = -----  
FluxoUnit

8206.7  
Número de lâmpadas = -----  
1800

Número de lâmpadas = 4.56

Número de lâmpadas = 5

=====

AMBIENTE: VESTIARIO PCD

Geometria: largura = 2.20m  
comprimento = 4.69m  
altura útil = 2.80m

Lâmpada: PL-T/4P26W/840  
Fluxo luminoso unitário = 1800 lumens

Utilização:  
1. Áreas gerais da edificação  
Vestiários, banheiros, toaletes  
Iluminação necessária: 200 lux

Fator de Área: 0.53  
Fator de Utilização: 0.40  
Fator de Perdas: 0.80

Comprimento . Largura . Iluminação



$$\text{Fluxo total} = \frac{\text{FatUtiliz} \cdot \text{FatPer}}{\dots}$$

$$\text{Fluxo total} = \frac{4.69 \cdot 2.20 \cdot 200}{0.40 \cdot 0.80}$$

$$\text{Fluxo total} = 6448.1 \text{ lumens}$$

$$\text{Número de lâmpadas} = \frac{\text{FluxoTotal}}{\text{FluxoUnit}}$$

$$\text{Número de lâmpadas} = \frac{6448.1}{1800}$$

$$\text{Número de lâmpadas} = 3.58$$

$$\text{Número de lâmpadas} = 4$$

=====

AMBIENTE: DESCANÇO MOTORISTAS

Geometria: largura = 4.25m  
comprimento = 4.69m  
altura útil = 2.80m

Lâmpada: PL-T/4P26W/840  
Fluxo luminoso unitário = 1800 lumens

Utilização:  
1. Áreas gerais da edificação  
Salas de descanso  
Iluminação necessária: 100 lux

Fator de Área: 0.80  
Fator de Utilização: 0.50  
Fator de Perdas: 0.80

Comprimento . Largura . Iluminação  
Fluxo total = -----  
FatUtiliz . FatPer

4.69 . 4.25 . 100  
Fluxo total = -----  
0.50 . 0.80

Fluxo total = 4982.7 lumens

FluxoTotal  
Número de lâmpadas = -----  
FluxoUnit

4982.7  
Número de lâmpadas = -----  
1800

Número de lâmpadas = 2.77  
Número de lâmpadas = 3

=====

AMBIENTE: COPA/REFEITORIO

Geometria: largura = 4.69m  
comprimento = 5.84m  
altura útil = 2.80m

Lâmpada: PL-T/4P26W/840

Fluxo luminoso unitário = 1800 lumens

Utilização:

1. Áreas gerais da edificação

Refeitório/Cantinas

Iluminação necessária: 200 lux

Fator de Área: 0.93

Fator de Utilização: 0.60

Fator de Perdas: 0.80

Comprimento . Largura . Iluminação

Fluxo total = -----

FatUtiliz . FatPer

5.84 . 4.69 . 200

Fluxo total = -----

0.60 . 0.80

Fluxo total = 11416.6 lumens

FluxoTotal

Número de lâmpadas = -----

FluxoUnit

11416.6

Número de lâmpadas = -----

1800

Número de lâmpadas = 6.34

Número de lâmpadas = 7

=====

AMBIENTE: AREA PONTO ELETRONICO

Geometria: largura = 1.65m  
comprimento = 2.70m  
altura útil = 2.80m

Luminária: Lumicenter - DAA09-E226 - PL-S/2P 2x9W  
Fluxo luminoso unitário = 1800 lumens

Utilização:

- 1. Áreas gerais da edificação
- Áreas de circulação e corredores
- Iluminação necessária: 100 lux

Fator de Área: 0.34  
Fator de Utilização: 0.28  
Fator de Perdas: 0.80

Comprimento . Largura . Iluminação  
Fluxo total = -----  
FatUtiliz . FatPer

2.70 . 1.65 . 100  
Fluxo total = -----  
0.28 . 0.80

Fluxo total = 1984.4 lumens

FluxoTotal  
Número de luminárias = -----  
FluxoUnit

1984.4  
Número de luminárias = -----  
1800



Número de luminárias = 1.10

Número de luminárias = 2

=====

AMBIENTE: AREA EXTERNA APOIO

Geometria: largura = 0.60m

comprimento = 32.06m

altura útil = 2.80m

Luminária: Lumicenter - DAA09-E226 - PL-C/2P 2x18W

Fluxo luminoso unitário = 1800 lumens

Utilização:

1. Áreas gerais da edificação

Áreas de circulação e corredores

Iluminação necessária: 100 lux

Fator de Área: 0.21

Fator de Utilização: 0.28

Fator de Perdas: 0.80

Comprimento . Largura . Iluminação

Fluxo total = -----

FatUtiliz . FatPer

32.06 . 0.60 . 100

Fluxo total = -----

0.28 . 0.80

Fluxo total = 8577.2 lumens

FluxoTotal

Número de luminárias = -----

FluxoUnit

8577.2

Número de luminárias = -----

1800

Número de luminárias = 4.77

Número de luminárias = 5

=====

AMBIENTE: AREA EXTERNA GUARITA

Geometria: largura = 1.31m

comprimento = 5.24m

altura útil = 2.80m

Luminária: Lumicenter - DAA09-E226 - PL-C/2P 2x18W

Fluxo luminoso unitário = 1800 lumens

Utilização:

1. Áreas gerais da edificação

Áreas de circulação e corredores

Iluminação necessária: 100 lux

Fator de Área: 0.37

Fator de Utilização: 0.28

Fator de Perdas: 0.80

Comprimento . Largura . Iluminação

Fluxo total = -----

FatUtiliz . FatPer

5.24 . 1.31 . 100

Fluxo total = -----

0.28 . 0.80

Fluxo total = 3066.9 lumens

FluxoTotal

Número de luminárias = -----

FluxoUnit

3066.9

Número de luminárias = -----

1800

Número de luminárias = 1.70

Número de luminárias = 2

=====

AMBIENTE: AREA CIRCUILAÇÃO GUARITA.

Geometria: largura = 1.35m

comprimento = 3.25m

altura útil = 2.80m

Luminária: Lumicenter - DAA09-E226 - PL-C/2P 2x18W

Fluxo luminoso unitário = 1800 lumens

Utilização:

1. Áreas gerais da edificação

Áreas de circulação e corredores

Iluminação necessária: 100 lux

Fator de Área: 0.34

Fator de Utilização: 0.28

Fator de Perdas: 0.80

$$\begin{aligned} & \text{Comprimento} \cdot \text{Largura} \cdot \text{Iluminação} \\ \text{Fluxo total} &= \text{-----} \\ & \text{FatUtiliz} \cdot \text{FatPer} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & 3.25 \cdot 1.35 \cdot 100 \\ \text{Fluxo total} &= \text{-----} \\ & 0.28 \cdot 0.80 \end{aligned}$$

$$\text{Fluxo total} = 1954.4 \text{ lumens}$$

$$\begin{aligned} & \text{FluxoTotal} \\ \text{Número de luminárias} &= \text{-----} \\ & \text{FluxoUnit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & 1954.4 \\ \text{Número de luminárias} &= \text{-----} \\ & 1800 \end{aligned}$$

$$\text{Número de luminárias} = 1.09$$

$$\text{Número de luminárias} = 1$$

=====

AMBIENTE: AREA CIRCUILAÇÃO GUARITA..

Geometria: largura = 0.69m

comprimento = 5.29m

altura útil = 2.80m

Luminária: Lumicenter - DAA09-E226 - PL-C/2P 2x18W

Fluxo luminoso unitário = 1800 lumens

Utilização:

1. Áreas gerais da edificação



Áreas de circulação e corredores

Iluminação necessária: 100 lux

Fator de Área: 0.22

Fator de Utilização: 0.28

Fator de Perdas: 0.80

Comprimento . Largura . Iluminação

Fluxo total = -----

FatUtiliz . FatPer

5.29 . 0.69 . 100

Fluxo total = -----

0.28 . 0.80

Fluxo total = 1620.8 lumens

FluxoTotal

Número de luminárias = -----

FluxoUnit

1620.8

Número de luminárias = -----

1800

Número de luminárias = 0.90

Número de luminárias = 1

\*\*\*ALERTA: [Comp/Larg > 4] [Larg < 1m]

=====

AMBIENTE: ILUMINAÇÃO INTERNA TERMINAL

Geometria: largura = 47.71m

comprimento = 110.91m

altura útil = 7.00m

Luminária: Lumicenter - DAA09-E226 - PL-C/2P 2x18W

Fluxo luminoso unitário = 16500 lumens

Utilização:

1. Áreas gerais da edificação

Áreas de circulação geral

Iluminação necessária: 100 lux

Fator de Área: 4.77

Fator de Utilização: 0.56

Fator de Perdas: 0.80

Comprimento . Largura . Iluminação

Fluxo total = -----

FatUtiliz . FatPer

110.91 . 47.71 . 100

Fluxo total = -----

0.56 . 0.80

Fluxo total = 1181198.3 lumens

FluxoTotal

Número de luminárias = -----

FluxoUnit

1181198.3

Número de luminárias = -----

16500

Número de luminárias = 71.59

Número de luminárias = 72

=====

AMBIENTE: CALÇADA LATERAL ESQUERDA PISTA

Geometria: largura = 12.14m  
comprimento = 12.14m  
altura útil = 7.00m

Luminária: Lumicenter - DAA09-E226 - PL-C/2P 2x18W  
Fluxo luminoso unitário = 13540 lumens

Utilização:

27. Estacionamentos públicos [internos]  
Estacionamento  
Iluminação necessária: 75 lux

Fator de Área: 0.87  
Fator de Utilização: 0.30  
Fator de Perdas: 0.80

Comprimento . Largura . Iluminação  
Fluxo total = -----  
FatUtiliz . FatPer

12.14 . 12.14 . 75  
Fluxo total = -----  
0.30 . 0.80

Fluxo total = 46060.2 lumens

FluxoTotal  
Número de luminárias = -----  
FluxoUnit

46060.2

Número de luminárias = -----

13540

Número de luminárias = 3.40

Número de luminárias = 4

=====

AMBIENTE: CALÇADA LARETAL DIREITA PISTA

Geometria: largura = 12.10m

comprimento = 12.10m

altura útil = 7.00m

Luminária: Lumicenter - DAA09-E226 - PL-C/2P 2x18W

Fluxo luminoso unitário = 13540 lumens

Utilização:

27. Estacionamentos públicos [internos]

Estacionamento

Iluminação necessária: 75 lux

Fator de Área: 0.86

Fator de Utilização: 0.30

Fator de Perdas: 0.80

Comprimento . Largura . Iluminação

Fluxo total = -----

FatUtiliz . FatPer

12.10 . 12.10 . 75

Fluxo total = -----

0.30 . 0.80



Fluxo total = 45774.3 lumens

FluxoTotal

Número de luminárias = -----

FluxoUnit

45774.3

Número de luminárias = -----

13540

Número de luminárias = 3.38

Número de luminárias = 4

=====

AMBIENTE: CALÇADA LATERAIS

Geometria: largura = 14.53m

comprimento = 14.53m

altura útil = 7.00m

Luminária: Lumicenter - DAA09-E226 - PL-C/2P 2x18W

Fluxo luminoso unitário = 13540 lumens

Utilização:

27. Estacionamentos públicos [internos]

Estacionamento

Iluminação necessária: 75 lux

Fator de Área: 1.04

Fator de Utilização: 0.34

Fator de Perdas: 0.80

Comprimento . Largura . Iluminação

Fluxo total = -----

FatUtiliz . FatPer

$$14.53 \cdot 14.53 \cdot 75$$

Fluxo total = -----

$$0.34 \cdot 0.80$$

Fluxo total = 58231.7 lumens

FluxoTotal

Número de luminárias = -----

FluxoUnit

$$58231.7$$

Número de luminárias = -----

$$13540$$

Número de luminárias = 4.30

Número de luminárias = 5

=====

AMBIENTE: CALÇADA INFERIOR ESTACIONAMENTO PUBLICO

Geometria: largura = 32.04m

comprimento = 32.04m

altura útil = 7.00m

Luminária: Lumicenter - DAA09-E226 - PL-C/2P 2x18W

Fluxo luminoso unitário = 13540 lumens

Utilização:

27. Estacionamentos públicos

Estacionamento

Iluminação necessária: 75 lux

Fator de Área: 2.29

Fator de Utilização: 0.47

Fator de Perdas: 0.80

Comprimento . Largura . Iluminação

Fluxo total = -----

FatUtiliz . FatPer

32.04 . 32.04 . 75

Fluxo total = -----

0.47 . 0.80

Fluxo total = 204722.7 lumens

FluxoTotal

Número de luminárias = -----

FluxoUnit

204722.7

Número de luminárias = -----

13540

Número de luminárias = 15.12

Número de luminárias = 16

=====

AMBIENTE: CALÇADA CENTRAL ESTACIONAMENTO PUBLICO

Geometria: largura = 32.58m

comprimento = 32.58m

altura útil = 7.00m

Luminária: Lumicenter - DAA09-E226 - PL-C/2P 2x18W

Fluxo luminoso unitário = 13540 lumens

Utilização:

27. Estacionamentos públicos

Estacionamento

Iluminação necessária: 75 lux

Fator de Área: 2.33

Fator de Utilização: 0.47

Fator de Perdas: 0.80

Comprimento . Largura . Iluminação

Fluxo total = -----

FatUtiliz . FatPer

32.58 . 32.58 . 75

Fluxo total = -----

0.47 . 0.80

Fluxo total = 211763.4 lumens

FluxoTotal

Número de luminárias = -----

FluxoUnit

211763.4

Número de luminárias = -----

13540

Número de luminárias = 15.64

Número de luminárias = 16

=====

AMBIENTE: CALÇADA SUPERIOR ESTACIONAMENTO PUBLICO

Geometria: largura = 22.16m

comprimento = 22.16m



altura útil = 7.00m

Luminária: Lumicenter - DAA09-E226 - PL-C/2P 2x18W

Fluxo luminoso unitário = 13540 lumens

Utilização:

27. Estacionamentos públicos

Estacionamento

Iluminação necessária: 75 lux

Fator de Área: 1.58

Fator de Utilização: 0.42

Fator de Perdas: 0.80

Comprimento . Largura . Iluminação

Fluxo total = -----

FatUtiliz . FatPer

22.16 . 22.16 . 75

Fluxo total = -----

0.42 . 0.80

Fluxo total = 109573.8 lumens

FluxoTotal

Número de luminárias = -----

FluxoUnit

109573.8

Número de luminárias = -----

13540

Número de luminárias = 8.09

Número de luminárias = 9

=====

#### **4.6. CÁLCULO DA FIAÇÃO E DOS DISJUNTORES**

##### **4.6.1. Quadro : QD1,QD2 E QD3 são semelhantes em quantitativo de circuitos.**

CIRCUITO: 1 (Circuito )

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 400.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 400.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 3 Fator de correção= 0.70

Corrente de Projeto= 3.15 A Corrente corrigida= 4.50 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 4.95m

Bitola = 0.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.17 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Iluminação

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 2 (Circuito 2)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 1250.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 1250.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 3 Fator de correção= 0.70

Corrente de Projeto= 9.84 A Corrente corrigida= 14.06 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 1.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 17.50A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 11.41m

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 1.26 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 3 (Circuito 3)

Fase(s)= 2 ddp= 220V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 1139.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 1139.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 3 Fator de correção= 0.70

Corrente de Projeto= 5.18 A Corrente corrigida= 7.40 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 11.05m

Bitola = 0.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.23 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Ar Condicionado

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 4 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 2P20A

**4.6.2. Quadro : QD4 e QD5 são semelhantes em quantidades de circuitos.**

CIRCUITO: 1 (Circuito 1)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 426.67V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 426.67V.A

Num.Circuitos Agrupados= 3 Fator de correção= 0.70

Corrente de Projeto= 3.36 A Corrente corrigida= 4.80 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 5.15m

Bitola = 0.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.19 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Iluminação

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 2 (Circuito 2)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 1250.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 1250.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 3 Fator de correção= 0.70

Corrente de Projeto= 9.84 A Corrente corrigida= 14.06 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 1.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 17.50A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 10.84m

Bitola = 1.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 1.20 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 3 (Circuito 3)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 320.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 320.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 3 Fator de correção= 0.70

Corrente de Projeto= 2.52 A Corrente corrigida= 3.60 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 8.73m

Bitola = 0.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.25 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Iluminação

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 4 (Circuito 4)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 1250.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 1250.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 3 Fator de correção= 0.70

Corrente de Projeto= 9.84 A Corrente corrigida= 14.06 A



Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 1.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 17.50A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 15.87m

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 1.75 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 5 (Circuito 5)

Fase(s)= 2 ddp= 220V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 1139.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 1139.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 3 Fator de correção= 0.70

Corrente de Projeto= 5.18 A Corrente corrigida= 7.40 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 10.39m

Bitola = 0.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.22 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Ar Condicionado

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 4 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 2P20A

CIRCUITO: 6 (Circuito 6)

Fase(s)= 2 ddp= 220V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 1139.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 1139.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 3 Fator de correção= 0.70

Corrente de Projeto= 5.18 A Corrente corrigida= 7.40 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 13.82m

Bitola = 0.75 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.29 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Ar Condicionado

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 4 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 2P20A.

#### **4.6.3. Quadro : QD6**

CIRCUITO: 1 (Circuito 1)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 160.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 160.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 3 Fator de correção= 0.70

Corrente de Projeto= 1.26 A Corrente corrigida= 1.80 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 4.24m

Bitola = 0.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.06 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Iluminação

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 2 (Circuito 2)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 1250.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 1250.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 3 Fator de correção= 0.70

Corrente de Projeto= 9.84 A Corrente corrigida= 14.06 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 1.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 17.50A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 8.38m

Bitola = 1.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.93 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 3 (Circuito 3)

Fase(s)= 2 ddp= 220V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 1139.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 1139.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 3 Fator de correção= 0.70

Corrente de Projeto= 5.18 A Corrente corrigida= 7.40 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 8.46m

Bitola = 0.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.18 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Ar Condicionado

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 4 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 2P20A

#### **4.6.4. Quadro : QD7**

CIRCUITO: 1 (Circuito 1)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 373.33V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 373.33V.A

Num.Circuitos Agrupados= 3 Fator de correção= 0.70

Corrente de Projeto= 2.94 A Corrente corrigida= 4.20 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 4.31m

Bitola = 0.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.14 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Iluminação

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 2 (Circuito 2)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 1250.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 1250.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 3 Fator de correção= 0.70

Corrente de Projeto= 9.84 A Corrente corrigida= 14.06 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 1.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 17.50A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 9.00m

Bitola = 1.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.99 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 3 (Circuito 3)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 500.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 500.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 3 Fator de correção= 0.70



Corrente de Projeto= 3.94 A    Corrente corrigida= 5.62 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup>    Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00%    Comprimento da fiação= 11.88m

Bitola = 0.75 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.52 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 4 (Circuito 4)

Fase(s)= 2    ddp= 220V    Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 1139.00V.A    Demanda= 100%    Carga utilizada= 1139.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 1    Fator de correção= 1.00

Corrente de Projeto= 5.18 A    Corrente corrigida= 5.18 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup>    Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00%    Comprimento da fiação= 3.33m

Bitola = 0.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.07 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Ar Condicionado

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 4 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 2P20A.

**4.6.5. Quadro : QD8 e QD9 são semelhantes em quantidades de circuitos.**

CIRCUITO: 1 (Circuito 1)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 266.67V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 266.67V.A

Num.Circuitos Agrupados= 4 Fator de correção= 0.65

Corrente de Projeto= 2.10 A Corrente corrigida= 3.23 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 4.54m

Bitola = 0.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.11 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Iluminação

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 2 (Circuito 2)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 1250.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 1250.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 4 Fator de correção= 0.65

Corrente de Projeto= 9.84 A Corrente corrigida= 15.14 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 1.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 17.50A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 8.46m

Bitola = 1.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.93 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 3 (Circuito 3)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 1875.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 1875.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 4 Fator de correção= 0.65

Corrente de Projeto= 14.76 A Corrente corrigida= 22.71 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 2.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 24.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 9.59m

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 1.59 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 4 (Circuito 4)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 53.33V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 53.33V.A

Num.Circuitos Agrupados= 4 Fator de correção= 0.65

Corrente de Projeto= 0.42 A Corrente corrigida= 0.65 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 10.00m

Bitola = 0.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.05 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Iluminação

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 5 (Circuito 5)

Fase(s)= 2 ddp= 220V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 1139.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 1139.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 1 Fator de correção= 1.00

Corrente de Projeto= 5.18 A Corrente corrigida= 5.18 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 3.68m

Bitola = 0.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.08 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Ar Condicionado

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 4 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 2P20A.

#### **4.6.6. Quadro : QD10**

CIRCUITO: 1 (Circuito 1)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 53.33V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 53.33V.A

Num.Circuitos Agrupados= 2 Fator de correção= 0.80

Corrente de Projeto= 0.42 A Corrente corrigida= 0.52 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 3.05m

Bitola = 0.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.01 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Iluminação

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 2 (Circuito 2)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V



Carga Total= 125.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 125.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 2 Fator de correção= 0.80

Corrente de Projeto= 0.98 A Corrente corrigida= 1.23 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 7.32m

Bitola = 0.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.08 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 3 (Circuito 3)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 300.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 300.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 1 Fator de correção= 1.00

Corrente de Projeto= 2.36 A Corrente corrigida= 2.36 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 6.39m

Bitola = 0.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.17 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A.

#### **4.6.7. Quadro : QD11 e QD12 são semelhantes em quantidades de circuitos**

CIRCUITO: 1 (Circuito 1)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 213.33V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 213.33V.A

Num.Circuitos Agrupados= 3 Fator de correção= 0.70

Corrente de Projeto= 1.68 A Corrente corrigida= 2.40 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 5.03m

Bitola = 0.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.09 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Iluminação

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 2 (Circuito 2)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 1200.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 1200.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 3 Fator de correção= 0.70

Corrente de Projeto= 9.45 A Corrente corrigida= 13.50 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 1mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 14.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 11.59m

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 1.23 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 3 (Circuito 3)

Fase(s)= 2 ddp= 220V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 1828.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 1828.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 3 Fator de correção= 0.70

Corrente de Projeto= 8.31 A Corrente corrigida= 11.87 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 1mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 14.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 9.20m

Bitola = 0.75 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.31 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Ar Condicionado

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 4 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 2P20A.

**4.6.8. Quadro : QD13**

CIRCUITO: 1 (Circuito 1)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 106.67V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 106.67V.A

Num.Circuitos Agrupados= 2 Fator de correção= 0.80

Corrente de Projeto= 0.84 A Corrente corrigida= 1.05 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 9.97m

Bitola = 0.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.09 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Iluminação

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 2 (Circuito 2)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 80.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 80.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 2 Fator de correção= 0.80

Corrente de Projeto= 0.63 A Corrente corrigida= 0.79 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 3.58m

Bitola = 0.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.03 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Iluminação

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 3 (Circuito 3)

Fase(s)= 2 ddp= 220V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 4500.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 4500.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 1 Fator de correção= 1.00

Corrente de Projeto= 20.45 A Corrente corrigida= 20.45 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 2.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 24.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 5.44m

Bitola = 1 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.30 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Chuveiro

Bitola = 6 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 6 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 2P25A



**CIRCUITO: 4 (Circuito 4)**

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 106.67V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 106.67V.A

Num.Circuitos Agrupados= 4 Fator de correção= 0.65

Corrente de Projeto= 0.84 A Corrente corrigida= 1.29 A

**Critério: Capacidade de Corrente**

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

**Critério: Queda de tensão**

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 3.98m

Bitola = 0.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.04 %

**Critério: Bitola Mínima**

Utilização do circuito: Iluminação

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

**BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>**

**PROTEÇÃO = 16A**

**CIRCUITO: 5 (Circuito 5)**

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 200.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 200.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 4 Fator de correção= 0.65

Corrente de Projeto= 1.57 A Corrente corrigida= 2.42 A

**Critério: Capacidade de Corrente**

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

**Critério: Queda de tensão**

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 6.73m

Bitola = 0.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.12 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 6 (Circuito 6)

Fase(s)= 2 ddp= 220V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 4500.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 4500.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 1 Fator de correção= 1.00

Corrente de Projeto= 20.45 A Corrente corrigida= 20.45 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 2.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 24.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 6.49m

Bitola = 1.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.36 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Chuveiro

Bitola = 6 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 6 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 2P25A

CIRCUITO: 7 (Circuito 7)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 106.67V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 106.67V.A

Num.Circuitos Agrupados= 4 Fator de correção= 0.65

Corrente de Projeto= 0.84 A Corrente corrigida= 1.29 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 10.18m

Bitola = 0.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.10 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Iluminação

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 8 (Circuito 8)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 80.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 80.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 4 Fator de correção= 0.65

Corrente de Projeto= 0.63 A Corrente corrigida= 0.97 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 5.98m

Bitola = 0.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.04 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Iluminação

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 9 (Circuito 9)

Fase(s)= 2 ddp= 220V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 4500.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 4500.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 1 Fator de correção= 1.00

Corrente de Projeto= 20.45 A Corrente corrigida= 20.45 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 2.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 24.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 10.03m

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.55 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Chuveiro

Bitola = 6 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 6 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 2P25A.

**4.6.9. Quadro : QD14 ATÉ O QD 25 são semelhantes em quantidades de circuitos**

CIRCUITO: 1 (Circuito 1)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 400.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 400.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 1 Fator de correção= 1.00

Corrente de Projeto= 3.15 A Corrente corrigida= 3.15 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 2.52m

Bitola = 0.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.09 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 2 (Circuito 2)

Fase(s)= 2 ddp= 220V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 400.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 400.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 1 Fator de correção= 1.00

Corrente de Projeto= 1.82 A Corrente corrigida= 1.82 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 5.80m

Bitola = 0.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.07 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 2P16A.



#### **4.6.10. Quadro : QD26**

##### **CIRCUITO: 1 (Circuito 1)**

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 266.67V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 266.67V.A

Num.Circuitos Agrupados= 2 Fator de correção= 0.80

Corrente de Projeto= 2.10 A Corrente corrigida= 2.62 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 4.07m

Bitola = 0.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.10 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Iluminação

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

##### **CIRCUITO: 2 (Circuito 2)**

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 800.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 800.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 1 Fator de correção= 1.00

Corrente de Projeto= 6.30 A Corrente corrigida= 6.30 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 8.69m

Bitola = 1 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.61 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 3 (Circuito 3)

Fase(s)= 2 ddp= 220V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 1139.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 1139.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 2 Fator de correção= 0.80

Corrente de Projeto= 5.18 A Corrente corrigida= 6.47 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 8.17m

Bitola = 0.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.17 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Ar Condicionado

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 4 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 2P20A.

**4.6.11. Quadro : QD27, QD28, QD 29, QD30, QD31 e QD32 são semelhantes em quantidades de circuitos.**

CIRCUITO: 1 (Circuito 1)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 213.33V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 213.33V.A

Num.Circuitos Agrupados= 1 Fator de correção= 1.00

Corrente de Projeto= 1.68 A Corrente corrigida= 1.68 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 3.66m

Bitola = 0.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.07 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Iluminação

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 2 (Circuito 2)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 800.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 800.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 1 Fator de correção= 1.00

Corrente de Projeto= 6.30 A Corrente corrigida= 6.30 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 8.01m

Bitola = 0.75 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.57 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 3 (Circuito 3)

Fase(s)= 2 ddp= 220V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 1139.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 1139.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 1 Fator de correção= 1.00

Corrente de Projeto= 5.18 A Corrente corrigida= 5.18 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 6.89m

Bitola = 0.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.14 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Ar Condicionado

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 4 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 2P20A.

#### **4.6.12. Quadro : QD33 ATÉ O QD41 são semelhantes em quantidades de circuitos**

CIRCUITO: 1 (Circuito 1)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 213.33V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 213.33V.A

Num.Circuitos Agrupados= 2 Fator de correção= 0.80

Corrente de Projeto= 1.68 A Corrente corrigida= 2.10 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 11.50m

Bitola = 0.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.22 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Iluminação

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 2 (Circuito 2)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 500.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 500.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 2 Fator de correção= 0.80

Corrente de Projeto= 3.94 A Corrente corrigida= 4.92 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 25.68m

Bitola = 1.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 1.13 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>



BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 3 (Circuito 3)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 600.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 600.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 2 Fator de correção= 0.80

Corrente de Projeto= 4.72 A Corrente corrigida= 5.91 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 6.25m

Bitola = 0.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.33 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 4 (Circuito 4)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 120.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 120.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 2 Fator de correção= 0.80

Corrente de Projeto= 0.94 A Corrente corrigida= 1.18 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 3.20m

Bitola = 0.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.03 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Iluminação

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A.

**4.6.13. Quadro : QD42 ATÉ O QD59 são semelhantes em quantidades de circuitos.**

CIRCUITO: 1 (Circuito 1)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 160.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 160.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 1 Fator de correção= 1.00

Corrente de Projeto= 1.26 A Corrente corrigida= 1.26 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 3.23m

Bitola = 0.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.05 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Iluminação

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

**CIRCUITO: 2 (Circuito 2)**

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V  
Carga Total= 1000.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 1000.00V.A  
Num.Circuitos Agrupados= 1 Fator de correção= 1.00  
Corrente de Projeto= 7.87 A Corrente corrigida= 7.87 A

**Critério: Capacidade de Corrente**

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)  
Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

**Critério: Queda de tensão**

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 7.99m  
Bitola = 1 mm<sup>2</sup>  
Queda de Tensão no circuito = 0.71 %

**Critério: Bitola Mínima**

Utilização do circuito: Força  
Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

**BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>**

**PROTEÇÃO = 16A**

**CIRCUITO: 3 (Circuito 3)**

Fase(s)= 2 ddp= 220V Tensão fase-neutro= 127V  
Carga Total= 1139.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 1139.00V.A  
Num.Circuitos Agrupados= 1 Fator de correção= 1.00  
Corrente de Projeto= 5.18 A Corrente corrigida= 5.18 A

**Critério: Capacidade de Corrente**

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)  
Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

**Critério: Queda de tensão**

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 4.85m  
Bitola = 0.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.10 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Ar Condicionado

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 4 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 2P20A.

#### **4.6.14. Quadro : QD60**

CIRCUITO: 1 (Circuito 1)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 213.33V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 213.33V.A

Num.Circuitos Agrupados= 2 Fator de correção= 0.80

Corrente de Projeto= 1.68 A Corrente corrigida= 2.10 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 4.65m

Bitola = 0.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.09 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Iluminação

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 2 (Circuito 2)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 200.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 200.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 2 Fator de correção= 0.80

Corrente de Projeto= 1.57 A Corrente corrigida= 1.97 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 5.95m

Bitola = 0.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.11 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 3 (Circuito 3)

Fase(s)= 2 ddp= 220V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 4500.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 4500.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 1 Fator de correção= 1.00

Corrente de Projeto= 20.45 A Corrente corrigida= 20.45 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 2.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 24.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 7.67m

Bitola = 1.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.42 %



Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Chuveiro

Bitola = 6 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 6 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 2P32A

CIRCUITO: 4 (Circuito 4)

Fase(s)= 2 ddp= 220V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 4500.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 4500.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 1 Fator de correção= 1.00

Corrente de Projeto= 20.45 A Corrente corrigida= 20.45 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 2.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 24.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 7.06m

Bitola = 1.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.39 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Chuveiro

Bitola = 6 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 6 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 2P32A

CIRCUITO: 5 (Circuito 5)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 53.33V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 53.33V.A

Num.Circuitos Agrupados= 3 Fator de correção= 0.70

Corrente de Projeto= 0.42 A Corrente corrigida= 0.60 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 3.15m

Bitola = 0.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.01 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Iluminação

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 6 (Circuito 6)

Fase(s)= 2 ddp= 220V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 4500.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 4500.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 1 Fator de correção= 1.00

Corrente de Projeto= 20.45 A Corrente corrigida= 20.45 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 2.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 24.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 2.60m

Bitola = 0.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.14 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Chuveiro

Bitola = 6 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 6 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 2P32A

CIRCUITO: 7 (Circuito 7)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 106.67V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 106.67V.A

Num.Circuitos Agrupados= 3 Fator de correção= 0.70

Corrente de Projeto= 0.84 A Corrente corrigida= 1.20 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 8.07m

Bitola = 0.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.08 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Iluminação

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 8 (Circuito 8)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 200.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 200.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 3 Fator de correção= 0.70

Corrente de Projeto= 1.57 A Corrente corrigida= 2.25 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 9.64m

Bitola = 0.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.17 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 9 (Circuito 9)

Fase(s)= 2 ddp= 220V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 4500.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 4500.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 1 Fator de correção= 1.00

Corrente de Projeto= 20.45 A Corrente corrigida= 20.45 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 2.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 24.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 9.38m

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.52 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Chuveiro

Bitola = 6 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 6 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 2P32A.

#### **4.6.15. Quadro : QD61**

CIRCUITO: 1 (Circuito 1)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 213.33V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 213.33V.A

Num.Circuitos Agrupados= 2 Fator de correção= 0.80

Corrente de Projeto= 1.68 A Corrente corrigida= 2.10 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 6.50m

Bitola = 0.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.12 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Iluminação

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 2 (Circuito 2)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 200.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 200.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 2 Fator de correção= 0.80

Corrente de Projeto= 1.57 A Corrente corrigida= 1.97 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 5.75m

Bitola = 0.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.10 %



Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 3 (Circuito 3)

Fase(s)= 2 ddp= 220V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 4500.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 4500.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 1 Fator de correção= 1.00

Corrente de Projeto= 20.45 A Corrente corrigida= 20.45 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 2.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 24.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 7.36m

Bitola = 1.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.41 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Chuveiro

Bitola = 6 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 6 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 2P32A

CIRCUITO: 4 (Circuito 4)

Fase(s)= 2 ddp= 220V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 4500.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 4500.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 1 Fator de correção= 1.00

Corrente de Projeto= 20.45 A Corrente corrigida= 20.45 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 2.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 24.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 6.93m

Bitola = 1.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.38 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Chuveiro

Bitola = 6 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 6 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 2P32A

CIRCUITO: 5 (Circuito 5)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 53.33V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 53.33V.A

Num.Circuitos Agrupados= 1 Fator de correção= 1.00

Corrente de Projeto= 0.42 A Corrente corrigida= 0.42 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 3.00m

Bitola = 0.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.01 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Iluminação

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 6 (Circuito 6)

Fase(s)= 2 ddp= 220V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 4500.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 4500.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 1 Fator de correção= 1.00

Corrente de Projeto= 20.45 A Corrente corrigida= 20.45 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 2.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 24.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 2.45m

Bitola = 0.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.14 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Chuveiro

Bitola = 6 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 6 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 2P32A.

**4.6.16. Quadro : QD62 e QD63 são semelhantes em quantidades de circuitos.**

CIRCUITO: 1 (Circuito 1)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 266.67V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 266.67V.A

Num.Circuitos Agrupados= 3 Fator de correção= 0.70

Corrente de Projeto= 2.10 A Corrente corrigida= 3.00 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 4.39m

Bitola = 0.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.10 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Iluminação

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 2 (Circuito 2)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 1000.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 1000.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 3 Fator de correção= 0.70

Corrente de Projeto= 7.87 A Corrente corrigida= 11.25 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 1mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 14.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 8.29m

Bitola = 1 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.73 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 3 (Circuito 3)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 1400.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 1400.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 3 Fator de correção= 0.70

Corrente de Projeto= 11.02 A Corrente corrigida= 15.75 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 1.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 17.50A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 8.91m

Bitola = 1.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 1.10 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 4 (Circuito 3)

Fase(s)= 2 ddp= 220V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 1139.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 1139.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 1 Fator de correção= 1.00

Corrente de Projeto= 5.18 A Corrente corrigida= 5.18 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 3.26m

Bitola = 0.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.07 %

Critério: Bitola Mínima



Utilização do circuito: Ar Condicionado

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 4 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 2P20A.

#### **4.6.17. Quadro : QD64**

CIRCUITO: 1 (Circuito 1)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 160.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 160.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 3 Fator de correção= 0.70

Corrente de Projeto= 1.26 A Corrente corrigida= 1.80 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 24.46m

Bitola = 0.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.35 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Iluminação

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 2 (Circuito 2)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 800.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 800.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 3 Fator de correção= 0.70

Corrente de Projeto= 6.30 A Corrente corrigida= 9.00 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 9.53m

Bitola = 1 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.67 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 3 (Circuito 3)

Fase(s)= 2 ddp= 220V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 1139.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 1139.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 3 Fator de correção= 0.70

Corrente de Projeto= 5.18 A Corrente corrigida= 7.40 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 10.69m

Bitola = 0.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.22 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Ar Condicionado

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 4 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 2P20A

CIRCUITO: 4 (Circuito 4)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 106.67V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 106.67V.A

Num.Circuitos Agrupados= 2 Fator de correção= 0.80

Corrente de Projeto= 0.84 A Corrente corrigida= 1.05 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 6.01m

Bitola = 0.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.06 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Iluminação

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 5 (Circuito 5)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 100.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 100.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 2 Fator de correção= 0.80

Corrente de Projeto= 0.79 A Corrente corrigida= 0.98 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 10.62m

Bitola = 0.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.09 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A.

**4.6.18. Quadro : QD65 e QD66 são semelhantes em quantidades de circuitos.**

CIRCUITO: 1

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 266.67V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 266.67V.A

Num.Circuitos Agrupados= 3 Fator de correção= 0.70

Corrente de Projeto= 2.10 A Corrente corrigida= 3.00 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 20.22m

Bitola = 0.75 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.48 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Iluminação

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 2

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 800.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 800.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 3 Fator de correção= 0.70

Corrente de Projeto= 6.30 A Corrente corrigida= 9.00 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 8.52m

Bitola = 1 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.60 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 3

Fase(s)= 2 ddp= 220V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 1139.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 1139.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 3 Fator de correção= 0.70

Corrente de Projeto= 5.18 A Corrente corrigida= 7.40 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 7.62m

Bitola = 0.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.16 %



Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Ar Condicionado

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 4 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 2P20A.

#### **4.6.19. Quadro : QD67**

CIRCUITO: 1 (Circuito 1)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 133.33V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 133.33V.A

Num.Circuitos Agrupados= 4 Fator de correção= 0.65

Corrente de Projeto= 1.05 A Corrente corrigida= 1.62 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 19.20m

Bitola = 0.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.23 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Iluminação

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 2 (Circuito 2)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 800.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 800.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 4 Fator de correção= 0.65

Corrente de Projeto= 6.30 A Corrente corrigida= 9.69 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.75mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 11.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 7.71m

Bitola = 0.75 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.54 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 3 (Circuito 3)

Fase(s)= 2 ddp= 220V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 1139.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 1139.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 1 Fator de correção= 1.00

Corrente de Projeto= 5.18 A Corrente corrigida= 5.18 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 2.61m

Bitola = 0.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.05 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Ar Condicionado

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 4 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 2P20A

CIRCUITO: 4 (Circuito 4)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 160.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 160.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 4 Fator de correção= 0.65

Corrente de Projeto= 1.26 A Corrente corrigida= 1.94 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 7.14m

Bitola = 0.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.10 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Iluminação

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 5 (Circuito 5)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 100.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 100.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 4 Fator de correção= 0.65

Corrente de Projeto= 0.79 A Corrente corrigida= 1.21 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 10.85m

Bitola = 0.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.10 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A.

#### **4.6.20. Quadro : QD68**

CIRCUITO: 1

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 373.33V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 373.33V.A

Num.Circuitos Agrupados= 2 Fator de correção= 0.80

Corrente de Projeto= 2.94 A Corrente corrigida= 3.67 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 25.25m

Bitola = 1.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.83 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Iluminação

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

**CIRCUITO: 2**

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 200.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 200.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 2 Fator de correção= 0.80

Corrente de Projeto= 1.57 A Corrente corrigida= 1.97 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 10.33m

Bitola = 0.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.18 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

**BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>**

**PROTEÇÃO = 16A.**

Quadro : QD69

**CIRCUITO: 1 (Circuito 1)**

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 560.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 560.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 3 Fator de correção= 0.70

Corrente de Projeto= 4.41 A Corrente corrigida= 6.30 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 5.75m

Bitola = 0.5 mm<sup>2</sup>



Queda de Tensão no circuito = 0.28 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Iluminação

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 2 (Circuito 2)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 373.33V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 373.33V.A

Num.Circuitos Agrupados= 3 Fator de correção= 0.70

Corrente de Projeto= 2.94 A Corrente corrigida= 4.20 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 19.12m

Bitola = 1 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.63 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Iluminação

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 3 (Circuito 3)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 373.33V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 373.33V.A

Num.Circuitos Agrupados= 2 Fator de correção= 0.80

Corrente de Projeto= 2.94 A    Corrente corrigida= 3.67 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup>    Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00%    Comprimento da fiação= 10.11m

Bitola = 0.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.33 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Iluminação

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 4 (Circuito 4)

Fase(s)= 1    ddp= 127V    Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 800.00V.A    Demanda= 100%    Carga utilizada= 800.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 3    Fator de correção= 0.70

Corrente de Projeto= 6.30 A    Corrente corrigida= 9.00 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup>    Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00%    Comprimento da fiação= 12.10m

Bitola = 1.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.85 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 5 (Circuito 5)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 400.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 400.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 3 Fator de correção= 0.70

Corrente de Projeto= 3.15 A Corrente corrigida= 4.50 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 13.39m

Bitola = 0.75 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.47 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 6 (Circuito 6)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 1200.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 1200.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 2 Fator de correção= 0.80

Corrente de Projeto= 9.45 A Corrente corrigida= 11.81 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 1mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 14.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 9.40m

Bitola = 1.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 1.00 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 7 (Circuito 7)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 1200.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 1200.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 2 Fator de correção= 0.80

Corrente de Projeto= 9.45 A Corrente corrigida= 11.81 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 1mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 14.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 7.99m

Bitola = 1.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.85 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

**CIRCUITO: 8 (Circuito 8)**

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 1000.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 1000.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 2 Fator de correção= 0.80

Corrente de Projeto= 7.87 A Corrente corrigida= 9.84 A

**Critério: Capacidade de Corrente**

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.75mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 11.00A

**Critério: Queda de tensão**

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 12.03m

Bitola = 1.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 1.06 %

**Critério: Bitola Mínima**

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

**BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>**

**PROTEÇÃO = 16A**

**CIRCUITO: 9 (Circuito 9)**

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 1200.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 1200.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 2 Fator de correção= 0.80

Corrente de Projeto= 9.45 A Corrente corrigida= 11.81 A

**Critério: Capacidade de Corrente**

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 1mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 14.00A

**Critério: Queda de tensão**

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 9.98m

Bitola = 1.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 1.06 %



Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 10 (Circuito 10)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 600.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 600.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 3 Fator de correção= 0.70

Corrente de Projeto= 4.72 A Corrente corrigida= 6.75 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 13.86m

Bitola = 1 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.73 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 11 (Circuito 11)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 1200.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 1200.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 3 Fator de correção= 0.70

Corrente de Projeto= 9.45 A Corrente corrigida= 13.50 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 1mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 14.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 15.16m

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 1.61 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 12 (Circuito 12)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 600.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 600.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 2 Fator de correção= 0.80

Corrente de Projeto= 4.72 A Corrente corrigida= 5.91 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 8.85m

Bitola = 0.75 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.47 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 13 (Circuito 13)

Fase(s)= 2 ddp= 220V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 100.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 100.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 2 Fator de correção= 0.80

Corrente de Projeto= 0.45 A Corrente corrigida= 0.57 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 11.62m

Bitola = 0.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.02 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 4 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 2x10A

CIRCUITO: 14 (Circuito )

Fase(s)= 2 ddp= 220V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 100.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 100.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 2 Fator de correção= 0.80

Corrente de Projeto= 0.45 A Corrente corrigida= 0.57 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 10.42m

Bitola = 0.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.02 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 4 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 2P20A

CIRCUITO: 15 (Circuito 15)

Fase(s)= 2 ddp= 220V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 3888.89V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 3888.89V.A

Num.Circuitos Agrupados= 1 Fator de correção= 1.00

Corrente de Projeto= 17.68 A Corrente corrigida= 17.68 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 2.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 24.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 3.54m

Bitola = 0.75 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.17 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Ar Condicionado

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 6 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 2P25A.

#### **4.6.21. Quadro : QD69**

CIRCUITO: 1 (Circuito 1)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 560.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 560.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 3 Fator de correção= 0.70

Corrente de Projeto= 4.41 A Corrente corrigida= 6.30 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 5.75m

Bitola = 0.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.28 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Iluminação

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 2 (Circuito 2)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 373.33V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 373.33V.A

Num.Circuitos Agrupados= 3 Fator de correção= 0.70

Corrente de Projeto= 2.94 A Corrente corrigida= 4.20 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 19.12m

Bitola = 1 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.63 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Iluminação

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 3 (Circuito 3)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 373.33V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 373.33V.A

Num.Circuitos Agrupados= 2 Fator de correção= 0.80

Corrente de Projeto= 2.94 A Corrente corrigida= 3.67 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 10.11m

Bitola = 0.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.33 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Iluminação

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 4 (Circuito 4)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 800.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 800.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 3 Fator de correção= 0.70



Corrente de Projeto= 6.30 A    Corrente corrigida= 9.00 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup>    Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00%    Comprimento da fiação= 12.10m

Bitola = 1.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.85 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 5 (Circuito 5)

Fase(s)= 1    ddp= 127V    Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 400.00V.A    Demanda= 100%    Carga utilizada= 400.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 3    Fator de correção= 0.70

Corrente de Projeto= 3.15 A    Corrente corrigida= 4.50 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup>    Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00%    Comprimento da fiação= 13.39m

Bitola = 0.75 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.47 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 6 (Circuito 6)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 1200.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 1200.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 2 Fator de correção= 0.80

Corrente de Projeto= 9.45 A Corrente corrigida= 11.81 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 1mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 14.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 9.40m

Bitola = 1.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 1.00 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 7 (Circuito 7)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 1200.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 1200.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 2 Fator de correção= 0.80

Corrente de Projeto= 9.45 A Corrente corrigida= 11.81 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 1mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 14.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 7.99m

Bitola = 1.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.85 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 8 (Circuito 8)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 1000.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 1000.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 2 Fator de correção= 0.80

Corrente de Projeto= 7.87 A Corrente corrigida= 9.84 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.75mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 11.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 12.03m

Bitola = 1.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 1.06 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

**CIRCUITO: 9 (Circuito 9)**

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 1200.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 1200.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 2 Fator de correção= 0.80

Corrente de Projeto= 9.45 A Corrente corrigida= 11.81 A

**Critério: Capacidade de Corrente**

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 1mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 14.00A

**Critério: Queda de tensão**

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 9.98m

Bitola = 1.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 1.06 %

**Critério: Bitola Mínima**

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

**BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>**

**PROTEÇÃO = 16A**

**CIRCUITO: 10 (Circuito 10)**

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 600.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 600.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 3 Fator de correção= 0.70

Corrente de Projeto= 4.72 A Corrente corrigida= 6.75 A

**Critério: Capacidade de Corrente**

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

**Critério: Queda de tensão**

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 13.86m

Bitola = 1 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.73 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 11 (Circuito 11)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 1200.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 1200.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 3 Fator de correção= 0.70

Corrente de Projeto= 9.45 A Corrente corrigida= 13.50 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 1mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 14.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 15.16m

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 1.61 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 12 (Circuito 12)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 600.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 600.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 2 Fator de correção= 0.80

Corrente de Projeto= 4.72 A Corrente corrigida= 5.91 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 8.85m

Bitola = 0.75 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.47 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 13 (Circuito 13)

Fase(s)= 2 ddp= 220V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 100.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 100.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 2 Fator de correção= 0.80

Corrente de Projeto= 0.45 A Corrente corrigida= 0.57 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 11.62m

Bitola = 0.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.02 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>



BITOLA UTILIZADA = 4 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 2x10A

CIRCUITO: 14 (Circuito )

Fase(s)= 2 ddp= 220V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 100.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 100.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 2 Fator de correção= 0.80

Corrente de Projeto= 0.45 A Corrente corrigida= 0.57 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 10.42m

Bitola = 0.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.02 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 4 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 2P20A

CIRCUITO: 15 (Circuito 15)

Fase(s)= 2 ddp= 220V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 3888.89V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 3888.89V.A

Num.Circuitos Agrupados= 1 Fator de correção= 1.00

Corrente de Projeto= 17.68 A Corrente corrigida= 17.68 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 2.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 24.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 3.54m

Bitola = 0.75 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.17 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Ar Condicionado

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 6 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 2P25A.

#### **4.6.22. Quadro : QD70**

CIRCUITO: 1

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 800.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 800.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 2 Fator de correção= 0.80

Corrente de Projeto= 6.30 A Corrente corrigida= 7.87 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 10.10m

Bitola = 1 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.71 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

**CIRCUITO: 2**

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 800.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 800.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 2 Fator de correção= 0.80

Corrente de Projeto= 6.30 A Corrente corrigida= 7.87 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 25.45m

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 1.80 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

**CIRCUITO: 3**

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 1200.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 1200.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 2 Fator de correção= 0.80

Corrente de Projeto= 9.45 A Corrente corrigida= 11.81 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 1mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 14.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 11.57m

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 1.23 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 4

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 800.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 800.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 2 Fator de correção= 0.80

Corrente de Projeto= 6.30 A Corrente corrigida= 7.87 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 29.97m

Bitola = 4 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 1.32 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 4 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 5

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 1200.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 1200.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 2 Fator de correção= 0.80

Corrente de Projeto= 9.45 A Corrente corrigida= 11.81 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 1mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 14.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 13.19m

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 1.40 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 6

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 800.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 800.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 2 Fator de correção= 0.80

Corrente de Projeto= 6.30 A Corrente corrigida= 7.87 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 31.59m

Bitola = 4 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 1.39 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 4 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A.

**4.6.23. Quadro : QD71**

CIRCUITO: 1

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 1200.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 1200.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 2 Fator de correção= 0.80

Corrente de Projeto= 9.45 A Corrente corrigida= 11.81 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 1mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 14.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 11.86m

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 1.26 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 2

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 1200.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 1200.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 2 Fator de correção= 0.80

Corrente de Projeto= 9.45 A Corrente corrigida= 11.81 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 1mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 14.00A



Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 33.86m

Bitola = 6 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 1.49 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 6 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 3

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 1200.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 1200.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 2 Fator de correção= 0.80

Corrente de Projeto= 9.45 A Corrente corrigida= 11.81 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 1mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 14.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 13.32m

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 1.41 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 4

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 1200.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 1200.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 2 Fator de correção= 0.80

Corrente de Projeto= 9.45 A Corrente corrigida= 11.81 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 1mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 14.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 34.77m

Bitola = 6 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 1.54 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 6 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 5

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 1200.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 1200.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 2 Fator de correção= 0.80

Corrente de Projeto= 9.45 A Corrente corrigida= 11.81 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 1mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 14.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 14.94m

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 1.58 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 6

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 1200.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 1200.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 2 Fator de correção= 0.80

Corrente de Projeto= 9.45 A Corrente corrigida= 11.81 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 1mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 14.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 36.39m

Bitola = 6 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 1.61 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 6 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A.

#### **4.6.24. Quadro : QD72**

CIRCUITO: 1 (Circuito 1)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 80.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 80.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 3 Fator de correção= 0.70

Corrente de Projeto= 0.63 A Corrente corrigida= 0.90 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 4.54m

Bitola = 0.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.03 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Iluminação

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 2 (Circuito 2)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 800.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 800.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 3 Fator de correção= 0.70

Corrente de Projeto= 6.30 A Corrente corrigida= 9.00 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 9.59m

Bitola = 1 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.68 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 3 (Circuito 3)

Fase(s)= 2 ddp= 220V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 1139.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 1139.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 3 Fator de correção= 0.70

Corrente de Projeto= 5.18 A Corrente corrigida= 7.40 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 8.78m

Bitola = 0.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.18 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Ar Condicionado

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 4 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 2P20A

CIRCUITO: 4 (Circuito 4)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 240.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 240.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 2 Fator de correção= 0.80

Corrente de Projeto= 1.89 A Corrente corrigida= 2.36 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 9.34m

Bitola = 0.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.20 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Iluminação

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 5 (Circuito 5)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 300.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 300.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 2 Fator de correção= 0.80

Corrente de Projeto= 2.36 A Corrente corrigida= 2.95 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 12.67m

Bitola = 0.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.34 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 6 (Circuito 6)



Fase(s)= 2 ddp= 220V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 631.58V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 631.58V.A

Num.Circuitos Agrupados= 1 Fator de correção= 1.00

Corrente de Projeto= 2.87 A Corrente corrigida= 2.87 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 14.55m

Bitola = 0.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.17 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Outra

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 4 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 2P16A.

#### **4.6.25. Quadro : QD73**

CIRCUITO: 1

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 160.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 160.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 2 Fator de correção= 0.80

Corrente de Projeto= 1.26 A Corrente corrigida= 1.57 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 3.49m

Bitola = 0.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.05 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Iluminação

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 2

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 200.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 200.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 2 Fator de correção= 0.80

Corrente de Projeto= 1.57 A Corrente corrigida= 1.97 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 9.32m

Bitola = 0.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.16 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 3

Fase(s)= 2 ddp= 220V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 4500.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 4500.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 1 Fator de correção= 1.00

Corrente de Projeto= 20.45 A Corrente corrigida= 20.45 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 2.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 24.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 2.36m

Bitola = 0.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.13 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Chuveiro

Bitola = 6 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 6 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 2P32A

CIRCUITO: 4

Fase(s)= 2 ddp= 220V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 4500.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 4500.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 1 Fator de correção= 1.00

Corrente de Projeto= 20.45 A Corrente corrigida= 20.45 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 2.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 24.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 3.64m

Bitola = 0.75 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.20 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Chuveiro

Bitola = 6 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 6 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 2P32A

CIRCUITO: 5

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 106.67V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 106.67V.A

Num.Circuitos Agrupados= 2 Fator de correção= 0.80

Corrente de Projeto= 0.84 A Corrente corrigida= 1.05 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 3.22m

Bitola = 0.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.03 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Iluminação

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 6

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 200.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 200.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 2 Fator de correção= 0.80

Corrente de Projeto= 1.57 A Corrente corrigida= 1.97 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 7.57m

Bitola = 0.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.13 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 7

Fase(s)= 2 ddp= 220V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 4500.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 4500.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 1 Fator de correção= 1.00

Corrente de Projeto= 20.45 A Corrente corrigida= 20.45 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 2.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 24.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 3.79m

Bitola = 0.75 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.21 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Chuveiro

Bitola = 6 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 6 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 2P32A.

**4.6.26. Quadro : QD74, QD75 e QD76 são semelhantes em quantidades de circuitos.**

**CIRCUITO: 1**

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 106.67V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 106.67V.A

Num.Circuitos Agrupados= 2 Fator de correção= 0.80

Corrente de Projeto= 0.84 A Corrente corrigida= 1.05 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 3.59m

Bitola = 0.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.03 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Iluminação

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

**CIRCUITO: 2**

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 200.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 200.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 2 Fator de correção= 0.80

Corrente de Projeto= 1.57 A Corrente corrigida= 1.97 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão



Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 8.67m

Bitola = 0.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.15 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 3

Fase(s)= 2 ddp= 220V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 4500.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 4500.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 1 Fator de correção= 1.00

Corrente de Projeto= 20.45 A Corrente corrigida= 20.45 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 2.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 24.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 7.78m

Bitola = 1.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.43 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Chuveiro

Bitola = 6 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 6 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 2P32A.

**4.6.27. Quadro : QD77 e QD78 são semelhantes em quantidades de circuitos.**

CIRCUITO: 1 (Circuito 1)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 80.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 80.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 3 Fator de correção= 0.70

Corrente de Projeto= 0.63 A Corrente corrigida= 0.90 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 4.52m

Bitola = 0.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.03 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Iluminação

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 2 (Circuito 2)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 600.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 600.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 3 Fator de correção= 0.70

Corrente de Projeto= 4.72 A Corrente corrigida= 6.75 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 9.53m

Bitola = 0.75 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.50 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 3 (Circuito 3)

Fase(s)= 2 ddp= 220V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 1139.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 1139.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 3 Fator de correção= 0.70

Corrente de Projeto= 5.18 A Corrente corrigida= 7.40 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 8.76m

Bitola = 0.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.18 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Ar Condicionado

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 4 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 2P20A

CIRCUITO: 4

Fase(s)= 2 ddp= 220V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 789.47V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 789.47V.A

Num.Circuitos Agrupados= 1 Fator de correção= 1.00

Corrente de Projeto= 3.59 A Corrente corrigida= 3.59 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 21.61m

Bitola = 0.75 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.31 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Outra

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 4 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 2P16A.

#### **4.6.28. Quadro : QD79**

CIRCUITO: 1 (Circuito 1)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 213.33V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 213.33V.A

Num.Circuitos Agrupados= 3 Fator de correção= 0.70

Corrente de Projeto= 1.68 A Corrente corrigida= 2.40 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 4.55m

Bitola = 0.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.09 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Iluminação

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 3 (Circuito 3)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 1200.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 1200.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 3 Fator de correção= 0.70

Corrente de Projeto= 9.45 A Corrente corrigida= 13.50 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 1mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 14.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 7.05m

Bitola = 1 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.75 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 4 (Circuito 4)

Fase(s)= 2 ddp= 220V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 3234.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 3234.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 1 Fator de correção= 1.00

Corrente de Projeto= 14.70 A Corrente corrigida= 14.70 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 1.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 17.50A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 9.03m

Bitola = 1.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.36 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Ar Condicionado

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 6 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 2P32A

CIRCUITO: 8 (Circuito 8)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 800.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 800.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 3 Fator de correção= 0.70

Corrente de Projeto= 6.30 A Corrente corrigida= 9.00 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 9.35m

Bitola = 1 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.66 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A.



#### **4.6.29. Quadro : QD80**

CIRCUITO: 1 (Circuito 1)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 306.67V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 306.67V.A

Num.Circuitos Agrupados= 2 Fator de correção= 0.80

Corrente de Projeto= 2.41 A Corrente corrigida= 3.02 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 5.64m

Bitola = 0.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.15 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Iluminação

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 2 (Circuito 2)

Fase(s)= 1 ddp= 127V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 600.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 600.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 2 Fator de correção= 0.80

Corrente de Projeto= 4.72 A Corrente corrigida= 5.91 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 6.95m

Bitola = 0.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.37 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 3 (Circuito 3)

Fase(s)= 2 ddp= 220V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 1139.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 1139.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 1 Fator de correção= 1.00

Corrente de Projeto= 5.18 A Corrente corrigida= 5.18 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup> Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 3.83m

Bitola = 0.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.08 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Ar Condicionado

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 4 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 2P20A

CIRCUITO: 4 (Circuito 4)

Fase(s)= 2 ddp= 220V Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 315.79V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 315.79V.A

Num.Circuitos Agrupados= 2 Fator de correção= 0.80

Corrente de Projeto= 1.44 A    Corrente corrigida= 1.79 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup>    Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00%    Comprimento da fiação= 4.94m

Bitola = 0.5 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.05 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Outra

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 2P16A

CIRCUITO: 5 (Circuito 5)

Fase(s)= 2    ddp= 220V    Tensão fase-neutro= 127V

Carga Total= 789.47V.A    Demanda= 100%    Carga utilizada= 789.47V.A

Num.Circuitos Agrupados= 2    Fator de correção= 0.80

Corrente de Projeto= 3.59 A    Corrente corrigida= 4.49 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm<sup>2</sup>    Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00%    Comprimento da fiação= 27.14m

Bitola = 1 mm<sup>2</sup>

Queda de Tensão no circuito = 0.39 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Outra

Bitola = 2.5 mm<sup>2</sup>

BITOLA UTILIZADA = 4 mm<sup>2</sup>

PROTEÇÃO = 2P16A

## **5. REVISÕES E ALTERAÇÕES DO PROJETO PADRÃO**

Antes do início da execução, **caberá ao município a revisão do projeto em função da definição do terreno a ser implantado o TERMINAL RODOVIÁRIO PADRÃO**, visto que, em função das especificidades locais, o projeto poderá sofrer interferências que deverão ser consideradas e sanadas pelo órgão responsável por sua implantação, sendo autorizado assim, à utilização deste projeto executivo em sua integralidade, parcialidade ou com modificações/alterações que cada Prefeitura julgar necessário.

## **6. DESENHO COMO CONSTRUÍDO "AS BUILT"**

À medida que os serviços forem executados, a executora deverá atualizar os desenhos e detalhamentos, entregando estes a fiscalização no final da obra e serviços, juntamente com a devida Anotação de Responsabilidade Técnica.

***Responsável Técnico pela Elaboração do Projeto:***

\_\_\_\_\_  
**DÂNGLANES RICK ALFÉRIO POLETO**  
Engenheiro Eletricista / Engenheiro Clínico  
CREA nº MT33262 – RNP nº. 1214318614

**Anexo XVI - MEMORIAL DESCRITIVO TERMINAL  
C\_REV-02.pdf**

# **MEMORIAL DESCRITIVO**

## **INSTALAÇÕES DE CABEAMENTO ESTRUTURADO**

### **CAT6 – RV01**

#### **EMPREENDIMENTO:**

TERMINAL RODOVIÁRIO PADRÃO DO ESTADO DE MATO GROSSO  
TIPO “C” - ATÉ 100 MIL HABITANTES

#### **ASSUNTO/OBRA:**

PROJETO DAS INSTALAÇÕES CABEAMENTO ESTRUTURADO CAT6

**MARÇO/2022**



**SUMÁRIO**

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>3</b>
<b>2. OBJETIVO.....</b>	<b>3</b>
<b>3. DESCRITIVO RESUMIDO DO PROJETO .....</b>	<b>4</b>
3.1. APRESENTAÇÃO.....	4
3.2. IDENTIFICAÇÃO DE RACKS .....	4
3.3. IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS DE ACESSOS .....	4
<b>4. PROJETO DO SISTEMA DE CABEAMENTO ESTRUTURADO DE DADOS/VOZ .....</b>	<b>6</b>
<b>5. CABO UTP CAT. 6 .....</b>	<b>7</b>
<b>6. ACOMODAÇÃO .....</b>	<b>8</b>
<b>7. CONECTORIZAÇÃO .....</b>	<b>8</b>
7.1. CONECTORES.....	9
<b>8. INSTALAÇÃO RJ45 .....</b>	<b>9</b>
<b>9. FUNCIONAMENTO .....</b>	<b>10</b>
<b>10. INSTALAÇÃO RJ45 BLINDADO .....</b>	<b>10</b>
<b>11. TOMADAS.....</b>	<b>11</b>
<b>12. SISTEMA DE CABEAMENTO ESTRUTURADO DADOS/VOZ.....</b>	<b>11</b>
<b>13. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS .....</b>	<b>12</b>
13.1. SUBSISTEMA SALA DE EQUIPAMENTOS E ARMÁRIOS DE TELECOMUNICAÇÕES.....	12
13.2. SUBSISTEMA VERTICAL.....	12
13.3. SUBSISTEMA HORIZONTAL .....	12
13.4. SUBSISTEMA ESTAÇÃO DE TRABALHO .....	13
<b>14. CÁLCULOS E QUANTITATIVOS DO SISTEMA.....</b>	<b>13</b>
<b>15. SUBSISTEMA ESTAÇÃO DE TRABALHO. ....</b>	<b>13</b>
<b>16. SEGMENTO HORIZONTAL. ....</b>	<b>13</b>
<b>17. SEGMENTO DE BACKBONE .....</b>	<b>14</b>
<b>18. COMPONENTES PASSIVOS PARA TELECOMUNICAÇÃO.....</b>	<b>15</b>
<b>19. PROJETO FUNCIONAL.....</b>	<b>16</b>
<b>20. SALA DE EQUIPAMENTOS MASTER (SEM).....</b>	<b>16</b>
<b>21. EQUIPAMENTOS ATIVOS DO SEGMENTO HORIZONTAL. ....</b>	<b>16</b>

22. CONFIGURAÇÃO DO RACK.....	16
23. SISTEMA DE IDENTIFICAÇÃO PARA DADOS E VOZ. ....	17
24. PROPOSTA DE IDENTIFICAÇÃO PARA DADOS E VOZ .....	17
25. ANEXO I.....	18
26. ANEXO II.....	20
27. ANEXO III .....	21
28. ANEXO IV.....	22
29. ANEXO V.....	23
30. ANEXO VI.....	25

## **1. INTRODUÇÃO**

O presente documento tem por finalidade apresentar as diretrizes obedecidas para execução do Projeto de Cabeamento lógico e óptico da **TERMINAL RODOVIÁRIO PADRÃO DO ESTADO DE MATO GROSSO "TIPO C "**, sendo para isto considerado material ativos e passivos que abrange os equipamentos e infraestrutura.

## **2. OBJETIVO**

Este documento explica, quais normas e especificações técnicas obrigatórias e pontuáveis foram observadas para execução do Projeto. Ainda nesse documento, são apresentados os seguintes anexos:

**ANEXO I – Detalhes de Instalação**

**ANEXO II– Plano de Face dos Rack's**

**ANEXO III – Interligação Óptica dos Switch's**

**ANEXO IV – Topologia de Rede**

**ANEXO V – Planilha de Materiais**

**ANEXO VI – Planta de Referência**

### 3. DESCRITIVO RESUMIDO DO PROJETO

#### 3.1. APRESENTAÇÃO

A rede de cabeamento estruturado será instalada e permitirá a integração entre os sistemas de dados e voz, permitindo que qualquer ponto instalado possa ser utilizado tanto pelo sistema de dados (rede de dados) como pelo sistema de voz (telefonía).

O Projeto é composto por este memorial descritivo, planta baixa, especificações técnicas, planilhas contendo quantitativos estimativos de todos os serviços/materiais associados, necessários para a execução do projeto.

A quantidade de pontos projetada foi baseada no levantamento das necessidades da **TERMINAL RODOVIÁRIO PADRÃO DO ESTADO DE MATO GROSSO "TIPO C"**, inclusive a localização dos pontos foi estabelecida, pelo projeto arquitetônico disponibilizado com layout.

#### 3.2. IDENTIFICAÇÃO DE RACKS

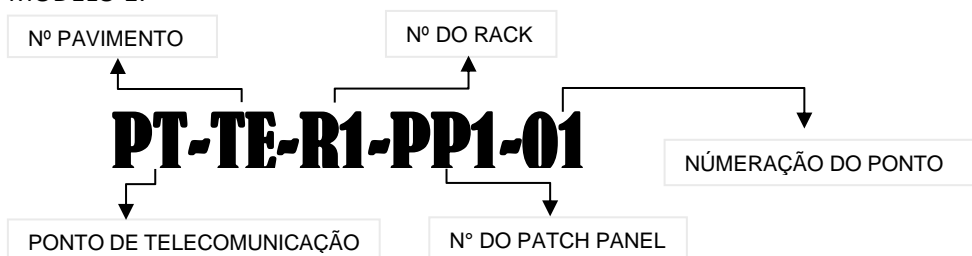
Os pontos seguiram da área de trabalho, sendo conectorizados em um Patch Panel no rack. Serão instalados os Racks

- RACK-01 (SALA DA SEGURANÇA) “**SEM**”
- RACK-02 (SALA DA INFORMAÇÃO)
- RACK-03 (SALA DO TAXI)
- RACK-04 (SALA DA ADMINISTRAÇÃO)
- RACK-05 (GUARITA 2)
- RACK-06 (GUARITA 1)

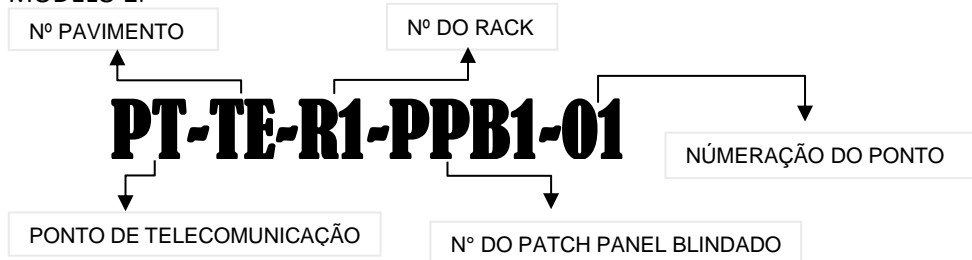
#### 3.3. IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS DE ACESSOS

A identificação deverá estar fixada externamente no espelho da tomada em cada ponto de rede, de forma que permita a rápida visualização e identificação do ponto quando necessário, devendo seguir a seguinte regra:

MODELO 1:



MODELO 2:



Serão instalados eletrodutos flexíveis acima do forro, em alguns casos os eletrodutos poderão correr a cima da laje, onde não houver forro. Serão utilizados eletrodutos com vários diâmetros, fixados com abraçadeira tipo “D”, composto com caixa de passagem de sobrepor para interligação dos eletrodutos e derivações, conforme indicado em projeto.

Na estação de trabalho serão instaladas caixa de 4x2” equipados com espelho p/ dois módulos RJ45.

Serão instalados 200 pontos para rede lógica, distribuídos pelo terminal.

Conforme a indicação no projeto, deverão ser instalados 3 racks de 6U, 2 racks de 12U e 1 rack de 44U.

Para a derivação dos das caixas de passagem metálicas acima do forro/laje, deverá ser feita a descida em eletroduto até chegar no topo do rack, conforme indicado em projeto.

Os racks serão interligados através de Fibra Óptica (multimodo), passando por eletroduto flexíveis, caixa de passagem zincada e subterrânea.

Para a infra-estrutura ÓPTICA e FTP (cabo blindado), serão instaladas caixas de passagem subterrâneas composta com mangueiras corrugas, fazendo a interligação dos racks e pontos lógicos, conforme indicado em projeto.

Deverão ser instalados 190 patch cord’s de 1,5m e 16 patch cord’s Blindado de 1,5m, para interligação interna dos racks e 164 patch cord’s de 2,5m, 24 patch cord’s de 1,5m e 16 patch cord’s blindado de 1,5m, para os pontos de atendimento.

Cada rack será equipado com 1 (um) “TERMINADOR ÓPTICO”, onde deverá ser executado 4 (quatro) Fusões utilizando o Patch cord óptico; exceto o rack-01 da sala de cftv, que será equipado com 1 (um) “DISTRIBUIDOR INTERNO ÓPTICO” composto com bandeja, suporte para os adaptadores, extensão e patch cord ópticos, executando 20 fusões.

Deverão ser identificados a parte frontal do patch painel e espelhos das caixas externas, conforme representado acima na “identificação dos pontos de acesso”.

Serão certificados todos os 218 pontos lógicos instalados e anexado junto às certificações na pasta do cliente, para gerar As-Built posteriormente.

Qualquer dúvida, favor consultar o projeto ou a engenharia.

Dângelans R. A. Poletto  
Eng. Eletricista  
CREA-MT 033262

#### **4. PROJETO DO SISTEMA DE CABEAMENTO ESTRUTURADO DE DADOS/VOZ**

Na elaboração deste Projeto foi considerado apenas 01 (um) tipo de Sistema de Cabeamento: Sistema de Cabeamento Estruturado para Dados e Voz Categoria 6 (CAT 6).

O conteúdo do Memorial Descritivo deste Projeto Básico objetiva fornecer aos Proponentes os requisitos e as facilidades previstas para os usuários e ao administrador desta rede. Facilidades estas relacionadas com a operação, velocidade de configuração de novos pontos, desempenho, qualidade, padronização e segurança física. Estas características podem de um modo geral serem resumidas dentro do escopo de um Projeto desta natureza.

A seguir apresentamos algumas facilidades gerenciais previstas, tais como:

Identificação do sistema de cabeamento estruturado (dados e voz) de forma clara, precisa e padronizada;

Destinação de um espaço físico para controle e gerenciamento;

Infraestrutura de cabeamento estruturado dos pontos aos armários de controle de forma permanente, sem necessidade de qualquer modificação;

Possibilidade de se permitir qualquer mudança de usuários e/ou departamentos do Órgão de forma fácil, ágil e confiável;

Em relação a disponibilidade de comunicação da rede, esta deve ser ininterrupta e sem ruídos. As normas utilizadas neste projeto consideram, por exemplo, parâmetros como desempenho, atenuação, diafonia, impedância e distorção, dentre outros; e

Alocação de Salas de Equipamentos dedicadas para administração e gerência do arcabouço tecnológica a ser instalado no prédio, visando uma melhor segurança ao acesso restrito a estas salas, bem como, dos equipamentos presentes nesta solução.

Todo o Projeto Básico está fundamentado através de resoluções, normas técnicas e boletins técnicos. Os requisitos considerados no desenvolvimento do projeto, foram aqueles estabelecidos pelas normas da American National Standard Institute – ANSI, Telecommunications Industry Association – TIA, Electronic Industries Association – EIA e Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, em especial as seguintes:

ANSI/EIA/TIA-568 - B.1 - “Commercial Building Telecommunications Cabling Standard”;

ANSI/EIA/TIA-568 - B.2 - “Balanced Twister Pair Cabling Components”;

ANSI/EIA/TIA-568 - B.3 - “Optical Fiber Cabling Components Standard”;

EIA/TIA 569 – A – Commercial Building Telecommunications Pathway and Spaces

ANSI/EIA/TIA 607 - Grounding and Bonding Requirements For Telecommunications

TIA/EIA 606 – Administration Standard for the Telecommunications Infrastructure of commercial Buildings;

NBR-14565 – Procedimento básico para elaboração de projetos de cabeamento de telecomunicações para rede interna estruturada.

Alguns parâmetros foram os norteadores para o início do projeto, tais como: área total do prédio, área útil de trabalho, quantidade atual de usuários, estrutura civil predial, instalações elétricas, em função disso o Projeto Básico foi elaborado idealizando a melhor adequação da infraestrutura predial, atendendo as normas citadas acima.

Dentro destas premissas, foi definido que o Sistema de Cabeamento Estruturado para Dados e Voz, deve ter um espaço físico destinado a acomodação de equipamentos, de modo que haja um

controle de todo o ambiente do prédio contemplado, ou seja, de todos os pontos a que este projeto irá dimensionar.

## **5. CABO UTP CAT. 6**

O cabo UTP Cat.6 é um cabo consagrado no mercado, sendo bastante utilizado e indicado no cabeamento de redes locais. Aplicações - Instalação de redes locais de computadores tipo Ethernet 1000BaseT, Token-Ring e redes Categoria 6. Uso em redes locais com largura de banda de até 550 MHz. Material - Condutores de cobre, isolados com composto especial com marcação no isolamento, torcidos em pares e capa externa em PVC não propagante à chama. Instalação - A instalação compreende os vários procedimentos necessários para que o cabo seja instalado convenientemente e, com isto, a rede possa aproveitar ao máximo as vantagens que o cabo apresenta. Inicialmente, para realizar-se uma instalação adequada dos cabos UTP Cat.6, é imprescindível que a infraestrutura esteja preparada para proporcionar uma adequada proteção e acomodação. Portanto, é extremamente importante verificar o estado da infraestrutura onde será instalado o cabo, antes de iniciar-se o lançamento do mesmo. Os cabos UTP Cat.6 são embalados em caixas tipo fastbox com comprimento padrão de 300 metros e são acomodados no interior das caixas de tal forma que não se encontre dificuldade em retirar os mesmos do interior das caixas.

Basicamente, a instalação dos cabos UTP Cat.6 envolve as seguintes etapas:

Lançamento - Os cabos UTP Cat.6 devem ser lançados mediante o auxílio de cabos-guia, obedecendo-se os seguintes procedimentos:

Os cabos UTP devem ser lançados ao mesmo tempo em que são retirados da embalagem e devem ser lançados de uma só vez, ou seja, nos trechos onde devam ser lançados mais de um cabo em um duto, todos os cabos devem ser lançados juntos, respeitando-se a taxa de ocupação dos dutos conforme projeto.

Os cabos UTP devem ser lançados obedecendo-se o raio de curvatura mínimo do cabo que é de 4 vezes o seu diâmetro, ou seja, 25 mm.

Os cabos não devem ser estrangulados, torcidos e prensados ou mesmo "pisados" com o risco de provocar alterações nas suas características originais.

No caso de haver grandes sobras, estas deverão ser armazenadas preferencialmente em bobinas, devendo-se evitar o bobinamento manual que pode provocar torções no cabo.

Evitar reutilizar cabos UTP de outras instalações, pois o mesmo foi projetado para suportar somente uma instalação.

Cada lance de cabo UTP não deverá, em nenhuma hipótese, ultrapassar o comprimento máximo permitido por norma. Recomendam-se lances de 90m no máximo.

Todos os cabos UTP devem ser identificados com materiais identificadores padronizados, resistentes ao lançamento, para que os mesmos possam ser reconhecidos e instalados em seus respectivos pontos.

Nunca utilizar produtos químicos como vaselina, são, detergentes etc., para facilitar o lançamento dos cabos UTP no interior de dutos, pois estes produtos podem atacar a capa de proteção dos cabos reduzindo a vida útil dos mesmos. Uma infraestrutura adequadamente dimensionada não irá requerer a utilização de produtos químicos ou tracionamentos excessivos aos cabos.

Jamais lançar os cabos UTP no interior de dutos que contenham umidade excessiva.

Jamais permitir que os cabos UTP fiquem expostos a intempéries, pois os mesmos não possuem proteção para tal.



Os cabos UTP não devem ser lançados em infraestruturas que apresentem arestas vivas ou rebarbas, tais que possam provocar danos aos cabos.

Evitar que os cabos UTP sejam lançados próximos de fontes de calor, pois a temperatura máxima de operação permissível ao cabo é de 60º C.

Os cabos UTP devem ser decapados somente o necessário, isto é, somente nos pontos de conectorização.

Jamais poderão ser feitas emendas nos cabos UTP, com o risco de provocar um ponto de oxidação e com isto, provocar falhas na comunicação. Portanto, nos casos em que o lance não tiver um comprimento suficiente, o correto é a substituição deste por outro com comprimento adequado.

Jamais instalar os cabos UTP na mesma infraestrutura com cabos de energia e/ou aterramento.

Nunca instalar os cabos UTP em infraestruturas metálicas que não estejam em concordância com as normas de instalações elétricas. Quando a infraestrutura for composta de materiais metálicos, nunca instale os cabos UTP próximo a fontes de energia eletromagnética como condutores elétricos, transformadores, motores elétricos, reatores de lâmpadas fluorescentes, estabilizadores de tensão, nobreaks, etc. É aconselhável que se deixe a distância mínima de 127 mm para cargas de até 2 kVA. Em todo caso, em ambientes que apresentem altos níveis de ruídos eletromagnéticos, por exemplo, interior de indústrias, recomenda-se que seja utilizada infraestrutura metálica e totalmente aterrada para reduzir os riscos de interferências indesejáveis, ou então, a solução mais adequada seria a utilização de fibras ópticas que se apresentam totalmente imunes às interferências eletromagnéticas.

## **6. ACOMODAÇÃO**

Após o lançamento, os cabos UTP devem ser acomodados adequadamente de forma que os mesmos possam receber acabamentos, isto é, amarrações e conectorizações. A acomodação deverá obedecer aos seguintes cuidados:

Os cabos UTP devem ser agrupados em forma de "chicotes", evitando-se trançamentos, estrangulamentos e nós. Devem ser amarrados com abraçadeiras plásticas ou velcro, o suficiente para que possam permanecer fixos sem, contudo, apertar excessivamente os cabos.

Manter os cuidados tomados quando do lançamento, como os raios de mínimos de curvatura, torções, prensamento e estrangulamento.

Nas caixas de passagem deve ser deixado pelo menos uma volta de cabo UTP contornando as laterais da caixa, para ser utilizado com uma folga estratégica para uma eventual manutenção do cabo.

Nos pontos de conectorização devem ser deixadas folgas nos cabos UTP, nas seguintes situações:

Tomadas: Deve ser deixado folga de, no mínimo, 50cm para conectorização e manobra do cabo. Racks e Brackets: Irá depender de cada situação, contudo é aconselhável que se deixe, no mínimo, 4,5 metros de cabo para conectorizações, acomodações e eventuais manutenções.

Nas terminações, isto é, nos racks ou brackets evitar que o cabo fique exposto o menos possível, minimizando os riscos de o mesmo ser danificado acidentalmente.

## **7. CONECTORIZAÇÃO**

Os cabos UTP Cat.6 devem ser conectorizados com conectores apropriados, isto é, conectores RJ-45 macho e fêmea e conectores "110IDC" FCS, com ferramentas apropriadas (punch down tool e alicate de crimpar RJ- 45). Contudo, devem ser tomados os seguintes cuidados:

Na conectorização ou qualquer outra situação, os pares trançados dos condutores não deverão ser destrançados mais que a medida de 13 mm. Na medida do possível, os cabos deverão ser destrançados e decapados o mínimo possível.

No momento da conectorização, atentar para o padrão de pinagem (EIA/TIA-568 A ou B) dos conectores RJ-45 e patch panels.

Após a conectorização, tomar o máximo cuidado para que o cabo não seja prensado, torcido ou estrangulado.

### 7.1. CONECTORES

Nas redes de cabos UTP, a norma EIA/TIA padronizou o conector RJ45 para a conectorização de cabos UTP. São conectores que apresentam uma extrema facilidade de manuseio, tempo reduzido na conectorização e confiabilidade, sendo que estes fatores influem diretamente no custo e na qualidade de uma instalação.

Os conectores estão divididos em dois tipos: macho (plugue) e fêmea (jack). O conector RJ- 45 macho possui um padrão único no mercado, no que diz respeito ao tamanho, formato e em sua maior parte material, pois, existem vários fabricantes deste tipo de conector, portanto todos devem obedecer a um padrão para que qualquer conector RJ-45 macho de qualquer fabricante seja compatível com qualquer conector RJ-45 fêmea de qualquer fabricante.

Já o conector RJ45 fêmea pode sofrer algumas alterações com relação à sua parte externa. Para a conectorização do cabo UTP, a norma EIA/TIA 568 A/B determina pinagem e configuração. Esta norma é necessária para que haja uma padronização no mercado. Contudo, existem, no mercado, duas padronizações para a pinagem categoria 6, o padrão 568 A e 568 B, que diferem apenas nas cores de dois pares de condutores do cabo UTP.

## 8. INSTALAÇÃO RJ45

Devem ser obedecidos os seguintes procedimentos:

1. Decapar a capa externa do cabo cerca de 20 mm.
2. Posicionar os pares de condutores lado a lado, com cuidado de não misturar os fios entre si. Utilizar um dos padrões de conexão: T568A ou T568B.
3. Destorcer e posicionar os condutores segundo a tabela abaixo

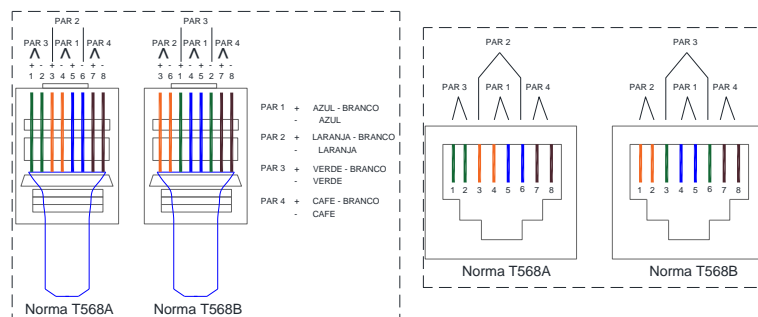


Figura 01 – Conectorização RJ45.

4. Cortar as pontas dos condutores expostos de forma que os condutores fiquem paralelos entre

si.

5. Inserir o cabo no conector com a trava voltada para baixo. Certificar que os condutores estão nas posições corretas e totalmente inseridos no conector nas respectivas cavidades. A capa externa do cabo UTP deve ser inserida até a entrada dos condutores nas cavidades dos contatos.

6. Inserir o conector no alicate de crimpar mantendo-o devidamente posicionado e "crimpar" firmemente. OBS: O conector pode ser crimpado somente uma vez, não permitindo uma segunda tentativa. Após a crimpagem, certifique se os condutores estão bem crimpados e a capa do cabo esteja presa firmemente.



Figura 02 –RJ45 Fêmea blindado.

## 9. FUNCIONAMENTO

Conexão com conectores RJ-45 macho através do contato elétrico e de travamento mecânico (trava do conector fêmea).

Material - Corpo principal em termoplástico fosco classe UL V-0 com 8 contatos metálicos banhados com uma fina camada em bronze fósforo estanhado e terminal de contatos para os cabos UTP do tipo 110 ID.

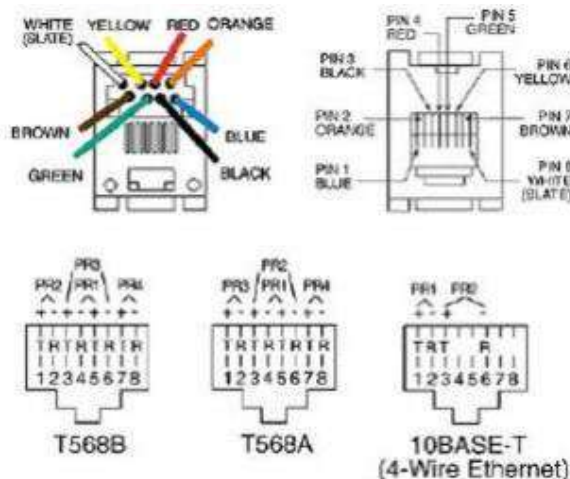


Figura 03 –RJ45 pinagens para RJ45 fêmea.

## 10. INSTALAÇÃO RJ45 BLINDADO

Devem ser obedecidos os seguintes procedimentos:

1. Preparação do Cabo: Decapar a capa externa cerca de 50 mm com o cuidado de não danificar os condutores. Observar a posição final do conector na tomada ou espelho, efetuando a acomodação

do cabo.

2. Em um dos lados do conector, posicionar os dois pares dos condutores nos terminais ordenadamente segundo a correspondência de cores.

3. Inserir os condutores com a ferramenta "110 Puch Down Tool" na posição de baixo impacto - perpendicular ao conector apoiando-o contra uma base firme e com o auxílio do suporte que acompanha o produto. Com o uso da ferramenta "110 Puch Down Tool" as sobras dos fios são automaticamente cortadas.

4. Repetir os passos 2 e 3 com os outros 2 pares para o lado oposto do conector.

5. Acomodar o cabo convenientemente e encaixar as travas de segurança manualmente sobre os terminais.

6. Encaixar o conector na tomada ou espelho e identificar o ponto com os ícones de identificação.

7. Como o conector inclinado, encaixe a trava fixa na parte inferior da abertura do espelho e empurre até a trava flexível ficar perfeitamente encaixada.

8. Após a instalação do conector RJ-45 fêmea, encaixar a tampa de proteção do conector que acompanha o produto (dust cover). OBS: O raio de curvatura do cabo não deve ser inferior a quatro vezes o diâmetro do mesmo (21,2 mm) e evitar que o comprimento dos pares destorcidos ultrapasse 13 mm.

## **11. TOMADAS**

Para a acomodação e fixação dos conectores RJ-45 fêmea descritos anteriormente, são necessários os acessórios de terminação que, no caso, são as tomadas que fazem parte da lista de acessórios obrigatórios que compõe uma instalação estruturada.

As tomadas são caixas moldadas em plástico e salientes que acomodam e fixam os conectores RJ-45 fêmea em locais onde são utilizadas canaletas aparentes para a instalação de cabos, a instalação de tomadas seria a mais apropriada, além de proporcionar um bom acabamento. Na tomada, é possível instalar-se dois conectores RJ-45 fêmea, proporcionando a interligação de até dois pontos de rede.

Aplicação - Acomodação e fixação de um ou dois conectores RJ-45 fêmea

## **12. SISTEMA DE CABEAMENTO ESTRUTURADO DADOS/VOZ**

Este sistema está dividindo em 4 subitens:

- ✓ Descrição dos Serviços;
- ✓ Cálculos e Quantitativos do Sistema;
- ✓ Projeto Funcional;

- ✓ Identificação do Sistema de Cabeamento Estruturado.

O Centro de Processamento de Dados, também denominada de SEM (Sala de Equipamentos Máster) ficou localizada na sala indicada no projeto como: “SALA DA SEGURANÇA” como “Rack-01”, sendo uma sala compartilhada devido à falta de espaço. O Projeto prevê para esta sala uma adequação de forma que a mesma possa suportar as manutenções tecnológicas previstas e que ela possa ser climatizada de forma mecânica.

### **13. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS**

#### **13.1. SUBSISTEMA SALA DE EQUIPAMENTOS E ARMÁRIOS DE TELECOMUNICAÇÕES.**

As referidas salas estão localizadas e indicadas em projeto e deverão conter os seguintes equipamentos instalados:

Os equipamentos ativos foram para atender aos pontos da sala e do setor responsável, bem como equipamentos para conexão dos servidores e demais equipamentos. Estes equipamentos foram conectados no *Switch principal*.

A infraestrutura para lançamento dos cabos para rede lógica prevista nesse projeto foram feitas através de eletrodutos flexíveis fixados com abraçadeiras a sua descida na parede utilizando, eletroduto galvanizado e caixa de passagem metálica até chegar no top do rack, conforme representado em projeto.

Em todo o terminal foi prevista as instalações de um ou mais Armários de Telecomunicações alocado nos locais indicados no projeto. Procurou-se com isso não comprometer o nível de *backbone* em relação ao limite de distância máxima permitida em norma técnica associada.

A função do Armário de Telecomunicações é, portanto, descentralizar em um ponto único todas as tomadas de telecomunicações de um mesmo bloco.

O armário foi composto de *rack* para o sistema de dados e para o sistema de voz, sendo responsável pela acomodação dos equipamentos passivos e ativos de rede.

#### **13.2. SUBSISTEMA VERTICAL**

Este Sistema foi composto de cabos que fazem a comunicação entre a sala SEM e os Armários de Telecomunicações de região.

Os cabos deste Sistema seguirão horizontalmente e verticalmente pelos eletrodutos e caixas subterrâneas, seguindo até o respectivo Armário de Telecomunicação.

Para o cabo do backbone de Dados foi previsto o lançamento de 5(um) cabo óptico de 06 Fibras, Multimodo indoor/outdoor e a utilização de 2 (dois) par de fibra óptica por cabo óptico como redundância. As fibras terão terminações padrão LC, especificados no projeto, por Processo de Fusão em DIO no rack principal da sala SEM e nos rack's secundários TERMINADOR ÓPTICO.

#### **13.3. SUBSISTEMA HORIZONTAL**

Este sistema será composto de toda infraestrutura necessária para a conexão das tomadas de dados e os equipamentos ativos que atendam a estas tomadas RJ-45.

Para o encaminhamento previsto para os cabos no segmento horizontal será previsto a utilização de uma infraestrutura básica de eletroduto flexível com revestimento metálico e caixa de embutir em alvenaria 4x2” composta com espelho para dois módulos rj45, conforme indicado em projeto, para atender o segmento lógico.

Os eletroduto de maior diâmetro que percorre o corredor dos pavimentos serão aqui denominados como eletrodutos principal do segmento horizontal. Esta deve seguir por todo o bloco, ou do corredor, fazendo a conexão junto a caixa de passagem para levar até os armários de telecomunicação, conforme mostrado nas Plantas de Referência associadas, **ANEXO VI**.

O Projeto prevê que a partir das caixas de passagem metálica, saíam vários eletrodutos secundárias do segmento horizontal para o vertical de menor diâmetro. Esta configuração deixa a infraestrutura até este ponto (eletroduto principal e secundária) em estado permanente, ou seja, sem necessidade de adaptações diante de mudança de usuários e possibilitam um melhor uso do espaço interno dos eletrodutos.

Todos os acessórios necessários para a junção dos eletroduto, tais como: luva de emenda, box reto, caixa de passagem, dentre outros, serão aparafusados.

O Projeto prevê que sob hipótese alguma, os cabos UTP ou FTP poderão ficar a mostra quando conduzidos em eletrodutos ou caixa de passagem, mesmo que na junção destas estruturas.

#### **13.4. SUBSISTEMA ESTAÇÃO DE TRABALHO**

O Projeto considerou uma distribuição de pontos disformes, ou seja, a quantidade de tomadas lógicas varia conforme a densidade de usuários de cada setor, sendo previstos no projeto.

### **14. CÁLCULOS E QUANTITATIVOS DO SISTEMA**

Baseado em cálculos de um projeto básico, foi previsto no projeto um quantitativo estimado dos materiais a serem utilizados no projeto de instalação da rede do **TERMINAL RODOVIÁRIO PADRÃO DO ESTADO DE MATO GROSSO "TIPO C"**, ilustrado nas plantas no **ANEXO VI**.

É importante salientar que o projeto foi elaborado através de projeto arquitetônico com layout previsto, disponibilizado para certificar e validar todos os itens, cálculos e quantitativos inerentes a este projeto. Neste item será quantificada toda a infraestrutura para dados e voz, bem como, as Salas de Equipamentos, Sala de Equipamentos Intermediários e os componentes passivos do projeto.

A capacidade de ocupação, deverá ser de no máximo 60%, dos eletrodutos, conforme previsto na Norma EIA/TIA – 569.

#### **15. SUBSISTEMA ESTAÇÃO DE TRABALHO.**

O Projeto de Cabeamento Estruturado procurou atender a uma otimização de uso de área útil, com um quantitativo de pontos (dados/voz) a qual otimize o uso da área útil para estações de trabalho, conforme demonstrado nas plantas em anexo.

#### **16. SEGMENTO HORIZONTAL.**

Para este Segmento, o Projeto apresenta o cálculo do dimensionamento dos cabos UTP/FTP, sua distribuição projetada para o segmento horizontal. Cada tomada Fêmea RJ45 é atendida por 01 cabo UTP/FTP categoria 6, 04 pares, tanto para pontos destinados para transmissão de dados, como os destinados a transmissão de voz.

Na tabela a seguir apresentadas, estão relacionadas a totalização do cabeamento e da infraestrutura necessária para este subsistema. O Projeto considerou, como reserva técnica, um acréscimo de 10% no quantitativo do cabeamento. Sendo 200 pontos lógicos conforme projeto em anexo II.



Cabeamento – Cabo UTP 4 pares (metros)			
TERMINAL TIPO “C”	Nº de Tomadas lógicas	Distância Média do Ponto ao Armário	Cabos UTP 4 Pares Cat.6 (metros)
RACK-01	25	17,6	440
RACK-02	46	16,30	750
RACK-03	52	17,01	885
RACK-04	52	19,42	1010
RACK-05	5	7	35
RACK-06	4	7,5	30
10 % de sobra técnica			
<b>TOTAL</b>	<b>184</b>	<b>18,83</b>	<b>3.465</b>

Tabela 1. – Quantitativos do Cabeamento Horizontal.

Cabeamento – Cabo FTP 4 pares (metros)			
TERMINAL TIPO “C”	Nº de Tomadas lógicas	Distância Média do Ponto ao Armário	Cabos FTP 4 Pares Cat.6 (metros)
RACK-01	10	44,9	449
RACK-04	6	42,83	257
10 % de sobra técnica			
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>48,5</b>	<b>776</b>

Tabela 2. – Quantitativos do Cabeamento Horizontal.

## 17. SEGMENTO DE BACKBONE

Neste segmento, foi previsto a utilização de 1(um) cabo de Fibra Óptica Multimodo (MM) 6 pares para cada rack partindo da Sala de Equipamentos em topologia estrela.

A Tabela 3, a seguir, indica o quantitativo de cabeamento óptico deste subsistema.

TERMINAL TIPO “C”	Cabos Ópticos MM			
	Número de Fusões	Número de Fibras	Diâmetro do Cabo	Quantidade de Cabos (metros)
RACK-01	20		-	

RACK-02	04	06	50/125 □m	73
RACK-03	04	06	50/125 □m	92
RACK-04	04	06	50/125 □m	111
RACK-05	04	06	50/125 □m	171
RACK-06	04	06	50/125 □m	99
10 % de sobra técnica				
<b>TOTAL</b>	<b>40</b>	<b>5x06</b>	<b>50/125 □m</b>	<b>600</b>

Tabela 3. – Quantitativo do Cabeamento óptico Horizontal

## 18. COMPONENTES PASSIVOS PARA TELECOMUNICAÇÃO

Esses componentes são os responsáveis pela organização e distribuição de todas as tomadas, a partir de uma mesma infraestrutura. Os componentes passivos para telecomunicação, tais como *patch panel*, organizadores de cabos e frente falsa para preenchimento de espaços vazios, devem ocupar entre 01 e 02 alturas de 1U no *rack*.

A quantidade destes foi estabelecida, proporcionalmente, em função da quantidade de tomadas de telecomunicações existentes no terminal, ou seja, cada tomada de telecomunicação estará representada no *rack* por uma porta no *patch panel*. Os cabos de manobras, *patch cords*, oriundos dos *patch panel* deverão seguir caminhos indicados pelos organizadores e gerenciadores de cabos.

Para cada *patch panel* de 24 ou 48 portas foi previsto um organizador de 1U, assim como, para cada switch foi cotado um *patch panel* de 24 ou 48 portas.

A Tabela 4 apresenta o cálculo do quantitativo de equipamentos passivos por Armário de Telecomunicação e total para todo o projeto.

Quantitativo de equipamentos passivos – Dados e Voz								
TERMINAL TIPO "C"	Nº de Tomadas lógicas	Patch Pannel de 24 portas	Patch Pannel de 48 portas	Patch Pannel Blindado de 24 portas	Guia de Cabos	Painel Frontal	Distribuidor interno óptico	Terminador óptico
Rack-01	35	-	1	1	5	7	1	-
Rack-02	46	-	1	-	1	2	-	1
Rack-03	52	1	1	-	2	5	-	1
Rack-04	58	0	2	1	3	3	-	1
Rack-05	5	1	-	-	1	2	-	1
Rack-06	4	1	-	-	1	2	-	1
<b>TOTAL</b>	<b>200</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>13</b>	<b>21</b>	<b>1</b>	<b>5</b>

Tabela 4. – Quantitativo de Rack, Patch Pannel, Organizadores, Painel Cego, DIO e Terminador.

## 19. PROJETO FUNCIONAL.

Após a instalação e configuração de todo ferramental de equipamentos passivos de um Sistema de Cabeamento Estruturado, a sua funcionalidade está interligada a equipamentos inteligentes, comumente chamados de Ativos.

## 20. SALA DE EQUIPAMENTOS MASTER (SEM).

A Sala de Equipamentos Master, é o centro de inteligência de todo o Sistema de Cabeamento Estruturado. Nesta sala pode-se encontrar equipamentos como: MODEMS e roteadores, switches, dentre outros.

## 21. EQUIPAMENTOS ATIVOS DO SEGMENTO HORIZONTAL.

O número total de tomadas será dimensionado para atender a uma flexibilidade de mobiliário dentro dos órgãos. A quantidade de ativos deverá ser dimensionada considerando a quantidade de usuários conforme a tabela abaixo. O fornecimento dos equipamentos ativos será de responsabilidade do contratante (cliente).

A quantidade total destes equipamentos será demonstrada na Tabela 5.

Quantitativo de equipamentos ativos – Dados e Voz							
TERMINAL TIPO "C"	Nº de Tomadas lógicas	Switch - 24 portas POE	Switch - 48 portas POE	Switch Core - 24 portas SFP	GBIC Multimodo	NVR – 24 canais IP	Central Telefônica IP
Rack-01	28	-	1	1	10	1	1
Rack-02	77	-	2	-	2	-	-
Rack-03	69	-	2	-	2	-	-
Rack-04	71	-	2	-	2	-	-
Rack-05	5	1	-	-	2	-	-
Rack-06	4	1	-	-	2	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>254</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>20</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

Tabela 5 – Quantitativo de Ativos por rack.

Para futuras ampliações na rede serão necessários apenas a adição de mais equipamentos nos TC's.

A interligação entre as salas master e os Armários de Telecomunicação foi previsto a utilização de cabos de fibra óptica.

Cabe ressaltar que, na Sala Máster, as fibras estão acomodadas em distribuidores interno óptico (DIO's) instalado no rack principal de dados.

## 22. CONFIGURAÇÃO DO RACK.

Os organizadores de cabos serão previstos e estimados para gerenciar e fazer manobras de cabos entre os equipamentos passivos e ativos de rede.

### **23. SISTEMA DE IDENTIFICAÇÃO PARA DADOS E VOZ.**

Todo o Sistema de Cabeamento Estruturado de Dados e Voz deve ser identificado de forma clara, precisa e padronizada, sendo utilizado para esse fim etiquetas plastificadas.

Deverá ser feita uma analogia da identificação a nível de endereço entre os sistemas de Dados e Voz. Todos os componentes, equipamentos e materiais deverão ser identificados.

Serão utilizados códigos de identificação dos cabos de dados e de voz das estações de trabalho, da Sala de Equipamento Master (SEM) e dos Armários de Telecomunicações, visando uma melhor administração e gerenciamento do cabeamento estruturado. Algumas facilidades quanto as identificações são descritas a seguir:

- ✓ Manutenção do cabeamento;
- ✓ Identificação rápida e segura de problemas físicos nos cabos;
- ✓ Facilidades de configuração da rede local;
- ✓ Manipulação dos patch cords entre o switch e o patch panel; e
- ✓ Facilidades expansões, remanejamentos e trocas de estações de trabalho da rede local.

### **24. PROPOSTA DE IDENTIFICAÇÃO PARA DADOS E VOZ**

A identificação (referenciando ao endereço) é composta por 5 campos. Estes devem ser separados por hífen. São eles:

- ✓ 1º campo: Ponto de Telecomunicação
- ✓ 2º campo: Nome do Anexo/Pavimento;
- ✓ 3º campo: Nome do Rack;
- ✓ 4º campo: Número do Patch Panel;
- ✓ 5º campo; Número do Ponto;

As Tabelas 6 a 11. A seguir mostram os códigos para cada componente e para cada endereço para os 4 campos do sistema de identificação.

PRIMEIRO CAMPO	
Código	Representação
PT	Ponto de Telecomunicação

Tabela 6. – Primeiro Campo de Identificação

SEGUNDO CAMPO	
Código	Representação
TE	Bloco seguido do seu respectivo número (esse número corresponde ao número do bloco ou pavimento)

Tabela 7. – Segundo Campo de Identificação

TERCEIRO CAMPO	
Código	Representação
R1	Número do Rack

Tabela 8. – Terceiro Campo de Identificação

QUARTO CAMPO	
Código	Representação
PP1	Patch Panel seguido do número do mesmo
PPB1	Patch Panel Blindado seguido do número do mesmo

Tabela 9. – Quarto Campo de Identificação

QUINTO CAMPO	
Código	Representação
01	Número do ponto

Tabela 10. – Quinto Campo de Identificação

A Tabela 11 a seguir, apresenta alguns exemplos dos diversos componentes do sistema.

EXEMPLOS	
Código	Representação
PT-TE-R1-PP1-01 OU PT-TE-R1-PPB1-01	Ponto de Telecomunicação - Número do Pavimento - Número do Armário de Dados - Número do Patch Panel - Número do Ponto

Tabela 11. – Exemplos de Identificação

## 25. ANEXO I

Detalhe de instalação.

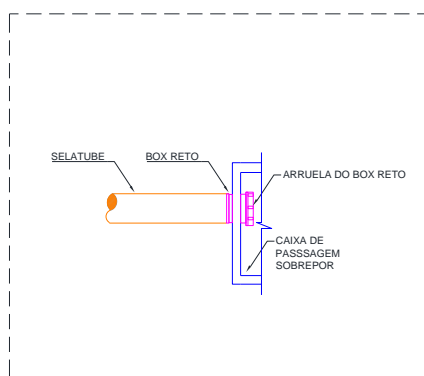


Figura 04 – eletroduto flexível + caixa de passagem.

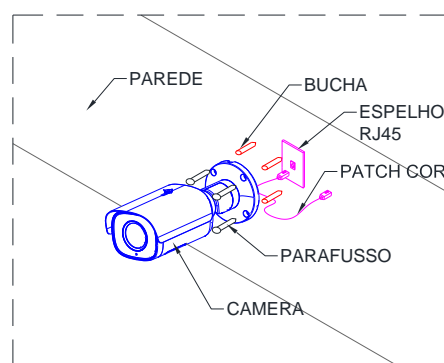


Figura 05 – fixação de câmera.

**PROJETO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO**  
**TERMINAL RODOVIÁRIO PADRÃO DO ESTADO DE MATO GROSSO - TIPO "A" ATÉ 20 MIL HABITANTES**

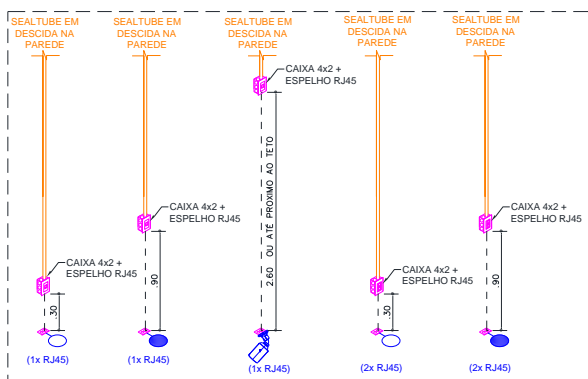


Figura 06 – Detalhe altura dos pontos.

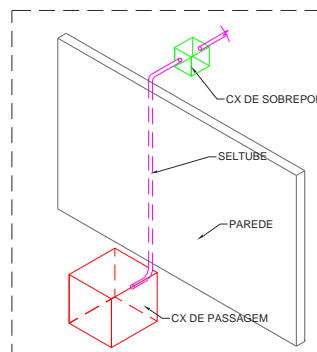


Figura 07 – Detalhe caixa subterrânea.

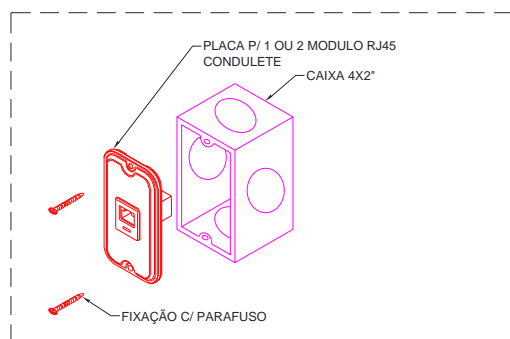


Figura 08 – Detalhe caixa 4x2'' + espelho RJ45.

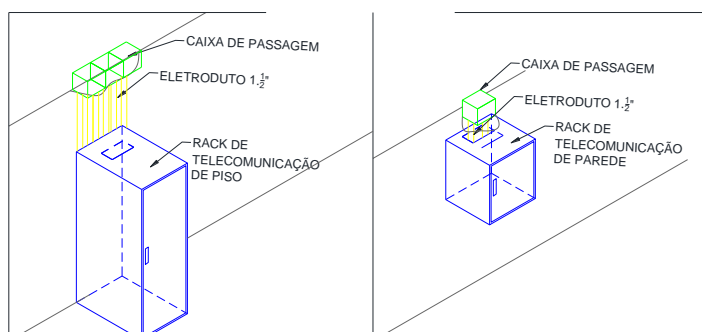


Figura 09 – Detalhe descida em rack

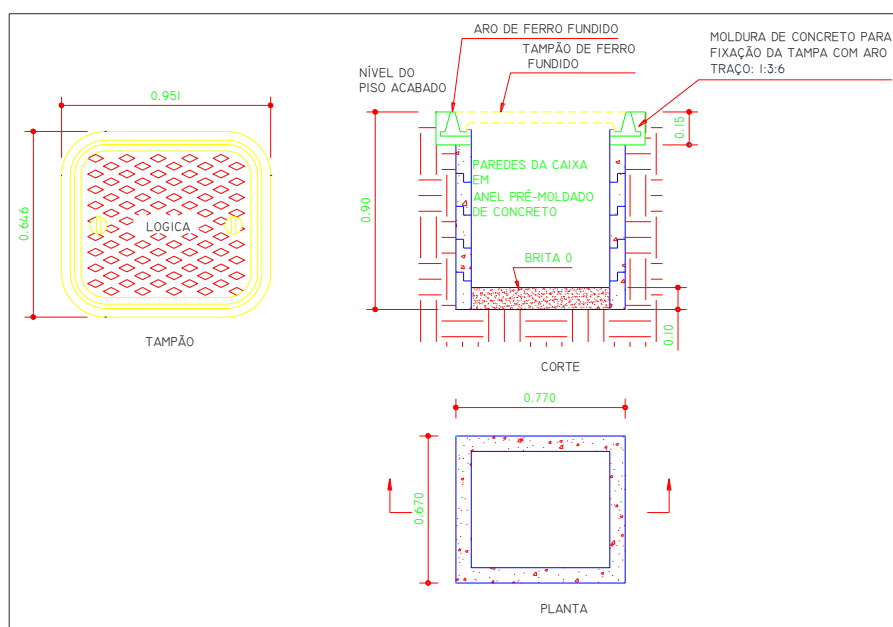


Figura 10 – Detalhe Caixa de Passagem Subterrânea.



## 26. ANEXO II

Plano de Face dos Rack's.

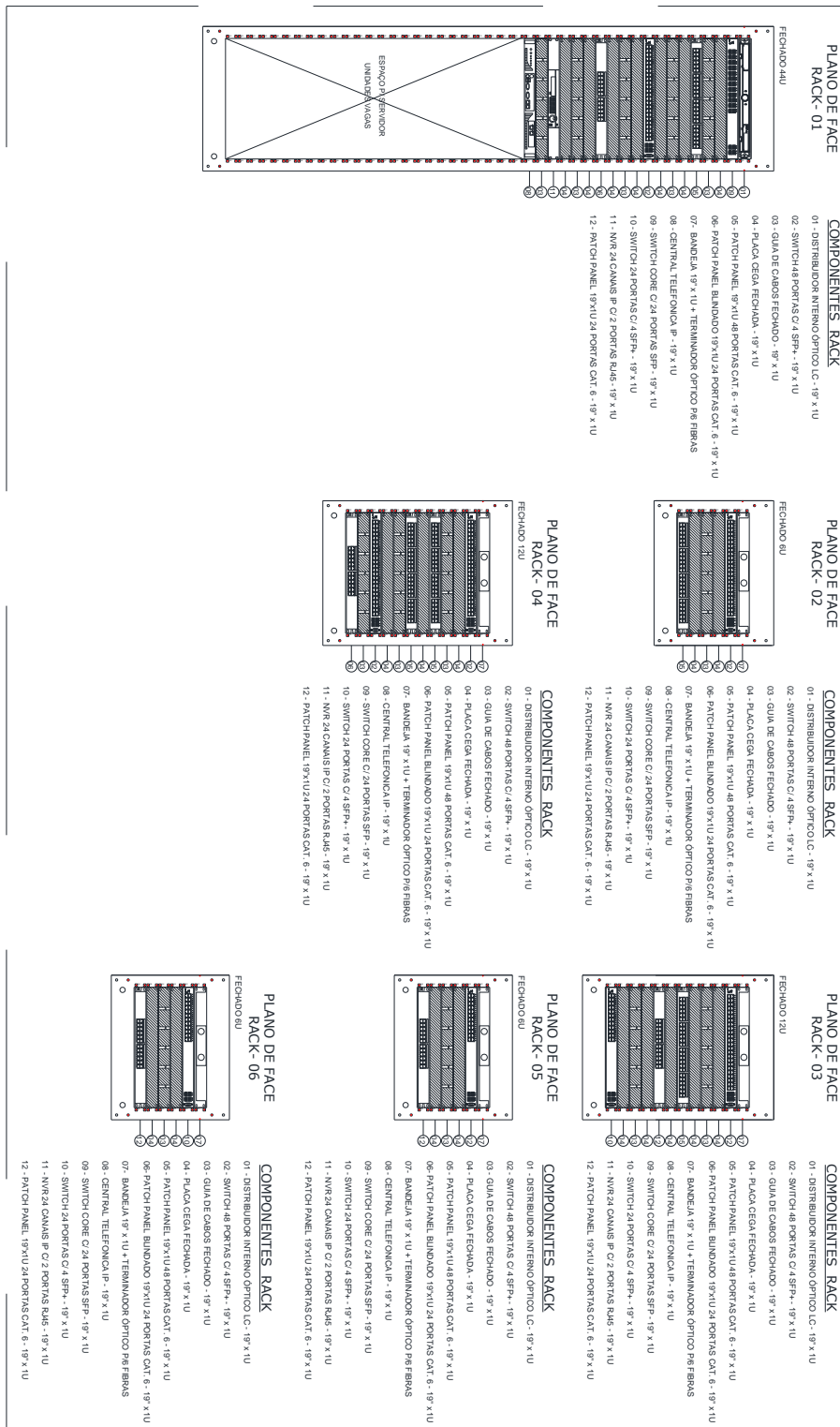


Figura 10 – Plano de face dos racks

## 27. ANEXO III

Interligação Óptica dos Switch's.

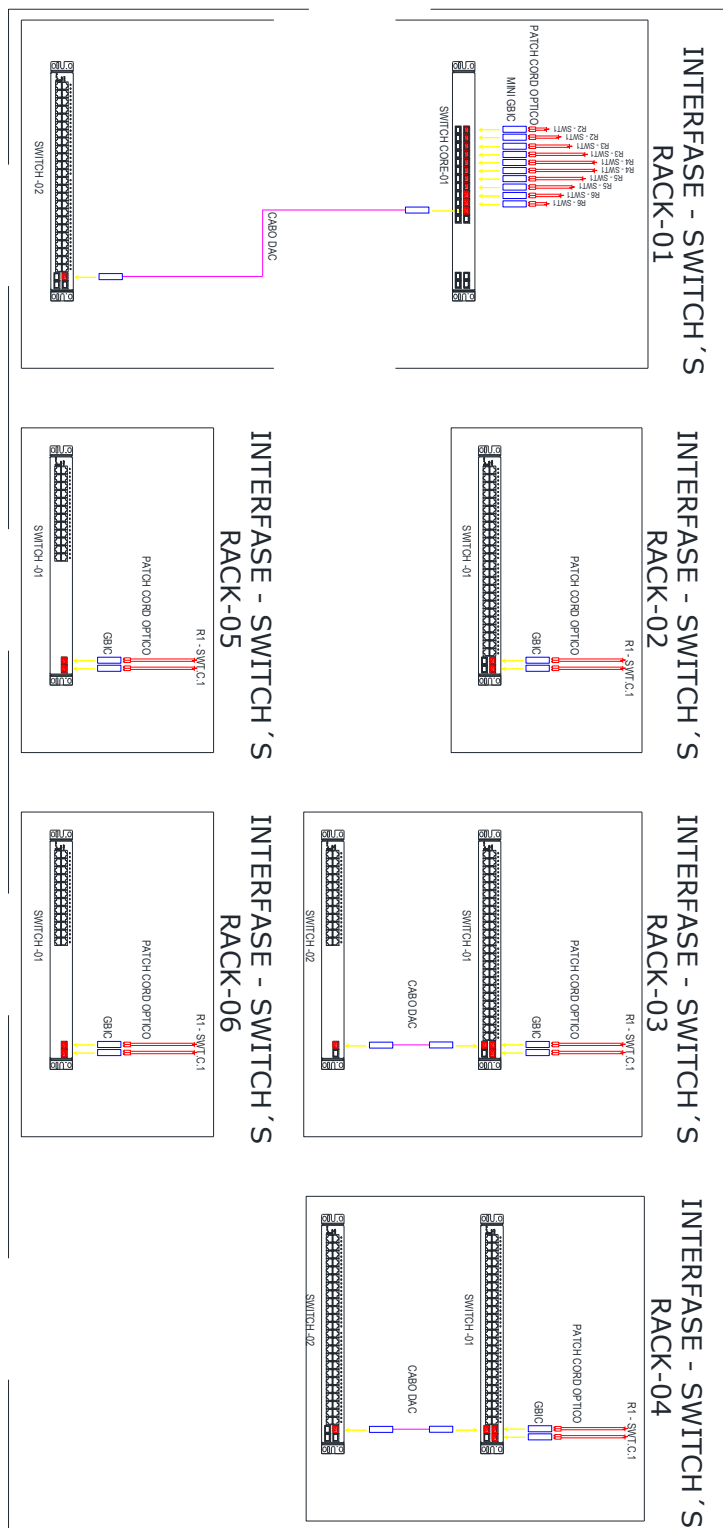


Figura 11 – Interfase dos Switch's

## 28. ANEXO IV

Topologia de Rede.

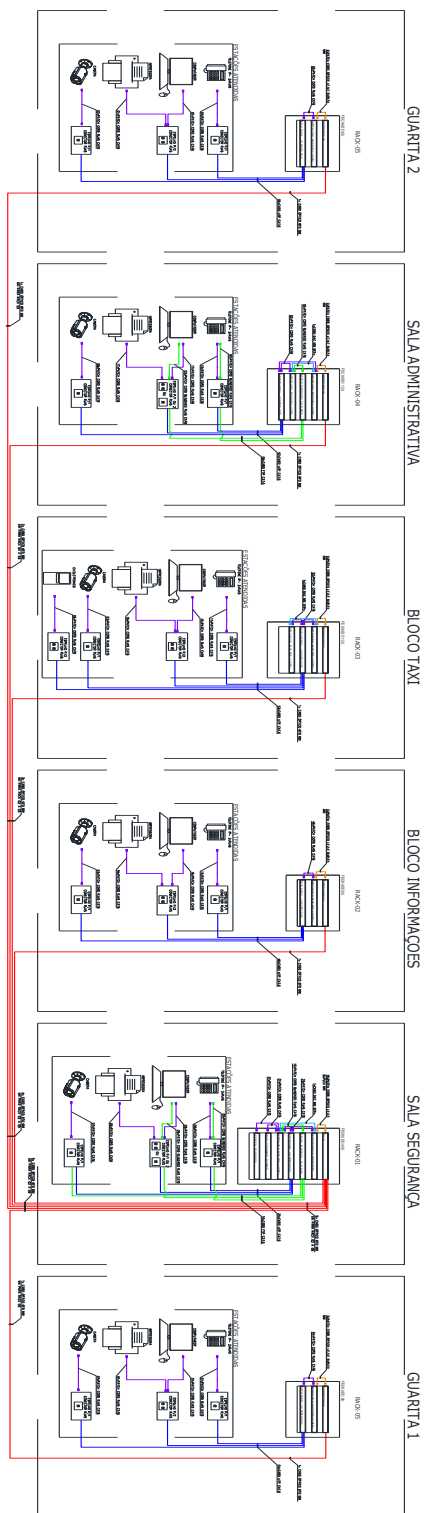


Figura 12 – Topologia de rede

**PROJETO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO**  
**TERMINAL RODOVIÁRIO PADRÃO DO ESTADO DE MATO GROSSO - TIPO "A" ATÉ 20 MIL HABITANTES**

## 29. ANEXO V

### Planilha de Materiais.

ITEM	DESCRIÇÃO	MARCA	PART NUMBER	UND	QTD. TOTAL
1	RAKC DE PISO 44U PROFUNDIDADE 1070mm- DESMONTAVEL	FIBRACEM	SKU BPI.00209	UN.	1
2	RACK DE PAREDE 12U PRETO PROFUNDIDADE 550mm - DESMONTAVEL	FIBRACEM	SKU BPA.00112	UN.	2
3	RACK DE PAREDE 6U PRETO - DESMONTAVEL	FIBRACEM	SKU BPA.00098	UN.	3
4	PATCH PANEL 48PORTAS 1U ALTA DENSIDADE - DESCARREGADO	FURUKAWA	35050805	UN.	5
5	PATCH PANEL GIGALAN CAT.6 – 24 PORTAS - DESCARREGADO	FURUKAWA	35030162	UN.	3
6	PATCH PANEL DESCARREGADO 24P BLINDADO COM ICONES	FURUKAWA	35050234	UN.	2
7	SWITCH CORE GERENCIAVEL 24 PORTAS SFP C/ 4PORTAS SFP+	BDCOM	S2928F-2AC	UN.	1
8	SWITCH GERENCIAVEL 48 PORTAS GB PoE COM 4 POSTAS Mini-Gbic	ARUBA	1930 48G POE	UN.	5
9	SWITCH GERENCIAVEL 24 PORTAS GB PoE COM 4 POSTAS Mini-Gbic	INTERLBRAS	SG 2404 PoE L2+	UN.	3
10	CABO DAC 10G SFP+ 1M	2FLEX	2F-F-CD10G-1M	UN.	3
11	MODULO mini-GBIC GIGABIT ETGERNET MULTIMODO 0,5 km	INTERLBRAS	KGM 2105	UN.	20
12	NVR P/24 CANAIS GERENCIAVEIS IP C/ 2 PORTA RJ45 c/ abas laterais	INTERLBRAS	NVD 5124	UN.	1
13	CENTAL IP GATEWAY - CIP 850 c/ abas laterais	INTERLBRAS	CIP 850	UN.	1
14	DISCO RIGIDO WD Purple 8TB SATA 3	INTERLBRAS	WD40PURZ	UN.	2
15	SOFTWARE INTELGRAS GERENCIAMENTO DE CAMERAS (FREE)	INTERLBRAS	<a href="https://www.intelbras.com/pt-br/software-intelbras-media-player#suporte">https://www.intelbras.com/pt-br/software-intelbras-media-player#suporte</a>	UN.	1
16	PATCH CORD U/UTP GIGALAN CAT.6 - LSZH 2,5 METROS - AZUL	FURUKAWA	35123636	UN.	120
17	PATCH CORD U/UTP GIGALAN CAT.6 - LSZH 1,5 METROS - AZUL	FURUKAWA	35123632	UN.	120
18	PATCH CORD U/UTP GIGALAN CAT.6 - LSZH 2,5 METROS - VERMELHO	FURUKAWA	35123304	UN.	44
19	PATCH CORD U/UTP GIGALAN CAT.6 - LSZH 1,5 METROS - VERMELHO	FURUKAWA	35123302	UN.	46
20	PATCH CORD U/UTP GIGALAN CAT.6 - LSZH 1,0 METROS -CINZA	FURUKAWA	35123927	UN.	24
21	PATCH CORD U/UTP GIGALAN CAT.6 - LSZH 1,5 METROS - CINZA	FURUKAWA	35123928	UN.	24
22	PATCH CORD BLINDADO F/UTP GIGALAN CAT.6 1,5 METROS - CINZA	FURUKAWA	35125900	UN.	32
23	GUIA DE CABOS HORIZONTAL FECHADO 1U ALTA DENSIDADE 19"	FURUKAWA	35150500	UN.	13
24	PAINEL DE FECHAMENTO 1U 19"	FURUKAWA	35150512	UN.	21
25	TAMPA CEGA P/ PATCH PANEL DESCARREGAVEL - PRETO	FURUKAWA	35050369	UN.	156
26	BANDEJA FIXA 400mm	FURUKAWA	35150547	UN.	5
27	CAMERAS EXTERNAS (Câmera bullet com 30 metros de IR)	INTERLBRAS	SL 3230 B	UN.	24
28	TERMINADOR ÓPTICO 6 FIBRAS METÁLICO	FIBRACEM	SKU TDO.00028	UN.	5
29	DISTRIBUIDOR INTERNO ÓPTICO DIO 12 FIBRAS EASY FIT - DIO A270	FURUKAWA	35260036	UN.	1
30	KIT BANDEJA DE EMENDAN 12FIBRAS	FURUKAWA	35260412	UN.	2
31	KIT SUPORTE DE ADAPTADOR PARA DIO A270 LC/SC	FURUKAWA	35260402	UN.	5
32	ADAPTADOR ÓPTICO DUPLEX MONOMODO LC/LC UPC	INSTRUFIBER	1908	UN.	10

**PROJETO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO**  
**TERMINAL RODOVIÁRIO PADRÃO DO ESTADO DE MATO GROSSO - TIPO "A" ATÉ 20 MIL HABITANTES**

33	EXTENSAO MONOFIBRA CONECTORIZADA MM (50.0) OM4 LC-UPC 1.5m COM ADAPTADOR - COG - ACQUA - D0.9	FURUKAWA	35260388	UN.	20
34	CORDAO DUPLEX CONECTORIZADO OM3 LC-UPC/LC-UPC 2.0m - LSZH - ACQUA (A - B)	FURUKAWA	33002300	UN.	20
35	ABRAÇADEIRA DE NYLON 400X4,8M	VONDER	400 mm x 4,8 mm	UN.	100
36	ABRAÇADEIRA DE VELCRO ROLO C/ 3METROS	ASTEAMAR	10632	UN.	5
37	KIT PORCA GAIOLA C/PARAFUSO	DIVERSOS	DIVERSOS	UN.	244
38	REGUA DE TOMADA P/ 6 TOMADA 10A 2P+T PADRAO BRASILEIRO 1U 19"	FIBRACEM	REGUA 6T	UN.	6
39	ELETRODUTO FLEXIVEL REVESTIDO 3/4"	DIVERSOS	DIVERSOS	M.	466
40	BOX RETO 3/4" C/PORCA E ARRUELA	DIVERSOS	DIVERSOS	UN.	198
41	ABRAÇADEIRA TIPO "D" 3/4"	DIVERSOS	DIVERSOS	UN.	166
42	ELETRODUTO FLEXIVEL REVESTIDO 1"	DIVERSOS	DIVERSOS	M.	121
43	BOX RETO 1" C/PORCA E ARRUELA	DIVERSOS	DIVERSOS	UN.	14
44	ABRAÇADEIRA TIPO "D" 1"	DIVERSOS	DIVERSOS	UN.	65
45	ELETRODUTO FLEXIVEL REVESTIDO 1.1/2"	DIVERSOS	DIVERSOS	M.	224
46	BOX RETO 1.1/2" C/PORCA E ARRUELA	DIVERSOS	DIVERSOS	UN.	78
47	ABRAÇADEIRA TIPO "D" 1.1/2"	DIVERSOS	DIVERSOS	UN.	165
48	CAIXA DE PASSAGEM METALICA 20X20	DIVERSOS	DIVERSOS	UN.	49
49	ELETRODUTO METALICO 1.1/2" 3M	DIVERSOS	DIVERSOS	BR.	18
50	ABRÇADEIRA TIPO "D" 1.1/2"	DIVERSOS	DIVERSOS	UN.	54
51	CURVA 90° P/ ELETRODUTO 1.1/2"	DIVERSOS	DIVERSOS	UN.	24
52	CAIXA 4X2"	DIVERSOS	DIVERSOS	UN.	140
53	FURUKAWA ESPELHO PLANO 2 Portas RJ45 4x2	FURUKAWA	35050053	UN.	140
54	TAMPA CEGA P/ PATCH PANEL DESCARREGAVEL - BRANCO	FURUKAWA	35050371	UN.	80
55	CABO GIGALAN GREEN U/UTP CAT.6 LSZH	FURUKAWA	23400198	M.	3465
56	CABO TRANSMISSAO DE DADOS GIGALAN F/UTP 23AWGX4P CAT.6 INDOOR/OUTDOOR CM DC (1000m)	FURUKAWA	23360006	M.	776
57	CABO ÓPTICO CFOT-MM-UTR 06F 50 LSZH	FURUKAWA	28233005	M.	520
58	CONECTOR FÊMEA GIGALAN CAT.6 - BRANCO	FURUKAWA	35030601	UN.	184
59	CONECTOR FÊMEA GIGALAN CAT.6 - PRETO	FURUKAWA	35060603	UN.	184
60	CONECTOR FEMEA BLINDADO GIGALAN CAT.6 T568A/B	FURUKAWA	35060600	UN.	32
61	PARAFUO S8 + BUCHA	DIVERSOS	DIVERSOS	UN.	784
62	PARAFUO S6 + BUCHA	DIVERSOS	DIVERSOS	UN.	96
63	PLACA DE IDENTIFICAÇÃO "CUIDADO CABO ÓPTICO"	FIBRACEM	SKU APT.00181-5000	UN.	10
64	CAIXA DE PASSAGEM SUBTERRANEA 40X40cm C/TAMPA DE FERRO	DIVERSOS	DIVERSOS	UN.	21
65	MANGUEIRA CORRUGADA 2" PEAD DN50	KANAFLEX	KANADUTO E "DN50"	M.	280
66	FITA ISOLANTE 10 METROS	DIVERSOS	DIVERSOS	UN.	5
67	FITA PRETO NO BRANCO - PARA IDENTIFICAÇÃO	BROTHER	M-231	UN.	3

Tabela 12. – Planilha de materiais

### **30. ANEXO VI**

Planta de Referência.



**Anexo XVII - GERENCIAMENTO DE RISCO TIPO C-  
CASA DE BOMBAS.pdf**

## Gerenciamento de Riscos - Memorial de Cálculo

O presente documento tem por finalidade descrever o Gerenciamento de Risco de um Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA), elaborado de acordo com a norma NBR 5419/2015 com revisão em 2018.

### Dados do Cliente:

**Obra/Cliente:** TERMINAL RODOVIÁRIO PADRÃO DO ESTADO  
**Ano de Construção:** 2022  
**Cidade/Estado:** CUIABÁ-MT  
**Endereço:** 0,00  
**CNPJ/CPF:** 0  
**Atividade:** RODOVIÁRIA

### Dados da Avaliação:

**Nome da Análise:** CASA DE MAQUINAS  
**Data da Análise:** 17/06/2022  
**Resp. Técnico:** Engenheiro Eletricista Danglanes R. A. Poletto  
**Credenciamento:** 121431861-4  
**Nome da Empresa:** 0,00  
**CNPJ/CPF:** 0

## 1. Características da Estrutura:

### Dados da Edificação:

Comprimento (m)	Largura (m)	Altura (m)
3,30	2,00	3,00

### Tipo de Estudo da Estrutura:

Estudo com formato prismático simples - quadrado ou retângulo

A área de exposição equivalente ( $A_d$ ) corresponde à área do plano da estrutura prolongada em todas as direções, de modo a levar em conta sua altura. Os limites da área de exposição equivalente estão afastados do perímetro da estrutura por uma distância correspondente à altura da estrutura no ponto considerado.

$$A_d = 356,47 \text{ m}^2$$

### 1.1) Influências Ambientais:

#### a) Localização da estrutura:

Estrutura isolada: nenhum outro objeto nas vizinhanças

$$C_D = 1,00$$

**b) Densidade e descargas atmosféricas para a terra ( $N_g$ ) (1/km<sup>2</sup>/ano):** 11,00

## **1.2) Medidas de Proteção da Estrutura:**

### **a) Nível de Proteção do SPDA (NP):**

Estrutura não protegida por SPDA

$$Pb = 1$$

### **b) Número de Pessoas em Toda Edificação:**

2 pessoas

## **1.3) Atributos da Linha de ENERGIA Conectada:**

### **1.3.1) Estrutura Principal:**

#### **a) Possui linha de energia entrando na edificação?**

SIM - Tem esta linha de Potência ou sinal conectada à estrutura

#### **b) Como a linha de energia adentra a edificação [Fator CI]:**

Enterrado

$$CI/p = 0,5$$

#### **c) Comprimento da linha em metros:**

$$LL/p = 1.000,00$$

#### **d) Fator tipo da linha:**

Linha de energia em AT (com transformador AT/BT)

$$CT/p = 0,20$$

#### **e) Fator Ambiental:**

Urbano

$$CE = 0,1$$

#### **f) Blindagem da linha:**

Blindada e interligada ao mesmo barramento -  $1\Omega/\text{km} < RS \leq 5\Omega/\text{km}$

$$RS/p = 1\Omega/\text{km} < RS \leq 5\Omega/\text{km}$$

#### **g) Condições de Blindagem, aterramento, isolamento:**

Linha enterrada blindada (energia ou sinal) # Blindagem INTERLIGADA

$$CLD/p = 1,0$$

$$CLI/p = 0$$

## **1.3.2) Estrutura Adjacente:**

### **a) Possui estrutura adjacente?**

Nenhuma estrutura Adjacente

### **b) Dimensões da estrutura Adjacente:**

Comprimento (m)	Largura (m)	Altura (m)
0,00	0,00	0,00

**c) Fator de localização da estrutura adjacente:**

Estrutura isolada: nenhum outro objeto nas vizinhanças

$$CDJ/p = 0,00$$

**d) Tensão suportável do sistema interno (kV):**

Tensão suportável UW - 2,5 kV

$$UW/p = 2,50$$

**e) Tipo de Linha da estrutura Adjacente:**

Linhas de energia

$$PLI/p = 0,30$$

Parâmetros resultantes

$$KS4/p = 0,40$$

Este valor muda em função da Blindagem da Linha e Tensão suportável

$$PLD/p = 0,60$$

**1.4) Atributos da Linha de SINAL Conectada:**

**1.4.1) Estrutura Principal:**

**a) Possui linha de energia entrando na edificação?**

SIM - Tem esta linha de Potência ou sinal conectada à estrutura

**b) Como a linha de energia adentra a edificação [Fator CI]:**

Aéreo

$$CI/t = 1$$

**c) Comprimento da linha em metros:**

$$LL/t = 1.000,00$$

**d) Fator tipo da linha:**

Linha de energia BT ou sinal

$$CT/t = 1,00$$

**e) Fator Ambiental:**

Urbano

$$CE = 0,1$$

**f) Blindagem da linha:**

Não blindada ou com a blindagem não interligada ao mesmo barramento

$$RS/t = -$$

**g) Condições de Blindagem, aterramento, isolamento:**

Linha aérea não blindada Indefinida # Indefinida

$$CLD/t = 1,0$$

$$CLI/t = 1,0$$

**1.3.2) Estrutura Adjacente:**

**a) Possui estrutura adjacente?**

Nenhuma estrutura Adjacente

**b) Dimensões da estrutura Adjacente:**

Comprimento (m)	Largura (m)	Altura (m)
0,00	0,00	0,00

**c) Fator de localização da estrutura adjacente:**

Estrutura isolada: nenhum outro objeto nas vizinhanças

$$CDJ/t = 0,00$$

**d) Tensão suportável do sistema interno (kV):**

Tensão suportável UW - 1,5 kV

$$UW/t = 1,50$$

**e) Tipo de Linha da estrutura Adjacente:**

Linhas de sinais

$$PLI/t = 0,00$$

Parâmetros resultantes

$$KS4/t = 0,00$$

Este valor muda em função da Blindagem da Linha e Tensão suportável

$$PLD/t = 0,00$$

## 1.5) Áreas de exposição equivalente da estrutura e linhas na Edificação:

Estrutura:	
Equação	Resultado (m²)
$AD = L \times W + 2 \times (3 \times H) \times (L + W) + \pi \times (3 \times H)^2$	356,47
$AM = 2 \times 500 \times (L + W) + \pi \times 500^2$	790.698,16

Linha de Energia:	
Equação	Resultado (m²)
$AL/P = 40 \times LL$	40.000,00
$AL/P = 4\,000 \times LL$	4.000.000,00
$AD = LJ/p \times WJ/p + 2 \times (3 \times HJ/p) \times (LJ/p + WJ/p) + \pi \times (3 \times HJ/p)^2$	-

Linha de Sinal:	
Equação	Resultado (m²)
$AL/T = 40 \times LL$	40.000,00
$AL/T = 4\,000 \times LL$	4.000.000,00
$AD = LJ/t \times WJ/t + 2 \times (3 \times HJ/t) \times (LJ/t + WJ/t) + \pi \times (3 \times HJ/t)^2$	-

## 1.6) Número esperado anual de eventos perigosos na Edificação

Estrutura:	
Equação	Resultado 1/ ano
$ND = NG \times AD \times CD \times 10^{-6}$	3,92E-03

$NM = NG \times AM \times 10^{-6}$	8,70E+00
------------------------------------	----------

Linha de Energia:	
Equação	Resultado 1/ ano
$NL/P = NG \times AL/P \times CI/P \times CE/P \times CT/P \times 10^{-6}$	4,40E-03
$NI/P = NG \times AI/P \times CI/P \times CE/P \times CT/P \times 10^{-6}$	4,40E-01
$NDJ/P = NG \times ADJ/P \times CDJ/P \times CT/P \times 10^{-6}$	0,00E+00

Linha de Sinal:	
Equação	Resultado 1/ ano
$NL/T = NG \times AL/T \times CI/T \times CE/T \times CT/T \times 10^{-6}$	4,40E-02
$NI/T = NG \times AI/T \times CI/T \times CE/T \times CT/T \times 10^{-6}$	4,40E+00
$NDJ/T = NG \times ADJ/T \times CDJ/T \times CT/T \times 10^{-6}$	0,00E+00

## **2. Resumo das Proteções**

### **2.1 - Características das Zonas**

As medidas de proteção como SPDA, condutores de blindagem, blindagens magnéticas e DPS determinam as zonas de proteção contra descargas atmosféricas “raio” (ZPR).

Como regra geral de proteção, a estrutura a ser protegida deve estar em uma ZPR cujas características eletromagnéticas sejam compatíveis com sua capacidade de suportar solicitações que, de outra forma, causariam danos (dano físico ou falha de sistemas elétricos e eletrônicos devido a sobretensões).

#### **a) Quantas Zonas estão sendo utilizadas:**

2 zonas estão sendo avaliadas nesse Gerenciamento de Risco

As zonas foram especificadas e escolhidas para determinar a melhor solução em "custo-benefício", buscando escolher as Medidas de Proteção adequadas para cada necessidade.

#### **b) Quais zonas estão sendo avaliadas?**

Abaixo estão as zonas que foram escolhidas de acordo com análise técnica do local.

#### **Descrição das Zonas Avaliadas:**

Nº da Zona	Nº Pessoas na Zona	Nome da Zona	Está sendo utilizada?
------------	--------------------	--------------	-----------------------



Zona 01	2	ESTRUTURA PRINCIPAL	SIM
Zona 02	0	Zona não avaliada	NÃO
Zona 03	0	zona 03	SIM
Zona 04	0	Zona não avaliada	NÃO
Zona 05	0	Zona não avaliada	NÃO
Zona 06	0	Zona não avaliada	NÃO

## **2.2 - Análises das Componentes de Riscos**

### **2.2.1 - Componentes de risco para uma estrutura devido às descargas atmosféricas na estrutura**

a) RA: componente relativo a ferimentos aos seres vivos causados por choque elétrico devido às tensões de toque e passo dentro da estrutura e fora nas zonas até 3 m ao redor dos condutores de descidas. Perda de tipo L1 e, no caso de estruturas contendo animais vivos, as perdas do tipo L4 com possíveis perdas de animais podem também aumentar;

b) RB: componente relativo a danos físicos causados por centelhamentos perigosos dentro da estrutura iniciando incêndio ou explosão, os quais podem também colocar em perigo o meio ambiente. Todos os tipos de perdas (L1, L2, L3 e L4) podem aumentar;

c) RC: componente relativo a falhas de sistemas internos causados por LEMP. Perdas do tipo L2 e L4 podem ocorrer em todos os casos junto com o tipo L1, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

### **2.2.2 - Componentes de risco para uma estrutura devido às descargas atmosféricas perto da estrutura**

a) RM: componente relativo a falhas de sistemas internos causados por LEMP. Perdas do tipo L2 e L4 podem ocorrer em todos os casos junto com o tipo L1, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

### **2.2.3 - Componentes de risco para uma estrutura devido às descargas atmosféricas a uma linha conectada à estrutura**

a) RU: componente relativo a ferimentos aos seres vivos causados por choque elétrico devido às tensões de toque e passo dentro da estrutura. Perda do tipo L1 e, no caso de propriedades agrícolas, perdas do tipo L4 com possíveis perdas de animais podem também ocorrer;

b) RV: componente relativo a danos físicos (incêndio ou explosão iniciados por

centelhamentos perigosos entre instalações externas e partes metálicas geralmente no ponto de entrada da linha na estrutura) devido à corrente da descarga atmosférica transmitida ou ao longo das linhas. Todos os tipos de perdas (L1, L2, L3 e L4) podem ocorrer;

c) RW: componente relativo a falhas de sistemas internos causados por sobretensões induzidas nas linhas que entram na estrutura e transmitidas a esta. Perdas do tipo L2 e L4 podem ocorrer em todos os casos, junto com o tipo L1, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

#### **2.2.4 - Componentes de risco para uma estrutura devido às descargas atmosféricas perto de uma linha conectada à estrutura**

a) RZ: componente relativo a falhas de sistemas internos causados por sobretensões induzidas nas linhas que entram na estrutura e transmitidas a esta. Perdas do tipo L2 e L4 podem ocorrer em todos os casos, junto com o tipo L1, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

### **2.3 - Composição dos componentes de risco**

Os componentes de risco a serem considerados para cada tipo de perda na estrutura são listados a seguir:

#### **a) R1: Risco de perda de vida humana:**

$$R1 = RA1 + RB1 + RC1 + RM1 + RU1 + RV1 + RW1 + RZ1$$

#### **b) R2: Risco de perdas de serviço ao público:**

$$R2 = RB2 + RC2 + RM2 + RV2 + RW2 + RZ2$$

#### **c) R3: Risco de perdas de patrimônio cultural:**

$$R3 = RB3 + RV3$$

#### **d) R4: Risco de perdas de valor econômico:**

$$R4 = RA4 + RB4 + RC4 + RM4 + RU4 + RV4 + RW4 + RZ4$$

### **2.4 - Resultado das Componentes de Risco**

Abaixo é apresentado o resumo do Resultado Global dos Riscos de Perdas Avaliados nesse Gerenciamento de Risco:

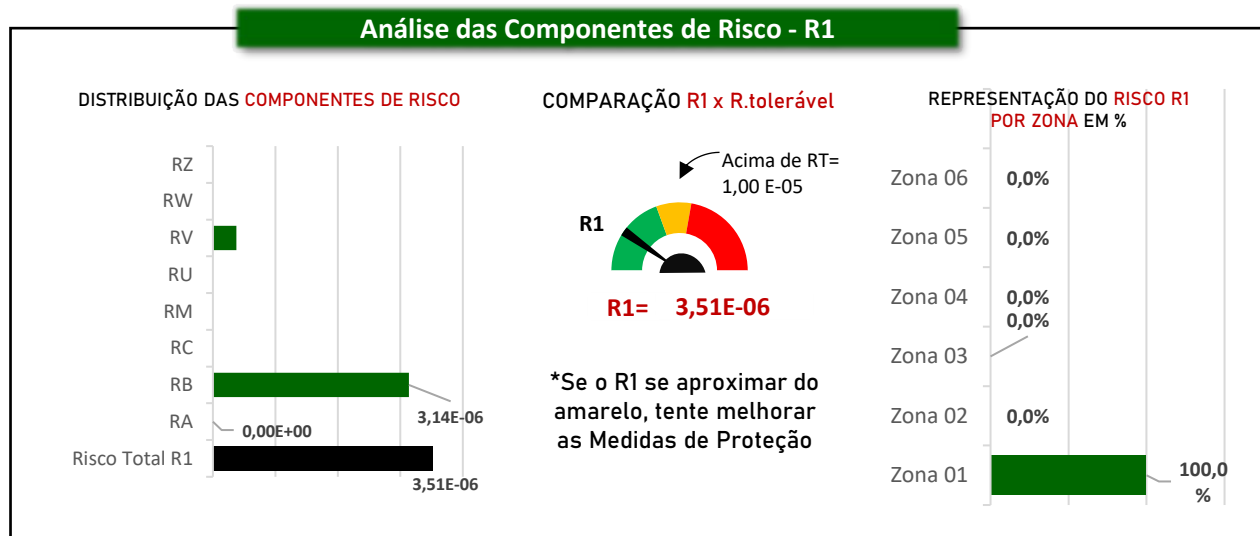
## RESULTADO GLOBAL FINAL



### a) R1: Risco de perda de Vida Humana:

$$R1 = RA1 + RB1 + RC1 + RM1 + RU1 + RV1 + RW1 + RZ1$$

Abaixo segue a análise das Componentes de Riscos para R1 Total, e a representação em % das zonas especificadas:



Segue os valores Globais das Componentes de Risco relacionadas a Perda de Vida Humano:

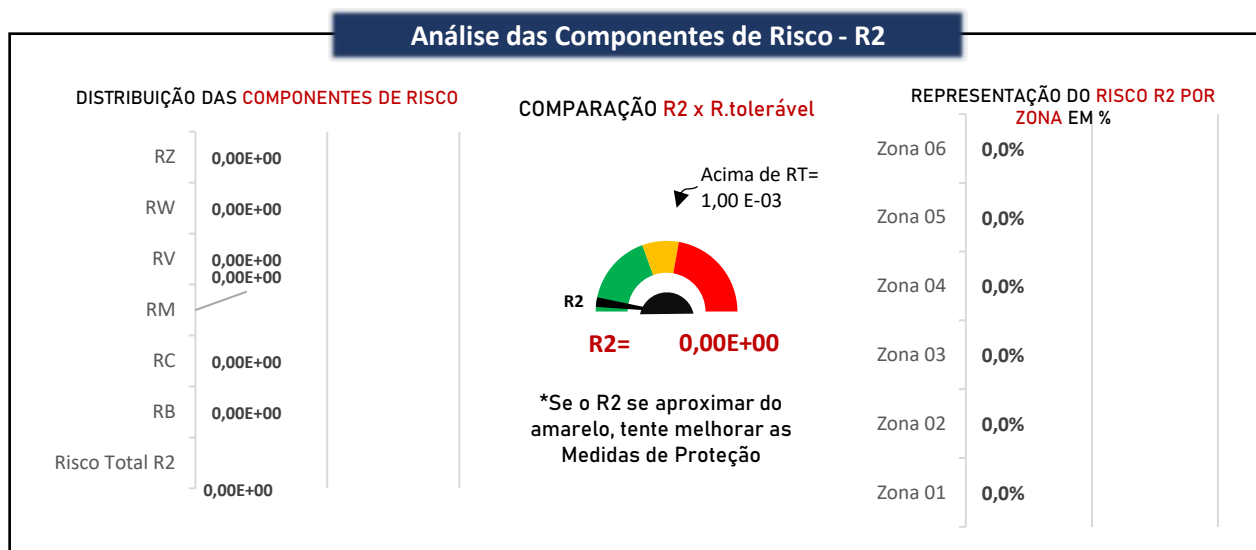
R1 - Valores Somados das Zonas Avaliadas		
S1- Estruturas	RA	0,00E+00
	RB	3,14E-06
	RC	0,00E+00
S2 -Perto da Estrutura	RM	0,00E+00

S3 - Na Linha	RU	0,00E+00
	RV	3,73E-07
	RW	0,00E+00
S4 -Perto da Linha	RZ	0,00E+00
<b>R1 total:</b>	<b>R1t</b>	<b>3,51E-06</b>

### **b) R2: Risco de perdas de serviço ao público:**

$$R2 = RB2 + RC2 + RM2 + RV2 + RW2 + RZ2$$

Abaixo segue a análise das Componentes de Riscos para R2 Total, e a representação em % das zonas especificadas:



Segue os valores Globais das Componentes de Risco relacionadas a Perda de Serviço Público:

R2 - Valores Somados das Zonas Avaliadas		
S1 -Estrutura	RB	0,00E+00
	RC	0,00E+00
S2 - Perto da Estrutura	RM	0,00E+00
S3 -Na Linha	RV	0,00E+00
	RW	0,00E+00
S4 -Perto da Linha	RZ	0,00E+00
<b>R2 total:</b>	<b>R2t</b>	<b>0,00E+00</b>

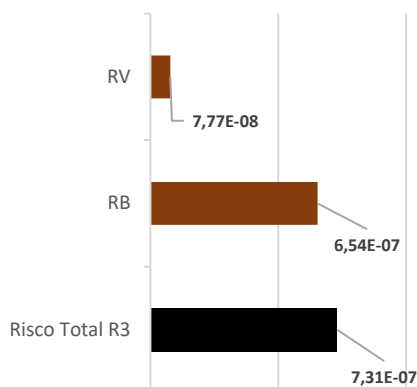
### **c) R3: Risco de perdas de patrimônio cultural:**

$$R3 = RB3 + RV3$$

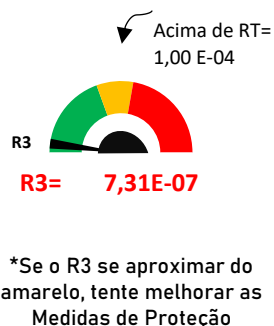
Abaixo segue a análise das Componentes de Riscos para R3 Total, e a representação em % das zonas especificadas:

### Análise das Componentes de Risco - R3

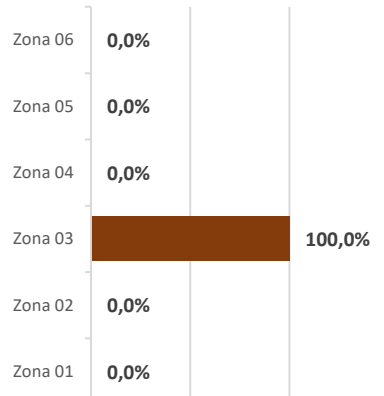
#### DISTRIBUIÇÃO DAS COMPONENTES DE RISCO



#### COMPARAÇÃO R3 x R.tolerável



#### REPRESENTAÇÃO DO RISCO R3 POR ZONA EM %



Segue os valores Globais das Componentes de Risco relacionadas a Perda de Patrimônio Cultural:

R3 - Valores Somados das Zonas Avaliadas		
S1 -Estrutura	RB	6,54E-07
S3 - Na linha	RV	7,77E-08
<b>R3 total:</b>	<b>R3t</b>	<b>7,31E-07</b>

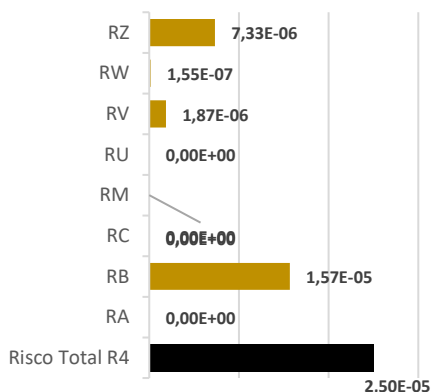
#### d) R4: Risco de perdas de valor econômico:

$$R4 = RA4 + RB4 + RC4 + RM4 + RU4 + RV4 + RW4 + RZ4$$

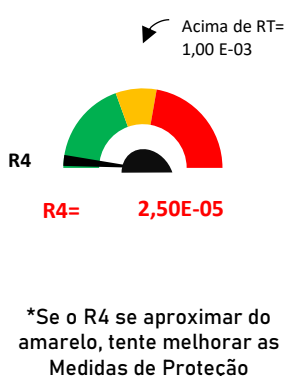
Abaixo segue a análise das Componentes de Riscos para R4 Total, e a representação em % das zonas especificadas:

### Análise das Componentes de Risco - R4

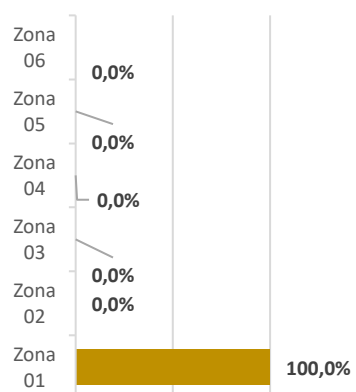
#### DISTRIBUIÇÃO DAS COMPONENTES DE RISCO



#### COMPARAÇÃO R4 x R.tolerável



#### REPRESENTAÇÃO DO RISCO R4 POR ZONA EM %



Segue os valores Globais das Componentes de Risco relacionadas a Perda de Valor Econômico

R4 - Valores Somados das Zonas Avaliadas		
S1- Estruturas	RA	0,00E+00
	RB	1,57E-05
	RC	0,00E+00
S2 -Perto da Estrutura	RM	0,00E+00
S3 - Na Linha	RU	0,00E+00
	RV	1,87E-06
	RW	1,55E-07
S4 -Perto da Linha	RZ	7,33E-06
<b>R4 total:</b>	<b>R4t</b>	<b>2,50E-05</b>



### **3. Resumo das Zonas**

#### **3.1 - ZONA 01 :**    ESTRUTURA PRINCIPAL

a) Abaixo está apresentado o resumo das características da Zona 01:

<b>Condições da zona</b>	
ZONA está sendo Avaliada?	<b>SIM</b>
Este projeto contém Risco de Explosão?	<b>NÃO</b>
Existe atendimento ao público?	<b>NÃO</b>
Pode haver perda de patrimonio cultural?	<b>NÃO</b>
Este projeto contém Animais?	<b>NÃO</b>
Hávera avaliação econômica?	<b>SIM</b>

b) Abaixo consta o resumo das Medidas Protetivas na Zona 01, segundo essa análise de Risco:

<b>Medidas Protetivas</b>	
<b>Blindagem Espacial Externa</b>	Blindagens metálicas contínuas com espessura não inferior a 0,1 mm
<b>Proteção contra choque (descarga atm. na estrutura)</b>	Restrições físicas ou estrutura do edifício utilizada como subsistema de descida
<b>Proteção contra choque (descarga atmosférica na linha)</b>	Restrições físicas
<b>Proteção contra incêndio</b>	Uma das seguintes providências: instalações fixas operadas automaticamente, instalações de alarme automático
<b>Fiação interna</b>	
<b>Energia (LINHA 01)</b>	Cabo não blindado – sem preocupação no roteamento no sentido de evitar laços (a)
<b>Sinal (LINHA 02)</b>	Cabo não blindado – sem preocupação no roteamento no sentido de evitar laços (a)
<b>Sistema de DPS</b>	
<b>Tipo de DPS</b>	DPS - I
<b>Tipo Coordenação de DPS</b>	Sistema de DPS coordenado - I

C) Abaixo consta o resumo das Componentes de Risco R1 na Zona 01, segundo essa análise de Risco:

<b>R1 - Valores Somados das Zonas Avaliadas</b>		
<b>S1- Estruturas</b>	RA	0,00E+00
	RB	3,14E-06
	RC	0,00E+00
S2 -Perto da Estrutura	RM	0,00E+00
<b>S3 - Na Linha</b>	RU	0,00E+00
	RV	3,73E-07
	RW	0,00E+00
S4 -Perto da Linha	RZ	0,00E+00
<b>R1 total:</b>	<b>R1t</b>	<b>3,51E-06</b>

d) Abaixo consta o resumo das Componentes de Risco R2 na Zona 01, segundo essa análise de Risco:

<b>R2 - Valores Somados das Zonas Avaliadas</b>		
S1 -Estrutura	RB	0,00E+00
	RC	0,00E+00
S2 - Perto da Estrutura	RM	0,00E+00
S3 -Na Linha	RV	0,00E+00
	RW	0,00E+00
S4 -Perto da Linha	RZ	0,00E+00
<b>R2 total:</b>	<b>R2t</b>	<b>0,00E+00</b>

e) Abaixo consta o resumo das Componentes de Risco R3 na Zona 01, segundo essa análise de Risco:

<b>R3 - Valores Somados das Zonas Avaliadas</b>		
S1 -Estrutura	RB	0,00E+00
S3 - Na linha	RV	0,00E+00
<b>R3 total:</b>	<b>R3t</b>	<b>0,00E+00</b>

f) Abaixo consta o resumo das Componentes de Risco R4 na Zona 01, segundo essa análise de Risco:

<b>R4 - Valores Somados das Zonas Avaliadas</b>		
<b>S1- Estruturas</b>	RA	0,00E+00
	RB	1,57E-05
	RC	0,00E+00
S2 -Perto da Estrutura	RM	0,00E+00
<b>S3 - Na Linha</b>	RU	0,00E+00
	RV	1,87E-06
	RW	1,55E-07
S4 -Perto da Linha	RZ	7,33E-06

### **3.3 - ZONA 03**

zona 03

a) Abaixo está apresentado o resumo das características da Zona 03:

<b>Condições da zona</b>	
ZONA está sendo Avaliada?	<b>SIM</b>
Este projeto contém Risco de Explosão?	<b>NÃO</b>
Existe atendimento ao público?	<b>NÃO</b>
Pode haver perda de patrimonio cultural?	<b>SIM</b>
Este projeto contém Animais?	<b>NÃO</b>
Hávera avaliação econômica?	<b>NÃO</b>

b) Abaixo consta o resumo das Medidas Protetivas na Zona 03, segundo essa análise de Risco:

<b>Medidas Protetivas</b>	
<b>Blindagem Espacial Externa</b>	SEM blindagem espacial
<b>Proteção contra choque (descarga atm. na estrutura)</b>	Nenhuma medida de proteção
<b>Proteção contra choque (descarga atmosférica na linha)</b>	Nenhuma medida de proteção
<b>Proteção contra incêndio</b>	Uma das seguintes providências: instalações fixas operadas automaticamente, instalações de alarme automático
<b>Fiação interna</b>	
<b>Energia (LINHA 01)</b>	Cabo não blindado – sem preocupação no roteamento no sentido de evitar laços (a)
<b>Sinal (LINHA 02)</b>	Cabo não blindado – sem preocupação no roteamento no sentido de evitar laços (a)
<b>Sistema de DPS</b>	
<b>Tipo de DPS</b>	DPS - I
<b>Tipo Coordenação de DPS</b>	Sistema de DPS coordenado - II

C) Abaixo consta o resumo das Componentes de Risco R1 na Zona 03, segundo essa análise de Risco:

<b>R1 - Valores Somados das Zonas Avaliadas</b>		
<b>S1- Estruturas</b>	RA	0,00E+00
	RB	0,00E+00
	RC	0,00E+00
S2 -Perto da Estrutura	RM	0,00E+00
<b>S3 - Na Linha</b>	RU	0,00E+00
	RV	0,00E+00
	RW	0,00E+00
S4 -Perto da Linha	RZ	0,00E+00
<b>R1 total:</b>	<b>R1t</b>	<b>0,00E+00</b>

d) Abaixo consta o resumo das Componentes de Risco R2 na Zona 03, segundo essa análise de Risco:

<b>R2 - Valores Somados das Zonas Avaliadas</b>		
S1 -Estrutura	RB	0,00E+00
	RC	0,00E+00
S2 - Perto da Estrutura	RM	0,00E+00
S3 -Na Linha	RV	0,00E+00
	RW	0,00E+00
S4 -Perto da Linha	RZ	0,00E+00
<b>R2 total:</b>	<b>R2t</b>	<b>0,00E+00</b>

e) Abaixo consta o resumo das Componentes de Risco R3 na Zona 03, segundo essa análise de Risco:

<b>R3 - Valores Somados das Zonas Avaliadas</b>		
S1 -Estrutura	RB	6,54E-07
S3 - Na linha	RV	7,77E-08
<b>R3 total:</b>	<b>R3t</b>	<b>7,31E-07</b>

f) Abaixo consta o resumo das Componentes de Risco R4 na Zona 03, segundo essa análise de Risco:

<b>R4 - Valores Somados das Zonas Avaliadas</b>		
<b>S1- Estruturas</b>	RA	0,00E+00
	RB	0,00E+00
	RC	0,00E+00
S2 -Perto da Estrutura	RM	0,00E+00
<b>S3 - Na Linha</b>	RU	0,00E+00
	RV	0,00E+00
	RW	0,00E+00
S4 -Perto da Linha	RZ	0,00E+00

**Anexo XVIII - GERENCIAMENTO DE RISCO TIPO C -  
ABRIGO DE LIXO.pdf**

## Gerenciamento de Riscos - Memorial de Cálculo

O presente documento tem por finalidade descrever o Gerenciamento de Risco de um Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA), elaborado de acordo com a norma NBR 5419/2015 com revisão em 2018.

### Dados do Cliente:

**Obra/Cliente:** TERMINAL RODOVIÁRIO PADRÃO DO ESTADO  
**Ano de Construção:** 2022  
**Cidade/Estado:** CUIABÁ-MT  
**Endereço:** 0,00  
**CNPJ/CPF:** 0  
**Atividade:** RODOVIÁRIA

### Dados da Avaliação:

**Nome da Análise:** ABRIGO DE LIXO  
**Data da Análise:** 17/06/2022  
**Resp. Técnico:** Engenheiro Eletricista Danglanes R. A. Poletto  
**Credenciamento:** 121431861-4  
**Nome da Empresa:** 0,00  
**CNPJ/CPF:** 0

## 1. Características da Estrutura:

### Dados da Edificação:

Comprimento (m)	Largura (m)	Altura (m)
4,30	2,15	3,00

### Tipo de Estudo da Estrutura:

Estudo com formato prismático simples - quadrado ou retângulo

A área de exposição equivalente ( $A_d$ ) corresponde à área do plano da estrutura prolongada em todas as direções, de modo a levar em conta sua altura. Os limites da área de exposição equivalente estão afastados do perímetro da estrutura por uma distância correspondente à altura da estrutura no ponto considerado.

$$A_d = 379,81 \text{ m}^2$$

### 1.1) Influências Ambientais:

#### a) Localização da estrutura:

Estrutura isolada: nenhum outro objeto nas vizinhanças

$$CD = 1,00$$

**b) Densidade e descargas atmosféricas para a terra ( $N_g$ ) (1/km<sup>2</sup>/ano):** 11,00

## **1.2) Medidas de Proteção da Estrutura:**

### **a) Nível de Proteção do SPDA (NP):**

Estrutura não protegida por SPDA

$$Pb = 1$$

### **b) Número de Pessoas em Toda Edificação:**

2 pessoas

## **1.3) Atributos da Linha de ENERGIA Conectada:**

### **1.3.1) Estrutura Principal:**

#### **a) Possui linha de energia entrando na edificação?**

SIM - Tem esta linha de Potência ou sinal conectada à estrutura

#### **b) Como a linha de energia adentra a edificação [Fator CI]:**

Enterrado

$$CI/p = 0,5$$

#### **c) Comprimento da linha em metros:**

$$LL/p = 1.000,00$$

#### **d) Fator tipo da linha:**

Linha de energia em AT (com transformador AT/BT)

$$CT/p = 0,20$$

#### **e) Fator Ambiental:**

Urbano

$$CE = 0,1$$

#### **f) Blindagem da linha:**

Blindada e interligada ao mesmo barramento -  $1\Omega/\text{km} < RS \leq 5\Omega/\text{km}$

$$RS/p = 1\Omega/\text{km} < RS \leq 5\Omega/\text{km}$$

#### **g) Condições de Blindagem, aterramento, isolamento:**

Linha enterrada blindada (energia ou sinal) # Blindagem INTERLIGADA

$$CLD/p = 1,0$$

$$CLI/p = 0$$

## **1.3.2) Estrutura Adjacente:**

### **a) Possui estrutura adjacente?**

Nenhuma estrutura Adjacente

### **b) Dimensões da estrutura Adjacente:**

Comprimento (m)	Largura (m)	Altura (m)
0,00	0,00	0,00



**c) Fator de localização da estrutura adjacente:**

Estrutura isolada: nenhum outro objeto nas vizinhanças

$$CDJ/p = 0,00$$

**d) Tensão suportável do sistema interno (kV):**

Tensão suportável UW - 2,5 kV

$$UW/p = 2,50$$

**e) Tipo de Linha da estrutura Adjacente:**

Linhas de energia

$$PLI/p = 0,30$$

Parâmetros resultantes

$$KS4/p = 0,40$$

Este valor muda em função da Blindagem da Linha e Tensão suportável

$$PLD/p = 0,60$$

**1.4) Atributos da Linha de SINAL Conectada:**

**1.4.1) Estrutura Principal:**

**a) Possui linha de energia entrando na edificação?**

SIM - Tem esta linha de Potência ou sinal conectada à estrutura

**b) Como a linha de energia adentra a edificação [Fator CI]:**

Aéreo

$$CI/t = 1$$

**c) Comprimento da linha em metros:**

$$LL/t = 1.000,00$$

**d) Fator tipo da linha:**

Linha de energia BT ou sinal

$$CT/t = 1,00$$

**e) Fator Ambiental:**

Urbano

$$CE = 0,1$$

**f) Blindagem da linha:**

Não blindada ou com a blindagem não interligada ao mesmo barramento

$$RS/t = -$$

**g) Condições de Blindagem, aterramento, isolamento:**

Linha aérea não blindada Indefinida # Indefinida

$$CLD/t = 1,0$$

$$CLI/t = 1,0$$

**1.3.2) Estrutura Adjacente:**

**a) Possui estrutura adjacente?**

Nenhuma estrutura Adjacente

**b) Dimensões da estrutura Adjacente:**

Comprimento (m)	Largura (m)	Altura (m)
0,00	0,00	0,00

**c) Fator de localização da estrutura adjacente:**

Estrutura isolada: nenhum outro objeto nas vizinhanças

$$CDJ/t = 0,00$$

**d) Tensão suportável do sistema interno (kV):**

Tensão suportável UW - 1,5 kV

$$UW/t = 1,50$$

**e) Tipo de Linha da estrutura Adjacente:**

Linhas de sinais

$$PLI/t = 0,00$$

Parâmetros resultantes

$$KS4/t = 0,00$$

Este valor muda em função da Blindagem da Linha e Tensão suportável

$$PLD/t = 0,00$$

## 1.5) Áreas de exposição equivalente da estrutura e linhas na Edificação:

Estrutura:	
Equação	Resultado (m²)
$AD = L \times W + 2 \times (3 \times H) \times (L + W) + \pi \times (3 \times H)^2$	379,81
$AM = 2 \times 500 \times (L + W) + \pi \times 500^2$	791.848,16

Linha de Energia:	
Equação	Resultado (m²)
$AL/P = 40 \times LL$	40.000,00
$AL/P = 4\,000 \times LL$	4.000.000,00
$AD = LJ/p \times WJ/p + 2 \times (3 \times HJ/p) \times (LJ/p + WJ/p) + \pi \times (3 \times HJ/p)^2$	-

Linha de Sinal:	
Equação	Resultado (m²)
$AL/T = 40 \times LL$	40.000,00
$AL/T = 4\,000 \times LL$	4.000.000,00
$AD = LJ/t \times WJ/t + 2 \times (3 \times HJ/t) \times (LJ/t + WJ/t) + \pi \times (3 \times HJ/t)^2$	-

## 1.6) Número esperado anual de eventos perigosos na Edificação

Estrutura:	
Equação	Resultado 1/ ano
$ND = NG \times AD \times CD \times 10^{-6}$	4,18E-03

$NM = NG \times AM \times 10^{-6}$	8,71E+00
------------------------------------	----------

Linha de Energia:	
Equação	Resultado 1/ ano
$NL/P = NG \times AL/P \times CI/P \times CE/P \times CT/P \times 10^{-6}$	4,40E-03
$NI/P = NG \times AI/P \times CI/P \times CE/P \times CT/P \times 10^{-6}$	4,40E-01
$NDJ/P = NG \times ADJ/P \times CDJ/P \times CT/P \times 10^{-6}$	0,00E+00

Linha de Sinal:	
Equação	Resultado 1/ ano
$NL/T = NG \times AL/T \times CI/T \times CE/T \times CT/T \times 10^{-6}$	4,40E-02
$NI/T = NG \times AI/T \times CI/T \times CE/T \times CT/T \times 10^{-6}$	4,40E+00
$NDJ/T = NG \times ADJ/T \times CDJ/T \times CT/T \times 10^{-6}$	0,00E+00

## **2. Resumo das Proteções**

### **2.1 - Características das Zonas**

As medidas de proteção como SPDA, condutores de blindagem, blindagens magnéticas e DPS determinam as zonas de proteção contra descargas atmosféricas “raio” (ZPR).

Como regra geral de proteção, a estrutura a ser protegida deve estar em uma ZPR cujas características eletromagnéticas sejam compatíveis com sua capacidade de suportar solicitações que, de outra forma, causariam danos (dano físico ou falha de sistemas elétricos e eletrônicos devido a sobretensões).

#### **a) Quantas Zonas estão sendo utilizadas:**

2 zonas estão sendo avaliadas nesse Gerenciamento de Risco

As zonas foram especificadas e escolhidas para determinar a melhor solução em "custo-benefício", buscando escolher as Medidas de Proteção adequadas para cada necessidade.

#### **b) Quais zonas estão sendo avaliadas?**

Abaixo estão as zonas que foram escolhidas de acordo com análise técnica do local.

#### **Descrição das Zonas Avaliadas:**

Nº da Zona	Nº Pessoas na Zona	Nome da Zona	Está sendo utilizada?
------------	--------------------	--------------	-----------------------

Zona 01	2	ABRIGO DE LIXO	SIM
Zona 02	0	Zona não avaliada	NÃO
Zona 03	0	zona 03	SIM
Zona 04	0	Zona não avaliada	NÃO
Zona 05	0	Zona não avaliada	NÃO
Zona 06	0	Zona não avaliada	NÃO

## **2.2 - Análises das Componentes de Riscos**

### **2.2.1 - Componentes de risco para uma estrutura devido às descargas atmosféricas na estrutura**

a) RA: componente relativo a ferimentos aos seres vivos causados por choque elétrico devido às tensões de toque e passo dentro da estrutura e fora nas zonas até 3 m ao redor dos condutores de descidas. Perda de tipo L1 e, no caso de estruturas contendo animais vivos, as perdas do tipo L4 com possíveis perdas de animais podem também aumentar;

b) RB: componente relativo a danos físicos causados por centelhamentos perigosos dentro da estrutura iniciando incêndio ou explosão, os quais podem também colocar em perigo o meio ambiente. Todos os tipos de perdas (L1, L2, L3 e L4) podem aumentar;

c) RC: componente relativo a falhas de sistemas internos causados por LEMP. Perdas do tipo L2 e L4 podem ocorrer em todos os casos junto com o tipo L1, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

### **2.2.2 - Componentes de risco para uma estrutura devido às descargas atmosféricas perto da estrutura**

a) RM: componente relativo a falhas de sistemas internos causados por LEMP. Perdas do tipo L2 e L4 podem ocorrer em todos os casos junto com o tipo L1, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

### **2.2.3 - Componentes de risco para uma estrutura devido às descargas atmosféricas a uma linha conectada à estrutura**

a) RU: componente relativo a ferimentos aos seres vivos causados por choque elétrico devido às tensões de toque e passo dentro da estrutura. Perda do tipo L1 e, no caso de propriedades agrícolas, perdas do tipo L4 com possíveis perdas de animais podem também ocorrer;

b) RV: componente relativo a danos físicos (incêndio ou explosão iniciados por

centelhamentos perigosos entre instalações externas e partes metálicas geralmente no ponto de entrada da linha na estrutura) devido à corrente da descarga atmosférica transmitida ou ao longo das linhas. Todos os tipos de perdas (L1, L2, L3 e L4) podem ocorrer;

c) RW: componente relativo a falhas de sistemas internos causados por sobretensões induzidas nas linhas que entram na estrutura e transmitidas a esta. Perdas do tipo L2 e L4 podem ocorrer em todos os casos, junto com o tipo L1, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

#### **2.2.4 - Componentes de risco para uma estrutura devido às descargas atmosféricas perto de uma linha conectada à estrutura**

a) RZ: componente relativo a falhas de sistemas internos causados por sobretensões induzidas nas linhas que entram na estrutura e transmitidas a esta. Perdas do tipo L2 e L4 podem ocorrer em todos os casos, junto com o tipo L1, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

### **2.3 - Composição dos componentes de risco**

Os componentes de risco a serem considerados para cada tipo de perda na estrutura são listados a seguir:

#### **a) R1: Risco de perda de vida humana:**

$$R1 = RA1 + RB1 + RC1 + RM1 + RU1 + RV1 + RW1 + RZ1$$

#### **b) R2: Risco de perdas de serviço ao público:**

$$R2 = RB2 + RC2 + RM2 + RV2 + RW2 + RZ2$$

#### **c) R3: Risco de perdas de patrimônio cultural:**

$$R3 = RB3 + RV3$$

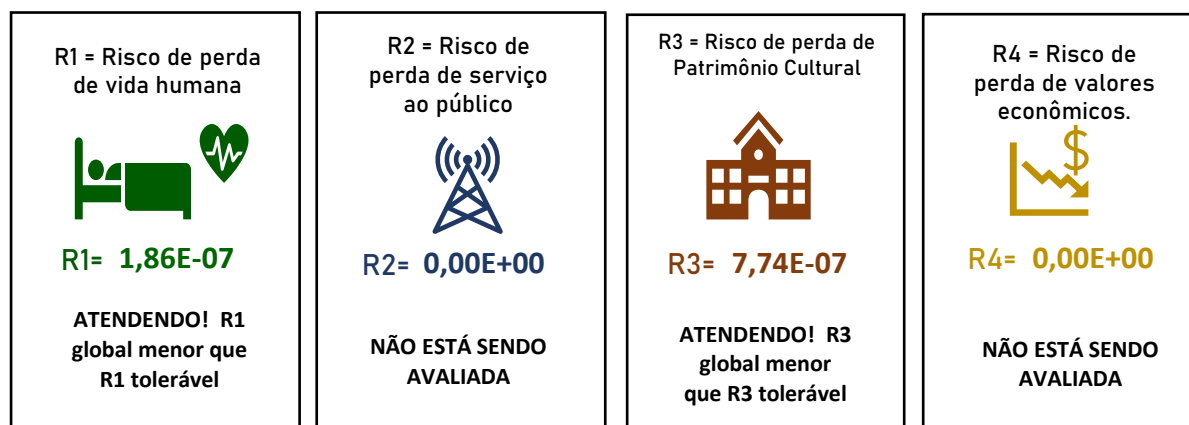
#### **d) R4: Risco de perdas de valor econômico:**

$$R4 = RA4 + RB4 + RC4 + RM4 + RU4 + RV4 + RW4 + RZ4$$

### **2.4 - Resultado das Componentes de Risco**

Abaixo é apresentado o resumo do Resultado Global dos Riscos de Perdas Avaliados nesse Gerenciamento de Risco:

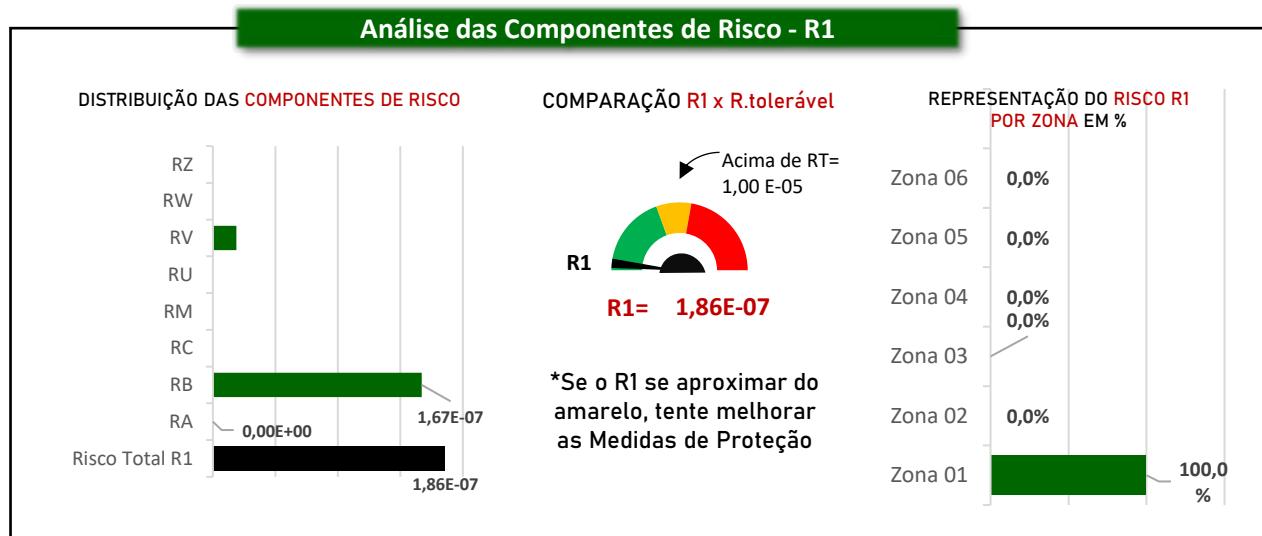
## RESULTADO GLOBAL FINAL



### a) R1: Risco de perda de Vida Humana:

$$R1 = RA1 + RB1 + RC1 + RM1 + RU1 + RV1 + RW1 + RZ1$$

Abaixo segue a análise das Componentes de Riscos para R1 Total, e a representação em % das zonas especificadas:



Segue os valores Globais das Componentes de Risco relacionadas a Perda de Vida Humano:

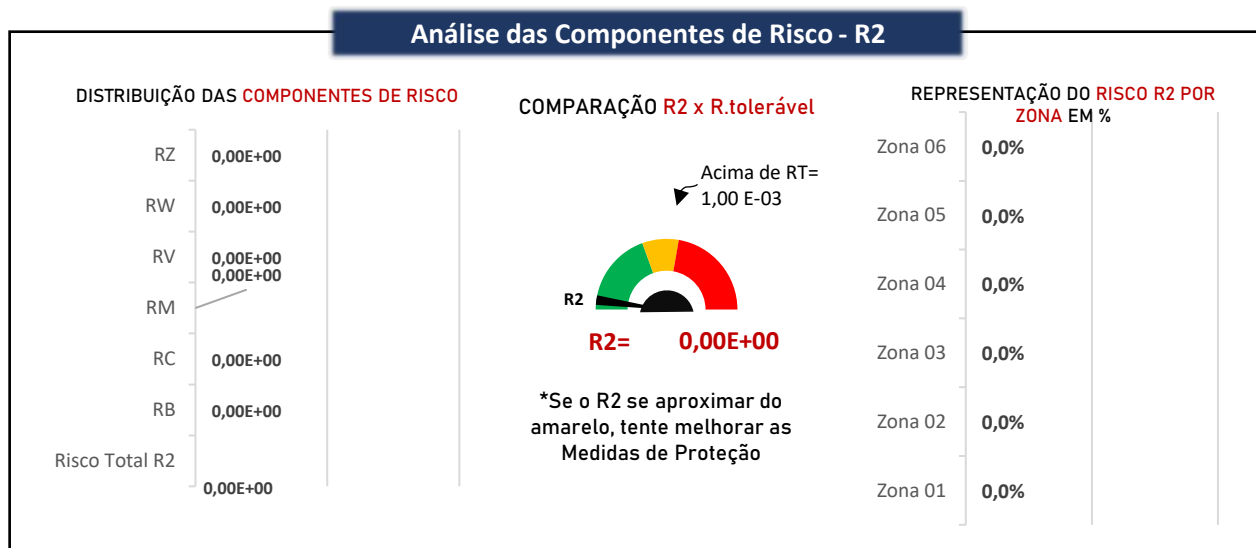
R1 - Valores Somados das Zonas Avaliadas		
S1- Estruturas	RA	0,00E+00
	RB	1,67E-07
	RC	0,00E+00
S2 -Perto da Estrutura	RM	0,00E+00

S3 - Na Linha	RU	0,00E+00
	RV	1,87E-08
	RW	0,00E+00
S4 -Perto da Linha	RZ	0,00E+00
<b>R1 total:</b>	<b>R1t</b>	<b>1,86E-07</b>

### **b) R2: Risco de perdas de serviço ao público:**

$$R2 = RB2 + RC2 + RM2 + RV2 + RW2 + RZ2$$

Abaixo segue a análise das Componentes de Riscos para R2 Total, e a representação em % das zonas especificadas:



Segue os valores Globais das Componentes de Risco relacionadas a Perda de Serviço Público:

R2 - Valores Somados das Zonas Avaliadas		
S1 -Estrutura	RB	0,00E+00
	RC	0,00E+00
S2 - Perto da Estrutura	RM	0,00E+00
S3 -Na Linha	RV	0,00E+00
	RW	0,00E+00
S4 -Perto da Linha	RZ	0,00E+00
<b>R2 total:</b>	<b>R2t</b>	<b>0,00E+00</b>

### **c) R3: Risco de perdas de patrimônio cultural:**

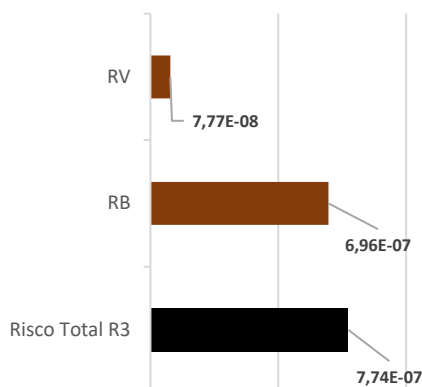
$$R3 = RB3 + RV3$$

Abaixo segue a análise das Componentes de Riscos para R3 Total, e a representação em % das zonas especificadas:

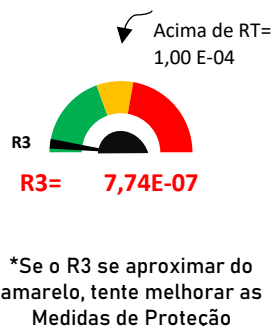


### Análise das Componentes de Risco - R3

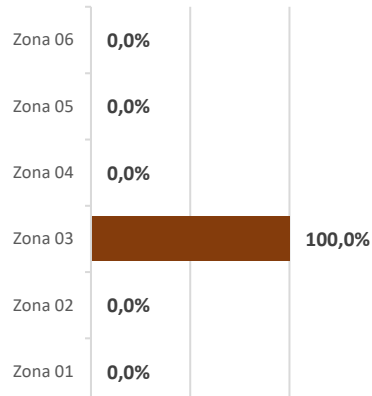
#### DISTRIBUIÇÃO DAS COMPONENTES DE RISCO



#### COMPARAÇÃO R3 x R.tolerável



#### REPRESENTAÇÃO DO RISCO R3 POR ZONA EM %



Segue os valores Globais das Componentes de Risco relacionadas a Perda de Patrimônio Cultural:

R3 - Valores Somados das Zonas Avaliadas		
S1 -Estrutura	RB	6,96E-07
S3 - Na linha	RV	7,77E-08
<b>R3 total:</b>	<b>R3t</b>	<b>7,74E-07</b>

#### d) R4: Risco de perdas de valor econômico:

$$R4 = RA4 + RB4 + RC4 + RM4 + RU4 + RV4 + RW4 + RZ4$$

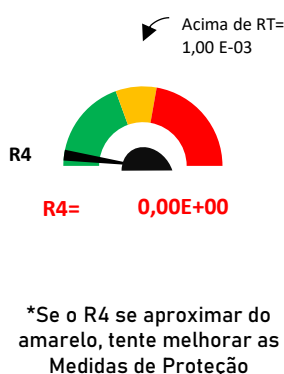
Abaixo segue a análise das Componentes de Riscos para R4 Total, e a representação em % das zonas especificadas:

### Análise das Componentes de Risco - R4

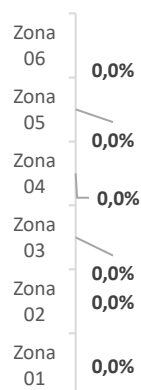
#### DISTRIBUIÇÃO DAS COMPONENTES DE RISCO



#### COMPARAÇÃO R4 x R.tolerável



#### REPRESENTAÇÃO DO RISCO R4 POR ZONA EM %



Segue os valores Globais das Componentes de Risco relacionadas a Perda de Valor Econômico

R4 - Valores Somados das Zonas Avaliadas		
S1- Estruturas	RA	0,00E+00
	RB	0,00E+00
	RC	0,00E+00
S2 -Perto da Estrutura	RM	0,00E+00
S3 - Na Linha	RU	0,00E+00
	RV	0,00E+00
	RW	0,00E+00
S4 -Perto da Linha	RZ	0,00E+00
<b>R4 total:</b>	<b>R4t</b>	<b>0,00E+00</b>

### **3. Resumo das Zonas**

#### **3.1 - ZONA 01 :**     ABRIGO DE LIXO

a) Abaixo está apresentado o resumo das características da Zona 01:

<b>Condições da zona</b>	
ZONA está sendo Avaliada?	<b>SIM</b>
Este projeto contém Risco de Explosão?	<b>NÃO</b>
Existe atendimento ao público?	<b>NÃO</b>
Pode haver perda de patrimonio cultural?	<b>NÃO</b>
Este projeto contém Animais?	<b>NÃO</b>
Hávera avaliação econômica?	<b>NÃO</b>

b) Abaixo consta o resumo das Medidas Protetivas na Zona 01, segundo essa análise de Risco:

<b>Medidas Protetivas</b>	
<b>Blindagem Espacial Externa</b>	Blindagens metálicas contínuas com espessura não inferior a 0,1 mm
<b>Proteção contra choque (descarga atm. na estrutura)</b>	Restrições físicas ou estrutura do edifício utilizada como subsistema de descida
<b>Proteção contra choque (descarga atmosférica na linha)</b>	Restrições físicas
<b>Proteção contra incêndio</b>	Nenhuma providência
<b>Fiação interna</b>	
<b>Energia (LINHA 01)</b>	Cabo não blindado – sem preocupação no roteamento no sentido de evitar laços (a)
<b>Sinal (LINHA 02)</b>	Cabo não blindado – sem preocupação no roteamento no sentido de evitar laços (a)
<b>Sistema de DPS</b>	
<b>Tipo de DPS</b>	DPS - I
<b>Tipo Coordenação de DPS</b>	Sistema de DPS coordenado - I

C) Abaixo consta o resumo das Componentes de Risco R1 na Zona 01, segundo essa análise de Risco:

<b>R1 - Valores Somados das Zonas Avaliadas</b>		
<b>S1- Estruturas</b>	RA	0,00E+00
	RB	1,67E-07
	RC	0,00E+00
S2 -Perto da Estrutura	RM	0,00E+00
<b>S3 - Na Linha</b>	RU	0,00E+00
	RV	1,87E-08
	RW	0,00E+00
S4 -Perto da Linha	RZ	0,00E+00
<b>R1 total:</b>	<b>R1t</b>	<b>1,86E-07</b>

d) Abaixo consta o resumo das Componentes de Risco R2 na Zona 01, segundo essa análise de Risco:

<b>R2 - Valores Somados das Zonas Avaliadas</b>		
S1 -Estrutura	RB	0,00E+00
	RC	0,00E+00
S2 - Perto da Estrutura	RM	0,00E+00
S3 -Na Linha	RV	0,00E+00
	RW	0,00E+00
S4 -Perto da Linha	RZ	0,00E+00
<b>R2 total:</b>	<b>R2t</b>	<b>0,00E+00</b>

e) Abaixo consta o resumo das Componentes de Risco R3 na Zona 01, segundo essa análise de Risco:

<b>R3 - Valores Somados das Zonas Avaliadas</b>		
S1 -Estrutura	RB	0,00E+00
S3 - Na linha	RV	0,00E+00
<b>R3 total:</b>	<b>R3t</b>	<b>0,00E+00</b>

f) Abaixo consta o resumo das Componentes de Risco R4 na Zona 01, segundo essa análise de Risco:

<b>R4 - Valores Somados das Zonas Avaliadas</b>		
<b>S1- Estruturas</b>	RA	0,00E+00
	RB	0,00E+00
	RC	0,00E+00
S2 -Perto da Estrutura	RM	0,00E+00
<b>S3 - Na Linha</b>	RU	0,00E+00
	RV	0,00E+00
	RW	0,00E+00
S4 -Perto da Linha	RZ	0,00E+00

### **3.3 - ZONA 03**

zona 03

a) Abaixo está apresentado o resumo das características da Zona 03:

<b>Condições da zona</b>	
ZONA está sendo Avaliada?	<b>SIM</b>
Este projeto contém Risco de Explosão?	<b>NÃO</b>
Existe atendimento ao público?	<b>NÃO</b>
Pode haver perda de patrimonio cultural?	<b>SIM</b>
Este projeto contém Animais?	<b>NÃO</b>
Hávera avaliação econômica?	<b>NÃO</b>

b) Abaixo consta o resumo das Medidas Protetivas na Zona 03, segundo essa análise de Risco:

<b>Medidas Protetivas</b>	
<b>Blindagem Espacial Externa</b>	SEM blindagem espacial
<b>Proteção contra choque (descarga atm. na estrutura)</b>	Nenhuma medida de proteção
<b>Proteção contra choque (descarga atmosférica na linha)</b>	Nenhuma medida de proteção
<b>Proteção contra incêndio</b>	Uma das seguintes providências: instalações fixas operadas automaticamente, instalações de alarme automático
<b>Fiação interna</b>	
<b>Energia (LINHA 01)</b>	Cabo não blindado – sem preocupação no roteamento no sentido de evitar laços (a)
<b>Sinal (LINHA 02)</b>	Cabo não blindado – sem preocupação no roteamento no sentido de evitar laços (a)
<b>Sistema de DPS</b>	
<b>Tipo de DPS</b>	DPS - I
<b>Tipo Coordenação de DPS</b>	Sistema de DPS coordenado - II

C) Abaixo consta o resumo das Componentes de Risco R1 na Zona 03, segundo essa análise de Risco:

<b>R1 - Valores Somados das Zonas Avaliadas</b>		
<b>S1- Estruturas</b>	RA	0,00E+00
	RB	0,00E+00
	RC	0,00E+00
S2 -Perto da Estrutura	RM	0,00E+00
<b>S3 - Na Linha</b>	RU	0,00E+00
	RV	0,00E+00
	RW	0,00E+00
S4 -Perto da Linha	RZ	0,00E+00
<b>R1 total:</b>	<b>R1t</b>	<b>0,00E+00</b>

d) Abaixo consta o resumo das Componentes de Risco R2 na Zona 03, segundo essa análise de Risco:

<b>R2 - Valores Somados das Zonas Avaliadas</b>		
S1 -Estrutura	RB	0,00E+00
	RC	0,00E+00
S2 - Perto da Estrutura	RM	0,00E+00
S3 -Na Linha	RV	0,00E+00
	RW	0,00E+00
S4 -Perto da Linha	RZ	0,00E+00
<b>R2 total:</b>	<b>R2t</b>	<b>0,00E+00</b>

e) Abaixo consta o resumo das Componentes de Risco R3 na Zona 03, segundo essa análise de Risco:

<b>R3 - Valores Somados das Zonas Avaliadas</b>		
S1 -Estrutura	RB	6,96E-07
S3 - Na linha	RV	7,77E-08
<b>R3 total:</b>	<b>R3t</b>	<b>7,74E-07</b>

f) Abaixo consta o resumo das Componentes de Risco R4 na Zona 03, segundo essa análise de Risco:

<b>R4 - Valores Somados das Zonas Avaliadas</b>		
<b>S1- Estruturas</b>	RA	0,00E+00
	RB	0,00E+00
	RC	0,00E+00
S2 -Perto da Estrutura	RM	0,00E+00
<b>S3 - Na Linha</b>	RU	0,00E+00
	RV	0,00E+00
	RW	0,00E+00
S4 -Perto da Linha	RZ	0,00E+00

**Anexo XIX - GERENCIAMENTO DE RISCO TIPO C -  
PREDIO PRINCIPAL.pdf**



## Gerenciamento de Riscos - Memorial de Cálculo

O presente documento tem por finalidade descrever o Gerenciamento de Risco de um Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA), elaborado de acordo com a norma NBR 5419/2015 com revisão em 2018.

### Dados do Cliente:

**Obra/Cliente:** TERMINAL RODOVIÁRIO PADRÃO DO ESTADO  
**Ano de Construção:** 2022  
**Cidade/Estado:** CUIABÁ-MT  
**Endereço:** 0,00  
**CNPJ/CPF:** 0  
**Atividade:** RODOVIÁRIA

### Dados da Avaliação:

**Nome da Análise:** PREDIAL PRINCIPAL  
**Data da Análise:** 17/06/2022  
**Resp. Técnico:** Engenheiro Eletricista Danglanes R. A. Poletto  
**Credenciamento:** 121431861-4  
**Nome da Empresa:** 0,00  
**CNPJ/CPF:** 0

## 1. Características da Estrutura:

### Dados da Edificação:

Comprimento (m)	Largura (m)	Altura (m)
58,67	87,92	10,00

### Tipo de Estudo da Estrutura:

Estudo com formato prismático simples - quadrado ou retângulo

A área de exposição equivalente ( $A_d$ ) corresponde à área do plano da estrutura prolongada em todas as direções, de modo a levar em conta sua altura. Os limites da área de exposição equivalente estão afastados do perímetro da estrutura por uma distância correspondente à altura da estrutura no ponto considerado.

$$A_d = 16.781,10 \text{ m}^2$$

### 1.1) Influências Ambientais:

#### a) Localização da estrutura:

Estrutura isolada: nenhum outro objeto nas vizinhanças

$$C_D = 1,00$$

**b) Densidade e descargas atmosféricas para a terra ( $N_g$ ) (1/km<sup>2</sup>/ano):** 11,00

## **1.2) Medidas de Proteção da Estrutura:**

### **a) Nível de Proteção do SPDA (NP):**

Estrutura protegida por SPDA II

$$Pb = 0,05$$

### **b) Número de Pessoas em Toda Edificação:**

450 pessoas

## **1.3) Atributos da Linha de ENERGIA Conectada:**

### **1.3.1) Estrutura Principal:**

#### **a) Possui linha de energia entrando na edificação?**

SIM - Tem esta linha de Potência ou sinal conectada à estrutura

#### **b) Como a linha de energia adentra a edificação [Fator CI]:**

Enterrado

$$CI/p = 0,5$$

#### **c) Comprimento da linha em metros:**

$$LL/p = 1.000,00$$

#### **d) Fator tipo da linha:**

Linha de energia em AT (com transformador AT/BT)

$$CT/p = 0,20$$

#### **e) Fator Ambiental:**

Urbano

$$CE = 0,1$$

#### **f) Blindagem da linha:**

Blindada e interligada ao mesmo barramento -  $1\Omega/\text{km} < RS \leq 5\Omega/\text{km}$

$$RS/p = 1\Omega/\text{km} < RS \leq 5\Omega/\text{km}$$

#### **g) Condições de Blindagem, aterramento, isolamento:**

Linha enterrada blindada (energia ou sinal) # Blindagem INTERLIGADA

$$CLD/p = 1,0$$

$$CLI/p = 0$$

## **1.3.2) Estrutura Adjacente:**

### **a) Possui estrutura adjacente?**

Nenhuma estrutura Adjacente

### **b) Dimensões da estrutura Adjacente:**

Comprimento (m)	Largura (m)	Altura (m)
0,00	0,00	0,00

**c) Fator de localização da estrutura adjacente:**

Estrutura isolada: nenhum outro objeto nas vizinhanças

$$CDJ/p = 0,00$$

**d) Tensão suportável do sistema interno (kV):**

Tensão suportável UW - 2,5 kV

$$UW/p = 2,50$$

**e) Tipo de Linha da estrutura Adjacente:**

Linhas de energia

$$PLI/p = 0,30$$

Parâmetros resultantes

$$KS4/p = 0,40$$

Este valor muda em função da Blindagem da Linha e Tensão suportável

$$PLD/p = 0,60$$

**1.4) Atributos da Linha de SINAL Conectada:**

**1.4.1) Estrutura Principal:**

**a) Possui linha de energia entrando na edificação?**

SIM - Tem esta linha de Potência ou sinal conectada à estrutura

**b) Como a linha de energia adentra a edificação [Fator CI]:**

Aéreo

$$CI/t = 1$$

**c) Comprimento da linha em metros:**

$$LL/t = 1.000,00$$

**d) Fator tipo da linha:**

Linha de energia BT ou sinal

$$CT/t = 1,00$$

**e) Fator Ambiental:**

Urbano

$$CE = 0,1$$

**f) Blindagem da linha:**

Não blindada ou com a blindagem não interligada ao mesmo barramento

$$RS/t = -$$

**g) Condições de Blindagem, aterramento, isolamento:**

Linha aérea não blindada Indefinida # Indefinida

$$CLD/t = 1,0$$

$$CLI/t = 1,0$$

**1.3.2) Estrutura Adjacente:**

**a) Possui estrutura adjacente?**

Nenhuma estrutura Adjacente

**b) Dimensões da estrutura Adjacente:**

Comprimento (m)	Largura (m)	Altura (m)
0,00	0,00	0,00

**c) Fator de localização da estrutura adjacente:**

Estrutura isolada: nenhum outro objeto nas vizinhanças

$$CDJ/t = 0,00$$

**d) Tensão suportável do sistema interno (kV):**

Tensão suportável UW - 1,5 kV

$$UW/t = 1,50$$

**e) Tipo de Linha da estrutura Adjacente:**

Linhas de sinais

$$PLI/t = 0,00$$

Parâmetros resultantes

$$KS4/t = 0,00$$

Este valor muda em função da Blindagem da Linha e Tensão suportável

$$PLD/t = 0,00$$

## 1.5) Áreas de exposição equivalente da estrutura e linhas na Edificação:

Estrutura:	
Equação	Resultado (m²)
$AD = L \times W + 2 \times (3 \times H) \times (L + W) + \pi \times (3 \times H)^2$	16.781,10
$AM = 2 \times 500 \times (L + W) + \pi \times 500^2$	931.988,16

Linha de Energia:	
Equação	Resultado (m²)
$AL/P = 40 \times LL$	40.000,00
$AL/P = 4\,000 \times LL$	4.000.000,00
$AD = LJ/p \times WJ/p + 2 \times (3 \times HJ/p) \times (LJ/p + WJ/p) + \pi \times (3 \times HJ/p)^2$	-

Linha de Sinal:	
Equação	Resultado (m²)
$AL/T = 40 \times LL$	40.000,00
$AL/T = 4\,000 \times LL$	4.000.000,00
$AD = LJ/t \times WJ/t + 2 \times (3 \times HJ/t) \times (LJ/t + WJ/t) + \pi \times (3 \times HJ/t)^2$	-

## 1.6) Número esperado anual de eventos perigosos na Edificação

Estrutura:	
Equação	Resultado 1/ ano
$ND = NG \times AD \times CD \times 10^{-6}$	1,85E-01

$NM = NG \times AM \times 10^{-6}$	1,03E+01
------------------------------------	----------

Linha de Energia:	
Equação	Resultado 1/ ano
$NL/P = NG \times AL/P \times CI/P \times CE/P \times CT/P \times 10^{-6}$	4,40E-03
$NI/P = NG \times AI/P \times CI/P \times CE/P \times CT/P \times 10^{-6}$	4,40E-01
$NDJ/P = NG \times ADJ/P \times CDJ/P \times CT/P \times 10^{-6}$	0,00E+00

Linha de Sinal:	
Equação	Resultado 1/ ano
$NL/T = NG \times AL/T \times CI/T \times CE/T \times CT/T \times 10^{-6}$	4,40E-02
$NI/T = NG \times AI/T \times CI/T \times CE/T \times CT/T \times 10^{-6}$	4,40E+00
$NDJ/T = NG \times ADJ/T \times CDJ/T \times CT/T \times 10^{-6}$	0,00E+00

## **2. Resumo das Proteções**

### **2.1 - Características das Zonas**

As medidas de proteção como SPDA, condutores de blindagem, blindagens magnéticas e DPS determinam as zonas de proteção contra descargas atmosféricas “raio” (ZPR).

Como regra geral de proteção, a estrutura a ser protegida deve estar em uma ZPR cujas características eletromagnéticas sejam compatíveis com sua capacidade de suportar solicitações que, de outra forma, causariam danos (dano físico ou falha de sistemas elétricos e eletrônicos devido a sobretensões).

#### **a) Quantas Zonas estão sendo utilizadas:**

2 zonas estão sendo avaliadas nesse Gerenciamento de Risco

As zonas foram especificadas e escolhidas para determinar a melhor solução em "custo-benefício", buscando escolher as Medidas de Proteção adequadas para cada necessidade.

#### **b) Quais zonas estão sendo avaliadas?**

Abaixo estão as zonas que foram escolhidas de acordo com análise técnica do local.

#### **Descrição das Zonas Avaliadas:**

Nº da Zona	Nº Pessoas na Zona	Nome da Zona	Está sendo utilizada?
------------	--------------------	--------------	-----------------------

Zona 01	400	ESTRUTURA PRINCIPAL	SIM
Zona 02	0	Zona não avaliada	NÃO
Zona 03	0	zona 03	SIM
Zona 04	0	Zona não avaliada	NÃO
Zona 05	0	Zona não avaliada	NÃO
Zona 06	0	Zona não avaliada	NÃO

## **2.2 - Análises das Componentes de Riscos**

### **2.2.1 - Componentes de risco para uma estrutura devido às descargas atmosféricas na estrutura**

a) RA: componente relativo a ferimentos aos seres vivos causados por choque elétrico devido às tensões de toque e passo dentro da estrutura e fora nas zonas até 3 m ao redor dos condutores de descidas. Perda de tipo L1 e, no caso de estruturas contendo animais vivos, as perdas do tipo L4 com possíveis perdas de animais podem também aumentar;

b) RB: componente relativo a danos físicos causados por centelhamentos perigosos dentro da estrutura iniciando incêndio ou explosão, os quais podem também colocar em perigo o meio ambiente. Todos os tipos de perdas (L1, L2, L3 e L4) podem aumentar;

c) RC: componente relativo a falhas de sistemas internos causados por LEMP. Perdas do tipo L2 e L4 podem ocorrer em todos os casos junto com o tipo L1, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

### **2.2.2 - Componentes de risco para uma estrutura devido às descargas atmosféricas perto da estrutura**

a) RM: componente relativo a falhas de sistemas internos causados por LEMP. Perdas do tipo L2 e L4 podem ocorrer em todos os casos junto com o tipo L1, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

### **2.2.3 - Componentes de risco para uma estrutura devido às descargas atmosféricas a uma linha conectada à estrutura**

a) RU: componente relativo a ferimentos aos seres vivos causados por choque elétrico devido às tensões de toque e passo dentro da estrutura. Perda do tipo L1 e, no caso de propriedades agrícolas, perdas do tipo L4 com possíveis perdas de animais podem também ocorrer;

b) RV: componente relativo a danos físicos (incêndio ou explosão iniciados por

centelhamentos perigosos entre instalações externas e partes metálicas geralmente no ponto de entrada da linha na estrutura) devido à corrente da descarga atmosférica transmitida ou ao longo das linhas. Todos os tipos de perdas (L1, L2, L3 e L4) podem ocorrer;

c) RW: componente relativo a falhas de sistemas internos causados por sobretensões induzidas nas linhas que entram na estrutura e transmitidas a esta. Perdas do tipo L2 e L4 podem ocorrer em todos os casos, junto com o tipo L1, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

#### **2.2.4 - Componentes de risco para uma estrutura devido às descargas atmosféricas perto de uma linha conectada à estrutura**

a) RZ: componente relativo a falhas de sistemas internos causados por sobretensões induzidas nas linhas que entram na estrutura e transmitidas a esta. Perdas do tipo L2 e L4 podem ocorrer em todos os casos, junto com o tipo L1, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

### **2.3 - Composição dos componentes de risco**

Os componentes de risco a serem considerados para cada tipo de perda na estrutura são listados a seguir:

#### **a) R1: Risco de perda de vida humana:**

$$R1 = RA1 + RB1 + RC1 + RM1 + RU1 + RV1 + RW1 + RZ1$$

#### **b) R2: Risco de perdas de serviço ao público:**

$$R2 = RB2 + RC2 + RM2 + RV2 + RW2 + RZ2$$

#### **c) R3: Risco de perdas de patrimônio cultural:**

$$R3 = RB3 + RV3$$

#### **d) R4: Risco de perdas de valor econômico:**

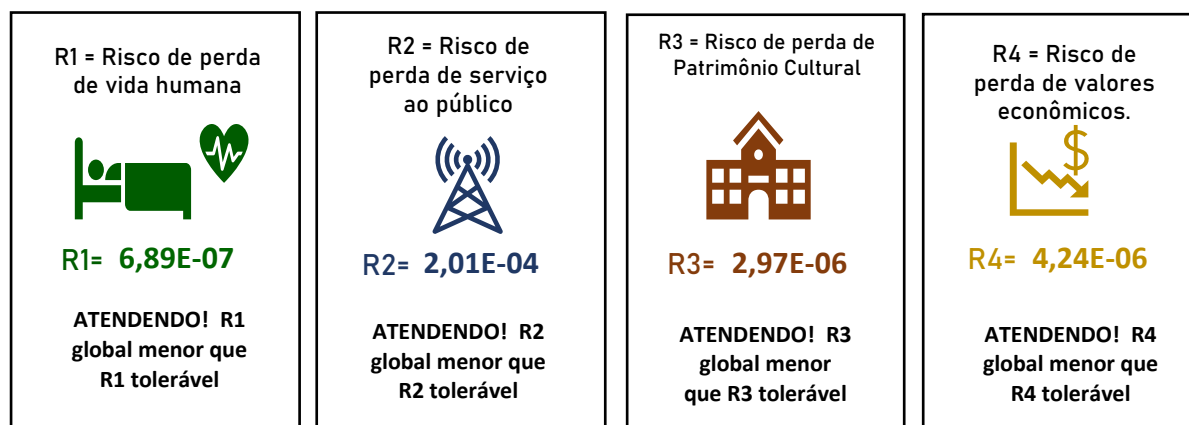
$$R4 = RA4 + RB4 + RC4 + RM4 + RU4 + RV4 + RW4 + RZ4$$

### **2.4 - Resultado das Componentes de Risco**

Abaixo é apresentado o resumo do Resultado Global dos Riscos de Perdas Avaliados nesse Gerenciamento de Risco:



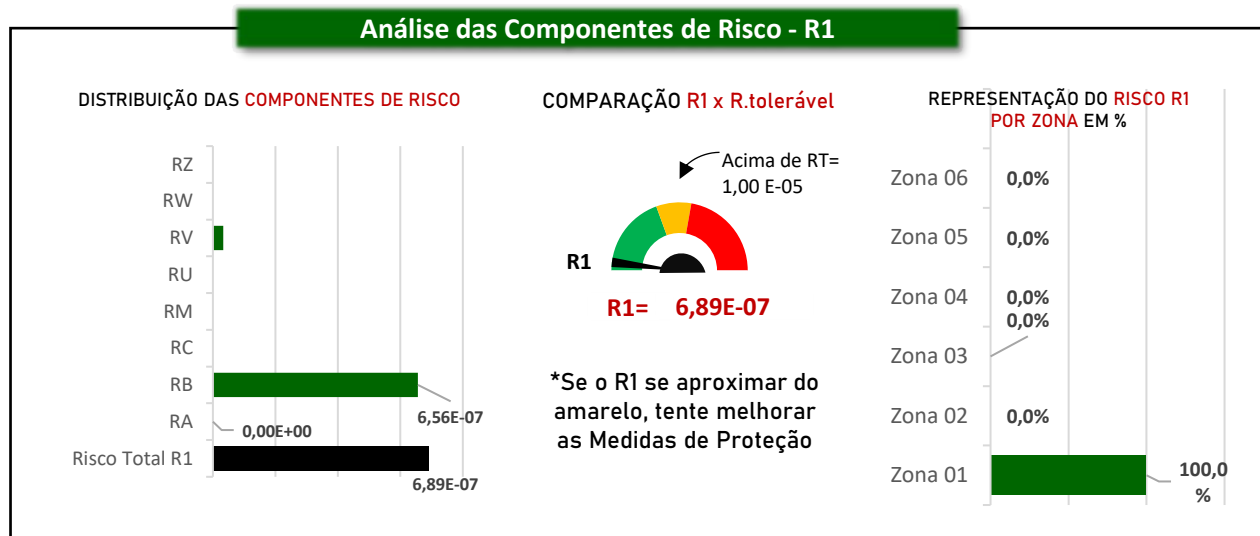
## RESULTADO GLOBAL FINAL



### a) R1: Risco de perda de Vida Humana:

$$R1 = RA1 + RB1 + RC1 + RM1 + RU1 + RV1 + RW1 + RZ1$$

Abaixo segue a análise das Componentes de Riscos para R1 Total, e a representação em % das zonas especificadas:



Segue os valores Globais das Componentes de Risco relacionadas a Perda de Vida Humano:

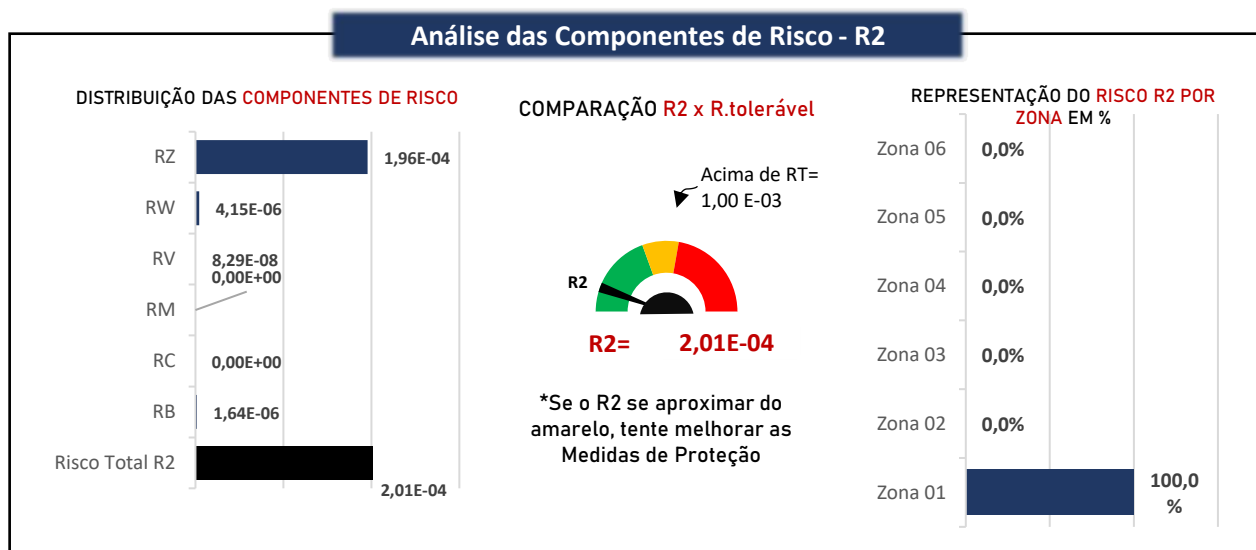
R1 - Valores Somados das Zonas Avaliadas		
S1- Estruturas	RA	0,00E+00
	RB	6,56E-07
	RC	0,00E+00
S2 -Perto da Estrutura	RM	0,00E+00

S3 - Na Linha	RU	0,00E+00
	RV	3,32E-08
	RW	0,00E+00
S4 -Perto da Linha	RZ	0,00E+00
<b>R1 total:</b>	<b>R1t</b>	<b>6,89E-07</b>

### **b) R2: Risco de perdas de serviço ao público:**

$$R2 = RB2 + RC2 + RM2 + RV2 + RW2 + RZ2$$

Abaixo segue a análise das Componentes de Riscos para R2 Total, e a representação em % das zonas especificadas:



Segue os valores Globais das Componentes de Risco relacionadas a Perda de Serviço Público:

R2 - Valores Somados das Zonas Avaliadas		
S1 -Estrutura	RB	1,64E-06
	RC	0,00E+00
S2 - Perto da Estrutura	RM	0,00E+00
S3 -Na Linha	RV	8,29E-08
	RW	4,15E-06
S4 -Perto da Linha	RZ	1,96E-04
<b>R2 total:</b>	<b>R2t</b>	<b>2,01E-04</b>

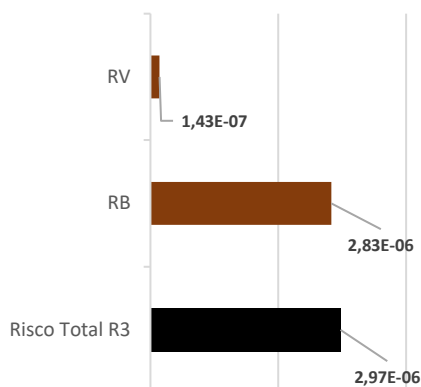
### **c) R3: Risco de perdas de patrimônio cultural:**

$$R3 = RB3 + RV3$$

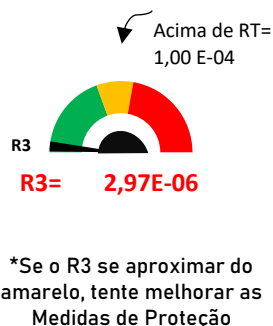
Abaixo segue a análise das Componentes de Riscos para R3 Total, e a representação em % das zonas especificadas:

### Análise das Componentes de Risco - R3

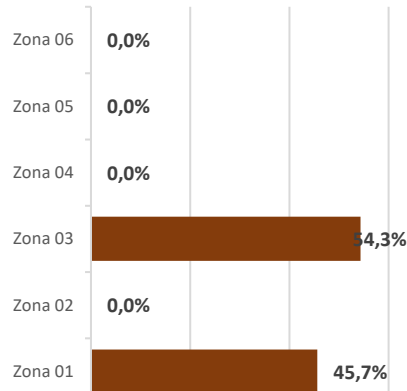
#### DISTRIBUIÇÃO DAS COMPONENTES DE RISCO



#### COMPARAÇÃO R3 x R.tolerável



#### REPRESENTAÇÃO DO RISCO R3 POR ZONA EM %



Segue os valores Globais das Componentes de Risco relacionadas a Perda de Patrimônio Cultural:

R3 - Valores Somados das Zonas Avaliadas		
S1 -Estrutura	RB	2,83E-06
S3 - Na linha	RV	1,43E-07
<b>R3 total:</b>	<b>R3t</b>	<b>2,97E-06</b>

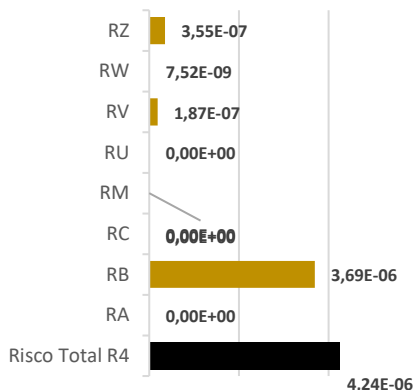
#### d) R4: Risco de perdas de valor econômico:

$$R4 = RA4 + RB4 + RC4 + RM4 + RU4 + RV4 + RW4 + RZ4$$

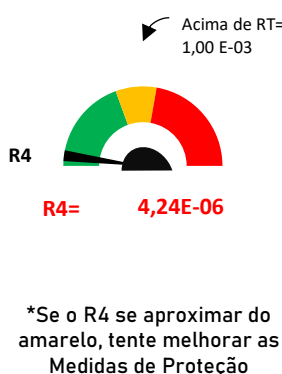
Abaixo segue a análise das Componentes de Riscos para R4 Total, e a representação em % das zonas especificadas:

### Análise das Componentes de Risco - R4

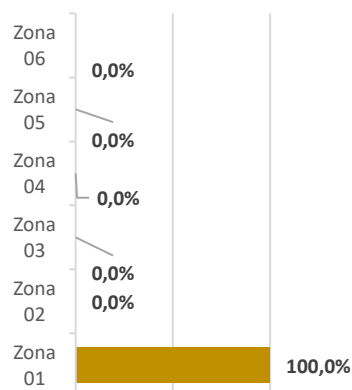
#### DISTRIBUIÇÃO DAS COMPONENTES DE RISCO



#### COMPARAÇÃO R4 x R.tolerável



#### REPRESENTAÇÃO DO RISCO R4 POR ZONA EM %



Segue os valores Globais das Componentes de Risco relacionadas a Perda de Valor Econômico

<b>R4 - Valores Somados das Zonas Avaliadas</b>		
<b>S1- Estruturas</b>	RA	0,00E+00
	RB	3,69E-06
	RC	0,00E+00
S2 -Perto da Estrutura	RM	0,00E+00
<b>S3 - Na Linha</b>	RU	0,00E+00
	RV	1,87E-07
	RW	7,52E-09
S4 -Perto da Linha	RZ	3,55E-07
<b>R4 total:</b>	<b>R4t</b>	<b>4,24E-06</b>

### **3. Resumo das Zonas**

#### **3.1 - ZONA 01 :**    ESTRUTURA PRINCIPAL

a) Abaixo está apresentado o resumo das características da Zona 01:

<b>Condições da zona</b>	
ZONA está sendo Avaliada?	<b>SIM</b>
Este projeto contém Risco de Explosão?	<b>NÃO</b>
Existe atendimento ao público?	<b>SIM</b>
Pode haver perda de patrimonio cultural?	<b>SIM</b>
Este projeto contém Animais?	<b>NÃO</b>
Hávera avaliação econômica?	<b>SIM</b>

b) Abaixo consta o resumo das Medidas Protetivas na Zona 01, segundo essa análise de Risco:

<b>Medidas Protetivas</b>	
<b>Blindagem Espacial Externa</b>	Blindagens metálicas contínuas com espessura não inferior a 0,1 mm
<b>Proteção contra choque (descarga atm. na estrutura)</b>	Restrições físicas ou estrutura do edifício utilizada como subsistema de descida
<b>Proteção contra choque (descarga atmosférica na linha)</b>	Restrições físicas
<b>Proteção contra incêndio</b>	Uma das seguintes providências: instalações fixas operadas automaticamente, instalações de alarme automático
<b>Fiação interna</b>	
<b>Energia (LINHA 01)</b>	Cabo não blindado – sem preocupação no roteamento no sentido de evitar laços (a)
<b>Sinal (LINHA 02)</b>	Cabo não blindado – sem preocupação no roteamento no sentido de evitar laços (a)
<b>Sistema de DPS</b>	
<b>Tipo de DPS</b>	DPS - I
<b>Tipo Coordenação de DPS</b>	Sistema de DPS coordenado - I

C) Abaixo consta o resumo das Componentes de Risco R1 na Zona 01, segundo essa análise de Risco:

<b>R1 - Valores Somados das Zonas Avaliadas</b>		
<b>S1- Estruturas</b>	RA	0,00E+00
	RB	6,56E-07
	RC	0,00E+00
S2 -Perto da Estrutura	RM	0,00E+00
<b>S3 - Na Linha</b>	RU	0,00E+00
	RV	3,32E-08
	RW	0,00E+00
S4 -Perto da Linha	RZ	0,00E+00
<b>R1 total:</b>	<b>R1t</b>	<b>6,89E-07</b>

d) Abaixo consta o resumo das Componentes de Risco R2 na Zona 01, segundo essa análise de Risco:

<b>R2 - Valores Somados das Zonas Avaliadas</b>		
S1 -Estrutura	RB	1,64E-06
	RC	0,00E+00
S2 - Perto da Estrutura	RM	0,00E+00
S3 -Na Linha	RV	8,29E-08
	RW	4,15E-06
S4 -Perto da Linha	RZ	1,96E-04
<b>R2 total:</b>	<b>R2t</b>	<b>2,01E-04</b>

e) Abaixo consta o resumo das Componentes de Risco R3 na Zona 01, segundo essa análise de Risco:

<b>R3 - Valores Somados das Zonas Avaliadas</b>		
S1 -Estrutura	RB	1,29E-06
S3 - Na linha	RV	6,53E-08
<b>R3 total:</b>	<b>R3t</b>	<b>1,36E-06</b>

f) Abaixo consta o resumo das Componentes de Risco R4 na Zona 01, segundo essa análise de Risco:

<b>R4 - Valores Somados das Zonas Avaliadas</b>		
<b>S1- Estruturas</b>	RA	0,00E+00
	RB	3,69E-06
	RC	0,00E+00
S2 -Perto da Estrutura	RM	0,00E+00
<b>S3 - Na Linha</b>	RU	0,00E+00
	RV	1,87E-07
	RW	7,52E-09
S4 -Perto da Linha	RZ	3,55E-07

### **3.3 - ZONA 03**

zona 03

a) Abaixo está apresentado o resumo das características da Zona 03:

<b>Condições da zona</b>	
ZONA está sendo Avaliada?	<b>SIM</b>
Este projeto contém Risco de Explosão?	<b>NÃO</b>
Existe atendimento ao público?	<b>NÃO</b>
Pode haver perda de patrimonio cultural?	<b>SIM</b>
Este projeto contém Animais?	<b>NÃO</b>
Hávera avaliação econômica?	<b>NÃO</b>

b) Abaixo consta o resumo das Medidas Protetivas na Zona 03, segundo essa análise de Risco:

<b>Medidas Protetivas</b>	
<b>Blindagem Espacial Externa</b>	SEM blindagem espacial
<b>Proteção contra choque (descarga atm. na estrutura)</b>	Nenhuma medida de proteção
<b>Proteção contra choque (descarga atmosférica na linha)</b>	Nenhuma medida de proteção
<b>Proteção contra incêndio</b>	Uma das seguintes providências: instalações fixas operadas automaticamente, instalações de alarme automático
<b>Fiação interna</b>	
<b>Energia (LINHA 01)</b>	Cabo não blindado – sem preocupação no roteamento no sentido de evitar laços (a)
<b>Sinal (LINHA 02)</b>	Cabo não blindado – sem preocupação no roteamento no sentido de evitar laços (a)
<b>Sistema de DPS</b>	
<b>Tipo de DPS</b>	DPS - I
<b>Tipo Coordenação de DPS</b>	Sistema de DPS coordenado - II

C) Abaixo consta o resumo das Componentes de Risco R1 na Zona 03, segundo essa análise de Risco:

<b>R1 - Valores Somados das Zonas Avaliadas</b>		
<b>S1- Estruturas</b>	RA	0,00E+00
	RB	0,00E+00
	RC	0,00E+00
S2 -Perto da Estrutura	RM	0,00E+00
<b>S3 - Na Linha</b>	RU	0,00E+00
	RV	0,00E+00
	RW	0,00E+00
S4 -Perto da Linha	RZ	0,00E+00
<b>R1 total:</b>	<b>R1t</b>	<b>0,00E+00</b>



d) Abaixo consta o resumo das Componentes de Risco R2 na Zona 03, segundo essa análise de Risco:

<b>R2 - Valores Somados das Zonas Avaliadas</b>		
S1 -Estrutura	RB	0,00E+00
	RC	0,00E+00
S2 - Perto da Estrutura	RM	0,00E+00
S3 -Na Linha	RV	0,00E+00
	RW	0,00E+00
S4 -Perto da Linha	RZ	0,00E+00
<b>R2 total:</b>	<b>R2t</b>	<b>0,00E+00</b>

e) Abaixo consta o resumo das Componentes de Risco R3 na Zona 03, segundo essa análise de Risco:

<b>R3 - Valores Somados das Zonas Avaliadas</b>		
S1 -Estrutura	RB	1,54E-06
S3 - Na linha	RV	7,77E-08
<b>R3 total:</b>	<b>R3t</b>	<b>1,62E-06</b>

f) Abaixo consta o resumo das Componentes de Risco R4 na Zona 03, segundo essa análise de Risco:

<b>R4 - Valores Somados das Zonas Avaliadas</b>		
<b>S1- Estruturas</b>	RA	0,00E+00
	RB	0,00E+00
	RC	0,00E+00
S2 -Perto da Estrutura	RM	0,00E+00
<b>S3 - Na Linha</b>	RU	0,00E+00
	RV	0,00E+00
	RW	0,00E+00
S4 -Perto da Linha	RZ	0,00E+00

**Anexo XX - GERENCIAMENTO DE RISCO TIPO C -  
PREDIO SECUNDARIO.pdf**

## Gerenciamento de Riscos - Memorial de Cálculo

O presente documento tem por finalidade descrever o Gerenciamento de Risco de um Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA), elaborado de acordo com a norma NBR 5419/2015 com revisão em 2018.

### Dados do Cliente:

**Obra/Cliente:** TERMINAL RODOVIÁRIO PADRÃO DO ESTADO  
**Ano de Construção:** 2022  
**Cidade/Estado:** CUIABÁ-MT  
**Endereço:** 0,00  
**CNPJ/CPF:** 0  
**Atividade:** RODOVIÁRIA

### Dados da Avaliação:

**Nome da Análise:** PREDIO SECUNDARIO  
**Data da Análise:** 17/06/2022  
**Resp. Técnico:** Engenheiro Eletricista Danglanes R. A. Poletto  
**Credenciamento:** 121431861-4  
**Nome da Empresa:** 0,00  
**CNPJ/CPF:** 0

## 1. Características da Estrutura:

### Dados da Edificação:

Comprimento (m)	Largura (m)	Altura (m)
41,91	9,19	3,00

### Tipo de Estudo da Estrutura:

Estudo com formato prismático simples - quadrado ou retângulo

A área de exposição equivalente ( $A_d$ ) corresponde à área do plano da estrutura prolongada em todas as direções, de modo a levar em conta sua altura. Os limites da área de exposição equivalente estão afastados do perímetro da estrutura por uma distância correspondente à altura da estrutura no ponto considerado.

$$A_d = 1.559,42 \text{ m}^2$$

### 1.1) Influências Ambientais:

#### a) Localização da estrutura:

Estrutura isolada: nenhum outro objeto nas vizinhanças

$$C_D = 1,00$$

**b) Densidade e descargas atmosféricas para a terra ( $N_g$ ) (1/km<sup>2</sup>/ano):** 11,00

## **1.2) Medidas de Proteção da Estrutura:**

### **a) Nível de Proteção do SPDA (NP):**

Estrutura protegida por SPDA II

$$Pb = 0,05$$

### **b) Número de Pessoas em Toda Edificação:**

20 pessoas

## **1.3) Atributos da Linha de ENERGIA Conectada:**

### **1.3.1) Estrutura Principal:**

#### **a) Possui linha de energia entrando na edificação?**

SIM - Tem esta linha de Potência ou sinal conectada à estrutura

#### **b) Como a linha de energia adentra a edificação [Fator CI]:**

Enterrado

$$CI/p = 0,5$$

#### **c) Comprimento da linha em metros:**

$$LL/p = 1.000,00$$

#### **d) Fator tipo da linha:**

Linha de energia em AT (com transformador AT/BT)

$$CT/p = 0,20$$

#### **e) Fator Ambiental:**

Urbano

$$CE = 0,1$$

#### **f) Blindagem da linha:**

Blindada e interligada ao mesmo barramento -  $1\Omega/\text{km} < RS \leq 5\Omega/\text{km}$

$$RS/p = 1\Omega/\text{km} < RS \leq 5\Omega/\text{km}$$

#### **g) Condições de Blindagem, aterramento, isolamento:**

Linha enterrada blindada (energia ou sinal) # Blindagem INTERLIGADA

$$CLD/p = 1,0$$

$$CLI/p = 0$$

## **1.3.2) Estrutura Adjacente:**

### **a) Possui estrutura adjacente?**

Nenhuma estrutura Adjacente

### **b) Dimensões da estrutura Adjacente:**

Comprimento (m)	Largura (m)	Altura (m)
0,00	0,00	0,00

**c) Fator de localização da estrutura adjacente:**

Estrutura isolada: nenhum outro objeto nas vizinhanças

$$CDJ/p = 0,00$$

**d) Tensão suportável do sistema interno (kV):**

Tensão suportável UW - 2,5 kV

$$UW/p = 2,50$$

**e) Tipo de Linha da estrutura Adjacente:**

Linhas de energia

$$PLI/p = 0,30$$

Parâmetros resultantes

$$KS4/p = 0,40$$

Este valor muda em função da Blindagem da Linha e Tensão suportável

$$PLD/p = 0,60$$

**1.4) Atributos da Linha de SINAL Conectada:**

**1.4.1) Estrutura Principal:**

**a) Possui linha de energia entrando na edificação?**

SIM - Tem esta linha de Potência ou sinal conectada à estrutura

**b) Como a linha de energia adentra a edificação [Fator CI]:**

Aéreo

$$CI/t = 1$$

**c) Comprimento da linha em metros:**

$$LL/t = 1.000,00$$

**d) Fator tipo da linha:**

Linha de energia BT ou sinal

$$CT/t = 1,00$$

**e) Fator Ambiental:**

Urbano

$$CE = 0,1$$

**f) Blindagem da linha:**

Não blindada ou com a blindagem não interligada ao mesmo barramento

$$RS/t = -$$

**g) Condições de Blindagem, aterramento, isolamento:**

Linha aérea não blindada Indefinida # Indefinida

$$CLD/t = 1,0$$

$$CLI/t = 1,0$$

**1.3.2) Estrutura Adjacente:**

**a) Possui estrutura adjacente?**

Nenhuma estrutura Adjacente

**b) Dimensões da estrutura Adjacente:**

Comprimento (m)	Largura (m)	Altura (m)
0,00	0,00	0,00

**c) Fator de localização da estrutura adjacente:**

Estrutura isolada: nenhum outro objeto nas vizinhanças

$$CDJ/t = 0,00$$

**d) Tensão suportável do sistema interno (kV):**

Tensão suportável UW - 1,5 kV

$$UW/t = 1,50$$

**e) Tipo de Linha da estrutura Adjacente:**

Linhas de sinais

$$PLI/t = 0,00$$

Parâmetros resultantes

$$KS4/t = 0,00$$

Este valor muda em função da Blindagem da Linha e Tensão suportável

$$PLD/t = 0,00$$

## 1.5) Áreas de exposição equivalente da estrutura e linhas na Edificação:

Estrutura:	
Equação	Resultado (m²)
$AD = L \times W + 2 \times (3 \times H) \times (L + W) + \pi \times (3 \times H)^2$	1.559,42
$AM = 2 \times 500 \times (L + W) + \pi \times 500^2$	836.498,16

Linha de Energia:	
Equação	Resultado (m²)
$AL/P = 40 \times LL$	40.000,00
$AL/P = 4\,000 \times LL$	4.000.000,00
$AD = LJ/p \times WJ/p + 2 \times (3 \times HJ/p) \times (LJ/p + WJ/p) + \pi \times (3 \times HJ/p)^2$	-

Linha de Sinal:	
Equação	Resultado (m²)
$AL/T = 40 \times LL$	40.000,00
$AL/T = 4\,000 \times LL$	4.000.000,00
$AD = LJ/t \times WJ/t + 2 \times (3 \times HJ/t) \times (LJ/t + WJ/t) + \pi \times (3 \times HJ/t)^2$	-

## 1.6) Número esperado anual de eventos perigosos na Edificação

Estrutura:	
Equação	Resultado 1/ ano
$ND = NG \times AD \times CD \times 10^{-6}$	1,72E-02

$NM = NG \times AM \times 10^{-6}$	9,20E+00
------------------------------------	----------

Linha de Energia:	
Equação	Resultado 1/ ano
$NL/P = NG \times AL/P \times CI/P \times CE/P \times CT/P \times 10^{-6}$	4,40E-03
$NI/P = NG \times AI/P \times CI/P \times CE/P \times CT/P \times 10^{-6}$	4,40E-01
$NDJ/P = NG \times ADJ/P \times CDJ/P \times CT/P \times 10^{-6}$	0,00E+00

Linha de Sinal:	
Equação	Resultado 1/ ano
$NL/T = NG \times AL/T \times CI/T \times CE/T \times CT/T \times 10^{-6}$	4,40E-02
$NI/T = NG \times AI/T \times CI/T \times CE/T \times CT/T \times 10^{-6}$	4,40E+00
$NDJ/T = NG \times ADJ/T \times CDJ/T \times CT/T \times 10^{-6}$	0,00E+00

## **2. Resumo das Proteções**

### **2.1 - Características das Zonas**

As medidas de proteção como SPDA, condutores de blindagem, blindagens magnéticas e DPS determinam as zonas de proteção contra descargas atmosféricas “raio” (ZPR).

Como regra geral de proteção, a estrutura a ser protegida deve estar em uma ZPR cujas características eletromagnéticas sejam compatíveis com sua capacidade de suportar solicitações que, de outra forma, causariam danos (dano físico ou falha de sistemas elétricos e eletrônicos devido a sobretensões).

#### **a) Quantas Zonas estão sendo utilizadas:**

2 zonas estão sendo avaliadas nesse Gerenciamento de Risco

As zonas foram especificadas e escolhidas para determinar a melhor solução em "custo-benefício", buscando escolher as Medidas de Proteção adequadas para cada necessidade.

#### **b) Quais zonas estão sendo avaliadas?**

Abaixo estão as zonas que foram escolhidas de acordo com análise técnica do local.

#### **Descrição das Zonas Avaliadas:**

Nº da Zona	Nº Pessoas na Zona	Nome da Zona	Está sendo utilizada?
------------	--------------------	--------------	-----------------------



Zona 01	20	ESTRUTURA PRINCIPAL	SIM
Zona 02	0	Zona não avaliada	NÃO
Zona 03	0	zona 03	SIM
Zona 04	0	Zona não avaliada	NÃO
Zona 05	0	Zona não avaliada	NÃO
Zona 06	0	Zona não avaliada	NÃO

## **2.2 - Análises das Componentes de Riscos**

### **2.2.1 - Componentes de risco para uma estrutura devido às descargas atmosféricas na estrutura**

a) RA: componente relativo a ferimentos aos seres vivos causados por choque elétrico devido às tensões de toque e passo dentro da estrutura e fora nas zonas até 3 m ao redor dos condutores de descidas. Perda de tipo L1 e, no caso de estruturas contendo animais vivos, as perdas do tipo L4 com possíveis perdas de animais podem também aumentar;

b) RB: componente relativo a danos físicos causados por centelhamentos perigosos dentro da estrutura iniciando incêndio ou explosão, os quais podem também colocar em perigo o meio ambiente. Todos os tipos de perdas (L1, L2, L3 e L4) podem aumentar;

c) RC: componente relativo a falhas de sistemas internos causados por LEMP. Perdas do tipo L2 e L4 podem ocorrer em todos os casos junto com o tipo L1, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

### **2.2.2 - Componentes de risco para uma estrutura devido às descargas atmosféricas perto da estrutura**

a) RM: componente relativo a falhas de sistemas internos causados por LEMP. Perdas do tipo L2 e L4 podem ocorrer em todos os casos junto com o tipo L1, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

### **2.2.3 - Componentes de risco para uma estrutura devido às descargas atmosféricas a uma linha conectada à estrutura**

a) RU: componente relativo a ferimentos aos seres vivos causados por choque elétrico devido às tensões de toque e passo dentro da estrutura. Perda do tipo L1 e, no caso de propriedades agrícolas, perdas do tipo L4 com possíveis perdas de animais podem também ocorrer;

b) RV: componente relativo a danos físicos (incêndio ou explosão iniciados por

centelhamentos perigosos entre instalações externas e partes metálicas geralmente no ponto de entrada da linha na estrutura) devido à corrente da descarga atmosférica transmitida ou ao longo das linhas. Todos os tipos de perdas (L1, L2, L3 e L4) podem ocorrer;

c) RW: componente relativo a falhas de sistemas internos causados por sobretensões induzidas nas linhas que entram na estrutura e transmitidas a esta. Perdas do tipo L2 e L4 podem ocorrer em todos os casos, junto com o tipo L1, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

#### **2.2.4 - Componentes de risco para uma estrutura devido às descargas atmosféricas perto de uma linha conectada à estrutura**

a) RZ: componente relativo a falhas de sistemas internos causados por sobretensões induzidas nas linhas que entram na estrutura e transmitidas a esta. Perdas do tipo L2 e L4 podem ocorrer em todos os casos, junto com o tipo L1, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

### **2.3 - Composição dos componentes de risco**

Os componentes de risco a serem considerados para cada tipo de perda na estrutura são listados a seguir:

#### **a) R1: Risco de perda de vida humana:**

$$R1 = RA1 + RB1 + RC1 + RM1 + RU1 + RV1 + RW1 + RZ1$$

#### **b) R2: Risco de perdas de serviço ao público:**

$$R2 = RB2 + RC2 + RM2 + RV2 + RW2 + RZ2$$

#### **c) R3: Risco de perdas de patrimônio cultural:**

$$R3 = RB3 + RV3$$

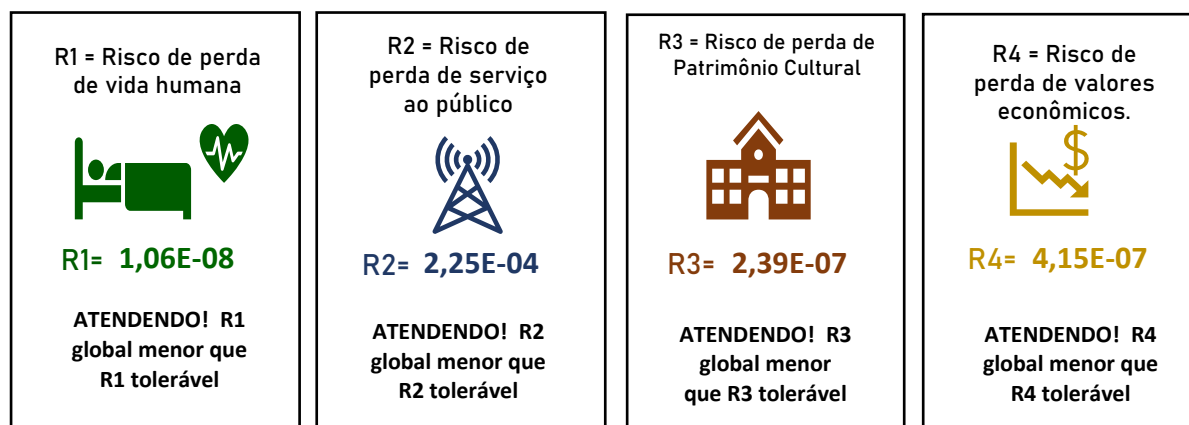
#### **d) R4: Risco de perdas de valor econômico:**

$$R4 = RA4 + RB4 + RC4 + RM4 + RU4 + RV4 + RW4 + RZ4$$

### **2.4 - Resultado das Componentes de Risco**

Abaixo é apresentado o resumo do Resultado Global dos Riscos de Perdas Avaliados nesse Gerenciamento de Risco:

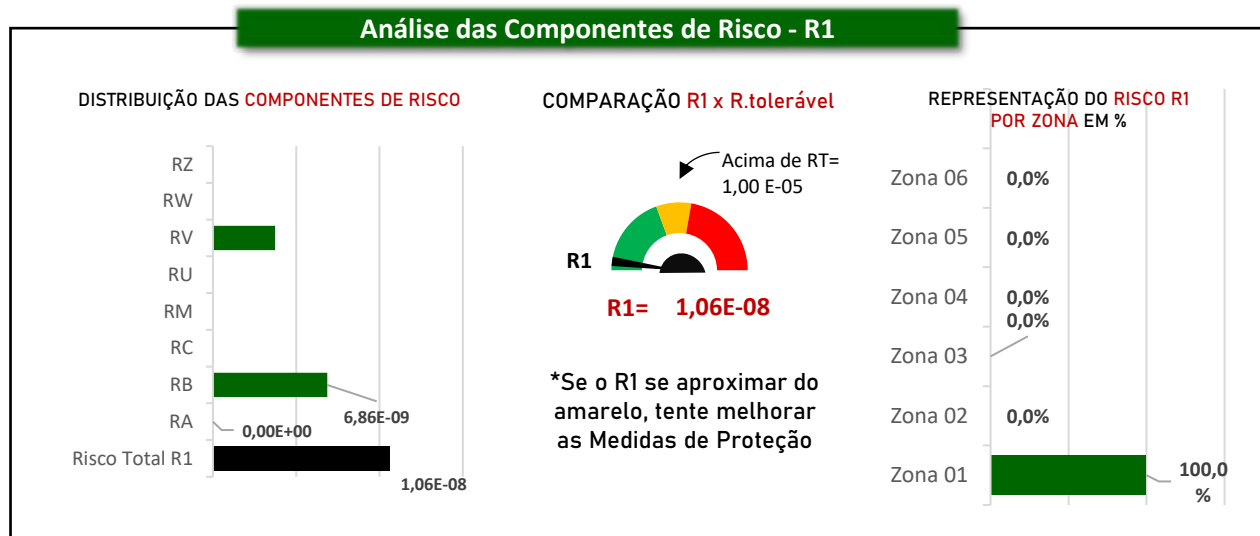
## RESULTADO GLOBAL FINAL



### a) R1: Risco de perda de Vida Humana:

$$R1 = RA1 + RB1 + RC1 + RM1 + RU1 + RV1 + RW1 + RZ1$$

Abaixo segue a análise das Componentes de Riscos para R1 Total, e a representação em % das zonas especificadas:



Segue os valores Globais das Componentes de Risco relacionadas a Perda de Vida Humano:

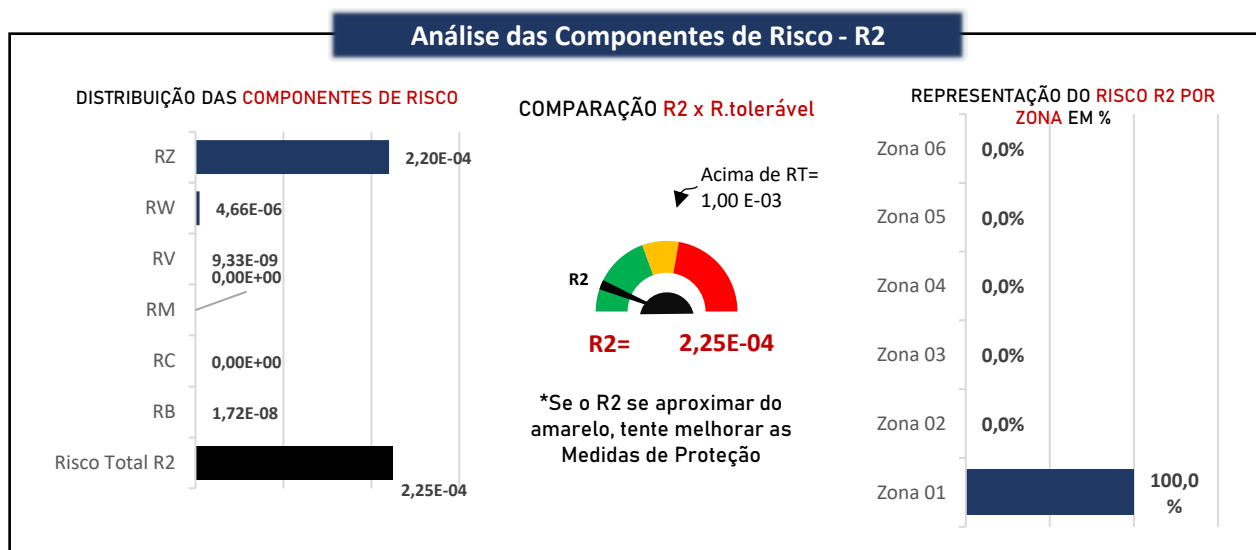
R1 - Valores Somados das Zonas Avaliadas		
S1- Estruturas	RA	0,00E+00
	RB	6,86E-09
	RC	0,00E+00
S2 -Perto da Estrutura	RM	0,00E+00

S3 - Na Linha	RU	0,00E+00
	RV	3,73E-09
	RW	0,00E+00
S4 -Perto da Linha	RZ	0,00E+00
<b>R1 total:</b>	<b>R1t</b>	<b>1,06E-08</b>

### **b) R2: Risco de perdas de serviço ao público:**

$$R2 = RB2 + RC2 + RM2 + RV2 + RW2 + RZ2$$

Abaixo segue a análise das Componentes de Riscos para R2 Total, e a representação em % das zonas especificadas:



Segue os valores Globais das Componentes de Risco relacionadas a Perda de Serviço Público:

R2 - Valores Somados das Zonas Avaliadas		
S1 -Estrutura	RB	1,72E-08
	RC	0,00E+00
S2 - Perto da Estrutura	RM	0,00E+00
S3 -Na Linha	RV	9,33E-09
	RW	4,66E-06
S4 -Perto da Linha	RZ	2,20E-04
<b>R2 total:</b>	<b>R2t</b>	<b>2,25E-04</b>

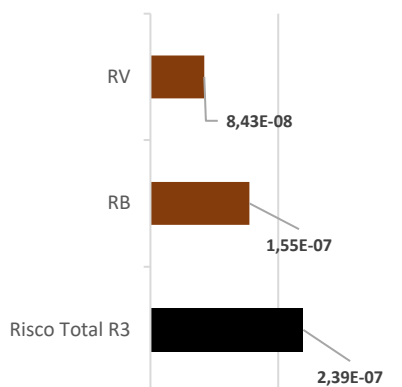
### **c) R3: Risco de perdas de patrimônio cultural:**

$$R3 = RB3 + RV3$$

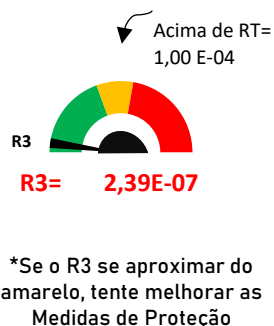
Abaixo segue a análise das Componentes de Riscos para R3 Total, e a representação em % das zonas especificadas:

### Análise das Componentes de Risco - R3

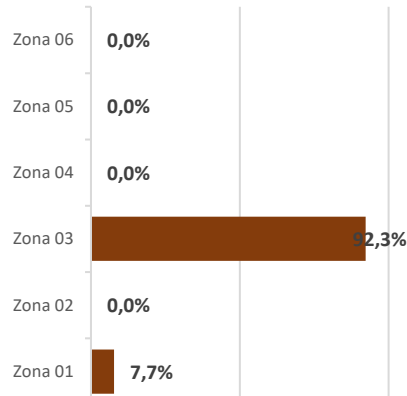
#### DISTRIBUIÇÃO DAS COMPONENTES DE RISCO



#### COMPARAÇÃO R3 x R.tolerável



#### REPRESENTAÇÃO DO RISCO R3 POR ZONA EM %



Segue os valores Globais das Componentes de Risco relacionadas a Perda de Patrimônio Cultural:

R3 - Valores Somados das Zonas Avaliadas		
S1 -Estrutura	RB	1,55E-07
S3 - Na linha	RV	8,43E-08
<b>R3 total:</b>	<b>R3t</b>	<b>2,39E-07</b>

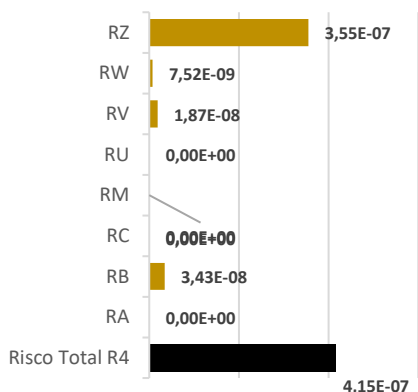
#### d) R4: Risco de perdas de valor econômico:

$$R4 = RA4 + RB4 + RC4 + RM4 + RU4 + RV4 + RW4 + RZ4$$

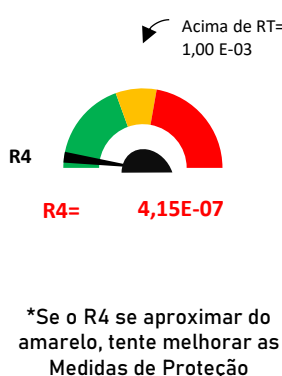
Abaixo segue a análise das Componentes de Riscos para R4 Total, e a representação em % das zonas especificadas:

### Análise das Componentes de Risco - R4

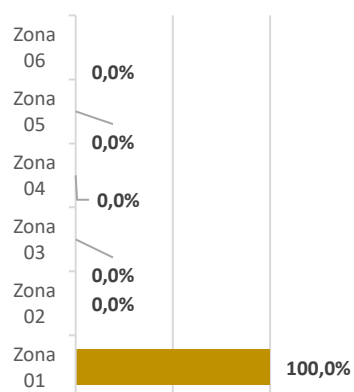
#### DISTRIBUIÇÃO DAS COMPONENTES DE RISCO



#### COMPARAÇÃO R4 x R.tolerável



#### REPRESENTAÇÃO DO RISCO R4 POR ZONA EM %



Segue os valores Globais das Componentes de Risco relacionadas a Perda de Valor Econômico

<b>R4 - Valores Somados das Zonas Avaliadas</b>		
<b>S1- Estruturas</b>	RA	0,00E+00
	RB	3,43E-08
	RC	0,00E+00
S2 -Perto da Estrutura	RM	0,00E+00
<b>S3 - Na Linha</b>	RU	0,00E+00
	RV	1,87E-08
	RW	7,52E-09
S4 -Perto da Linha	RZ	3,55E-07
<b>R4 total:</b>	<b>R4t</b>	<b>4,15E-07</b>

### **3. Resumo das Zonas**

#### **3.1 - ZONA 01 :**    ESTRUTURA PRINCIPAL

a) Abaixo está apresentado o resumo das características da Zona 01:

<b>Condições da zona</b>	
ZONA está sendo Avaliada?	<b>SIM</b>
Este projeto contém Risco de Explosão?	<b>NÃO</b>
Existe atendimento ao público?	<b>SIM</b>
Pode haver perda de patrimonio cultural?	<b>SIM</b>
Este projeto contém Animais?	<b>NÃO</b>
Hávera avaliação econômica?	<b>SIM</b>

b) Abaixo consta o resumo das Medidas Protetivas na Zona 01, segundo essa análise de Risco:

<b>Medidas Protetivas</b>	
<b>Blindagem Espacial Externa</b>	Blindagens metálicas contínuas com espessura não inferior a 0,1 mm
<b>Proteção contra choque (descarga atm. na estrutura)</b>	Restrições físicas ou estrutura do edifício utilizada como subsistema de descida
<b>Proteção contra choque (descarga atmosférica na linha)</b>	Restrições físicas
<b>Proteção contra incêndio</b>	Uma das seguintes providências: instalações fixas operadas automaticamente, instalações de alarme automático
<b>Fiação interna</b>	
<b>Energia (LINHA 01)</b>	Cabo não blindado – sem preocupação no roteamento no sentido de evitar laços (a)
<b>Sinal (LINHA 02)</b>	Cabo não blindado – sem preocupação no roteamento no sentido de evitar laços (a)
<b>Sistema de DPS</b>	
<b>Tipo de DPS</b>	DPS - I
<b>Tipo Coordenação de DPS</b>	Sistema de DPS coordenado - I



C) Abaixo consta o resumo das Componentes de Risco R1 na Zona 01, segundo essa análise de Risco:

<b>R1 - Valores Somados das Zonas Avaliadas</b>		
<b>S1- Estruturas</b>	RA	0,00E+00
	RB	6,86E-09
	RC	0,00E+00
S2 -Perto da Estrutura	RM	0,00E+00
<b>S3 - Na Linha</b>	RU	0,00E+00
	RV	3,73E-09
	RW	0,00E+00
S4 -Perto da Linha	RZ	0,00E+00
<b>R1 total:</b>	<b>R1t</b>	<b>1,06E-08</b>

d) Abaixo consta o resumo das Componentes de Risco R2 na Zona 01, segundo essa análise de Risco:

<b>R2 - Valores Somados das Zonas Avaliadas</b>		
S1 -Estrutura	RB	1,72E-08
	RC	0,00E+00
S2 - Perto da Estrutura	RM	0,00E+00
S3 -Na Linha	RV	9,33E-09
	RW	4,66E-06
S4 -Perto da Linha	RZ	2,20E-04
<b>R2 total:</b>	<b>R2t</b>	<b>2,25E-04</b>

e) Abaixo consta o resumo das Componentes de Risco R3 na Zona 01, segundo essa análise de Risco:

<b>R3 - Valores Somados das Zonas Avaliadas</b>		
S1 -Estrutura	RB	1,20E-08
S3 - Na linha	RV	6,53E-09
<b>R3 total:</b>	<b>R3t</b>	<b>1,85E-08</b>

f) Abaixo consta o resumo das Componentes de Risco R4 na Zona 01, segundo essa análise de Risco:

<b>R4 - Valores Somados das Zonas Avaliadas</b>		
<b>S1- Estruturas</b>	RA	0,00E+00
	RB	3,43E-08
	RC	0,00E+00
S2 -Perto da Estrutura	RM	0,00E+00
<b>S3 - Na Linha</b>	RU	0,00E+00
	RV	1,87E-08
	RW	7,52E-09
S4 -Perto da Linha	RZ	3,55E-07

### **3.3 - ZONA 03**

zona 03

a) Abaixo está apresentado o resumo das características da Zona 03:

<b>Condições da zona</b>	
ZONA está sendo Avaliada?	<b>SIM</b>
Este projeto contém Risco de Explosão?	<b>NÃO</b>
Existe atendimento ao público?	<b>NÃO</b>
Pode haver perda de patrimonio cultural?	<b>SIM</b>
Este projeto contém Animais?	<b>NÃO</b>
Hávera avaliação econômica?	<b>NÃO</b>

b) Abaixo consta o resumo das Medidas Protetivas na Zona 03, segundo essa análise de Risco:

<b>Medidas Protetivas</b>	
<b>Blindagem Espacial Externa</b>	SEM blindagem espacial
<b>Proteção contra choque (descarga atm. na estrutura)</b>	Nenhuma medida de proteção
<b>Proteção contra choque (descarga atmosférica na linha)</b>	Nenhuma medida de proteção
<b>Proteção contra incêndio</b>	Uma das seguintes providências: instalações fixas operadas automaticamente, instalações de alarme automático
<b>Fiação interna</b>	
<b>Energia (LINHA 01)</b>	Cabo não blindado – sem preocupação no roteamento no sentido de evitar laços (a)
<b>Sinal (LINHA 02)</b>	Cabo não blindado – sem preocupação no roteamento no sentido de evitar laços (a)
<b>Sistema de DPS</b>	
<b>Tipo de DPS</b>	DPS - I
<b>Tipo Coordenação de DPS</b>	Sistema de DPS coordenado - II

C) Abaixo consta o resumo das Componentes de Risco R1 na Zona 03, segundo essa análise de Risco:

<b>R1 - Valores Somados das Zonas Avaliadas</b>		
<b>S1- Estruturas</b>	RA	0,00E+00
	RB	0,00E+00
	RC	0,00E+00
<b>S2 -Perto da Estrutura</b>	RM	0,00E+00
<b>S3 - Na Linha</b>	RU	0,00E+00
	RV	0,00E+00
	RW	0,00E+00
<b>S4 -Perto da Linha</b>	RZ	0,00E+00
<b>R1 total:</b>	<b>R1t</b>	<b>0,00E+00</b>

d) Abaixo consta o resumo das Componentes de Risco R2 na Zona 03, segundo essa análise de Risco:

<b>R2 - Valores Somados das Zonas Avaliadas</b>		
S1 -Estrutura	RB	0,00E+00
	RC	0,00E+00
S2 - Perto da Estrutura	RM	0,00E+00
S3 -Na Linha	RV	0,00E+00
	RW	0,00E+00
S4 -Perto da Linha	RZ	0,00E+00
<b>R2 total:</b>	<b>R2t</b>	<b>0,00E+00</b>

e) Abaixo consta o resumo das Componentes de Risco R3 na Zona 03, segundo essa análise de Risco:

<b>R3 - Valores Somados das Zonas Avaliadas</b>		
S1 -Estrutura	RB	1,43E-07
S3 - Na linha	RV	7,77E-08
<b>R3 total:</b>	<b>R3t</b>	<b>2,21E-07</b>

f) Abaixo consta o resumo das Componentes de Risco R4 na Zona 03, segundo essa análise de Risco:

<b>R4 - Valores Somados das Zonas Avaliadas</b>		
<b>S1- Estruturas</b>	RA	0,00E+00
	RB	0,00E+00
	RC	0,00E+00
S2 -Perto da Estrutura	RM	0,00E+00
<b>S3 - Na Linha</b>	RU	0,00E+00
	RV	0,00E+00
	RW	0,00E+00
S4 -Perto da Linha	RZ	0,00E+00

**Anexo XXI - TR\_TIPO-C\_ATÉ 100MIL\_SPDA\_REV02-06-  
2022-MEMORIAL.pdf**

# **MEMORIAL DESCRITIVO**

## **SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS**

### **ATMOSFÉRICAS-RV02**

#### **EMPREENDIMENTO:**

TERMINAL RODOVIÁRIO PADRÃO DO ESTADO DE MATO GROSSO  
TIPO “C” – ATÉ 100 MIL HABITANTES

#### **ASSUNTO/OBRA:**

PROJETO DO SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGA ATMOSFÉRICAS

**JUNHO/2022**

## **SUMÁRIO**

<b>1. DISPOSIÇÕES GERAIS .....</b>	<b>2</b>
<b>2. NORMAS E CÓDIGOS .....</b>	<b>2</b>
<b>3. ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO – EXIGÊNCIA DE SPDA .....</b>	<b>3</b>
<b>4. CRITÉRIOS BÁSICOS DO DIMENSIONAMENTO DO SPDA E ATERRAMENTO .....</b>	<b>4</b>
4.1.1. SPDA .....	5
4.1.2. ELETRODO DE ATERRAMENTO .....	5
4.1.3. BARRAMENTO DE EQUIPOTENCIALIZAÇÃO PRINCIPAL - BEP .....	6
4.1.4. CONDUTORES DE EQUIPOTENCIALIZAÇÃO .....	6
4.1.5. CONDUTORES DE PROTEÇÃO - PE .....	7
<b>5. DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE SPDA PROPOSTO .....</b>	<b>8</b>
5.1. TIPO DE SISTEMA .....	8
5.1.1. Subsistema de Captação .....	9
5.1.2. Subsistema de Descidas .....	9
5.1.3. Subsistema de Aterramento .....	10
5.2. ATERRAMENTO DA ENTRADA DE ENERGIA EM MÉDIA TENSÃO .....	10
5.2.1. ATERRAMENTO DAS INSTALAÇÕES DE BAIXA TENSÃO .....	10
5.3. ESPECIFICAÇÕES .....	10
<b>6. PROCESSO EXECUTIVO .....</b>	<b>11</b>
<b>7. REVISÕES E ALTERAÇÕES DO PROJETO PADRÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>8. DESENHO COMO CONSTRUÍDO “AS BUILT” .....</b>	<b>12</b>

## **1. DISPOSIÇÕES GERAIS**

O presente memorial tem por objetivo descrever as características básicas do Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas – SPDA propostas no projeto que norteará a execução do **TERMINAL RODOVIÁRIO PADRÃO DO ESTADO DE MATO GROSSO – TIPO C – ATÉ 100 MIL HABITANTES**, incluindo aqui os aspectos técnicos e funcionais relacionados ao dimensionamento, operação e manutenção das unidades que o compõem.

O projeto de SPDA contempla a instalação de componentes exclusivos para a capacitação e dissipação de descargas elétricas de origem atmosféricas. O sistema visa garantir segurança para a instalação predial e pessoas nas proximidades e interior da edificação. O projeto foi modelado conforme as principais Normas Brasileiras que regulamentam as instalações elétricas prediais em baixa tensão com a NBR5410/2004, NBR5419/2015 e o artigo 31º da Lei 8.399/05.

Todos os serviços deverão ser executados de acordo com o projeto de instalações elétricas e as especificações de materiais que fazem parte integrante do Memorial Descritivo.

Devendo os serviços ser feitos por pessoal especializado e habilitado, de modo a atender as Normas Técnicas da ABNT, relativas à execução dos serviços.

Ficará a critério da fiscalização, impugnar parcial ou totalmente qualquer trabalho que esteja em desacordo com o proposto nas normas, como também as especificações de material e do projeto. Toda e qualquer alteração do projeto durante a obra deverá ser feita mediante consulta prévia da fiscalização.

Todos os serviços das instalações elétricas devem obedecer rigorosamente aos passos descritos neste memorial.

## **2. NORMAS E CÓDIGOS**

Na elaboração dos projetos foram observadas as normas e códigos aplicáveis ao serviço em pauta, em especial a norma abaixo relacionada:

- NBR 5410 – Instalação Elétricas de Baixa Tensão;
- NBR 5419 – Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas;
- NBR 13570 – Instalações elétricas em locais de afluência de público.

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

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



### 3. ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO – EXIGÊNCIA DE SPDA

Segundo NBR 5419/2015 primeiramente deve ser feito o gerenciamento de risco da proteção contra descargas atmosféricas, onde basicamente se calcula os riscos a que a edificação em questão está submetida determinando a necessidade de proteção e o método a ser aplicado para a proteção (conforme “Gerenciamento de Riscos” em anexo ao fim deste memorial).

Com base no gerenciamento de riscos elaborado em resumo temos:

- Tipo da Edificação: Prédio Principal
- Perdas: L1
- Riscos: R1, R2, R3 E R4
- Risco Tolerável:  $RT = 10^{-5}$
- Componentes de Risco:  $R1 = RA + RB + RU + RV$  Caso Risco > RT, é necessária a proteção.

O risco foi superior ao RT, portanto foi adotado as seguintes providencias para reduzir esse risco.

Para reduzir o risco R1 a valores inferiores ao Risco Tolerável serão adotadas as seguintes medidas de proteção:

- Instalação de um SPDA classe II;
- Proteção Contra Incêndio (extintores, instalações fixas operadas manualmente, instalações de alarme manuais, hidrantes, compartimento a prova de fogo, rotas de escape);
- Instalar DPS Classe II.

Tais medidas reduziram todos os riscos, conforme as figuras abaixo para cada bloco.

O prédio secundário e guarita todos os riscos estão abaixo do tolerável, portanto, a estrutura estará protegida, adotado o NP II.



**Figura 1-Análises dos riscos da guarita e prédio secundário**

O prédio principal está com todos os riscos estão abaixo do tolerável, portanto, a estrutura estará protegida, adotado o NP II.



**Figura 2 - Análises dos riscos prédio principal.**

Para a casa de máquinas e o abrigo de resíduos ao realizar o gerenciamento de risco constatou-se que não é necessário a proteção deste local pelo SPDA, conforme determina a norma NBR 5419.

#### **4. CRITÉRIOS BÁSICOS DO DIMENSIONAMENTO DO SPDA E ATERRAMENTO**

Deverá ser considerado no orçamento das instaladoras, todos os itens abaixo indicados.

Conforme recomendação das normas NBR-5410/2004, NBR-5419/2015 e NBR-14039/2021, os diversos subsistemas de aterramento devem ser interligados em um único conjunto de eletrodos enterrados, incluindo: rede de energia – malhas das subestações, barras de neutro/terra dos quadros gerais de baixa tensão, centro da estrela de transformadores; aterramentos de elementos captadores de descargas atmosféricas, estruturas metálicas, cabos captadores e mastros pára-raios; ferragens estruturais do prédio e massas metálicas em geral (carcaças metálicas de painéis e equipamentos, pisos elevados etc.); e referência de terra de equipamentos eletrônicos (microcomputadores, controladores digitais, centrais telefônicas e etc.).

O método de Faraday apresenta níveis de proteção elevados, este consiste no envolvimento da parte superior da edificação com uma malha de condutores nus denominada de subsistema de captação, essa malha tem seu fechamento em anel, onde todos os pontos da captação estão no mesmo potencial (ddp) devido a interligação das mesmas, o subsistema de captação é interligado ao subsistema de aterramento através do subsistema de descida composto por vergalhão galvanizado a fogo 3/8" conectado a um cabo de cobre nu de 35mm<sup>2</sup> através de conector mitigar, já o subsistema de descida será interligado ao subsistema de

aterramento através de solda exotérmica entre o cabo de cobre nú de 35mm<sup>2</sup> e a haste de aterramento.

O método de FRANKLIN este método tem por base um elemento metálico elevado (como uma haste ou um cabo), o qual produz, sob a nuvem carregada, uma alta concentração de cargas elétricas, juntamente com um campo elétrico intenso. Isto produz a ionização do ar, diminuindo a altura efetiva da nuvem franregada, o que propicia o raio através do rompimento da rigidez dielétrica da camada de ar.

#### **4.1.1. SPDA**

Não é função do sistema do Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas - SPDA proteger equipamentos eletro-eletrônicos (comando de elevadores, centrais telefônicas, computadores etc.), pois mesmo uma descarga captada e conduzida à terra com segurança produz forte interferência eletromagnética, capaz de danificar estes equipamentos, cuja proteção exige a adoção de recursos específicos de isolamento, atenuação e supressão (uso de DPS).

É de fundamental importância que após a instalação haja uma manutenção periódica anual a fim de se garantir a confiabilidade do sistema. São também recomendadas vistorias preventivas após reformas que possam alterar o sistema e toda vez que a edificação for atingida por descarga direta.

A seção dos condutores que se destinam à equipotencialização de massas metálicas na captação deve atender ao mínimo estipulado pela tabela 6 da NBR 5419-3 (2015).

As correntes elétricas das descidas do SPDA são recebidas e dissipadas no solo - como as descidas do SPDA estão embutidas nos pilares da construção, devendo-se ter assegurado que as conexões estão bem executadas com garantia de continuidade elétrica.

#### **4.1.2. ELETRODO DE ATERRAMENTO**

A rede de aterramento será constituída, basicamente, por cabos de cobre nu, trançados, com secção mínima 50mm<sup>2</sup> - cobre nu (NBR-6524) - interligando hastes de terra e barras de cobre de distribuição.

O cabo de cobre nu 50mm<sup>2</sup> utilizado no aterramento deve ser em 7 fios e cada fio deve possuir 3mm de diâmetro (mínimo), conforme indicado pela tabela 7 da NBR 5419-3 (2015)

Caso haja problemas de ataque ao cobre, devido a substâncias presentes na atmosfera, os ramais de aterramento e demais pontos aparentes sujeitos ao ataque devem ser adequadamente protegidos.

Como ambiente agressivo com presença de atmosfera crítica a materiais metálicos, deve ser instalado condutores mais resistentes a estes ambientes, como as barras chatas de aço inox, atendendo ao exigido pela tabela 5 da NBR 5419-3

Os cabos de aterramento devem ser enterrados diretamente no solo, a uma profundidade mínima de 50cm, não devendo possuir cortes ou emendas. As conexões enterradas de cabos de cobre nu devem ser feitas através de solda exotérmica.

O eletrodo de aterramento considerado para a edificação será utilizado em conjunto pelo sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA) e pela rede interna de distribuição de energia.

Quando forem utilizados diferentes metais na infra-estrutura de aterramento, devem ser tomadas precauções contra os efeitos da corrosão eletrolítica.

A conexão de um condutor de aterramento ao eletrodo de aterramento deve assegurar as características elétricas e mecânicas requeridas.

#### **4.1.3. BARRAMENTO DE EQUIPOTENCIALIZAÇÃO PRINCIPAL - BEP**

Todos os elementos associados a linhas externas devem ser conectados à equipotencialização principal o mais próximo possível do ponto em que entram e/ou saem da edificação.

A subestação de média tensão possuirá um barramento de equipotencialização principal (BEP), devendo este barramento ser interligado ao BEP da Cabine de Entrada, empregando-se cabos de seção igual ao do eletrodo principal, conforme indicado nos desenhos de projeto.

A amarração das diferentes tubulações metálicas às barras de equipotencial local (BEL) poderá ser executada por fita perfurada estanhada (bimetálica), que possibilita a conexão com diferentes tipos de metais e diâmetros variados, diminuindo a indutância do condutor devido à sua superfície chata.

O BEP deve prover uma conexão mecânica e eletricamente confiável. Todos os condutores conectados ao BEP devem ser desconectáveis individualmente, exclusivamente por meio de ferramenta. Nos pontos de conexão dos condutores de equipotencialização deve ser provida etiqueta ou plaqueta com a seguinte inscrição: "Conexão de segurança - Não remova". Quando diretamente acessíveis, o próprio BEP e os pontos de conexão com os eletrodos da armadura de concreto também devem ser providos da mesma advertência. A etiqueta ou plaqueta não devem ser facilmente removíveis.

#### **4.1.4. CONDUTORES DE EQUIPOTENCIALIZAÇÃO**

A seção dos condutores da equipotencialização principal prescrita não deve ser inferior à metade da seção do condutor de proteção de maior seção da instalação, com um mínimo de 6mm<sup>2</sup> em cobre, 16mm<sup>2</sup> em alumínio ou 50mm<sup>2</sup> em aço. Todavia, a seção pode ser limitada a 25mm<sup>2</sup>, se o condutor for de cobre, ou a seção equivalente, se for de outro metal.

A seção mínima a ser adotada nos ramais de aterramento de equipamentos elétricos deve ser 16mm<sup>2</sup>.

Os seguintes elementos metálicos não são admitidos como condutor de equipotencialização:

- a) tubulações de água;
- b) tubulações de gases ou líquidos combustíveis ou inflamáveis;
- c) elementos de construção sujeitos a esforços mecânicos em serviço normal;
- d) eletrodutos flexíveis, exceto quando concebidos para esse fim;
- e) partes metálicas flexíveis.

Todas as eletrocalhas e eletrodutos metálicos devem possuir pelo menos um ponto de aterramento por pavimento, assim como as tubulações hidráulicas e os trilhos dos elevadores.

As conexões devem ser acessíveis para verificações, com exceção daquelas contidas em emendas moldadas ou encapsuladas. Todas as derivações de condutores de equipotencialização e aterramento devem ser feitas, preferencialmente, por meio de conexões à compressão, tipo FCI —Hygroundll.

#### **4.1.5. CONDUTORES DE PROTEÇÃO - PE**

As seções mínimas dos condutores de proteção a ser utilizados na instalação deverão atender a NBR 5410. Os condutores de proteção devem ser adequadamente protegidos contra danos mecânicos, deterioração química ou eletroquímica, bem como esforços eletrodinâmicos e termodinâmicos.

Não se admite o uso da massa de um equipamento como condutor de proteção ou como parte de condutor de proteção para outro equipamento, exceto os casos previstos na NBR 5140.

Os seguintes elementos metálicos não são admitidos como condutor de proteção:

- a) tubulações de água;
- b) elementos de construção sujeitos a esforços mecânicos em serviço normal;
- c) eletrodutos flexíveis, exceto quando concebidos para esse fim;
- d) partes metálicas flexíveis;
- e) armadura do concreto;
- f) estruturas e elementos metálicos da edificação.

Nenhuma ligação visando equipotencialização ou aterramento, incluindo as conexões às armaduras do concreto, pode ser usada como alternativa aos condutores de proteção dos circuitos. Todo circuito deve dispor de condutor de proteção, em toda a sua extensão.

Os equipamentos de ar-condicionado, bem como todas as bombas, ventiladores e exaustores devem ser aterrados por meio dos condutores de proteção dos respectivos

circuitos alimentadores. Todas as luminárias deverão ser aterradas pelos condutores de proteção dos respectivos circuitos.

Todos os condutores de proteção PE (Terra ou Proteção Elétrica) deverão ter capa na cor verde. Os condutores de proteção destinados ao aterramento de carcaças de equipamentos eletrônicos (Terra Eletrônico) deverão ser isolados com capa verde-amarela (—Brasileirinholl).

O condutor de proteção deve ser encaminhado junto às fases do circuito correspondente, e deve estar conectado à carcaça do painel/motor/luminária, de modo a diminuir a impedância de retorno a fonte.

É vedada a inserção de dispositivos de manobra ou comando nos condutores de proteção. Admitem-se apenas, e para fins de ensaio, junções desconectáveis por meio de ferramenta.

Caso seja utilizada supervisão da continuidade de aterramento, as bobinas ou sensores associados não devem ser inseridos no condutor de proteção.

As abas laterais dos leitos para cabos não devem ser consideradas como condutores de aterramento.

## **5. DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE SPDA PROPOSTO**

O sistema de aterramento adotado será do tipo TN-S, utilizando-se o conceito de terra unificado, que foi projetado tendo em vista os seguintes aspectos: segurança pessoal; proteção das instalações e redução dos efeitos de interferências sobre os sistemas de sinalização e instrumentação; capacidade de condução de correntes de falta à terra sem risco de danos térmicos, termomecânicos e eletromecânicos, ou de choques elétricos causados por essas correntes; atendimento aos requisitos funcionais da instalação.

O aterramento deverá ser feito por meio de um anel de cabo de cobre nu de 50mm(7 fios e cada fio deve possuir 3mm de diâmetro (mínimo)), lançado no solo no seu perímetro externo.

As derivações do anel de aterramento para interligações com as armaduras das colunas e com as barras BEP, serão feitas por rabichos de cabo de cobre nu de seção mínima de 50mm<sup>2</sup>(7 fios e cada fio deve possuir 3mm de diâmetro (mínimo)), derivados de hastes de aterramento de aço-cobreado. As conexões no eletrodo de aterramento deverão ser feitas por solda exotérmica.

### **5.1. TIPO DE SISTEMA**

Para a edificação principal, guarita, abrigo de resíduos e reservatório de água em questão foi previsto um sistema de SPDA com as seguintes características.

- Nível de Proteção: II;
- Método de proteção adotado: Gaiola de Faraday e Captor Franklin (reservatório de água).
- Subsistema de captação: Cabo de cobre nú de 35mm<sup>2</sup> fixados na telha fibrocimento com o uso de presilhas de latão e na platibanda fixado com presilhas de latão.
- Dimensão da malha de captação: módulo máximo da malha 10 x 10m;
- Distância entre os condutores de descida: 10m;
- Subsistema de descida: Estrutural, o pilar de concreto será utilizado com descida, no pilar de concreto será embutido um vergalhão galvanizado a fogo de 3/8";
- Subsistema de aterramento: Cabo de cobre nú de 50mm<sup>2</sup> (7 fios e cada fio deve possuir 3mm de diâmetro (mínimo))
- Tipo da malha de aterramento: Anel;
- Tipo de conexão: Solda exotérmica;
- Espaçamento médio: 3,0m;
- Resistência de aterramento: Inferior a 10 Ohms.

#### **5.1.1. Subsistema de Captação**

A malha foi projetada com cabo de cobre nú de 35mm<sup>2</sup>, em todo o perímetro da edificação de modo a fechar as malhas com o grau de proteção pretendido, formando-se malhas de no máximo 15m de largura por 15m de comprimento. A fixação da malha captora sobre a platibanda será feita com presilhas de latão e na telha fibrocimento será feita com presilhas de latão, todos fixados com parafusos e buchas apropriados no máximo a cada 1m para fixação na telha de fibrocimento e na platibanda 2 m, conforme NBR 5419. Em todas as perfurações devem ser utilizados adesivo de poliuretano.

#### **5.1.2. Subsistema de Descidas**

As descidas serão estruturais, compostas por vergalhão galvanizado a fogo de 3/8" (REBAR) embutidos nos pilares de alvenaria da edificação, estes devem ser colocados e firmemente fixados (conforme detalhes em projeto) antes da concretagem dos pilares. A conexão do subsistema de captação ao subsistema de descida será feita utilizando conector tipo mini-gar 35mm<sup>2</sup> que interligará o cabo de cobre nú de 35mm<sup>2</sup> ao vergalhão galvanizado a fogo 3/8". A conexão do RE-BAR do subsistema de descida, ao subsistema de aterramento será feita utilizando um cabo de cobre nú de 35mm<sup>2</sup> que em uma das pontas será interligado com RE-BAR através de conector mini-gar e na outra ponta interligado a haste de aterramento através de solda exotérmica (ambos conforme



detalhes). Nas caixas de inspeção das descidas foram previstas caixas de inspeção com conectores de medição. Todas as descidas estão diretamente conectadas a uma haste de aço cobreada de alta camada de 5/8 x 3000mm.

### **5.1.3. Subsistema de Aterramento**

A malha de aterramento constituirá um anel fechado, com cabos de cobre nu de 50mm<sup>2</sup>(7 fios e cada fio deve possuir 3mm de diâmetro (mínimo)), enterrados a 50cm de profundidade da superfície do solo, com hastes interligadas a ela através de solda exotérmica aproximadamente a cada 3,0m.

O valor de resistência da malha de aterramento igual a 10Ω, não é necessário para cumprimento das exigências da NBR 5419.

O Eletrodo de aterramento, para o NP II de proteção, deve ser feito tendo posse as informações relacionadas às sondagens geoeletricas do solo, cuja finalidade é conhecer os dados sobre a resistividade aparente do solo conforme o item 5.4.2 da NBR 5419-3 (2015). Entretanto para essa fase de projetos não foi determinada os locais que serão executados, portanto não foi possível realizar as sondagens geoeletricas.

## **5.2. ATERRAMENTO DA ENTRADA DE ENERGIA EM MÉDIA TENSÃO**

O prédio será alimentado pela Concessionária de Energia ENERGISA, por meio de um circuito de média tensão. Será instalada barra de equipotencial local (BEP) conforme indicado em projeto.

### **5.2.1. ATERRAMENTO DAS INSTALAÇÕES DE BAIXA TENSÃO**

Será instalada barra de equipotencial local (BEP) conforme indicado em projeto.

## **5.3. ESPECIFICAÇÕES**

As conexões de aterramento enterradas (cabo-cabo e cabo-haste) deverão ser feitas por solda exotérmica, por meio de moldes e cartuchos apropriados para cada caso específico. Os moldes deverão ser de grafite semipermanente e o metal de solda uma mistura de óxido de cobre e alumínio. O fabricante dos materiais deverá garantir para a conexão uma capacidade de condução de corrente igual à do condutor. (REF.: TERMOTÉCNICA ou similar com equivalência técnica)

Os materiais do SPDA (hastes, acessórios de fixação, barras condutoras etc.), deverão atender ao memorial descritivo, aos desenhos de projeto e às prescrições da norma NBR 5419. (REF.: TERMOTÉCNICA ou similar com equivalência técnica)

Hastes de aterramento e tratamento do solo (REF.: TERMOTÉCNICA ou similar com equivalência técnica).

Cabos e cordoalhas de cobre nú, meio duro, de acordo com NBR 6524 (REF.: PRYSMIAN ou similar com equivalência técnica).

## **6. PROCESSO EXECUTIVO**

Para cada descida deverá ser instalada uma haste de aterramento tipo "copperweld" 5/8" x 3,00m e uma caixa de inspeção 400x400mm, onde ela será interliga a malha de aterramento a 50 cm abaixo do solo através de solda exotérmica;

Deverá ser feita a equalização de potenciais da malha de aterramento do SPDA com o aterramento elétrico, telefônico, lógica, tubulação de gás, ou seja, todos os aterramentos deverão estar interligados. Para isso será utilizada uma caixa de equipotencialização, conforme detalhes no projeto;

O sistema de SPDA deverá ter uma manutenção anual e sempre que atingido por descargas atmosféricas, para verificar eventuais irregularidades e garantir a eficiência do SPDA;

A ligação com as malhas será através de cabos conforme detalhes;

Todas as conexões entre os cabos de cobre, ferragens estruturais e hastes de aterramento, deverão ser feitas através de conexões exotérmicas;

Todas as estruturas metálicas externas deverão ser interligadas ao SPDA;

O instalador do sistema de proteção contra descargas elétricas atmosféricas e demais sistemas de aterramentos elétricos que compõem o projeto deverão ter pleno conhecimento do local e dos tipos de solos existentes.

Deverá ser do escopo de fornecimento da empresa contratada para a execução desse sistema todos os materiais complementares para a sua completa instalação, incluindo a exigência da realização das medições e testes de continuidade após a conclusão da execução de todo o sistema de proteção contra descargas atmosféricas e aterramento.

A conexão de um condutor de aterramento a eletrodo de aterramento embutido no concreto das fundações (a própria armadura do concreto ou, então, fita, barra ou cabo imerso no concreto) deve ser feita garantindo-se simultaneamente a continuidade elétrica, a capacidade de condução de corrente, a proteção contra corrosão, inclusive eletrolítica, e adequada fixação mecânica.

Essa conexão pode ser executada, por exemplo, recorrendo-se à um elemento intermediário, destinado a servir como ponto de conexão do condutor de aterramento, constituído por barra ou placa de alo, ligada à armadura por solda elétrica (ou processo equivalente do ponto de vista elétrico e da corrosão).

Será escopo da instaladora, a medição de resistividade do solo, e a execução do memorial de cálculo do sistema de aterramento, tendo como finalidade confirmar o número de hastes previsto no projeto.

## **7. REVISÕES E ALTERAÇÕES DO PROJETO PADRÃO**

Antes do início da execução, **caberá ao município a revisão do projeto em função da definição do terreno a ser implantado o TERMINAL RODOVIÁRIO PADRÃO**, visto que, em função das especificidades locais, o projeto poderá sofrer interferências que deverão ser consideradas e sanadas pelo órgão responsável por sua implantação, sendo autorizado assim, à utilização deste projeto executivo em sua integralidade, parcialidade ou com modificações/alterações que cada Prefeitura julgar necessário.

## **8. DESENHO COMO CONSTRUÍDO "AS BUILT"**

À medida que os serviços forem executados, a executora deverá atualizar os desenhos e detalhamentos, entregando estes a fiscalização no final da obra e serviços, juntamente com a devida Anotação de Responsabilidade Técnica.

***Responsável Técnico pela Elaboração do Projeto:***

\_\_\_\_\_  
**DÂNGLANES RICK ALFÉRIO POLETO**  
Engenheiro Eletricista / Engenheiro Clínico  
CREA nº MT33262 – RNP nº. 1214318614

**Anexo XXII - TR\_TIPO-C\_IPHS\_REV01-2022-03-20-  
MEMORIAL-ANEXO-LISTA.pdf**

# ANEXO UNICO - LISTA DE MATERIAIS

## IDENTIFICAÇÃO DA OBRA

Tipo:	PROJETO DE INSTALAÇÕES PREDIAIS HIDROSSANITÁRIAS
Local:	TERMINAL RODOVIÁRIO PADRÃO DO ESTADO DE MATO GROSSO "TIPO C" DE 50 MIL ATÉ 100 MIL HABITANTES

## LISTA DE MATERIAIS

### Alimentação

#### Bomba Hidráulica - Recalque

Nº	Descrição	Item	Quantidade	Unidade	Observação
1,0	Schneider	Recalque - ME 2230 3CV	2,0	pç	

#### Ferro maleável classe 10

Nº	Descrição	Item	Quantidade	Unidade	Observação
1,0	Adapt. p/ cx. d'água de concreto 150 mm	2"	3,0	pç	
2,0	Bucha de redução	1" x 3/4"	1,0	pç	
3,0	Bucha de redução	2" x 1.1/4"	2,0	pç	
4,0	Bujão	3/4"	1,0	pç	
5,0	Colar de tomada de fºfº	1 1/4"	1,0	pç	
6,0	Contraporca	2"	1,0	pç	
7,0	Cotovelo 90	1.1/4"	7,0	pç	
8,0	Cotovelo 90	2"	3,0	pç	
9,0	Cotovelo 90	3"	4,0	pç	
10,0	Cotovelo 90	4"	1,0	pç	
11,0	Curva macho	1.1/4"	4,0	pç	
12,0	Luva	1.1/4"	2,0	pç	
13,0	Luva	2"	2,0	pç	
14,0	Luva macho - fêmea	1.1/4"	7,0	pç	
15,0	Niple duplo	1.1/4"	8,0	pç	
16,0	Niple duplo	2"	4,0	pç	
17,0	Tubo de aço galvanizado	32 mm - 1.1/4"	30,3	m	
18,0	Tubo de aço galvanizado	40 mm - 1.1/2"	0,4	m	
19,0	Tubo de aço galvanizado	50 mm - 2"	1,2	m	
20,0	Tê	1.1/4"	1,0	pç	
21,0	Tê	4"	1,0	pç	
22,0	Tê de redução	2" x 1"	1,0	pç	
23,0	União ass. cônico de bronze/ferro	1.1/4"	2,0	pç	

#### Metais

Nº	Descrição	Item	Quantidade	Unidade	Observação
1,0	Registro bruto de gaveta industrial	1.1/4"	2,0	pç	
2,0	Registro bruto de gaveta industrial	2"	2,0	pç	
3,0	Registro de esfera	1 1/4"	2,0	pç	
4,0	Registro de gaveta bruto ABNT	1.1/4"	3,0	pç	
5,0	Valvula de retenção nonz c/ pontilhão	1.1/4"	2,0	pç	

#### PVC rígido soldável

Nº	Descrição	Item	Quantidade	Unidade	Observação
1,0	Adapt sold. c/ flange livre p/ cx. d'água	85 mm - 3"	1,0	pç	
2,0	Joelho 90º soldável	40 mm	2,0	pç	
3,0	Tubos	40 mm	60,9	m	

#### Reservatório cilíndrico

Nº	Descrição	Item	Quantidade	Unidade	Observação
1,0	Tubular Fundo Reto com Divisão em Células	70.000 L - 15,00 M	1,0	pç	

#### Esgoto

#### Caixas de Passagem

Nº	Descrição	Item	Quantidade	Unidade	Observação
1,0	Caixa de inspeção de esgoto c/ teflonado	CES- 60x60 cm	1,0	pç	

#### Calhas de Piso em Aço Inox

Nº	Descrição	Item	Quantidade	Unidade	Observação
----	-----------	------	------------	---------	------------

1,0	Calha de Piso Sifonada	130 mm x 2000 mm	8,0	pç	Calha de Piso Sifonada 130 mm x 2000 mm - Modelo CA13 da Palmetal
2,0	Grelha Perfurada	130 mm x 2000 mm	8,0	pç	Calha de Piso Sifonada 130 mm x 2000 mm - Modelo RED da Palmetal
<b>PVC Acessórios</b>					
Nº	Descrição	Item	Quantidade	Unidade	Observação
1,0	Caixa sifonada	150x150x50R	20,0	pç	
2,0	Caixa sifonada	150x185x75	5,0	pç	
3,0	Ralo linear c/ grelha	70 cm	6,0	pç	
4,0	Ralo linear c/ grelha	90 cm	10,0	pç	
5,0	Sifão de copo p/ pia e lavatório	1" - 1.1/2"	26,0	pç	
6,0	Sifão de copo p/ pia e lavatório	1" - 2"	3,0	pç	
7,0	Sifão flexível p/ Mictório	1.1/4" - 2"	2,0	pç	
8,0	Válvula p/ lavatório e tanque	1"	26,0	pç	
9,0	Válvula p/ pia	1"	3,0	pç	
<b>PVC Esgoto</b>					
Nº	Descrição	Item	Quantidade	Unidade	Observação
1,0	Bucha de redução longa	50 mm - 40 mm	10,0	pç	
2,0	Curva 45 longa	100 mm	7,0	pç	
3,0	Curva 45 longa	50 mm	10,0	pç	
4,0	Curva 45 longa	75 mm	7,0	pç	
5,0	Curva 45 longa Amanco	40 mm	21,0	pç	
6,0	Curva 90 curta	100 mm	23,0	pç	
7,0	Curva 90 curta	40 mm	29,0	pç	
8,0	Joelho 45	100 mm	4,0	pç	
9,0	Joelho 45	40 mm	7,0	pç	
10,0	Joelho 90	50 mm	8,0	pç	
11,0	Joelho 90	75 mm	4,0	pç	
12,0	Joelho 90 c/anel p/ esgoto secundário	40 mm - 1.1/2"	29,0	pç	
13,0	Junção simples	100 mm - 50 mm	16,0	pç	
14,0	Junção simples	100 mm - 75 mm	4,0	pç	
15,0	Junção simples	100 mm- 100 mm	14,0	pç	
16,0	Junção simples	40 mm x 40 mm	11,0	pç	
17,0	Junção simples	50 mm - 50 mm	2,0	pç	
18,0	Luva simples	100 mm	54,0	pç	
19,0	Luva simples	50 mm	16,0	pç	
20,0	Luva simples	75 mm	8,0	pç	
21,0	Redução excêntrica	100 mm - 50 mm	1,0	pç	
22,0	Redução excêntrica	100 mm - 75 mm	2,0	pç	
23,0	Redução excêntrica	75 mm - 50 mm	3,0	pç	
24,0	Tubo rígido c/ ponta lisa	100 mm - 4"	89,1	m	
25,0	Tubo rígido c/ ponta lisa	40 mm	87,1	m	
26,0	Tubo rígido c/ ponta lisa	50 mm - 2"	27,6	m	
27,0	Tubo rígido c/ ponta lisa	75 mm - 3"	12,9	m	
28,0	Tê sanitário	50 mm - 50 mm	2,0	pç	
<b>Esgoto (Gordura)</b>					
<b>PVC Acessórios</b>					
Nº	Descrição	Item	Quantidade	Unidade	Observação
1,0	Sifão de copo p/ pia e lavatório	1" - 1.1/2"	3,0	pç	
2,0	Sifão de copo p/ pia e lavatório	1" - 2"	18,0	pç	
3,0	Válvula p/ lavatório e tanque	1"	3,0	pç	
4,0	Válvula p/ pia	1"	18,0	pç	
<b>PVC Esgoto</b>					
Nº	Descrição	Item	Quantidade	Unidade	Observação
1,0	Bucha de redução longa	50 mm - 40 mm	8,0	pç	
2,0	Curva 45 longa	50 mm	15,0	pç	
3,0	Curva 90 curta	40 mm	3,0	pç	
4,0	Curva 90 curta	50 mm	4,0	pç	
5,0	Joelho 90	50 mm	36,0	pç	
6,0	Joelho 90 c/anel p/ esgoto secundário	40 mm - 1.1/2"	3,0	pç	
7,0	Junção simples	100 mm - 50 mm	16,0	pç	
8,0	Junção simples	100 mm- 100 mm	4,0	pç	

9,0	Luva simples	100 mm	19,0	pç	
10,0	Luva simples	50 mm	28,0	pç	
11,0	Redução excêntrica	100 mm - 50 mm	9,0	pç	
12,0	Tubo rígido c/ ponta lisa	100 mm - 4"	68,2	m	
13,0	Tubo rígido c/ ponta lisa	40 mm	2,8	m	
14,0	Tubo rígido c/ ponta lisa	50 mm - 2"	21,4	m	
<b>Unidades de tratamento</b>					
Nº	Descrição	Item	Quantidade	Unidade	Observação
1,0	Alça	Ferro	6,0	pç	
2,0	Argamassa	Argamassa	0,4	m³	
3,0	Tijolo	Maciço	6,0	pç	
<b>Esgoto (Sub-coletores)</b>					
<b>Caixas de Passagem</b>					
Nº	Descrição	Item	Quantidade	Unidade	Observação
1,0	Caixa de inspeção de esgoto	CES- 60x60 cm	8,0	pç	
2,0	Caixa de inspeção esgoto com grade	CEG- 60x60 cm	2,0	pç	
3,0	Caixa de inspeção esgoto simples	CE- 60x60 cm	5,0	pç	
4,0	Caixa de passagem modulada	DN 60 cm	4,0	pç	
<b>PVC Esgoto</b>					
Nº	Descrição	Item	Quantidade	Unidade	Observação
1,0	Joelho 90	100 mm	41,0	pç	
2,0	Luva simples	75 mm	1,0	pç	
3,0	Tubo rígido c/ ponta lisa	100 mm - 4"	220,7	m	
4,0	Tubo rígido c/ ponta lisa	150 mm - 6"	15,4	m	
5,0	Tubo rígido c/ ponta lisa	75 mm - 3"	4,9	m	
<b>Unidades de tratamento</b>					
Nº	Descrição	Item	Quantidade	Unidade	Observação
1,0	Alça	Ferro	4,0	pç	
2,0	Argamassa	Argamassa	9,1	m³	
3,0	Brita	nº3	12,0	m³	
4,0	Brita	nº4	9,6	m³	
5,0	Concreto	Concreto	5,4	m³	
6,0	Tampa	Hermética	4,0	pç	
7,0	Tijolo	Furado	4.234,0	pç	
8,0	Tijolo	Maciço	1.173,0	pç	
<b>Pluvial</b>					
<b>Caixas de Passagem</b>					
Nº	Descrição	Item	Quantidade	Unidade	Observação
1,0	Boca de lobo para drenagem pluvial	BL- entrada greide	8,0	pç	
2,0	Caixa de areia pluvial com grelha	CAG- 60x60cm	4,0	pç	
3,0	Caixa de areia pluvial sem grelha	CA- 80x80 cm	1,0	pç	
4,0	Caixa de passagem para águas pluviais	CA- 80x80 cm	21,0	pç	
<b>Calha metálica</b>					
Nº	Descrição	Item	Quantidade	Unidade	Observação
1,0	Calha retangular	150 mm x 500 mm	53,9	m	
2,0	Calha retangular	500 mm x 500 mm	234,5	m	
<b>PVC Acessórios</b>					
Nº	Descrição	Item	Quantidade	Unidade	Observação
1,0	Ralo abacaxi	100mm	6,0	pç	
2,0	Ralo abacaxi	150mm	35,0	pç	
<b>PVC Esgoto</b>					
Nº	Descrição	Item	Quantidade	Unidade	Observação
1,0	Curva 45 longa	150 mm	73,0	pç	
2,0	Joelho 45	100 mm	8,0	pç	
3,0	Joelho 90	100 mm	4,0	pç	
4,0	Luva de correr	150 mm	35,0	pç	
5,0	Luva simples	100 mm	8,0	pç	
6,0	Luva simples	150 mm	104,0	pç	
7,0	Tubo rígido c/ ponta lisa	100 mm - 4"	13,4	m	
8,0	Tubo rígido c/ ponta lisa	150 mm - 6"	318,2	m	
<b>PVC Vinilfort</b>					
Nº	Descrição	Item	Quantidade	Unidade	Observação
1,0	Tubo	150mm	230,3	m	



2,0	Tubo	200 mm	84,2	m	
3,0	Tubo	250 mm	58,1	m	
<b>PVC série R</b>					
Nº	Descrição	Item	Quantidade	Unidade	Observação
1,0	Joelho 45° Série R	150 mm	1,0	pç	
2,0	Joelho 90° Série R	100 mm	4,0	pç	
3,0	Joelho 90° Série R	150 mm	35,0	pç	
4,0	Tubo PVC rígido Série R ponta - bebedouro	100 mm	6,2	m	
5,0	Tubo PVC rígido Série R ponta lisa	150 mm	10,2	m	
<b>Ventilação</b>					
<b>PVC Esgoto</b>					
Nº	Descrição	Item	Quantidade	Unidade	Observação
1,0	Curva 45 longa	50 mm	15,0	pç	
2,0	Curva 45 longa	75 mm	1,0	pç	
3,0	Curva 90 curta	50 mm	10,0	pç	
4,0	Curva 90 curta	75 mm	5,0	pç	
5,0	Joelho 45	50 mm	2,0	pç	
6,0	Joelho 90	50 mm	38,0	pç	
7,0	Joelho 90	75 mm	2,0	pç	
8,0	Junção simples	50 mm - 50 mm	8,0	pç	
9,0	Junção simples	75 mm - 50 mm	13,0	pç	
10,0	Junção simples	75 mm 75 mm	1,0	pç	
11,0	Luva simples	50 mm	37,0	pç	
12,0	Luva simples	75 mm	20,0	pç	
13,0	Redução excêntrica	75 mm - 50 mm	9,0	pç	
14,0	Terminal de ventilação	50 mm	11,0	pç	
15,0	Terminal de ventilação	75 mm	4,0	pç	
16,0	Tubo rígido c/ ponta lisa	50 mm - 2"	114,1	m	
17,0	Tubo rígido c/ ponta lisa	75 mm - 3"	40,7	m	
18,0	Tê sanitário	100 mm - 50 mm	16,0	pç	
19,0	Tê sanitário	100 mm - 75 mm	1,0	pç	
20,0	Tê sanitário	50 mm - 50 mm	21,0	pç	
21,0	Tê sanitário	75 mm - 50 mm	6,0	pç	
22,0	Tê sanitário	75 mm - 75 mm	3,0	pç	
<b>Água fria</b>					
<b>Aparelho</b>					
Nº	Descrição	Item	Quantidade	Unidade	Observação
1,0	Bebedouro	25mmx 1/2"	3,0	pç	
2,0	Chuveiro	25mm x 3/4"	16,0	pç	
3,0	Ducha higiênica	25mm x 1/2"	23,0	pç	
4,0	Mictório de Descarga Descontínua	3/4"	2,0	pç	
5,0	Torneira de Pia de Cozinha	25 mm - 1/2"	2,0	pç	
6,0	Torneira de Pia de Cozinha	25mm - 3/4"	19,0	pç	
7,0	Torneira de Tanque de Lavar	25mmx 3/4"	5,0	pç	
8,0	Torneira de Uso Geral	25mmx 3/4"	6,0	pç	
9,0	Torneira de lavatório	25 mm - 1/2"	25,0	pç	
10,0	Vaso Sanitário p/ Válvula de Descarga de 1 1/2"	40mm - 1 1/2"	23,0	pç	
<b>Caixas de Passagem</b>					
Nº	Descrição	Item	Quantidade	Unidade	Observação
1,0	Caixas de passagem para ramal de água	CA - 40x40x40 cm	2,0	pç	Caixa de passagem 40x40cm, instalada em ramal de água fria para manobra de registros
<b>Metais</b>					
Nº	Descrição	Item	Quantidade	Unidade	Observação
1,0	Registro bruto de gaveta industrial	2"	2,0	pç	
2,0	Registro de gaveta c/ canopla cromada	1.1/2"	9,0	pç	
3,0	Registro de gaveta c/ canopla cromada	3/4"	28,0	pç	
4,0	Registro de pressão c/ canopla cromada	3/4"	14,0	pç	
5,0	Válvula de descaraga p/ mictório	3/4"	2,0	pç	

6,0	Válvula de descarga baixa pressão	1.1/2"	19,0	pç	
<b>Metais Pressmatic</b>					
<b>Nº</b>	<b>Descrição</b>	<b>Item</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Unidade</b>	<b>Observação</b>
1,0	Pressmatic mictório cromado	3/4"	2,0	pç	
<b>PVC Acessórios</b>					
<b>Nº</b>	<b>Descrição</b>	<b>Item</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Unidade</b>	<b>Observação</b>
1,0	Bolsa de ligação p/ vaso sanitário	1.1/2"	19,0	pç	
2,0	Engate flexível plástico	1/2 - 30cm	28,0	pç	
3,0	Tubo de descarga VDE.	38 mm	19,0	pç	
4,0	Tubo de ligação latão cromado c/ canopla p/ vaso Sa.	38 mm	19,0	pç	
<b>PVC misto soldável</b>					
<b>Nº</b>	<b>Descrição</b>	<b>Item</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Unidade</b>	<b>Observação</b>
1,0	Luva soldável c/ rosca	25 mm -3/4"	14,0	pç	
<b>PVC rígido soldável</b>					
<b>Nº</b>	<b>Descrição</b>	<b>Item</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Unidade</b>	<b>Observação</b>
1,0	Adapt sold.curto c/bolsa-rosca p registro	25 mm - 3/4"	70,0	pç	
2,0	Adapt sold.curto c/bolsa-rosca p registro	50 mm - 1.1/2"	37,0	pç	
3,0	Adapt sold.curto c/bolsa-rosca p registro	60 mm - 2"	4,0	pç	
4,0	Bucha de redução sold. curta	60 mm - 50 mm	4,0	pç	
5,0	Bucha de redução sold. curta	75 mm - 60 mm	2,0	pç	
6,0	Bucha de redução sold. longa	50 mm - 25 mm	16,0	pç	
7,0	Bucha de redução sold. longa	60 mm - 25 mm	2,0	pç	
8,0	Cruzeta soldável	25 mm	2,0	pç	
9,0	Curva de transposição	25 mm	20,0	pç	
10,0	Joelho 90º soldável	25 mm	117,0	pç	
11,0	Joelho 90º soldável	50 mm	27,0	pç	
12,0	Joelho 90º soldável	60 mm	1,0	pç	
13,0	Tubos	25 mm	199,5	m	
14,0	Tubos	50 mm	40,0	m	
15,0	Tubos	60 mm	3,6	m	
16,0	Tê 90 soldável	25 mm	56,0	pç	
17,0	Tê 90 soldável	50 mm	22,0	pç	
18,0	Tê 90 soldável	60 mm	4,0	pç	
19,0	Tê 90 soldável	75 mm	1,0	pç	
20,0	Tê de redução 90 soldável	75 mm - 50 mm	1,0	pç	
<b>PVC soldável azul c/ bucha latão</b>					
<b>Nº</b>	<b>Descrição</b>	<b>Item</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Unidade</b>	<b>Observação</b>
1,0	Joelho 90º soldável com bucha de latão	25 mm - 3/4"	48,0	pç	
2,0	Joelho de redução 90º soldável com bucha de latão	25 mm- 1/2"	53,0	pç	
<b>Água fria (Dist. Piso)</b>					
<b>Caixas de Passagem</b>					
<b>Nº</b>	<b>Descrição</b>	<b>Item</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Unidade</b>	<b>Observação</b>
1,0	Caixas de passagem para ramal de água	CA - 40x40cm	6,0	pç	Caixa de passagem 40x40cm, instalada em ramal de água fria para manobra de registros
<b>Metais</b>					
<b>Nº</b>	<b>Descrição</b>	<b>Item</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Unidade</b>	<b>Observação</b>
1,0	Registro bruto de gaveta industrial	1.1/2"	4,0	pç	
2,0	Registro bruto de gaveta industrial	2"	4,0	pç	
3,0	Registro bruto de gaveta industrial	2.1/2"	4,0	pç	
4,0	Registro bruto de gaveta industrial	3"	1,0	pç	
5,0	Registro bruto de gaveta industrial	3/4"	1,0	pç	
6,0	Registro de gaveta c/ canopla cromada	1.1/2"	3,0	pç	
7,0	Válvula de descarga baixa pressão	1.1/2"	4,0	pç	
<b>PVC Acessórios</b>					
<b>Nº</b>	<b>Descrição</b>	<b>Item</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Unidade</b>	<b>Observação</b>

1,0	Bolsa de ligação p/ vaso sanitário	1.1/2"	4,0	pç	
2,0	Tubo de descarga VDE.	38 mm	4,0	pç	
3,0	Tubo de ligação latão cromado c/ canopla p/ vaso Sa.	38 mm	4,0	pç	
<b>PVC rígido soldável</b>					
<b>Nº</b>	<b>Descrição</b>	<b>Item</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Unidade</b>	<b>Observação</b>
1,0	Adapt sold.curto c/bolsa-rosca p registro	25 mm - 3/4"	2,0	pç	
2,0	Adapt sold.curto c/bolsa-rosca p registro	50 mm - 1.1/2"	18,0	pç	
3,0	Adapt sold.curto c/bolsa-rosca p registro	60 mm - 2"	8,0	pç	
4,0	Adapt sold.curto c/bolsa-rosca p registro	75 mm - 2.1/2"	8,0	pç	
5,0	Adapt sold.curto c/bolsa-rosca p registro	85 mm - 3"	2,0	pç	
6,0	Bucha de redução sold. curta	60 mm - 50 mm	2,0	pç	
7,0	Bucha de redução sold. curta	75 mm - 60 mm	1,0	pç	
8,0	Bucha de redução sold. curta	85 mm - 75 mm	1,0	pç	
9,0	Bucha de redução sold. longa	50 mm - 25 mm	3,0	pç	
10,0	Bucha de redução sold. longa	60 mm - 25 mm	1,0	pç	
11,0	Bucha de redução sold. longa	75 mm - 50 mm	2,0	pç	
12,0	Joelho 45 soldável	25 mm	1,0	pç	
13,0	Joelho 45 soldável	50 mm	2,0	pç	
14,0	Joelho 45 soldável	60 mm	1,0	pç	
15,0	Joelho 45 soldável	75 mm	1,0	pç	
16,0	Joelho 90º soldável	25 mm	2,0	pç	
17,0	Joelho 90º soldável	50 mm	9,0	pç	
18,0	Joelho 90º soldável	60 mm	4,0	pç	
19,0	Joelho 90º soldável	75 mm	2,0	pç	
20,0	Joelho 90º soldável	85 mm	2,0	pç	
21,0	Tubos	25 mm	52,9	m	
22,0	Tubos	50 mm	65,9	m	
23,0	Tubos	60 mm	24,1	m	
24,0	Tubos	75 mm	187,0	m	
25,0	Tubos	85 mm	13,0	m	
26,0	Tê 90 soldável	25 mm	1,0	pç	
27,0	Tê 90 soldável	60 mm	3,0	pç	
28,0	Tê 90 soldável	75 mm	1,0	pç	
29,0	Tê de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	2,0	pç	
30,0	Tê de redução 90 soldável	75 mm - 50 mm	3,0	pç	
31,0	Tê de redução 90 soldável	75 mm - 60 mm	2,0	pç	
32,0	Tê de redução 90 soldável	85 mm - 60 mm	1,0	pç	
33,0	Tê de redução 90 soldável	85 mm - 75 mm	2,0	pç	
<b>Água fria (Dist. Teto)</b>					
<b>Ferro maleável classe 10</b>					
<b>Nº</b>	<b>Descrição</b>	<b>Item</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Unidade</b>	<b>Observação</b>
1,0	Cotovelo 90	3"	1,0	pç	
2,0	Tubo de aço galvanizado	80 mm - 3"	9,7	m	
<b>Metais</b>					
<b>Nº</b>	<b>Descrição</b>	<b>Item</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Unidade</b>	<b>Observação</b>
1,0	Registro bruto de gaveta industrial	2"	2,0	pç	
2,0	Registro bruto de gaveta industrial	2.1/2"	1,0	pç	
3,0	Registro bruto de gaveta industrial	3"	1,0	pç	
4,0	Registro de gaveta c/ canopla cromada	1.1/2"	4,0	pç	
5,0	Registro de gaveta c/ canopla cromada	3/4"	2,0	pç	
6,0	Valvula de retenção vertical	3"	1,0	pç	
<b>PVC rígido soldável</b>					
<b>Nº</b>	<b>Descrição</b>	<b>Item</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Unidade</b>	<b>Observação</b>
1,0	Adapt sold.curto c/bolsa-rosca p registro	25 mm - 3/4"	4,0	pç	

2,0	Adapt sold.curto c/bolsa-rosca p registro	50 mm - 1.1/2"	8,0	pç	
3,0	Adapt sold.curto c/bolsa-rosca p registro	60 mm - 2"	4,0	pç	
4,0	Adapt sold.curto c/bolsa-rosca p registro	75 mm - 2.1/2"	2,0	pç	
5,0	Adapt sold.curto c/bolsa-rosca p registro	85 mm - 3"	4,0	pç	
6,0	Bucha de redução sold. curta	60 mm - 50 mm	9,0	pç	
7,0	Bucha de redução sold. longa	50 mm - 25 mm	4,0	pç	
8,0	Bucha de redução sold. longa	60 mm - 25 mm	5,0	pç	
9,0	Bucha de redução sold. longa	75 mm - 50 mm	2,0	pç	
10,0	Joelho 45 soldável	25 mm	2,0	pç	
11,0	Joelho 90° soldável	25 mm	3,0	pç	
12,0	Joelho 90° soldável	50 mm	4,0	pç	
13,0	Joelho 90° soldável	60 mm	2,0	pç	
14,0	Joelho 90° soldável	75 mm	1,0	pç	
15,0	Registro de pressão c/ canopla cromada	3/4"	2,0	pç	
16,0	Tubos	25 mm	62,8	m	
17,0	Tubos	50 mm	21,4	m	
18,0	Tubos	60 mm	33,7	m	
19,0	Tubos	75 mm	16,9	m	
20,0	Tê 90 soldável	25 mm	5,0	pç	
21,0	Tê 90 soldável	60 mm	10,0	pç	
22,0	Tê 90 soldável	75 mm	2,0	pç	
23,0	Tê de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	2,0	pç	
24,0	Tê de redução 90 soldável	75 mm - 50 mm	1,0	pç	

**Anexo XXIII - TR\_TIPO-C\_IPHS\_REV01-2022-03-30-  
MEMORIAL.pdf**

# MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO

## INSTALAÇÕES PREDIAIS HIDROSSANITÁRIAS

### **ESTABELECIMENTO:**

TERMINAL RODOVIÁRIO PADRÃO DO ESTADO DE MATO GROSSO  
TIPO "C" DE 50 MIL ATÉ 100 MIL HABITANTES

### **ASSUNTO/OBRA:**

PROJETO DAS INSTALAÇÕES PREDIAIS HIDROSSANITÁRIAS

**MARÇO/2022**

## SUMÁRIO

<b>1. DISPOSIÇÕES GERAIS .....</b>	<b>4</b>
<b>2. NORMAS TÉCNICAS DE REFERÊNCIA E BIBLOGRAFIA CONSULTADA .....</b>	<b>4</b>
<b>3. LISTAGEM DE DOCUMENTOS .....</b>	<b>5</b>
<b>4. INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS – ÁGUA FRIA.....</b>	<b>5</b>
4.1. CONSUMO DIÁRIO .....	5
4.2. ALIMENTAÇÃO E RESERVAÇÃO.....	5
4.3. RECALQUE .....	6
4.4. DISPONIBILIDADE DE PRESSÃO .....	6
4.5. CAMINHAMENTO DA TUBULAÇÃO .....	6
4.6. DIMENSIONAMENTO.....	7
4.7. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.....	7
4.7.1. TUBOS .....	7
4.7.2. CONEXÕES.....	7
4.7.3. REGISTROS E ACESSÓRIOS .....	7
4.7.4. LOUÇAS E METAIS.....	8
4.7.5. VERIFICAÇÃO DOS MATERIAIS .....	8
4.8. PROCESSO EXECUTIVO .....	9
4.8.1. TUBULAÇÕES EMBUTIDAS .....	10
4.8.2. TUBULAÇÕES AÉREAS .....	10
4.8.3. TUBULAÇÕES ENTERRADAS.....	11
4.8.4. INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS .....	11
4.8.5. JUNÇÃO DE TUBOS E CONEXÕES.....	12
4.9. TESTE EM TUBULAÇÕES PRESSURIZADAS .....	13
<b>5. INSTALAÇÕES SANITÁRIAS – ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....</b>	<b>13</b>
5.1. ESGOTO PRIMÁRIO .....	14
5.2. ESGOTO SECUNDÁRIO .....	14
5.3. ESGOTO DE GORDURA.....	14
5.4. VENTILAÇÃO .....	14
5.5. DIMENSIONAMENTO.....	14
5.6. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.....	14
5.6.1. TUBOS .....	14



5.6.2.	CONEXÕES.....	15
5.6.3.	CAIXAS SIFONADAS E RALOS .....	15
5.6.4.	SIFÕES.....	15
5.7.	VERIFICAÇÃO DOS MATERIAIS .....	15
5.8.	PROCESSO EXECUTIVO .....	16
5.8.1.	TUBULAÇÕES EMBUTIDAS .....	16
5.8.2.	TUBULAÇÕES AÉREAS .....	16
5.8.3.	TUBULAÇÕES ENTERRADAS.....	16
5.8.4.	INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS .....	17
5.8.5.	JUNÇÃO DE TUBOS E CONEXÕES.....	17
5.9.	TESTE EM TUBULAÇÕES NÃO PRESSURIZADAS.....	17
<b>6.</b>	<b>INSTALAÇÕES SANITÁRIAS – DRENAGEM PLUVIAL .....</b>	<b>19</b>
6.1.	DRENOS DE AR-CONDICIONADO .....	19
6.2.	DIMENSIONAMENTO.....	19
6.3.	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.....	19
6.3.1.	TUBOS .....	19
6.3.2.	CONEXÕES.....	20
6.3.3.	CALHAS.....	20
6.4.	VERIFICAÇÃO DOS MATERIAIS .....	20
6.5.	PROCESSO EXECUTIVO .....	21
6.5.1.	TUBULAÇÕES EMBUTIDAS .....	21
6.5.2.	TUBULAÇÕES ENTERRADAS.....	21
6.5.3.	JUNÇÃO DE TUBOS E CONEXÕES.....	21
6.6.	TESTE EM TUBULAÇÕES NÃO PRESSURIZADAS.....	22
<b>7.</b>	<b>REVISÕES E ALTERAÇÕES DO PROJETO PADRÃO .....</b>	<b>22</b>
<b>8.</b>	<b>DESENHO COMO CONSTRUÍDO “AS BUILT” .....</b>	<b>22</b>
	<b>ANEXO ÚNICO – LISTA DE MATERIAIS .....</b>	<b>23</b>

## 1. DISPOSIÇÕES GERAIS

O presente documento constitui o memorial descritivo e de cálculo das Instalações de Prediais Hidrossanitárias, composto pelos subsistemas de Água Fria, Esgoto Sanitário e Águas Pluviais, do TERMINAL RODOVIÁRIO PADRÃO DO ESTADO DE MATO GROSSO TIPO "C" DE 50 MIL ATÉ 100 MIL HABITANTES, e é parte integrante do projeto, o qual apresenta as características básicas das instalações propostas no projeto que norteará a sua execução, incluindo aqui os aspectos técnicos e funcionais relacionados ao dimensionamento, operação e manutenção das unidades que o compõem.

O projeto do sistema hidrossanitário visa garantir níveis aceitáveis de higiene, segurança, funcionalidade, manutenção, economia e conforto dos usuários.

A proposta do projeto de instalações hidráulicas é conceber a instalação de água fria com capacidade de atender aos usuários mediante fornecimento contínuo, com pressões e velocidades adequadas para o perfeito funcionamento das diversas peças de utilização.

As instalações sanitárias, ou seja, de esgoto e de águas pluviais, propõe-se a coletar e afastar toda a água servida e de chuva respectivamente, interligando-as com as redes existentes e/ou encaminhando-as para local indicado pelas concessionárias locais.

## 2. NORMAS TÉCNICAS DE REFERÊNCIA E BIBLOGRAFIA CONSULTADA

Para o desenvolvimento das soluções apresentadas foram observadas as normas, códigos e recomendações abaixo relacionadas:

- NBR 5.626/2020 – Sistemas prediais de água fria e água quente;
- NBR 5.648/2010 – Tubos e conexões de PVC-U com junta soldável para sistemas prediais de água fria – Requisitos;
- NBR 8.160/1999 – Sistemas prediais de esgoto sanitário;
- NBR 10.844/1989 – Instalações Prediais de Águas Pluviais;
- NBR 5.688/2010 – Tubos e conexões de PVC-U para sistemas prediais de água pluvial, esgoto sanitário e ventilação – Requisitos;
- NTS 217 – Norma Técnica da SABESP – Ligação Predial de Esgoto.

A execução das Instalações de Segurança Contra Incêndio e Pânico deverá atender também às seguintes Normas e Práticas Complementares:

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

### 3. LISTAGEM DE DOCUMENTOS

Compõem o Projeto de Instalações Prediais Hidrossanitárias os seguintes documentos técnicos:

Quadro 1. Lista de Pranchas

Número da Prancha	Descrição	Revisão
01	INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS - PLANTA BAIXA E DETALHAMENTOS	REV01
02	INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS - DETALHAMENTOS	REV01
03	INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS - DETALHAMENTOS	REV01
04	INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS - DETALHAMENTOS	REV01
05	INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS - DETALHAMENTOS	REV01
06	INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS - DETALHAMENTOS	REV01
07	INSTALAÇÕES SANITÁRIAS - PLANTA BAIXA E DETALHAMENTOS	REV01
08	INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS - DETALHAMENTOS / INSTALAÇÕES SANITÁRIAS – DETALHAMENTOS	REV01
09	INSTALAÇÕES SANITÁRIAS – DETALHAMENTOS	REV01
10	INSTALAÇÕES SANITÁRIAS – PLUVIAL – PLANTA BAIXA E DETALHAMENTOS	REV01
11	INSTALAÇÕES SANITÁRIAS – PLUVIAL – PLANTA BAIXA E DETALHAMENTOS	REV01

### 4. INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS – ÁGUA FRIA

O projeto de instalações de água fria foi elaborado de modo a garantir o fornecimento de água de forma contínua, em quantidades suficientes, mantendo sua qualidade com pressões e velocidades adequadas ao perfeito funcionamento das peças de utilização e do sistema de tubulações, preservando ao máximo o conforto dos usuários, incluindo as limitações impostas dos níveis de ruído nas tubulações.

As instalações hidráulicas deverão ser executadas em material de primeira qualidade e conforme especificações contidas no projeto hidráulico, obedecendo as disposições da Norma NBR 5626/2020 da ABNT.

#### 4.1. CONSUMO DIÁRIO

O consumo da população foi considerado como sendo da ordem de 50 L/dia. Esta população é de aproximadamente 180 pessoas, o que exige uma reserva mínima de 9000L/dia. Somados ao consumo dos sanitários públicos e higienização de veículos (cerca de 7.200L/dia), temos um consumo diário estimado de 23.100L/dia.

#### 4.2. ALIMENTAÇÃO E RESERVAÇÃO

O abastecimento de água para a edificação será realizado a partir da rede pública de abastecimento de água, administrada pela Concessionária de Água e Esgoto local, com

hidrômetro instalado em nicho próprio, junto ao alinhamento predial para medição do consumo.

Considerando o volume requerido pela Reserva Técnica de Incêndio (18.000L), somado ao consumo diário de 23.100L/dia, para a reservação será utilizado um (01) reservatório metálico tipo tubular com divisão em duas células de 85.000L, composto por consumo inferior (captação de água da concessionária) e consumo superior (R.T.I. e alimentação dos pontos de utilização). Sendo assim, a capacidade de reservação instalada será para até 2 dias.

#### **4.3. RECALQUE**

O sistema de recalque será composto por dois conjuntos com duas bombas cada, sendo uma principal e uma reserva) que terão por finalidade transportar a água do reservatório inferior para o superior.

Cada célula do reservatório deverá ser composta minimamente pelas seguintes ligações:

- Uma tubulação de entrada, em aço galvanizado, a partir da tubulação de recalque, provida de registro de gaveta bruto.
- Um extravasor, em aço galvanizado, de passagem livre, em nível imediatamente superior à tubulação de entrada. Esta tubulação possuirá uma saída para uma tubulação de aviso, que despejará a água em local visível.
- Uma tubulação de limpeza, em aço galvanizado, provida de registro de gaveta bruto.
- Uma tubulação para o barrilete, em aço galvanizado, provida de registro de gaveta bruto, estendida acima do nível da reserva de incêndio.

#### **4.4. DISPONIBILIDADE DE PRESSÃO**

Para alimentação da edificação foi verificada a altura mínima do reservatório requerida para a pressurização do sistema de alimentação, o que garantirá aos pontos comuns de consumo uma pressão mínima de 1,00mca.

#### **4.5. CAMINHAMENTO DA TUBULAÇÃO**

As tubulações de água fria caminharão na edificação pelo piso e nos banheiros será pela laje de cobertura, fazendo as descidas conforme especificado em planta para atendimento aos pontos de consumo. Para alimentação das torneiras de jardim e do abrigo de resíduos, as tubulações serão enterradas, conforme especificado em planta.



#### 4.6. DIMENSIONAMENTO

As instalações hidráulicas foram dimensionadas segundo a NBR 5.626/2020 com o auxílio do *software* QiBuilder, utilizando o método de pesos e considerando a perda de carga universal para cálculo.

#### 4.7. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

##### 4.7.1. TUBOS

A rede de água fria foi projetada considerando que nas linhas de alimentação das áreas molhadas dos sistemas de água fria e nos trechos de abastecimento com a rede enterrada ou embutida na alvenaria, as tubulações deverão ser em PVC rígido marrom, com ponta lisas e bolsa para junta soldável, pressão de serviço 7,5 Kgf/cm<sup>2</sup>, fabricados e dimensionados conforme norma NBR 5648 da ABNT (REF.: "AMANCO", "TIGRE" ou similar com equivalência técnica).

Nos trechos de sucção e recalque de água fria com diâmetro superior a 2", as tubulações deverão ser em ferro maleável classe 10 galvanizado, junta roscável, pressão de serviço 16 Kgf/cm<sup>2</sup>, fabricados e dimensionados conforme norma NBR 5580 ou 5590 da ABNT (REF.: "TUPY" ou similar com equivalência técnica).

##### 4.7.2. CONEXÕES

As conexões deverão seguir as mesmas especificações das tubulações, inclusive os fabricantes. Nos terminais para a ligação de aparelhos serão de PVC azul com bucha de latão. Os locais e diâmetros deverão seguir como previsto no projeto.

##### 4.7.3. REGISTROS E ACESSÓRIOS

Os acoplamentos entre os referidos tubos de PVC e peças metálicas tipo Registros, Torneiras, Válvulas e Acessórios se farão através peças do tipo LR (lisas de um lado e rosqueáveis do outro), dotadas, no lado das roscas, de reforços de latão.

Os registros de gaveta deverão obedecer às seguintes descrições:

- **ÁREAS NOBRES (INTERNOS AOS SANITÁRIOS / ÁREAS MOLHADAS)**

As bases dos registros gaveta deverão ser em liga de cobre conforme norma NBR-10072 para os diâmetros de ½ à 1 ½ —, para uma pressão nominal máxima de 14 kgf/cm<sup>2</sup>, rosca de tomada BSP, engaxetamento duplo, modelo 1509-ABNT. As canoplas de acabamento deverão seguir as especificações Arquitetônicas. REF.: DOCOL / FABRIMAR / DECA ou similar com equivalência técnica.

- **ÁREAS DE SERVIÇO**

Nas áreas técnicas, shafts, para os diâmetros de  $\frac{1}{2}$  a 4", os registros de gaveta deverão ser classe 125, castelo e cunha em liga de cobre, rosca de tomada BSP, gaxeta de PTFE, volante em liga de alumínio/silício, pintura 8póxi, haste não ascendente em latão ASTM-B-16, pressão nominal de trabalho de 200 lb/pol<sup>2</sup>. REF.: DOCOL / DECA / FABRIMAR ou similar com equivalência técnica

As bases dos registros de pressão deverão ser em liga de cobre conforme norma NBR-10076 e NBR-10078 para os diâmetros de  $\frac{1}{2}$  a  $\frac{3}{4}$ ", para uma pressão nominal máxima de 14 kgf/cm<sup>2</sup>, rosca de tomada BSP, engaxetamento duplo, modelo ABNT. As canoplas de acabamento deverão seguir as especificações Arquitetônicas. (REF.: DECA, DOCOL, FABRIMAR ou similar com equivalência técnica).

Os locais e diâmetros deverão seguir como previsto no projeto.

#### **4.7.4. LOUÇAS E METAIS**

As especificações dos acessórios, louças e metais (sifão, válvula, flexíveis, parafusos, bolsa para assentamento da bacia, etc) estarão nos memoriais e projeto arquitetônico. A posição das louças e metais, estarão de acordo com os desenhos arquitetônicos.

#### **4.7.5. VERIFICAÇÃO DOS MATERIAIS**

A inspeção para recebimento de materiais e equipamentos será realizada no canteiro de serviço ou local de entrega, através de processo visual. Quando necessário e justificável, o fiscal poderá enviar um inspetor devidamente qualificado para testemunhar os métodos de ensaio requeridos pelas Normas Brasileiras. Neste caso, o fornecedor ou fabricante deverá ser avisado com antecedência da data em que a inspeção será feita.

Para o recebimento dos materiais e equipamentos, a inspeção deverá basear-se na descrição constante da nota fiscal ou guia de remessa, pedido de compra e respectivas especificações de materiais e serviços.

A inspeção visual para recebimento dos materiais e equipamentos constituir-se-á, basicamente, no atendimento às observações descritas a seguir, quando procedentes:

- Verificação da marcação existente conforme solicitada na especificação de materiais;
- Verificação da quantidade da remessa;
- Verificação do aspecto visual, constatando a inexistência de amassaduras, deformações, lascas, trincas, ferrugens e outros defeitos possíveis;
- Verificação de compatibilização entre os elementos componentes de um determinado material.

Os materiais ou equipamentos que não atenderem às condições exigidas serão rejeitados.

Os materiais sujeitos à oxidação e outros danos provocados pela ação do tempo deverão ser acondicionados em local seco e coberto. Os tubos de PVC deverão ser estocados em prateleiras ou leitos, separados por diâmetro e tipos característicos, sustentados por tantos apoios quantos forem necessários para evitar deformações causadas pelo peso próprio. As pilhas com tubos com bolsas ou flanges deverão ser formadas de modo a alternar em cada camada a orientação das extremidades.

Deverão ser tomados cuidados especiais quando os materiais forem empilhados, de modo a verificar se o material localizado em camadas inferiores suportará o peso nele apoiado.

#### **4.8. PROCESSO EXECUTIVO**

Antes do início da montagem das tubulações, a executora deverá examinar cuidadosamente o projeto e sanar todas as eventuais dúvidas que possam aparecer. A montagem deverá ser executada com as dimensões indicadas no desenho e confirmadas no local da obra.

As instalações deverão permitir um fácil acesso para qualquer necessidade de reparo e não deverá prejudicar a estabilidade da construção, a tubulação não deverá ficar solidária a estrutura da construção. No caso das instalações embutidas deve existir uma folga ao redor do tubo na travessia das estruturas ou paredes para se evitar danos à tubulação na ocorrência de eventuais recalques (rebaixamento da terra ou da parede após a construção da obra).

As canalizações serão assentes antes da execução das alvenarias de tijolos. Para facilitar as desmontagens futuras das canalizações, serão colocadas uniões ou flanges nas sucções das bombas, recalques, barriletes ou onde convier.

As instalações enterradas deverão ser assentadas em terreno resistente ou sobre base apropriada, livre de detritos ou materiais pontiagudos e deverão ser protegidos com proteção mecânica (concreto magro) quando em PVC ou cobre e, com tinta à base de borracha sintética para outros materiais.

As deflexões das canalizações serão executadas com auxílio de conexões apropriadas.

Nos casos em que as canalizações devam ser fixadas em paredes e/ou fixadas em lajes, os tipos, dimensões e quantidades dos elementos suportantes ou de fixação tais como: braçadeiras, perfilados "U", bandejas, etc.

Todas as sustentações das tubulações, deverão ser executadas pela instaladora sendo vetado o uso de apoios de alvenaria sendo obrigatória a utilização de suportes e apoios fornecidos e executados pela instaladora.

Todos os suportes e abraçadeiras instalados ao tempo deverão ser galvanizados a fogo.



É obrigatório a utilização de pontos fixos em todas as mudanças de direção quando redes de recalque e alimentação das estações redutoras de pressão, bem como todas as mudanças de direção de redes.

A instalação será executada rigorosamente de acordo com as normas da ABNT, com o projeto e, com as respectivas especificações.

As derivações correrão embutidas nas paredes, vazios ou lajes, rebaixadas, evitando-se sua inclusão no concreto;

Na passagem através de elementos estruturais de reservatórios deverão ser tomadas medidas como posicionamento e apoio da peça no momento da concretagem da peça para assegurar perfeita estanqueidade quando concluído este serviço.

As canalizações não poderão passar dentro de poços absorventes, caixas de inspeção ou valas.

Nos cruzamentos das redes de água com as de esgoto, a canalização de água deverá passar sobre a de esgoto afastada desta no mínimo 50 cm na vertical.

A rede de distribuição predial será constituída pelos elementos seguintes:

- a) Saída de reservatórios
- b) Barrilete ou colar de distribuição
- c) Colunas de alimentação
- d) Ramais e sub-ramais

Os registros de comando dos ramais deverão ser colocados num mesmo plano acima do piso, de acordo com as seguintes alturas:

- a) Para ramais e sub-ramais: 1,80 m
- b) Para chuveiros: 1,10 m

Deverão ser previstas flanges ou uniões em todas os registros e válvulas em geral de forma a facilitar a manutenção delas.

#### **4.8.1. TUBULAÇÕES EMBUTIDAS**

Para a instalação de tubulações embutidas, os locais de descida devem ser cuidadosamente marcados, de forma a evitar rasgos desnecessários na alvenaria e danos estruturais. Devem estar sempre alinhadas às paredes.

#### **4.8.2. TUBULAÇÕES AÉREAS**

As tubulações aéreas serão sempre fixadas no teto através de prendedores rígidos. Todas as linhas verticais deverão estar no prumo e as horizontais correrão paralelas às paredes dos prédios, devendo estar alinhadas e respeitando o estabelecido em projeto.

As tubulações serão contínuas entre as conexões, sendo os desvios de elementos estruturais e de outras instalações executadas por conexões. Na medida do possível, deverão ser evitadas tubulações sobre equipamentos elétricos.

As travessias de tubos em paredes deverão ser feitas, de preferência, perpendicularmente a elas.

#### **4.8.3. TUBULAÇÕES ENTERRADAS**

Todos os tubos serão assentados de acordo com o alinhamento, elevação e com a mínima cobertura possível, conforme indicado no projeto. Após aberto as valas, as tubulações de PVC deverão ser assentadas e envolvidas sobre camada de areia grossa, com espessura mínima de 10 cm. O reaterro da vala deverá ser feito com material de boa qualidade, isento de entulhos e pedras, em camadas sucessivas e compactadas, conforme as especificações do projeto.

A critério da Fiscalização, a tubulação poderá ser assentada sobre embasamento contínuo (berço), constituído por camada de concreto simples ou areia.

#### **4.8.4. INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS**

Todos os equipamentos com base ou fundações próprias deverão ser instalados antes de iniciada a montagem das tubulações diretamente conectadas aos mesmos. Os demais equipamentos poderão ser instalados durante a montagem das tubulações.

Durante a instalação dos equipamentos deverão ser tomados cuidados especiais para o seu perfeito alinhamento e nivelamento.

As bombas de água fria deverão obedecer às indicações e características constantes do projeto de instalações elétricas e hidráulicas e, seu equipamento incluirá os dispositivos necessários à perfeita proteção e acionamento de chaves térmicas, acessórios para comando automático de bóia, etc.

Para correta operação, o conjunto moto-bomba deverá assentar firme sobre os alicerces, que deverão ser solidamente construídos e perfeitamente nivelados. Os parafusos de fixação deverão ser cuidadosamente locados, devendo ser chumbados, revestidos em tubo que permita folga suficiente para se obter um perfeito assentamento do conjunto.

Não obstante o conjunto base-motor-bomba dever estar rigorosamente alinhado, será absolutamente necessária a verificação do alinhamento horizontal e vertical - entre os eixos da bomba e do motor. O acoplamento flexível não compensa o desalinhamento. Havendo um desnível na tubulação de sucção, este deverá ser contínuo e uniforme, a fim de evitar pontos altos e ocasionar efeitos de sifão ou bolsas de ar.

Toda a tubulação deverá ter seu peso total suportado independentemente da bomba, ou seja, a bomba não será utilizada como elemento de suporte.

Todas as fixações da tubulação de recalque de água potável deverão ter anel de borracha para redução de ruídos em toda a sua extensão.

Deve-se observar o desenvolvimento das atividades de maneira compatível com o uso das instalações. Para água fria, portanto, é essencial uma execução com critérios mínimos de higiene; por isso, o interior das peças e tubulações deve ser mantido limpo, livre de resíduos originados das operações de execução da instalação propriamente dita, ou oriundos de outras atividades realizadas em canteiro.

De forma geral, durante a instalação de todos os equipamentos deverão ser tomados cuidados especiais para o seu perfeito alinhamento e nivelamento.

#### **4.8.5. JUNÇÃO DE TUBOS E CONEXÕES**

##### **4.8.5.1. PVC RÍGIDO ROSCÁVEL**

Para a execução das juntas rosqueadas de canalização de PVC rígido, dever-se-á:

- Preparar o corte no tubo, fixando-o em uma morsa. Deve-se evitar que ele seja ovalizado, pois a rosca ficará imperfeita;
- Cortar o tubo no esquadro e remover as rebarbas. Em seguida, meça o comprimento máximo da rosca a ser feita, para evitar que esta fique muito grande;
- Encaixar o tubo na tarraxa pelo lado da guia, girando 1 volta para a direita e 1/4 de volta para a esquerda; repita a operação até que a ponta do tubo alcance o final do cossinete. Dessa forma, se obtém o comprimento de rosca ideal;
- Limpe o tubo e aplique a Fita Veda Rosca sobre os filetes, em favor da rosca, de tal modo que cada volta transpasse a outra em meio centímetro, num total de 3 a 4 voltas em média.

##### **4.8.5.2. PVC RÍGIDO SOLDÁVEL**

Para a execução das juntas soldadas de canalizações de PVC rígido, dever-se-á:

- Cortar o tubo no esquadro e lixe as superfícies a serem soldadas. Observe que o encaixe deve ser bastante justo, quase impraticável sem o adesivo, pois sem pressão não se estabelece a soldagem;
- Limpe as superfícies lixadas com solução preparadora, eliminando impurezas e gorduras;
- Distribuir uniformemente o adesivo com um pincel ou com o bico da própria bisnaga nas bolsas e nas pontas a serem soldadas, evitando o excesso de adesivo;

- Encaixar de uma vez as extremidades a serem soldadas, promovendo, enquanto encaixar, um leve movimento de rotação de 1/4 de volta entre as peças, até que estas atinjam a posição definitiva;
- Remover o excesso de adesivo e esperar no mínimo 1 hora para encher a tubulação de água e 12 horas para fazer o teste de pressão.

#### **4.9. TESTE EM TUBULAÇÕES PRESSURIZADAS**

Esta prova será feita com água sob pressão 50% superior à pressão estática máxima na instalação, não devendo descer em ponto algum da canalização, a menos de 1 kg/cm². A duração de prova será de, pelo menos, 6 horas, não devendo ocorrer nesse período nenhum vazamento.

O teste será procedido em presença da Fiscalização, a qual liberará o trecho testado para revestimento. Neste teste será também verificado o correto funcionamento dos registros e válvulas.

Após a conclusão dos serviços e obras e instalação de todos os aparelhos sanitários, a instalação será posta em carga e o funcionamento de todos os componentes do sistema deverá ser verificado em presença da Fiscalização.

Durante a fase de testes, a executora deverá tomar todas as providências para que a água proveniente de eventuais vazamentos não cause danos aos serviços já executados.

Concluídos os ensaios e antes de entrarem em serviço, as tubulações de água potável deverão ser lavadas e desinfetadas com uma solução de cloro e que atue no interior dos condutos durante 1 hora, no mínimo.

#### **5. INSTALAÇÕES SANITÁRIAS – ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

Devem ser obedecidas as disposições da Norma NBR 8160/1999 da ABNT.

A rede de esgoto sanitário deverá guardar uma distância adequada das redes de água potável, devendo ser enterradas em profundidade inferior àquelas em, no mínimo, 50 centímetros.

As tubulações de esgoto primário e secundário serão executadas em PVC rígido, tipo ponta e bolsa, com conexões do mesmo material, tendo suas declividades definidas em projeto.

A rede de esgoto será ventilada através de tubulações independentes que serão direcionadas para as coberturas.

As caixas sifonadas das redes de esgoto sanitário serão em PVC rígido de diâmetro indicado em projeto.

As caixas de passagem e caixas de gordura serão construídas in loco, dotadas de tampas de concreto armado com cantoneiras e alças metálicas.



As caixas de passagem serão interligadas em um poço de visita de esgoto já existente no terreno, sendo encaminhado à rede coletora pública.

#### **5.1. ESGOTO PRIMÁRIO**

Os esgotos primários serão constituídos pelas tubulações que coletam despejos de vasos sanitários e os direciona as caixas de inspeção.

#### **5.2. ESGOTO SECUNDÁRIO**

Os esgotos secundários serão constituídos por tubulações que coletam as águas provenientes dos lavatórios, ralos, pias de lavagem e expurgo dos purificadores de água.

#### **5.3. ESGOTO DE GORDURA**

Como o despejo das pias de cozinha terão a predominância de resíduos gordurosos, as instalações sanitárias neste caso conduzirão as águas primeiramente a uma caixa de gordura, que será posteriormente interligada a uma caixa de passagem da rede coletora.

#### **5.4. VENTILAÇÃO**

Os ramais de ventilação devem seguir pelas colunas de ventilação até a cobertura, onde estas serão desviadas até o ponto mais próximo da parte mais alta do telhado, conforme definido em projeto.

Os terminais de ventilação deverão ser alocados a uma altura mínima de 30cm do telhado.

#### **5.5. DIMENSIONAMENTO**

As instalações sanitárias foram dimensionadas segundo a NBR 8160/1999 com o auxílio do *software* QiBuilder, tomando como base de cálculo para coletores, ramais, sub-ramais e suas ventilações a soma das Unidades Hunter de Contribuição (UHC).

As caixas de inspeção e caixas de gordura foram dimensionadas de acordo com a mesma norma.

#### **5.6. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

##### **5.6.1. TUBOS**

Os tubos serão em PVC rígido de primeira linha fabricados de acordo com a NBR 5688/2018.

As colunas utilizarão tubos tipo ponta e bolsa predispostos para receberem junta elástica.

As tubulações de esgoto serão em Série Normal.

#### **5.6.2. CONEXÕES**

As conexões serão em PVC rígidos com as mesmas características dos tubos quanto a normalização e fabricantes. As juntas elásticas utilizarão anéis de borracha.

#### **5.6.3. CAIXAS SIFONADAS E RALOS**

As caixas sifonadas e ralos serão em PVC rígido guardando as mesmas recomendações observadas nos tubos e conexões.

#### **5.6.4. SIFÕES**

Os sifões serão plásticos, dotados de sanfona, de primeira linha.

### **5.7. VERIFICAÇÃO DOS MATERIAIS**

A inspeção para recebimento de materiais e equipamentos será realizada no canteiro de serviço ou local de entrega, através de processo visual. Quando necessário e justificável, o executor poderá enviar um inspetor devidamente qualificado, para testemunhar os métodos de ensaio requeridos pelas Normas Brasileiras. Neste caso, o fornecedor ou fabricante deverá ser avisado com antecedência da data em que a inspeção será feita.

Para o recebimento dos materiais e equipamentos, a inspeção deverá seguir a descrição constante da nota fiscal ou guia de remessa, pedido de compra e respectivas especificações de materiais e serviços.

A inspeção visual para recebimento dos materiais e equipamentos constituir-se-á, basicamente, no atendimento às observações descritas a seguir, quando procedentes:

- Verificação da marcação existente conforme solicitada na especificação de materiais;
- Verificação da quantidade da remessa;
- Verificação do aspecto visual, constatando a inexistência de amassaduras, deformações, lascas, trincas, ferrugens e outros defeitos possíveis;
- Verificação de compatibilização entre os elementos componentes de um determinado material.

Os materiais ou equipamentos que não atenderem às condições exigidas serão rejeitados.

Os materiais sujeitos à oxidação e outros danos provocados pela ação do tempo deverão ser acondicionados em local seco e coberto. Os tubos de PVC deverão ser estocados em prateleiras ou leitos, separados por diâmetro e tipos característicos, sustentados por tantos apoios quantos forem necessários para evitar deformações causadas pelo peso

próprio. As pilhas com tubos com bolsas ou flanges deverão ser formadas de modo a alternar em cada camada a orientação das extremidades.

Deverão ser tomados cuidados especiais quando os materiais forem empilhados, de modo a verificar se o material localizado em camadas inferiores suportará o peso nele apoiado.

## **5.8. PROCESSO EXECUTIVO**

Antes do início da montagem das tubulações, a executora deverá examinar cuidadosamente o projeto e sanar todas as eventuais dúvidas que possam aparecer. A montagem deverá ser executada com as dimensões indicadas no desenho e confirmadas no local da obra.

### **5.8.1. TUBULAÇÕES EMBUTIDAS**

Para a instalação de tubulações embutidas, os pontos de esgoto devem ser cuidadosamente marcados, de forma a evitar rasgos desnecessários na alvenaria e danos estruturais. Devem estar sempre alinhadas às paredes.

### **5.8.2. TUBULAÇÕES AÉREAS**

As tubulações aéreas serão sempre fixadas no teto com fitas. Todas as linhas verticais deverão estar no prumo e as horizontais correrão paralelas às paredes dos prédios, devendo estar alinhadas e respeitando as declividades estabelecidas em projeto.

As tubulações serão contínuas entre as conexões, sendo os desvios de elementos estruturais e de outras instalações executadas por conexões. Na medida do possível, deverão ser evitadas tubulações sobre equipamentos elétricos. As travessias de tubos em paredes deverão ser feitas, de preferência, perpendicularmente a elas.

### **5.8.3. TUBULAÇÕES ENTERRADAS**

Todos os tubos serão assentados de acordo com o alinhamento, elevação e com a mínima cobertura possível, conforme indicado no projeto. Após aberto as valas, as tubulações de PVC deverão ser assentadas e envolvidas sobre camada de areia grossa, com espessura mínima de 10 cm. O reaterro da vala deverá ser feito com material de boa qualidade, isento de entulhos e pedras, em camadas sucessivas e compactadas, conforme as especificações do projeto.

A critério da Fiscalização, a tubulação poderá ser assentada sobre embasamento contínuo (berço), constituído por camada de concreto simples ou areia.



#### **5.8.4. INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS**

Todos os equipamentos com base ou fundações próprias deverão ser instalados antes de iniciada a montagem das tubulações diretamente conectadas aos mesmos. Os demais equipamentos poderão ser instalados durante a montagem das tubulações.

Durante a instalação dos equipamentos deverão ser tomados cuidados especiais para o seu perfeito alinhamento e nivelamento.

#### **5.8.5. JUNÇÃO DE TUBOS E CONEXÕES**

##### **5.8.5.1. PVC RÍGIDO COM JUNTA SOLDÁVEL**

Para a execução das juntas soldadas de tubulações de PVC rígido, dever-se-á:

- Utilizar uma lixa para tirar o brilho das superfícies a serem soldadas para aumentar a área de ataque do adesivo;
- Limpar as superfícies lixadas com Solução Preparadora, eliminando impurezas e gorduras. Observe que o encaixe deve ser bastante justo, quase impraticável sem o adesivo, pois sem pressão não se estabelece a soldagem;
- Distribuir uniformemente o adesivo com o pincel ou com o bico da própria bisnaga nas superfícies a serem soldadas evitando excesso de adesivo;
- Encaixar as partes e remover qualquer excesso de adesivo.

##### **5.8.5.2. PVC RÍGIDO COM JUNTA ELÁSTICA**

Para a execução das juntas elásticas de tubulações de PVC rígido, dever-se-á:

- Limpar a ponta e a bolsa do tubo e acomodar o anel de borracha na virola da bolsa, com auxílio de estopa comum;
- Marcar a profundidade da bolsa na ponta do tubo;
- Aplicar pasta lubrificante específica no anel e na ponta do tubo. Não usar óleo ou graxa que poderão comprometer o anel de borracha;
- Fazer um chanfro na ponta do tubo para facilitar o encaixe;
- Encaixar a ponta chanfrada do tubo no fundo da bolsa, recuando 5mm no caso de tubulações expostas e 2mm para tubulações embutidas, tendo como referência a marca previamente feita na ponta do tubo. Esta folga se faz necessária para a dilatação da junta.

#### **5.9. TESTE EM TUBULAÇÕES NÃO PRESSURIZADAS**

Todas as tubulações da edificação deverão ser testadas com água ou ar comprimido. No ensaio com água, a pressão resultante no ponto mais baixo da tubulação não deverá exceder a 60 KPa (6 M.C.A.); a pressão será mantida por um período mínimo de 15 minutos.

No ensaio com ar comprimido, o ar deverá ser introduzido no interior da tubulação até que atinja uma pressão uniforme de 35 KPa (3,5 M.C.A.); a pressão será mantida por um período de 15 minutos, sem a introdução de ar adicional.

Após a instalação dos aparelhos sanitários, serão submetidos à prova de fumaça sob pressão mínima de 0,25 KPa (0,025 M.C.A.), durante 15 minutos.

Para as tubulações enterradas externas à edificação, deverá ser adotado o seguinte procedimento:

- O teste deverá ser feito preferencialmente entre dois poços de visita ou caixas de inspeção consecutivas;
- A tubulação deverá estar assentada com envolvimento lateral, porém, sem o reaterro da vala;
- Os testes serão feitos com água, fechando-se a extremidade de jusante do trecho e enchendo-se a tubulação através da caixa de montante.

Este teste hidrostático poderá ser substituído por prova de fumaça, devendo, neste caso, estarem as juntas totalmente descobertas.

Os testes deverão ser executados na presença da fiscalização. Durante a fase de testes, a executora deverá tomar todas as providências para que a água proveniente de eventuais vazamentos não cause danos aos serviços já executados.

## 6. INSTALAÇÕES SANITÁRIAS – DRENAGEM PLUVIAL

Devem ser obedecidas as disposições da Norma NBR 10844/1989 da ABNT.

O sistema de drenagem de Águas Pluviais que servirá o empreendimento será constituído primeiramente por calhas metálicas que coletarão as águas das chuvas diretamente na cobertura da edificação e caminharão para condutores verticais e horizontais que recolherão estas águas até o térreo da edificação.

No térreo haverá as caixas de passagem na área externa ao prédio que receberá as águas das colunas, que posteriormente serão encaminhadas para o sistema de drenagem do outro empreendimento no mesmo terreno, o Hospital Central.

As tubulações de drenagem pluvial serão executadas em PVC rígido, tipo ponta e bolsa, com conexões do mesmo material, tendo suas declividades definidas em projeto.

As caixas de passagem serão construídas in loco, dotadas de tampas de concreto armado com cantoneiras e alças metálicas. As tubulações entre caixas de passagem serão executadas em PVC-V com sistema de junta elástica integrada.

### 6.1. DRENOS DE AR-CONDICIONADO

Para o projeto em questão não foram previstos os drenos de ar-condicionado, porém a água gerada produzida pelos aparelhos de ar-condicionado deverá ser coletada nas unidades evaporadoras e transportadas até as caixas de areia.

### 6.2. DIMENSIONAMENTO

As instalações de drenagem pluvial foram dimensionadas segundo a NBR 10.844/1989 com o auxílio dos *softwares* Autocad e QiBuilder, tomando como base de cálculo para os coletores tanto a área de contribuição quanto a intensidade de precipitação.

Para a área de contribuição, foi levantada a área de abrangência de cada coletor, com o auxílio do *software Autocad*.

Para a intensidade de precipitação foi considerado o valor de 187,20 mm/h, que é a intensidade máxima de Precipitação registrada para a cidade de Cuiabá de acordo com o Manual da Embrapa de 2011 para Chuvas Intensas no Estado de Mato Grosso.

### 6.3. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

#### 6.3.1. TUBOS

Os tubos serão em PVC rígido de primeira linha fabricados de acordo com a NBR 5688/2018.

As colunas utilizarão tubos tipo ponta e bolsa predispostos para receberem junta elástica.

### **6.3.2. CONEXÕES**

As conexões serão em PVC rígidos com as mesmas características dos tubos quanto a normalização e fabricantes. As juntas elásticas utilizarão anéis de borracha.

### **6.3.3. CALHAS**

As calhas da edificação serão metálicas, locadas na parte mais baixa das telhas, tendo suas dimensões padronizadas e definidas em projeto. Deverão apresentar declividade mínima de 0,5% em direção ao coletor pluvial. Todos os coletores prediais serão dotados de grelha hemisférica.

## **6.4. VERIFICAÇÃO DOS MATERIAIS**

A inspeção para recebimento de materiais e equipamentos será realizada no canteiro de serviço ou local de entrega, através de processo visual. Quando necessário e justificável, o fiscal poderá enviar um inspetor devidamente qualificado, para testemunhar os métodos de ensaio requeridos pelas Normas Brasileiras. Neste caso, o fornecedor ou fabricante deverá ser avisado com antecedência da data em que a inspeção será feita.

Para o recebimento dos materiais e equipamentos a inspeção deverá seguir a descrição constante da nota fiscal ou guia de remessa, pedido de compra e respectivas especificações de materiais e serviços.

A inspeção visual para recebimento dos materiais e equipamentos constituir-se-á, basicamente, no atendimento às observações descritas a seguir, quando procedentes:

- Verificação da marcação existente conforme solicitada na especificação de materiais;
- Verificação da quantidade da remessa;
- Verificação do aspecto visual, constatando a inexistência de amassaduras, deformações, lascas, trincas, ferrugens e outros defeitos possíveis;
- Verificação de compatibilização entre os elementos componentes de um determinado material.

Os materiais ou equipamentos que não atenderem às condições exigidas serão rejeitados.

Os materiais sujeitos à oxidação e outros danos provocados pela ação do tempo deverão ser acondicionados em locais secos e cobertos. Os tubos de PVC deverão ser estocados em prateleiras, separados por diâmetro e tipos característicos, sustentados por tantos apoios quantos forem necessários para evitar deformações causadas pelo peso próprio. As pilhas com tubos com bolsas ou flanges deverão ser formadas de modo a alternar em cada camada a orientação das extremidades.



Deverão ser tomados cuidados especiais quando os materiais forem empilhados, de modo a verificar se o material localizado em camadas inferiores suportará o peso nele apoiado.

## **6.5. PROCESSO EXECUTIVO**

### **6.5.1. TUBULAÇÕES EMBUTIDAS**

Para a instalação de tubulações embutidas, os pontos pluviais e de drenagem de ar-condicionado devem ser cuidadosamente marcados, de forma a evitar rasgos desnecessários na alvenaria e danos estruturais. Devem estar sempre alinhadas às paredes.

### **6.5.2. TUBULAÇÕES ENTERRADAS**

Todos os tubos serão assentados de acordo com o alinhamento, elevação e com a mínima cobertura possível, conforme indicado no projeto. Após aberto as valas, as tubulações de PVC deverão ser assentadas e envolvidas sobre camada de areia grossa, com espessura mínima de 10 cm. O reaterro da vala deverá ser feito com material de boa qualidade, isento de entulhos e pedras, em camadas sucessivas e compactadas, conforme as especificações do projeto.

### **6.5.3. JUNÇÃO DE TUBOS E CONEXÕES**

#### **6.5.3.1. PVC RÍGIDO COM JUNTA SOLDÁVEL**

Para a execução das juntas soldadas de tubulações de PVC rígido, dever-se-á:

- Utilizar uma lixa para tirar o brilho das superfícies a serem soldadas para aumentar a área de ataque do adesivo;
- Limpar as superfícies lixadas com Solução Preparadora, eliminando impurezas e gorduras. Observe que o encaixe deve ser bastante justo, quase impraticável sem o adesivo, pois sem pressão não se estabelece a soldagem;
- Distribuir uniformemente o adesivo com o pincel ou com o bico da própria bisnaga nas superfícies a serem soldadas evitando excesso de adesivo;
- Encaixar as partes e remover qualquer excesso de adesivo.

#### **6.5.3.2. PVC RÍGIDO COM JUNTA ELÁSTICA**

Para a execução das juntas elásticas de tubulações de PVC rígido, dever-se-á:

- Limpar a ponta e a bolsa do tubo e acomodar o anel de borracha na virola da bolsa, com auxílio de estopa comum;
- Marcar a profundidade da bolsa na ponta do tubo;
- Aplicar pasta lubrificante específica no anel e na ponta do tubo. Não usar óleo ou graxa que poderão comprometer o anel de borracha;
- Fazer um chanfro na ponta do tubo para facilitar o encaixe;
- Encaixar a ponta chanfrada do tubo no fundo da bolsa, recuando 5mm no caso de tubulações expostas e 2mm para tubulações embutidas, tendo como

referência a marca previamente feita na ponta do tubo. Esta folga se faz necessária para a dilatação da junta.

#### 6.6. TESTE EM TUBULAÇÕES NÃO PRESSURIZADAS

Os testes deverão ser executados na presença da fiscalização. Todas as tubulações da edificação deverão ser testadas com água sob pressão mínima de 60 KPa (6mca), durante um período de 15 minutos. Para as tubulações enterradas externas à edificação, deverá ser adotado o seguinte procedimento:

- O teste deverá ser feito preferencialmente entre dois poços de visita ou caixas de inspeção consecutivas;
- A tubulação deverá estar assentada com envolvimento lateral, porém, sem o reaterro da vala;
- Os testes serão feitos com água, fechando-se a extremidade de jusante do trecho e enchendo-se a tubulação através da caixa de montante.

Caso seja detectado vazamento, o trecho deverá ser refeito, testando-se novamente em seguida.

Durante a fase de testes, a executora deverá tomar todas as providências para que a água proveniente de eventuais vazamentos não cause danos aos serviços já executados.

#### 7. REVISÕES E ALTERAÇÕES DO PROJETO PADRÃO

Antes do início da execução, caberá ao município a revisão do projeto em função da definição do terreno a ser implantado o **TERMINAL RODOVIÁRIO PADRÃO**, visto que, em função das especificidades locais, o projeto poderá sofrer interferências que deverão ser consideradas e sanadas pelo órgão responsável por sua implantação, sendo autorizado assim, à utilização deste projeto executivo em sua integralidade, parcialidade ou com modificações/alterações que cada Prefeitura julgar necessário.

#### 8. DESENHO COMO CONSTRUÍDO "AS BUILT"

À medida que os serviços forem executados, a executora deverá atualizar os desenhos e detalhamentos, entregando estes a fiscalização no final da obra e serviços, juntamente com a devida Anotação de Responsabilidade Técnica.

**Autor do Projeto:**

**MARCIO BRAGA DE ALMEIDA**  
Engenheiro Sanitarista e Ambiental  
Engenheiro de Segurança do Trabalho  
CREA nº. MT040150 – RNP nº. 1216688966

**ANEXO ÚNICO – LISTA DE MATERIAIS**



**Anexo XXIV - TR\_TIPO-C\_STE\_REV01-2022-03-20-  
MEMORIAL.pdf**

# MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO

## SISTEMA DE TRATAMENTO DE EFLUENTES

### **ESTABELECIMENTO:**

TERMINAL RODOVIÁRIO PADRÃO DO ESTADO DE MATO GROSSO  
TIPO "C" DE 50 MIL ATÉ 100 MIL

### **ASSUNTO/OBRA:**

PROJETO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE EFLUENTES

**MARÇO/2022**

## SUMÁRIO

<b>1. DISPOSIÇÕES GERAIS .....</b>	<b>3</b>
<b>2. NORMAS TÉCNICAS DE REFERÊNCIA E BIBLOGRAFIA CONSULTADA.....</b>	<b>3</b>
<b>3. LISTAGEM DE DOCUMENTOS .....</b>	<b>3</b>
<b>4. SISTEMA PROPOSTO .....</b>	<b>3</b>
4.1. ESPECIFICAÇÕES.....	4
4.1.1. TUBOS E CONEXÕES .....	4
4.1.2. ABERTURA PARA INSPEÇÃO DO SISTEMA.....	4
4.1.3. TANQUE SÉPTICO .....	5
4.1.4. FILTRO ANAERÓBIO .....	7
4.1.5. SUMIDOURO.....	9
<b>5. MEMORIAL DE CÁLCULO .....</b>	<b>9</b>
5.1. SISTEMA DE TRATAMENTO 1 – GUARITA 1.....	9
5.1.1. Tanque Séptico 1 .....	10
5.1.2. Filtro Anaeróbio 1.....	10
5.1.3. Sumidouro 1.....	11
5.2. SISTEMA DE TRATAMENTO 2 – GUARITA 2 E VESTIÁRIOS .....	11
5.2.1. Tanque Séptico 2.....	12
5.2.2. Filtro Anaeróbio 2.....	12
5.2.3. Sumidouro 2.....	13
5.3. SISTEMA DE TRATAMENTO 3 – TERMINAL RODOVIÁRIO .....	13
5.3.1. Tanque Séptico 3.....	14
5.3.2. Filtro Anaeróbio 3.....	14
5.3.3. Sumidouros.....	15
<b>6. REVISÕES E ALTERAÇÕES DO PROJETO PADRÃO.....</b>	<b>16</b>
<b>7. DESENHO COMO CONSTRUÍDO “AS BUILT” .....</b>	<b>16</b>
<b>ANEXO ÚNICO – LISTA DE MATERIAIS .....</b>	<b>17</b>

## 1. DISPOSIÇÕES GERAIS

O presente documento constitui o memorial descritivo e de cálculo do Projeto do Sistema de Tratamento de Efluentes do TERMINAL RODOVIÁRIO PADRÃO DO ESTADO DE MATO GROSSO TIPO "C" DE 50 MIL ATÉ 100 MIL, e é parte integrante do projeto, o qual apresenta as características básicas das instalações propostas no projeto que norteará a sua execução, incluindo aqui os aspectos técnicos e funcionais relacionados ao dimensionamento, operação e manutenção das unidades que o compõem.

## 2. NORMAS TÉCNICAS DE REFERÊNCIA E BIBLOGRAFIA CONSULTADA

Para o desenvolvimento das soluções apresentadas foram observadas as normas, códigos e recomendações abaixo relacionadas:

- NBR 8.160/1999 – Sistemas prediais de esgoto sanitário;
- NBR 5.688/2010 – Tubos e conexões de PVC-U para sistemas prediais de água pluvial, esgoto sanitário e ventilação – Requisitos;
- NBR 7.229:1993 – Projeto, Construção e Operação de Sistemas de Tanques Sépticos
- NBR 13.969:1997 – Tanques Sépticos: Unidades de Tratamento Complementar e Disposição de Final de Efluentes Líquidos – Projeto, Construção e Operação

A execução das Instalações de Segurança Contra Incêndio e Pânico deverá atender também às seguintes Normas e Práticas Complementares:

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

## 3. LISTAGEM DE DOCUMENTOS

Compõem o Projeto de Sistema de Tratamento de Efluentes o seguinte documento técnico:

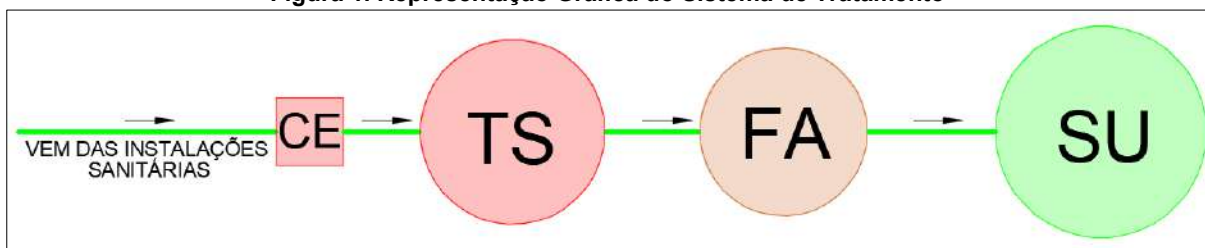
Quadro 1. Lista de Pranchas

Número da Prancha	Descrição	Revisão
01	SISTEMA DE TRATAMENTO DE EFLUENTES - PLANTA DE IMPLANTAÇÃO E DETALHAMENTOS	REV01

## 4. SISTEMA PROPOSTO

O sistema de tratamento de efluentes proposto será composto por tanque séptico, filtro anaeróbio de leito fixo com fluxo ascendente e sumidouro (Figura 1), visto que, não há rede de esgoto próximo. No empreendimento já existe um tanque séptico e um sumidouro instalados, sendo assim necessário apenas a instalação do filtro anaeróbio para complementar o sistema.

Figura 1. Representação Gráfica do Sistema de Tratamento



O sistema de esgotamento sanitário será conduzido até a unidade de tratamento por um condutor predial (ramal de descarga; ramal de esgoto; tubo de queda; coletor; caixa coletora; sub-coletor; caixa de gordura e caixa de inspeção, todos devidamente ventilados), de acordo com o projeto hidrossanitário. As unidades de tratamento e unidades auxiliares são descritas no item 3.1.

#### 4.1. ESPECIFICAÇÕES

##### 4.1.1. TUBOS E CONEXÕES

As tubulações deverão ser em PVC rígido liso, cor branca, tipo “esgoto”, para instalações prediais de esgoto, com ponta e bolsa para junta elástica integrada, fabricados e dimensionados conforme norma NBR 5688/2018 da ABNT (REF.: “AMANCO”, “TIGRE” ou similar com equivalência técnica).

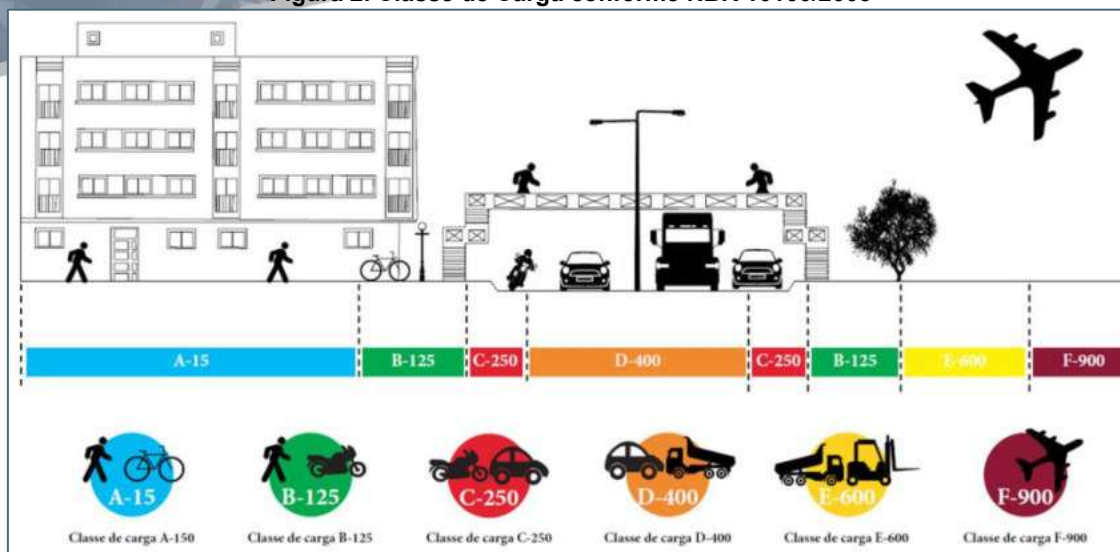
As conexões deverão seguir as mesmas especificações das tubulações, inclusive os fabricantes.

Os locais e diâmetros deverão seguir como previsto no projeto.

##### 4.1.2. ABERTURA PARA INSPEÇÃO DO SISTEMA

Todas as unidades do sistema possuem aberturas para inspeção, classe da carga B-125, conforme NBR 10160/2005, indicada para passeios, calçadas e áreas de estacionamento de veículos de passeio. Os locais e dimensões deverão seguir como previsto no projeto.

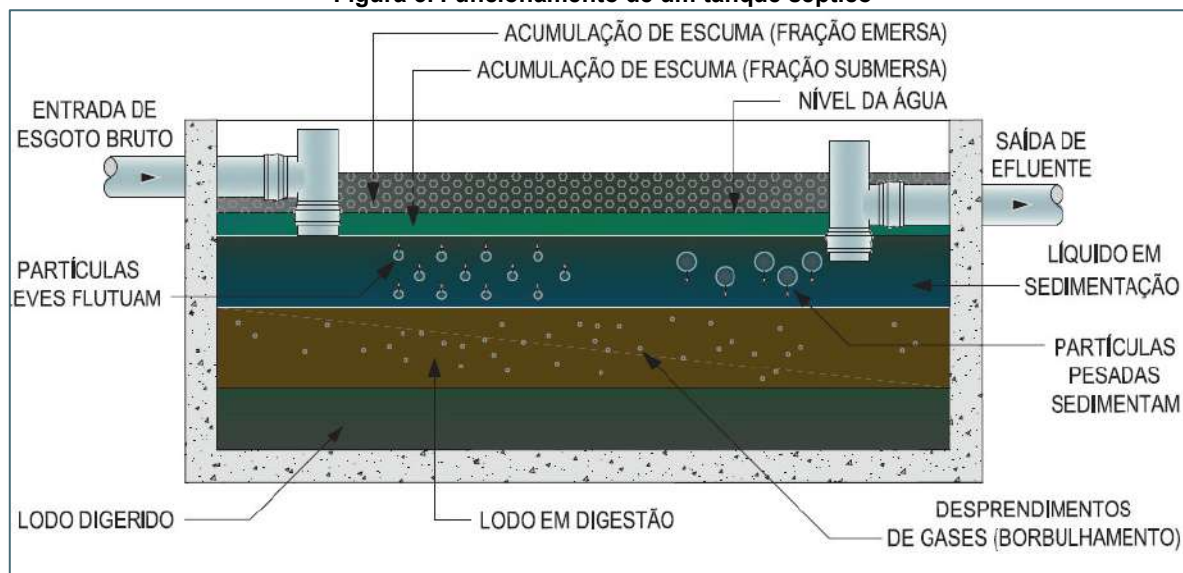
Figura 2. Classe de Carga conforme NBR 10160/2005



#### 4.1.3. TANQUE SÉPTICO

Unidade de apenas um compartimento, cuja zona superior deve ocorrer processos de sedimentação e de flotação e digestão da espuma, prestando-se a zona inferior ao acúmulo e digestão do lodo sedimentado, desencadeando um processo biológico de purificação da parte líquida (efluente). Sistema de tanques sépticos aplica-se primordialmente ao tratamento de esgoto doméstico.

Figura 3. Funcionamento de um tanque séptico



##### 4.1.3.1. CONSTRUÇÃO

O tanque séptico deverá ser construído conforme especificação do projeto e devidamente impermeabilizado. A unidade deverá ser provida de inspeções para acesso e limpeza com tampa.



As medidas internas dos tanques devem observar o que segue:

- a) Profundidade útil: varia entre os valores mínimos e máximos recomendados na Tabela 4 da NBR 7.229/1993;
- b) Relação comprimento/largura (para tanques prismáticos retangulares): mínimo 2:1; máximo 4:1.

O tanque séptico deverá ser construído em concreto armado resistente a solicitações de cargas horizontais e verticais, em dimensões suficientes para garantir a estabilidade em face de:

- a) Cargas rodantes (veículos) e reaterro, no caso de os tanques estarem localizados em área pública, mesmo que não diretamente na via carroçável;
- b) Sobrecargas aplicadas no dimensionamento das respectivas edificações, no caso de os tanques estarem localizados internamente aos lotes;
- c) Pressões horizontais de terra;
- d) Carga hidráulica devida à sobrelevação de lençol freático, em zonas suscetíveis a esse tipo de ocorrência.

#### **4.1.3.2. EFICIÊNCIA**

O tratamento não apresenta alta eficiência, mas produz efluente que pode ser encaminhado a um pós-tratamento complementar que remova matéria orgânica dissolvida. Sendo assim, uma fossa bem projetada possui eficiência em:

- DQO/DBO – Demanda química de oxigênio e demanda bioquímica de oxigênio de 40 a 70% de remoção;
- SS – sólidos sedimentáveis de 50 a 80% de remoção;
- OG – óleos e graxas de 70 a 90% de remoção.

#### **4.1.3.3. OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO**

Antes de entrar em funcionamento, o tanque séptico deve ser submetido ao ensaio de estanqueidade, realizado após ele ter sido saturado por no mínimo 24 h. A estanqueidade é medida pela variação do nível de água, após preenchimento, até a altura da geratriz inferior do tubo de saída, decorridas 12 h. Se a variação for superior a 3% da altura útil, a estanqueidade é insuficiente, devendo-se proceder à correção de trincas, fissuras ou juntas. Após a correção, novo ensaio deve ser realizado.

Para o adequado funcionamento do sistema devem ser observadas as seguintes recomendações:



- O intervalo de tempo mínimo requerido entre duas operações consecutivas de remoção do lodo digerido dos tanques sépticos é de, no mínimo, 12 meses ou 360 dias, conforme indicado na Tabela 3 da NBR 7.229/1993;
- Na execução da limpeza, 10% do lodo digerido devem permanecer na fossa. Anteriormente a qualquer operação que venha a ser realizada no interior dos tanques, as tampas devem ser mantidas abertas por tempo suficiente à remoção de gases tóxicos ou explosivos (mínimo: 5 min).
- A remoção periódica de lodo e espuma deve ser feita por profissionais especializados que disponham de equipamentos adequados, para garantir o não-contato direto entre pessoas e lodo. Ressalta que é obrigatório o uso de botas e luvas de borracha e, no caso de estabelecimentos de saúde, é obrigatória a remoção por equipamento mecânico de sucção e caminhão-tanque.
- O lodo e a espuma removidos dos tanques sépticos em nenhuma hipótese podem ser lançados em corpos de água ou galerias de águas pluviais. O destino do lodo digerido recolhido por caminhões "limpa fossas" deverá sempre ser uma estação de tratamento de esgoto – ETE, que garanta a não-poluição do ambiente;
- A remoção do lodo digerido deverá ser feita de forma rápida, sem contato do operador, podendo, para isso, dentre outros métodos, serem utilizados a remoção por bomba ou pressão hidrostática.

#### **4.1.4. FILTRO ANAERÓBIO**

O filtro anaeróbio consiste em um reator biológico, onde o esgoto é depurado por meio de micro-organismos anaeróbios, dispersos tanto no espaço vazio do reator, quanto nas superfícies do meio filtrante, sendo este utilizado mais para retenção de sólidos. Este tratamento dá ao efluente líquido do tanque séptico, características compatíveis com os padrões de qualidade.

O filtro anaeróbio é composto de um leito de brita nº 04, contido em um tanque, com fundo falso para permitir o escoamento de efluente do tanque séptico. As britas nº 04 (50 a 76 mm) reterão em sua superfície as bactérias anaeróbias, criando um campo de micro-organismos, responsável pelo processo biológico, reduzindo a Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO).

##### **4.1.4.1. CONSTRUÇÃO**

O filtro deverá ser construído conforme projeto e de modo a não permitir a infiltração da água externa à zona reatora do filtro e vice-versa (devidamente impermeabilizado), deverá

ser construído em concreto armado, de seção retangular conforme especificações do projeto. A unidade deverá ser provida de inspeções para acesso e limpeza com tampa

O filtro deverá ser construído em concreto armado resistente a solicitações de cargas horizontais e verticais, em dimensões suficientes para garantir a estabilidade em face de:

- a) Cargas rodantes (veículos) e reaterro, no caso de os tanques estarem localizados em área pública, mesmo que não diretamente na via carroçável;
- b) Sobrecargas aplicadas no dimensionamento das respectivas edificações, no caso de os tanques estarem localizados internamente aos lotes;
- c) Pressões horizontais de terra;
- d) Carga hidráulica devida à sobrelevação de lençol freático, em zonas suscetíveis a esse tipo de ocorrência.

Deve-se observar as seguintes considerações:

- O leito filtrante deve ter altura (h) igual a 1,20 m, que é constante para qualquer volume obtido no dimensionamento;
- O fundo falso deve ter aberturas de 0,025 m, espaçadas de 0,15 m entre si.

#### **4.1.4.2. EFICIÊNCIA**

A eficiência de redução de DBO pode variar de 40 a 75%, para DQO de 40 a 70%; para sólidos suspensos, de 60 a 90% e para sólidos sedimentáveis, 70% ou mais. Os filtros anaeróbios apresentam efluentes clarificados e com baixa concentração de matéria orgânica. Não consomem energia, removem matéria orgânica dissolvida e têm baixa produção de lodo.

#### **4.1.4.3. OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO**

Para o adequado funcionamento do sistema devem ser observadas as seguintes recomendações:

- O filtro anaeróbio deve ser limpo quando for observada a obstrução do leito filtrante;
- Para a limpeza do filtro deve ser utilizada uma bomba de recalque, introduzindo-se o mangote de sucção pelo tubo-guia;
- Se constatado que a operação acima é insuficiente para retirada do lodo, deve ser lançada água sobre a superfície do leito filtrante, drenando-a novamente
- Deverá fazer análise do efluente final de 03 em 03 meses para a avaliação do sistema;
- Destaca-se que, não deve ser feita a "lavagem" completa do filtro, pois retarda a partida da operação após esta limpeza;
- Os despejos resultantes da limpeza do filtro anaeróbio em nenhuma hipótese devem ser lançados em cursos de água ou nas galerias de águas pluviais.

#### **4.1.5. SUMIDOURO**

O sumidouro é a unidade de depuração e de disposição final verticalizada do efluente no nível subsuperficial.

##### **4.1.5.1. CONSTRUÇÃO**

Para a construção do sumidouro, primeiramente, deverá ser realizado a determinação do coeficiente de infiltração do solo e a verificação do nível d'água subterrânea, tendo em vista que, para a instalação do sumidouro deverá ser preservado a distância mínima entre o fundo do sumidouro e o nível máximo da superfície do aquífero, conforme NBR 13.969/1997.

O sumidouro deverá ser construído em formato circular, conforme dimensões do projeto, utilizando tijolos com assentes de junta livres ou de anéis (ou placas) pré-moldados de concreto, conveniente furados. Contém no fundo, enchimento de cascalho, coque ou brita nº. 3 ou 4, com altura igual ou maior que 0,30 m. A laje de cobertura do sumidouro foi construída em concreto armado e dotado de abertura de inspeção, cujo a menor dimensão foi de 0,60 m.

O sumidouro deverá ser resistente a solicitações de cargas horizontais e verticais, em dimensões suficientes para garantir a estabilidade em face de:

- e) Cargas rodantes (veículos) e reaterro, no caso de os tanques estarem localizados em área pública, mesmo que não diretamente na via carroçável;
- f) Sobrecargas aplicadas no dimensionamento das respectivas edificações, no caso de os tanques estarem localizados internamente aos lotes;
- g) Pressões horizontais de terra;
- h) Carga hidráulica devida à sobrelevação de lençol freático, em zonas suscetíveis a esse tipo de ocorrência.

##### **4.1.5.2. OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO**

O sumidouro deverá sofrer inspeções semestrais. Quando do colapso do sistema observado a partir da redução da capacidade de absorção do solo novas unidades devem ser construídas. Os sumidouros quando abandonados deverão ser preenchidos com terra.

## **5. MEMORIAL DE CÁLCULO**

### **5.1. SISTEMA DE TRATAMENTO 1 – GUARITA 1**

A contribuição diária de esgotos e de lodo foi definida com base no tipo de ocupação, conforme NBR 7.229, logo têm-se:

Tipo de Ocupação	Unidade	Quantidade	Contribuição de esgotos (L/d)	Contribuição de Lodo fresco (L/d)
Edifícios públicos e comerciais (Guarita do Terminal Rodoviário)	Pessoa	2	50,00	0,20
Contribuição Diária (L/d)			<b>Esgoto</b>	<b>100,00</b>
			<b>Lodo</b>	<b>0,40</b>

#### 5.1.1. Tanque Séptico 1

Para o dimensionamento do tanque séptico, considerou-se os seguintes parâmetros:

Descrição	Unidade	Valor Adotado
Período de detenção (T)	dias	1,00
Intervalo entre limpeza	anos	2
Temperatura do mês mais frio (t)	°C	20
Taxa de acumulação de lodo digerido (K)	-	105

Considerando que o tanque séptico tem câmara única e os parâmetros acima elencados, têm-se:

$$V_{TS} = 1000 + (CT + K.Lf)$$

$$V = 1000 + (100 \cdot 1 + 105 \cdot 0,40)$$

$$V = 1142,00 \text{ L ou } 1,14 \text{ m}^3$$

Volume Calculado (m³)	Formato	Número de Câmaras	Diâmetro (m)	Profundidade Útil (m)	Volume Efetivo (m³)
1,14	Cilíndrico	Câmara única	3,40	1,25	1,19

\* Dimensões em metros

#### 5.1.2. Filtro Anaeróbio 1

Para o dimensionamento do filtro anaeróbio, considerou-se os seguintes parâmetros:

$$V_{FA} = 1,60CT$$

$$V_{FA} = 1,60 \cdot 100 \cdot 1,00$$

$$V_{FA} = 1000 \text{ L ou } 1 \text{ m}^3$$

Conforme item 4.11 da NBR 13.969, a altura do leito filtrante, já incluindo a altura do fundo falso, deve ser limitada a 1,20 m, logo, adotou-se como profundidade útil o valor de 1,20m.

Volume Calculado (m³)	Formato	Diâmetro (m)	Altura do vão livre (m)	Altura do fundo falso (m)	Altura total do leito (m)	Volume Efetivo (m³)
1,00	Cilíndrico	1,05	0,30	0,60	1,20	1,04

\* Dimensões em metros

### 5.1.3. Sumidouro 1

Para o dimensionamento do sumidouro é necessário conhecer o coeficiente de infiltração do solo, para este projeto adotou-se que a área do empreendimento possui uma infiltração vagarosa, todavia, é necessário realizar o ensaio de infiltração do solo para verificar se as condições de projeto estão em conformidade com a realidade local.

Parâmetro	Unidade	Valor Adotado
Coeficiente de Infiltração (Ci)	L/m².dia	50,00

\* Por se tratar de um projeto padrão e não haver definição do local de implantação do empreendimento, adotou-se uma taxa de aplicação de 50L/m².dia que representa a taxa média de solos do tipo "argila arenosa e/ou siltosa, variando a areia argilosa ou silte argiloso de cor amarela, vermelha ou marrom" que possuem uma absorção relativa vagarosa.

\*\*Antes da execução do projeto é necessário validado com os dados do ensaio de infiltração que deverá ser realizado conforme NBR 13.969.

$$\text{Área útil para infiltração: } A = V/C_i$$

$$A = (100/1000)/0,050$$

$$A = 1,99m^2$$

Área Útil Mínima (m²)	Formato	Quantidade	Diâmetro (m)	Profundidade Útil (m)	Área de infiltração por sumidouro (m²)	Área de infiltração total (m²)
1,99	Circular	1	1,00	1,00	3,93	3,93

\* Dimensões em metros

\*\*A altura total do sumidouro pode variar em função da verificação do nível d'água subterrânea, preservando a distância mínima entre o fundo do sumidouro e o nível máximo da superfície do aquífero, conforme NBR 13.969/1997.

## 5.2. SISTEMA DE TRATAMENTO 2 – GUARITA 2 E VESTIÁRIOS

A contribuição diária de esgotos e de lodo foi definida com base no tipo de ocupação, conforme NBR 7.229, logo têm-se:



Tipo de Ocupação	Unidade	Quantidade	Contribuição de esgotos (L/d)	Contribuição de Lodo fresco (L/d)
Edifícios públicos e comerciais (Guarita do Terminal Rodoviário)	Pessoa	2	50,00	0,20
Sanitários Públicos (Vestiários)	Pessoa	5	480,00	4,00
<b>Contribuição Diária (L/d)</b>			<b>Esgoto</b>	<b>2.500,00</b>
			<b>Lodo</b>	<b>20,40</b>

### 5.2.1. Tanque Séptico 2

Para o dimensionamento do tanque séptico, considerou-se os seguintes parâmetros:

Descrição	Unidade	Valor Adotado
Período de detenção (T)	dias	0,92
Intervalo entre limpeza	anos	2
Temperatura do mês mais frio (t)	°C	20
Taxa de acumulação de lodo digerido (K)	-	105

Considerando que o tanque séptico tem câmara única e os parâmetros acima elencados, têm-se:

$$V_{TS} = 1000 + (CT + K.Lf)$$

$$V = 1000 + (2500 \cdot 0,92 + 105 \cdot 20,40)$$

$$V = 5442 \text{ L ou } 5,44 \text{ m}^3$$

Volume Calculado (m³)	Formato	Número de Câmaras	Diâmetro (m)	Profundidade Útil (m)	Volume Efetivo (m³)
5,44	Cilíndrico	Câmara única	2,10	1,60	5,54

\* Dimensões em metros

### 5.2.2. Filtro Anaeróbio 2

Para o dimensionamento do filtro anaeróbio, considerou-se os seguintes parâmetros:

$$V_{FA} = 1,60CT$$

$$V_{FA} = 1,60 \cdot 2500 \cdot 0,92$$

$$V_{FA} = 3680 \text{ L ou } 3,68 \text{ m}^3$$

Conforme item 4.11 da NBR 13.969, a altura do leito filtrante, já incluindo a altura do fundo falso, deve ser limitada a 1,20 m, logo, adotou-se como profundidade útil o valor de 1,20m.

Volume Calculado (m³)	Formato	Diâmetro (m)	Altura do vão livre (m)	Altura do fundo falso (m)	Altura total do leito (m)	Volume Efetivo (m³)
3,68	Cilíndrico	2,00	0,30	0,60	1,20	3,77

\* Dimensões em metros

### 5.2.3. Sumidouro 2

Para o dimensionamento do sumidouro é necessário conhecer o coeficiente de infiltração do solo, para este projeto adotou-se que a área do empreendimento possui uma infiltração vagarosa, todavia, é necessário realizar o ensaio de infiltração do solo para verificar se as condições de projeto estão em conformidade com a realidade local.

Parâmetro	Unidade	Valor Adotado
Coeficiente de Infiltração (Ci)	L/m².dia	50,00

\* Por se tratar de um projeto padrão e não haver definição do local de implantação do empreendimento, adotou-se uma taxa de aplicação de 50L/m².dia que representa a taxa média de solos do tipo "argila arenosa e/ou siltosa, variando a areia argilosa ou silte argiloso de cor amarela, vermelha ou marrom" que possuem uma absorção relativa vagarosa.

\*\*Antes da execução do projeto é necessário validado com os dados do ensaio de infiltração que deverá ser realizado conforme NBR 13.969.

$$\text{Área útil para infiltração: } A = \frac{V}{C_i}$$

$$A = (2500/1000)/0,050$$

$$A = 49,67 \text{ m}^2$$

Área Útil Mínima (m²)	Formato	Quantidade	Diâmetro (m)	Profundidade Útil (m)	Área de infiltração por sumidouro (m²)	Área de infiltração total (m²)
49,67	Circular	2	2,50	3,00	28,471	56,94

\* Dimensões em metros

\*\*A altura total do sumidouro pode variar em função da verificação do nível d'água subterrânea, preservando a distância mínima entre o fundo do sumidouro e o nível máximo da superfície do aquífero, conforme NBR 13.969/1997.

## 5.3. SISTEMA DE TRATAMENTO 3 – TERMINAL RODOVIÁRIO



A contribuição diária de esgotos e de lodo foi definida com base no tipo de ocupação, conforme NBR 7.229, logo têm-se:

Tipo de Ocupação	Unidade	Quantidade	Contribuição de esgotos (L/d)	Contribuição de Lodo fresco (L/d)
Sanitários públicos (Áreas de Embarque/Desembarque do Terminal Rodoviário)	Sanitário	16	480,00	4,00
<b>Contribuição Diária (L/d)</b>			<b>Esgoto</b>	<b>7680,00</b>
			<b>Lodo</b>	<b>64,00</b>

### 5.3.1. Tanque Séptico 3

Para o dimensionamento do tanque séptico, considerou-se os seguintes parâmetros:

Descrição	Unidade	Valor Adotado
Período de detenção (T)	dias	0,58
Intervalo entre limpeza	anos	2
Temperatura do mês mais frio (t)	°C	20
Taxa de acumulação de lodo digerido (K)	-	105

Considerando que o tanque séptico tem câmara única e os parâmetros acima elencados, têm-se:

$$V_{TS} = 1000 + (CT + K.Lf)$$

$$V = 1000 + (7680 \cdot 0,58 + 105 \cdot 64)$$

$$V = 12.174,40 \text{ L ou } 12,174 \text{ m}^3$$

Volume Calculado (m³)	Formato	Relação L/b	Largura	Comprimento	Profundidade Útil (Hu)	Volume Efetivo (m³)
12,174	Prismático	2,00	1,85	3,70	1,80	12,32

\* Dimensões em metros

### 5.3.2. Filtro Anaeróbio 3

Para o dimensionamento do filtro anaeróbio, considerou-se os seguintes parâmetros:

$$V_{FA} = 1,60CT$$

$$V_{FA} = 1,60.7680,0,58$$

$$V_{FA} = 7.127,04 \text{ L ou } 7,127 \text{ m}^3$$

Conforme item 4.11 da NBR 13.969, a altura do leito filtrante, já incluindo a altura do fundo falso, deve ser limitada a 1,20 m, logo, adotou-se como profundidade útil o valor de 1,20m.

Volume Calculado (m³)	Formato	Largura (m)	Comprimento (m)	Altura do vão livre (m)	Altura total do leito (m)	Volume Efetivo (m³)
7,127	Prismático	2,00	3,00	0,30	1,20	7,20

\* Dimensões em metros

### 5.3.3. Sumidouros

Para a adoção de qualquer uma das alternativas para disposição final de efluentes líquidos também é necessário conhecer as condicionantes locais, assim, considerando o grande volume de efluente a ser disposto, segue abaixo o pré-dimensionamento para disposição final de efluentes líquidos utilizando sumidouros, todavia, é necessário a elaboração de projeto específico do sistema de disposição final de efluentes líquidos para cada área em que for adotado esse projeto padrão.

Para o pré-dimensionamento do sumidouro é necessário conhecer o coeficiente de infiltração do solo, para este projeto adotou-se que a área do empreendimento possui uma infiltração vagarosa, todavia, é necessário realizar o ensaio de infiltração do solo para verificar se as condições de projeto estão em conformidade com a realidade local.

Parâmetro	Unidade	Valor Adotado
Coeficiente de Infiltração (Ci)	L/m².dia	50,00

\* Por se tratar de um projeto padrão e não haver definição do local de implantação do empreendimento, adotou-se uma taxa de aplicação de 50L/m².dia que representa a taxa média de solos do tipo "argila arenosa e/ou siltosa, variando a areia argilosa ou silte argiloso de cor amarela, vermelha ou marrom" que possuem uma absorção relativa vagarosa.

\*\*Antes da execução do projeto é necessário validado com os dados do ensaio de infiltração que deverá ser realizado conforme NBR 13.969.

$$\text{Área útil para infiltração: } A = \frac{V}{C_i}$$

$$A = (7680/1000)/0,050$$

$$A = 153,60 \text{ m}^2$$

Área Útil Mínima (m²)	Formato	Quantidade	Diâmetro (m)	Profundidade Útil (m)	Área de infiltração por sumidouro (m²)	Área de infiltração total (m²)
-----------------------	---------	------------	--------------	-----------------------	--	--------------------------------

153,60	Circular	6	2,50	3,00	28,471	170,826
--------	----------	---	------	------	--------	---------

\* Dimensões em metros

\*\*A altura total do sumidouro pode variar em função da verificação do nível d'água subterrânea, preservando a distância mínima entre o fundo do sumidouro e o nível máximo da superfície do aquífero, conforme NBR 13.969/1997.

## 6. REVISÕES E ALTERAÇÕES DO PROJETO PADRÃO

Antes do início da execução, caberá ao município a revisão do projeto em função da definição do terreno a ser implantado o **TERMINAL RODOVIÁRIO PADRÃO**, visto que, em função das especificidades locais, o projeto poderá sofrer interferências que deverão ser consideradas e sanadas pelo órgão responsável por sua implantação, sendo autorizado assim, à utilização deste projeto executivo em sua integralidade, parcialidade ou com modificações/alterações que cada Prefeitura julgar necessário.

## 7. DESENHO COMO CONSTRUÍDO "AS BUILT"

À medida que os serviços forem executados, a executora deverá atualizar os desenhos e detalhamentos, entregando estes a fiscalização no final da obra e serviços, juntamente com a devida Anotação de Responsabilidade Técnica.

**Autor do Projeto:**

**MARCIO BRAGA DE ALMEIDA**  
Engenheiro Sanitarista e Ambiental  
Engenheiro de Segurança do Trabalho  
CREA nº. MT040150 – RNP nº. 1216688966

**ANEXO ÚNICO – LISTA DE MATERIAIS**

**Anexo XXV - TR\_TIPO-C\_PSCIP\_REV01-2022-03-27-  
MEMORIAL.pdf**

# MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO

## SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

### **ESTABELECIMENTO:**

TERMINAL RODOVIÁRIO PADRÃO DO ESTADO DE MATO GROSSO  
TIPO "C" DE 50 MIL ATÉ 100 MIL HABITANTES

### **ASSUNTO/OBRA:**

PROJETO DAS INSTALAÇÕES DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

**MARÇO/2022**

## SUMÁRIO

<b>1. DISPOSIÇÕES GERAIS .....</b>	<b>3</b>
<b>2. NORMAS TÉCNICAS DE REFERÊNCIA E BIBLOGRAFIA CONSULTADA.....</b>	<b>3</b>
<b>3. LISTAGEM DE DOCUMENTOS .....</b>	<b>4</b>
<b>4. INSTALAÇÕES DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO.....</b>	<b>4</b>
4.1. EDIFICAÇÃO E ÁREAS DE RISCO .....	4
4.2. INSTALAÇÕES PREVENTIVAS DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO...	5
4.3. MEDIDAS DE PROTEÇÃO .....	6
4.3.1. ACESSO DE VIATURAS .....	6
4.3.2. RESISTÊNCIA AO FOGO DOS ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO .....	6
4.3.3. CONTROLE DE MATERIAIS DE ACABAMENTO E DE REVESTIMENTO ....	7
4.3.4. SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA – CONFORME NTCB 15 DO CBMMT.....	8
4.3.5. ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA - CONFORME NTCB 16 do CBMMT .....	11
4.3.6. EXTINTORES DE INCÊNDIO .....	12
4.3.7. SAÍDA DE EMERGÊNCIA .....	15
4.3.8. SISTEMA DE PROTEÇÃO POR HIDRANTES .....	17
4.3.9. SISTEMA DE ALARME E DETECÇÃO DE INCÊNDIO.....	24
4.3.10. BRIGADA DE INCÊNDIO.....	28
4.3.11. SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS.....	28
4.3.12. INSTALAÇÃO PREDIAL DE GÁS LIQUEFEITO DE PETRÓLEO .....	29
<b>5. REVISÕES E ALTERAÇÕES DO PROJETO PADRÃO.....</b>	<b>29</b>
<b>6. PROTOCOLO DO PTEC JUNTO AO CBMMT .....</b>	<b>29</b>
<b>7. DESENHO COMO CONSTRUÍDO “AS BUILT” .....</b>	<b>29</b>
<b>8. VISTORIA E EMISSÃO DO ALVARÁ DE INCÊNDIO .....</b>	<b>29</b>
<b>ANEXO I – CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS – ANEXO C DA NTCB Nº. 34/2020 .....</b>	<b>31</b>
<b>ANEXO II – MODELO DO TERMO DE RESPONSABILIDADE DE SAÍDAS DE EMERGÊNCIA .....</b>	<b>32</b>
<b>ANEXO III – LISTA DE MATERIAIS .....</b>	<b>33</b>



## 1. DISPOSIÇÕES GERAIS

O presente documento constitui o memorial descritivo e de cálculo das Instalações de Segurança Contra Incêndio e Pânico do TERMINAL RODOVIÁRIO PADRÃO DO ESTADO DE MATO GROSSO TIPO "C" DE 50 MIL ATÉ 100 MIL HABITANTES, e é parte integrante do projeto, o qual apresenta as características básicas das instalações propostas no projeto que norteará a sua execução, incluindo aqui os aspectos técnicos e funcionais relacionados ao dimensionamento, operação e manutenção das unidades que o compõem.

## 2. NORMAS TÉCNICAS DE REFERÊNCIA E BIBLOGRAFIA CONSULTADA

Para o desenvolvimento das soluções apresentadas foram observadas as normas, códigos e recomendações abaixo relacionadas:

- NTCB 001/2020 – Procedimentos Administrativos;
- NTCB 002/2020 – Procedimentos de Fiscalização e Vistoria;
- NTCB 003/2020 – Conceitos básicos de segurança;
- NTCB 004/2020 – Terminologias e Siglas de Segurança Contra Incêndio e Pânico;
- NTCB 005/2020 – Símbolos Gráficos para Projeto de Segurança Contra Incêndio e Pânico;
- NTCB 007/2020 – Carga de Incêndio;
- NTCB 008/2020 – Acesso de Viaturas;
- NTCB 010/2020 – Compartimentação Horizontal e Vertical;
- NTCB 011/2020 – Resistência ao Fogo dos Elementos de Construção;
- NTCB 012/2020 – Controle de Materiais de Acabamento e Revestimento;
- NTCB 013/2020 – Saída de Emergência;
- NTCB 015/2020 – Sinalização de Emergência;
- NTCB 016/2020 – Sistema de Iluminação de Emergência;
- NTCB 017/2020 – Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio;
- NTCB 018/2020 – Sistema de Proteção por Extintores de Incêndio;
- NTCB 019/2020 - Sistema de Proteção por Hidrantes e Mangotinhos;
- NTCB 034/2020 - Brigada de Incêndio;

A execução das Instalações de Segurança Contra Incêndio e Pânico deverá atender também às seguintes Normas e Práticas Complementares:

- Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos Federais;
- Normas da ABNT e do INMETRO;
- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;

- Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA-CONFEA.

### 3. LISTAGEM DE DOCUMENTOS

Compõem o Projeto de Segurança Contra Incêndio e Pânico os seguintes documentos técnicos:

Quadro 1. Lista de Pranchas

Número da Prancha	Descrição	Revisão
01	DETALHES DE INSTALAÇÃO DOS PREVENTIVOS - PARTE 1/2	REV01
02	DETALHES DE INSTALAÇÃO DOS PREVENTIVOS - PARTE 2/2	REV01
03	ACESSO À VIATURA, IMPLANTAÇÃO E CMAR - CONTROLE DE MATERIAIS DE ACABAMENTO	REV01
04	CMAR - CONTROLE DE MATERIAIS DE ACABAMENTO	REV01
05	PLANTA DE PREVENTIVOS 1/2	REV01
06	PLANTA DE PREVENTIVOS 2/2	REV01

### 4. INSTALAÇÕES DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

O projeto das instalações de segurança contra incêndio e pânico foi elaborado de modo a garantir o atendimento aos Normativos do Corpo de Bombeiros do Estado de Mato Grosso, por meio da adoção de medidas de proteção ativas e passivas, que são definidas como:

- **Medidas de proteção passiva:** são aquelas associadas a aspectos construtivos intrínsecos à edificação ou aos processos nela contidos e compreendem a seleção de materiais e procedimentos de fabricação e instalação, incluindo, onde aplicável, atendimento aos afastamentos mínimos, barreiras corta-fogo e fumaça e/ou enclausuramento, selagens corta-fogo e outros.
- **Medidas de proteção ativa:** são aquelas acionadas somente por ocasião do incêndio e compreendem sistemas fixos de detecção, de alarme, de extinção com ação manual (extintores e hidrantes), de supressão com ação automática, registros, dampers corta-fogo e fumaça com acionamento eletromecânico e dispositivos de intertravamento para bloqueio de fontes de energia elétrica do sistema de condicionamento de ar e ventilação e das fontes de energia elétrica e combustível.

#### 4.1. EDIFICAÇÃO E ÁREAS DE RISCO

As classificações de risco foram realizadas de acordo com a Norma Técnica do Corpo de Bombeiros (NTCB) nº 01/2020 do CBMMT, conforme preconiza a Lei nº 10.402/2016, que estabelece que a edificação deve ser classificada quanto à sua ocupação, altura, tempo de existência e carga de incêndio.

Quadro 2. Classificação de Risco da Edificação

Classificação da edificação:		SERVIÇO PROFISSIONAL	
Grupo	Ocupação	Divisão	Descrição
D	SERVIÇO PROFISSIONAL	D-1	TERMINAL RODOVIÁRIO
DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES ECONÔMICAS DA EDIFICAÇÃO			
CNAE	Descrição		
5222-2/00	OPERAÇÃO EM TERMINAIS RODOVIÁRIOS		
Carga de Incêndio Específica:		200 MJ/m²	
Risco (em MJ/m²):	( X ) Baixo - CI < 300	(   ) Médio - 300 < CI < 1200	(   ) Alto - CI > 1200
Projetista:	MARCIO BRAGA DE ALMEIDA – CREA nº. MT040150		
CLASSIFICAÇÃO DA EDIFICAÇÃO QUANTO A SUA EXISTÊNCIA:			
( X ) Em fase de projeto (não construída)	(   ) Construída e possui Projeto de Segurança (atualização ou reforma)		(   ) Construída e não possui Projeto de Segurança
Endereço da Obra:	NÃO DEFINIDO, POIS TRATA-SE DE PROJETO PADRÃO		
Área total construída:	2.875,18		
Área total do terreno:	NÃO DEFINIDO	Altura Real:	7,00 m
Número de Pavimentos:	01	Altura descendente:	NÃO APLICÁVEL

#### 4.2. INSTALAÇÕES PREVENTIVAS DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

De acordo com a NTCB n°. 001/2020 as exigências mínimas para as edificações variam de acordo com seu período de existência, logo, para a edificação em questão, deverão ser adotadas as seguintes medidas de segurança.

Quadro 3. Medidas de segurança aplicáveis

MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO APLICÁVEIS			
X	Acesso de viatura do CBMMT		Isolamento de Risco (Separação entre Edificações)
X	Resistência ao fogo dos elementos de construção	X	Compartimentação horizontal
	Compartimentação vertical	X	Controle de materiais de acabamento e revestimento
X	Saídas de emergência		Elevador de emergência
	Controle de fumaça	X	Iluminação de emergência
X	Brigada de incêndio	X	Alarme de incêndio
X	Deteção de incêndio	X	Extintores

X	Sinalização de emergência		Chuveiros automáticos (sprinkler)		
X	Hidrante e mangotinhos		Espuma		
X	Sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA)		Sistema para monitoramento, supressão e alívio de explosões e/ou poeiras		
	Sistema fixo de gases limpos e CO <sub>2</sub>		Escada pressurizada		
	Resfriamento		Outros (especificar):		
	Plano de intervenção de incêndio				
RISCOS ESPECIAIS					
	Armazenamento de líquidos combustíveis e/ou inflamáveis		Armazenamento de fogos de artifício e/ou explosivos		
	Armazenamento de gases combustíveis		Vasos sob pressão		
	Armazenamento de produtos perigosos		Heliponto ou heliporto		
	Instalações radioativas, nucleares, radiografia industrial ou congêneres		Outros (especificar):		
	Instalação predial de gás liquefeito de petróleo (Central de GLP)				
CONSUMO DE GÁS					
	Não faz uso	X	Até 45 kg de GLP		Central de GLP ou Gás natural

#### **4.3. MEDIDAS DE PROTEÇÃO**

##### **4.3.1. ACESSO DE VIATURAS**

A edificação possui condições mínimas para o acesso de viaturas de bombeiros nas edificações e áreas de risco, visando o emprego operacional do Corpo de Bombeiros de Mato Grosso. As vias devem suportar viaturas com peso de 25.000 Kgf.

<b>PORTÃO DE ACESSO:</b>	
<b>Largura da entrada principal:</b>	No mínimo 4,00 m / 4,80m (existente)
<b>Altura da entrada principal:</b>	No mínimo 4,50 m / vão livre (existente)
<b>VIA INTERNA:</b>	
<b>Largura da via interna:</b>	<i>No mínimo 6,0 metros</i>

**\*CONFORME NTCB 08 DO CBMMT.**

##### **4.3.2. RESISTÊNCIA AO FOGO DOS ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO**

A edificação deve ser construída e possuir elementos estruturais e de compartimentação com características de resistência e atendimento aos Tempos Requeridos de Resistência ao Fogo (TRRF), para que, em situação de incêndio, seja evitado o colapso estrutural por tempo suficiente para possibilitar a saída segura das pessoas e o acesso para as operações do Corpo de Bombeiros, conforme NBR 5628 - ABNT - Componentes construtivos estruturais - Determinação da resistência ao fogo.

CLASSIFICAÇÃO QUANTO AO TRRF			
Ocupação / Uso	SERVIÇO PROFISSIONAL	Divisão	D-1
Altura da Edificação (h)	5,90m	Classe da altura	P1
Tempo Requerido de Resistência ao Fogo (TRRF)		60 MINUTOS	

\*CONFORME NTCB 11 DO CBMMT.

#### 4.3.3. CONTROLE DE MATERIAIS DE ACABAMENTO E DE REVESTIMENTO

Todo material ou conjunto de materiais empregados nas superfícies dos elementos construtivos das edificações, tanto nos ambientes internos como nos externos, com finalidades de atribuir características estéticas, de conforto, de durabilidade etc. Incluem-se como material de revestimento, os pisos, forros e as proteções térmicas dos elementos estruturais.

O CMAR empregado nas edificações destina-se a estabelecer padrões para o não surgimento de condições propícias do crescimento e da propagação de incêndios, bem como da geração de fumaça.

Deve ser exigido o CMAR, em razão da ocupação da edificação, e em função da posição dos materiais de acabamento, materiais de revestimento e materiais termoacústicos, visando:

- a) piso;
- b) paredes/divisórias;
- c) teto/forro;

As exigências quanto a utilização dos materiais será requerida conforme a classificação da Tabela B, incluindo as disposições estabelecidas nas respectivas Notas genéricas.

DIVISÃO	FINALIDADE DO MATERIAL			
	Piso (acabamento <sup>1</sup> e revestimento)	Parede e divisória (Acabamento <sup>2</sup> e revestimento)	Teto e forro (Acabamento e revestimento)	Fachada (Acabamento/ Revestimento)
D-1	Classe I, II-A, III-A, ou IV-A	Classe I, II-A.	Classe I, II-A	Classe I a II-B

\*CONFORME NTCB 12 DO CBMMT.

#### NOTAS ESPECÍFICAS:

- 1 – Incluem-se aqui cordões, rodapés e arremates;
- 2 – Excluem-se aqui portas, janelas, cordões e outros acabamentos decorativos com área inferior a 20% da parede onde estão aplicados;
- 3 – Somente para líquidos e gases combustíveis e inflamáveis acondicionados;
- 4 – Exceto edificação térrea;
- 5 – Obrigatório para todo o grupo F, sendo que a divisão F-7, no que se refere a edificações com altura superior a 6 metros, será submetida à Comissão Técnica para definição das medidas de segurança contra incêndio;
- 6 – Somente para edificações com altura superior a 12 metros;



- 7 – Exceto para cozinhas que serão Classe I ou II-A;  
8 – Exceto para revestimentos que serão Classe I, II-A, III-A ou IV-A;  
9 – Exceto para revestimentos que serão Classe I, II-A ou III-A;  
10 – Exceto para revestimentos que serão Classe I ou II-A.

#### 4.3.4. SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA – CONFORME NTCB 15 DO CBMMT


A sinalização de segurança contra incêndio tem como objetivo reduzir o risco de ocorrência de incêndio, alertando para os riscos existentes, e garantir que sejam adotadas ações adequadas à situação de risco, que orientem as ações de combate e facilitem a localização dos equipamentos e das rotas de saídas para abandono seguro da edificação em caso de incêndio. A manutenção das sinalizações de emergência deverá seguir as instruções da NBR 13434.

##### 4.3.4.1. DESCRIÇÃO DAS SINALIZAÇÕES

As sinalizações deverão ser instaladas em local visível e a uma altura mínima de 1,80m medida do piso acabado à base da sinalização, nas posições e medidas indicadas em projeto.




##### 4.3.4.1.1. Sinalização de alerta





Quadro 4. Sinalização de alerta prevista no projeto

Código	Símbolo	Significado	Forma e Cor	Aplicação
A01		Alerta geral	Símbolo: triangular Fundo: amarelo Pictograma: preto Faixa triangular: preta	Todo que não houver risco específico de alerta, deve sempre estar acompanhado de mensagem escrita específica

##### 4.3.4.1.1. Sinalização de equipamentos





Quadro 5. Sinalização de equipamentos prevista no projeto

Código	Símbolo	Significado	Forma e Cor	Aplicação
B01		Alimentação elétrica da bomba de incêndio	Símbolo: retangular Fundo: vermelho Pictograma: fotoluminescente	Todo que não houver risco específico de alerta, deve sempre estar acompanhado de mensagem escrita específica
E01		Alarme sonoro	Símbolo: quadrado Fundo: vermelho Pictograma: fotoluminescente	Indicação do local de acionamento do alarme de incêndio
E02		Comando manual de alarme de incêndio	Símbolo: retangular Fundo: vermelho Pictograma: fotoluminescente	Ponto de acionamento de alarme de incêndio.

<b>E03</b>		Comando manual de bomba de incêndio	Símbolo: retangular Fundo: vermelho Pictograma: fotoluminescente	Ponto de acionamento de bomba de incêndio.
<b>E05</b>		Extintor de incêndio	Símbolo: quadrado Fundo: vermelho Pictograma: fotoluminescente	Indicação de localização dos extintores de incêndio
<b>E07</b>		Abrigo de mangueira e hidrante	Símbolo: quadrado Fundo: vermelho Pictograma: fotoluminescente	Indicação da localização do hidrante quando instalado fora do abrigo de mangueiras
<b>E08</b>		Hidrante de incêndio	Símbolo: quadrado Fundo: vermelho Pictograma: fotoluminescente	Indicação do abrigo da mangueira de incêndio com ou sem hidrante no seu interior

#### 4.3.4.1.2. Sinalização de orientação e salvamento

**Quadro 6. Sinalização de orientação e salvamento prevista no projeto**




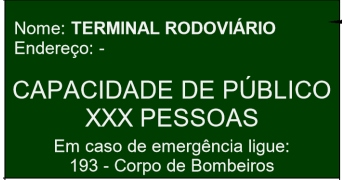

<b>Código</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Significado</b>	<b>Forma e Cor</b>	<b>Aplicação</b>
<b>S01</b>		Saída de emergência	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente	Indicação do sentido (esquerda ou direita) de uma saída de emergência, especialmente para ser fixado em colunas Dimensões mínimas: L = 1,5 H
<b>S02</b>		Saída de emergência	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente	Indicação do sentido (esquerda ou direita) de uma saída de emergência Dimensões mínimas: L = 2,0 H
<b>S03</b>		Saída de emergência	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente	Indicação de uma saída de emergência a ser fixada acima da porta, para indicar seu acesso
<b>S12</b>		Saída de emergência	Símbolo: retangular Fundo: verde Mensagem "SAÍDA" ou Mensagem "SAÍDA" e pictograma e/ou seta direcional: fotoluminescente, com altura de letra sempre $\geq$ 50 mm	Indicação da saída de emergência, com ou sem complementação do pictograma fotoluminescente (seta ou imagem, ou ambos)



#### 4.3.4.1.3. Sinalização complementar

A sinalização de alerta apropriada deve ser instalada em local visível e a uma altura mínima de 1,80 m medida do piso acabado à base da sinalização, próxima ao risco isolado ou distribuída ao longo da área de risco generalizado, com as seguintes características:



Quadro 7. Sinalização complementar prevista no projeto

Código	Símbolo	Significado	Forma e Cor	Aplicação
M01		Indicação dos sistemas de proteção contra incêndio existentes na edificação	Símbolo: quadrado Fundo: verde Mensagem escrita referente aos sistemas de proteção contra incêndio existentes na edificação, o tipo de estrutura e os telefones de emergência. Letras: brancas	Na entrada principal da edificação, conforme modelo: 
M02		Indicação da lotação máxima admitida no recinto de reunião de público	Símbolo: retangular Fundo: verde Mensagem escrita "Lotação Máxima admitida : XX pessoas sentadas XY pessoas em pé". Letras: brancas	Na entrada principal da edificação, conforme modelo: 
O01		Obstáculo	Símbolo: retangular Fundo: amarelo Listras pretas inclinadas a 45°	Nas paredes, pilares, vigas, cancelas, muretas e outros elementos que podem constituir um obstáculo à circulação de pessoas e veículos. Utilizada quando o ambiente interno ou externo possui sistema de iluminação de emergência

#### 4.3.4.1.1. Sinalização do ponto de encontro da brigada de incêndio

Quadro 8. Sinalização de equipamentos prevista no projeto





Código	Símbolo	Significado	Forma e Cor	Aplicação
--------	---------	-------------	-------------	-----------

B02		Ponto de Encontro da Brigada Incêndio	Símbolo: quadrado Fundo: vermelho Pictograma: fotoluminescente	Na entrada principal da edificação, conforme modelo: 
-----	---	---------------------------------------	--	---

#### 4.3.4.2. FORMAS GEOMÉTRICAS E DIMENSÕES PARA A SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA

As dimensões da sinalização de emergência estão indicadas nas pranchas em conformidade com a tabela abaixo:

Quadro 9. Formas geométricas e dimensões para sinalização de emergência

Sinal	Forma geométrica	Cota (mm)	Distância máxima de visibilidade (m)											
			4	6	8	10	12	14	16	18	20	24	28	30
Proibição		D	101	151	202	252	303	353	404	454	505	606	706	757
Alerta		L	136	204	272	340	408	476	544	612	680	816	951	1019
Orientação, salvamento e equipamentos		L	89	134	179	224	268	313	358	402	447	537	626	671
		H (L=2H)	63	95	126	158	190	221	253	285	316	379	443	474

#### 4.3.5. ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA - CONFORME NTCB 16 do CBMMT

A edificação deverá possuir sistema de iluminação de emergência conforme NTCB 16 do CBMMT com condições de clarear áreas escuras de passagens, horizontais e verticais, incluindo áreas de trabalho e áreas técnicas de controle de restabelecimento de serviços essenciais e normais, na falta de iluminação normal.

Quadro 10. Tipo de Sistema de Iluminação Adotado

TIPO DE SISTEMA	( X )	Conjunto de blocos autônomos
	( )	Sistema centralizado com baterias recarregáveis
	( )	Sistema centralizado com grupo motogerador com arranque automático

\*CONFORME NTCB 08 DO CBMMT.

#### 4.3.5.1. REQUISITOS DO SISTEMA ADOTADO

Aparelhos de iluminação de emergência constituídos de um único invólucro adequado, contendo lâmpadas incandescentes, fluorescentes ou similares e:

- fonte de energia com carregador e controles de supervisão;
- sensor de falha na tensão alternada, dispositivo necessário para colocá-lo em funcionamento, no caso de interrupção de alimentação da rede elétrica da concessionária ou na falta de uma iluminação adequada.

Quadro 11. Especificações de lâmpadas e luminárias

Quadro 11. Especificações de lâmpadas e luminárias		
Altura do ponto de luz em relação ao piso - m	Intensidade máxima do ponto de luz cd	Iluminação ao nível do piso cd/m2
2,20m à 3,00m	900	100
Tipo de luminárias	LUMINÁRIA EMERGÊNCIA AUTÔNOMA	
Tipo de lâmpada	LED	
Potência em watts	30	
Tensão, em volts	110	
Fluxo luminoso nominal, em lumens	100	
Ângulo de dispersão	120º	
Vida útil do elemento gerador de luz	24.000h	
Autonomia da Luminária	3h	
De acordo com itens 4.7.2, 4.7.5 e Tabela 1 da NBR 10898/2013 da ABNT		

\*CONFORME NBR 10898/2013, ITEM 4

Deve assegurar o mínimo de proteção de acordo com a NBR 6146, de forma a ter resistência contra impacto de água, sem causar danos mecânicos nem o desprendimento da luminária. A manutenção do sistema de iluminação de emergência deverá seguir as instruções da NBR 10898.

Em todos os corredores da edificação será instalado luminárias de emergência para que seja balizado o fluxo de saída, conforme alturas indicadas em projeto.

#### 4.3.6. EXTINTORES DE INCÊNDIO

Os extintores portáteis deverão ser afixados em locais com boa visibilidade e acesso desimpedido, portanto, deverão ser afixados de maneira que nenhuma de suas partes fique acima de 1,60 metros do piso acabado ou abaixo de 0,10 metros do piso acabado, desde que não fiquem obstruídos e que a visibilidade não fique prejudicada;

Quadro 12. Requisitos mínimos de acordo com o risco

Classe do Fogo	Capacidade extintora mínima	Distância máxima a ser percorrida	Substância ou agente extintor
Classe BC	20-B:C	25m	Pó BC
Classe ABC	3-A : 20-B:C	25m	Pó ABC

\*CONFORME NTCB 08 DO CBMMT.

Deve haver no mínimo um extintor de incêndio distante a não mais de 5m da porta de acesso da entrada principal da edificação, entrada do pavimento ou entrada da área de risco, conforme item 5.10 da NBR 12693/2013 e NTCB 08.

#### 4.3.6.1. ESPECIFICAÇÕES

##### 4.3.6.1.1. EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO SECO

Capacidade conforme indicado em projeto. Fabricação conforme a norma ABNT EB-148, com selo de aprovação conforme norma ABNT EB-150.

REF.: KIDDE, BUCKA ou similar com equivalência técnica.

##### 4.3.6.1.2. EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO ABC 90

Extintor de incêndio —tri-classe ABCII, portátil, fabricado conforme norma ABNT NBR-10.721, com carga de pó ABC 90, a base de fosfato monoamônico. Cilindro estampado em 2 metades, unidas por única solda circular central. Capacidade extintora conforme indicado em projeto.

REF.: KIDDE, BUCKA ou similar com equivalência técnica.

##### 4.3.6.1.3. SUPORTE PARA EXTINTOR INSTALADO NA PAREDE

Suporte para extintor de incêndio em Chapa L, fabricado em aço galvanizado com 2 furos.

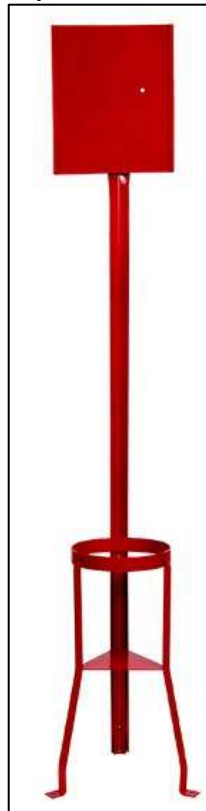
Figura 1. Suporte para Extintor instalado na parede



##### 4.3.6.1.1. SUPORTE PARA EXTINTOR INSTALADO NO PISO

Suporte de base tripé para extintor de incêndio, fabricado em aço galvanizado, com haste para sinalização, acabamento em pintura em vermelha e tratamento anti-corrosivo.

Figura 2. Suporte para Extintor instalado no piso



#### 4.3.6.1.1. ABRIGO PARA EXTINTOR

Abrigo para extintor de incêndio, fabricado em aço galvanizado, dimensões 75 x 30 x 25 cm e com acabamento em pintura na cor vermelha aplicada por processo eletrostático.

Figura 3. Abrigo para Extintor





#### 4.3.6.2. PROCESSO EXECUTIVO

Será constituído por extintores portáteis, tipos pulverização pó químico seco e pó ABC, conforme indicado no projeto.

Nos locais destinados aos extintores, deverão conter, acima dos aparelhos, as placas de identificação, nas medidas especificadas em detalhes de projeto.

A parte superior do extintor deverá estar 1,50 m do piso acabado.

A Instaladora executará todos os trabalhos necessário à instalação dos extintores.

Somente serão aceitos extintores que possuírem o selo de marca de conformidade da ABNT, seja de vistoria ou inspeção, respeitadas as datas de vigência.

O instalador deverá exigir do fornecedor dos extintores, documentos de validação e garantia dos mesmos, conforme normas estabelecidas pelas NBR-493 e INMETRO.

#### 4.3.7. SAÍDA DE EMERGÊNCIA

A edificação deve possuir condições para que sua população possa abandoná-la, em caso de incêndio, completamente protegida em sua integridade física, bem como permitir o fácil acesso de auxílio externo (bombeiros) para o combate ao fogo e a retirada da população.

Quadro 13. Classificação - conforme NBR 9077/2001

Quanto à ocupação:	SERVIÇO PROFISSIONAL - D-1 - ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA
Quanto à altura:	EDIFICAÇÃO DE MÉDIA ALTURA
Área do maior pavimento:	2.875,18
Quanto às características construtivas:	VEDAÇÕES EM ALVENARIA / PILARES DE CONCRETO ARMADO
Número de saídas:	8 SAÍDAS, TIPO VÃO LIVRE
Tipo de escada:	NÃO SE APLICA
Tipo de ventilação da escada:	NÃO SE APLICA
Distância máxima a percorrer até a saída:	NO MÁXIMO 50 METROS
TRRF dos elementos estruturais:	120 MINUTOS
Tipo de porta corta fogo da escada:	NÃO SE APLICA

##### 4.3.7.1. DO CÁLCULO DE DIMENSIONAMENTO DA SAÍDA DE EMERGÊNCIA

A largura das saídas deve ser dimensionada em função do número de pessoas que por elas deva transitar, observados os seguintes critérios:

- a) os acessos são dimensionados em função dos pavimentos que servirem à população;

- b) as escadas, rampas e descargas são dimensionadas em função do pavimento de maior população, o qual determina as larguras mínimas para os lanços correspondentes aos demais pavimentos, considerando-se o sentido da saída.

### DADOS PARA O DIMENSIONAMENTO DAS SAÍDAS

Quadro 14. Dados básicos para dimensionado das saídas de emergência

Grupo	Divisão	População	Capacidade de Unidade de Passagem		
			Acessos e descargas	Escadas e rampas	Portas
D	D-1	Uma pessoa a cada 7 m <sup>2</sup>	100	75	100

Quadro 15. População por pavimento específico e largura dos acessos

BLOCO PRINCIPAL - TERMINAL				
Pavimento único – Serviço Profissional – Divisão D-1 – 7 Pessoa/1 m <sup>2</sup>				
Área computada (m <sup>2</sup> )	População	Capacidade da unidade de passagem – C	Metragem das saídas	
			Exigido	Existente
2.875,18	410	100	2,26 M (5 UP)	- 8 saídas livres (sem portas ou barreiras) - menor saída possui 7 UP - 03 rotas de fuga com portas de 0,90m (1 UP cada)
BLOCO DE APOIO - VESTIÁRIOS / DESCANSO				
Pavimento único – Serviço Profissional – Divisão D-1 – 7 Pessoa/1 m <sup>2</sup>				
Área computada (m <sup>2</sup> )	População	Capacidade da unidade de passagem – C	Metragem das saídas	
			Exigido	Existente
212,92	30	100	0,80 m (1 UP)	- 05 saídas com portas de 0,90m (1 UP cada)
GUARITA 1				
Pavimento único – Serviço Profissional – Divisão D-1 – 7 Pessoa/1 m <sup>2</sup>				
Área computada (m <sup>2</sup> )	População	Capacidade da unidade de passagem – C	Metragem das saídas	
			Exigido	Existente
10,89	1	100	0,80 m (1 UP)	- 01 saída com porta de 0,90m (1 UP)
GUARITA 2				
Pavimento único – Serviço Profissional – Divisão D-1 – 7 Pessoa/1 m <sup>2</sup>				
Área computada (m <sup>2</sup> )	População	Capacidade da unidade de passagem – C	Metragem das saídas	
			Exigido	Existente
10,89	1	100	0,80 m (1 UP)	- 01 saída com porta de 0,90m (1 UP)

**Observações:** AS DISTÂNCIA MÁXIMA A SER PERCORRIDA CONSIDERA O LAYOUT ARQUITETÔNICO, QUE CASO SEJA ALTERADO, DEVERÁ POSSIBILITAR A SAÍDA DA EDIFICAÇÃO PERCORRENDO UM TRECHO DE NO MÁXIMO ATÉ 50m.



#### 4.3.8. SISTEMA DE PROTEÇÃO POR HIDRANTES

O sistema de proteção com Hidrantes internos à edificação foi previsto de modo que todos os pontos internos possam ser alcançados pela efetiva extensão da mangueira, limitada em 30 m, no máximo de linha.

O sistema é composto por reserva de incêndio, bombas de incêndio, rede de distribuição, hidrantes ou mangotinhos e outros acessórios que possui a finalidade de combater incêndios.

##### 4.3.8.1. RESERVA TÉCNICA DE INCÊNDIO

O abastecimento de água para da edificação será realizado a partir da rede pública de abastecimento de água, administrada pela Concessionária de Água e Esgoto local, conforme previsto no Projeto Hidráulico, será instalado um Reservatório do Tipo Tubular de 50.000L ao nível do solo, para uso CONJUGADO, portanto, será utilizado tanto para Reserva Técnica de Incêndio (R.T.I.) e para abastecimento dos pontos de utilização da edificação objeto deste projeto.

Quadro 16. Características do Reservatório

<b>Tipo de Reservatório</b>	RESERVATÓRIO TUBULAR
<b>Tipo de material:</b>	METÁLICO, COM A RESISTÊNCIA AO FOGO DE NO MÍNIMO 2 HORAS E RESISTÊNCIA MECÂNICA A CHOQUES DE QUALQUER NATUREZA
<b>Tipo de Instalação:</b>	AO NÍVEL DO SOLO
<b>Volumes da RTI (litros):</b>	18,00 m <sup>3</sup>
<b>Volume total do reservatório:</b>	85,00 m <sup>3</sup>

##### 4.3.8.2. ESPECIFICAÇÕES

O sistema de proteção por hidrantes é composto pelos seguintes elementos:

- **Abrigo ou "caixa" de incêndio:** compartimento destinado ao condicionamento do hidrante, mangueira e demais pertences;
- **Canalização preventiva:** tubulação hidráulica de combate a incêndio que se desenvolve desde o reservatório com ramificações para todas as áreas, atendendo todos os abrigos de incêndio no sistema de hidrantes ou chuveiros automáticos no sistema de sprinklers, com previsão no passeio de hidrante de recalque;
- **Esguicho:** peças destinada a formar e a orientar o jato d'água nos hidrantes;
- **Hidrante (tomada de incêndio):** ponto de tomada d'água, provido de registro de manobra e união tipo engate rápido de mangueira;

- **Mangueira:** conduto flexível fechado, acondicionado nos abrigos junto aos hidrantes.
- **Requinte:** pequena peça de metal de forma cônica da extremidade do esguicho, destinada a graduar o jato d'água;
- **Reserva técnica de incêndio:** volume d'água do reservatório, destinado exclusivamente para combate a incêndio;
- **União tipo engate rápido (junta storz):** peça destinada ao acoplamento dos equipamentos por encaixe de 1/4 de volta.

#### 4.3.8.2.1. CANALIZAÇÃO PREVENTIVA (TUBULAÇÃO)

As tubulações que compõem o sistema de hidrantes deverão ser executadas em tubos de ferro ou aço galvanizado, na cor vermelha, resistente a uma pressão mínima de 18 kgf/cm<sup>2</sup> com diâmetro mínimo de 2 ½" (65 mm).

Os tubos deverão atender as especificações das normas ABNT-NBR-9380 e as roscas as especificações das normas ABNT-NBR-6414.

REF.: MANNESMANN, APOLO OU similar com equivalência técnica.

Os materiais termoplásticos (tipo - PVC), na forma de tubos e conexões, somente devem ser utilizados enterrados e fora da projeção da planta da edificação, satisfazendo a todos os requisitos de resistência à pressão interna e esforços mecânicos necessários ao funcionamento da instalação, desde que, seja previamente autorizado pelo CBMMT.

#### 4.3.8.2.2. CONEXÕES

As conexões para os tubos deverão ser em ferro maleável, classe 10, roscadas, sendo o fornecimento feito por peça. Deverão atender às normas ABNT-NBR-6943.

REF.: TUPY ou similar com equivalência técnica.

Os materiais termoplásticos (tipo - PVC), na forma de tubos e conexões, somente devem ser utilizados enterrados e fora da projeção da planta da edificação, satisfazendo a todos os requisitos de resistência à pressão interna e esforços mecânicos necessários ao funcionamento da instalação, desde que, seja previamente autorizado pelo CBMMT.

#### 4.3.8.2.3. VÁLVULA GLOBO ANGULAR

A válvula globo angular deverá ser fabricada em latão para hidrante, classe 150 ANSI. Material: latão fundido, conforme norma NBR-6314 da ABNT. Serão dotadas de roscas com entrada Rosca Fêmea, padrão Whitworth-gas, conforme norma NBR-6414 da ABNT.

REF.: BUCKA SPIERO, KIDDE ou similar com equivalência técnica.

#### **4.3.8.2.4. CONEXÕES DE MANGUEIRAS**

As conexões deverão ser fabricadas em latão fundido, conforme norma ABNT NBR-6314, atendendo as especificações das normas do Corpo de Bombeiros, conforme seguintes especificações:

- Tampão de mangueira: 1.1/2"
- Adaptador para mangueira: 1.1/2"
- Uniões para mangueira: 1.1/2"
- Esguicho de jato sólido: 1.1/2" x 38 mm

REF.: BUCKA SPIERO, KIDDE ou similar com equivalência técnica.

#### **4.3.8.2.5. MANGUEIRA PARA COMBATE À INCÊNDIOS**

Deverão ser fabricadas em fibra sintética pura, tipo II, grau D e atender as normas do Corpo de Bombeiro - dimensões: 1.1/2" x 30 m.

REF.: BUCKA SPIERO, KIDDE ou similar com equivalência técnica.

#### **4.3.8.2.6. ABRIGOS**

Os abrigos deverão embutidos na parede, com forma paralelepipedal, dimensões mínimas de 70 cm de altura, 50 cm de largura e profundidade igual ou maior que 17 cm, para abrigo de mangueira e equipamentos de combate a incêndio em chapa de aço nº 20, construção reforçada com ventilação adequada e visor de vidro com inscrição incêndio, de acordo com os padrões do Corpo de Bombeiros.

REF.: BUCKA SPIERO, KIDDE ou similar com equivalência técnica.

#### **4.3.8.2.7. SUPORTES PARA MANGUEIRA**

Deverão ser do tipo basculante, com encaixe em pinos metálicos para utilização em armário das mangueiras, construídas em chapas de aço carbono 20 USG, tratada por decapagem e fosfatização prévia apresentando acabamento em esmalte sintético vermelho sobre fundo em "PRIMER" modelo simples para uma mangueira DN 1.1/2" de 30 metros cada.

REF.: BUCKA SPIERO, KIDDE ou similar com equivalência técnica.

#### **4.3.8.2.8. ADAPTADOR STORZ ACOPLAMENTO DAS MANGUEIRAS**

Deverão ser de corpo em latão, providos de guarnição em borracha sintética, com rosca fêmea (interno) DN 1.1/2" (38 mm), padrão BSP, conforme a NBR 6414 da ABNT e saída tipo "STORZ" de engate rápido, classe 11 FPP conforme NBR 5667 da ABNT para pressão de trabalho de até 14 kgf/cm<sup>2</sup> e teste até 21 kgf/cm<sup>2</sup> para acoplamento de mangueiras aos registros de hidrantes.

REF.: BUCKA SPIERO, KIDDE ou similar com equivalência técnica.

#### **4.3.8.2.9. TÉCNICA TAMPÃO STORZ**

Deverão ser em latão - ASTM-B-30, engate padrão tipo "STORZ" DN 1 1/2" (40 mm), com corrente atendendo as exigências do Corpo de Bombeiros. Pressão de serviço de 14 kgf/m<sup>2</sup> e pressão de teste de 21 kgf/m<sup>2</sup>.

REF.: BUCKA SPIERO, KIDDE ou similar com equivalência técnica.

#### **4.3.8.2.10. TAMPÕES PARA REGISTROS DE HIDRANTES**

Deverão ser de corpo em latão, providos de guarnições em borracha sintética, com engate rápido tipo "STORZ" DN 1.1/2" (40 mm), para pressão de trabalho de até 16 kgf/cm<sup>2</sup> e teste até 25 kgf/cm<sup>2</sup> para fechamento e proteção dos registros de hidrantes.

REF.: BUCKA SPIERO, KIDDE ou similar com equivalência técnica.

#### **4.3.8.2.11. VÁLVULAS GAVETA**

As válvulas de gaveta nos diâmetros até 4", inclusive, deverão ser em bronze fundido, extremidades roscadas, haste ascendente, castelo roscados no corpo, classe 150.

REF.: NIAGARA, CIWAL, MIPEL ou similar com equivalência técnica.

#### **4.3.8.1. BOMBAS DE INCÊNDIO**

O conjunto moto bombas de recalque principal e reserva, deverão ser do tipo centrífugas, eixo horizontal, carcaça em ferro fundido, extremidades flangeadas, com plaqueta de identificação, motor trifásico de indução, vazão mínima de 21,82 m<sup>3</sup>/h, altura manométrica mínima de 20,17 mca, rotação de 3500 rpm.

Ref.: THEBE, KSB ou similar com equivalência técnica.

As bombas que alimentam o sistema deverão manter a pressão mínima e a vazão de funcionamento conforme previsto em projeto, medidas nos esguichos, quando em operação simultânea de 2 linhas de mangueiras de 30 metros cada uma, conectadas nos hidrantes mais desfavoráveis.

A alimentação elétrica da bomba de incêndio deve ser independente do consumo geral, de forma a permitir o desligamento geral da energia elétrica, sem prejuízo do funcionamento do motor da bomba de incêndio.

A automatização da bomba principal ou de reforço deve ser executada de maneira que, após a partida do motor, seu desligamento seja somente manual no seu próprio painel de comando, localizado na casa de bombas.

Deve ser instalado um acionamento manual para as bombas principal ou de reforço em um ponto seguro da edificação e que permita fácil acesso.

Todo o sistema de hidrante deve ser dotado de alarme audiovisual, interligado ao sistema de alarme da edificação, indicando do uso de qualquer ponto de hidrante, que é

acionado automaticamente através de pressostato ou chave de fluxo, conforme o item 4.6.1 da NBR 13714/2000 e NBR 17240/2010.

A entrada de força para a edificação a ser protegida deve ser dimensionada para suportar o funcionamento das bombas de incêndio em conjunto com os demais componentes elétricos da edificação, a plena carga.

Deve ser instalado um sistema de supervisão elétrica, de modo a detectar qualquer falha nas instalações elétricas da edificação, que possa interferir no funcionamento das bombas de incêndio.

As chaves elétricas de alimentação das bombas de incêndio devem ser sinalizadas com a inscrição "ALIMENTAÇÃO DA BOMBA DE INCÊNDIO - NÃO DESLIGUE".

As bombas de incêndio devem ser protegidas contra danos mecânicos, intempéries, agentes químicos, fogo ou umidade.

As dimensões das casas de bombas devem ser tais que permitam acesso em toda volta das bombas de incêndio e espaço suficiente para qualquer serviço de manutenção local, nas bombas de incêndio e no painel de comando, inclusive viabilidade de remoção completa de qualquer das bombas de incêndio, permanecendo a outra em condição de funcionamento imediato.

#### 4.3.8.1.1. ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA E AUTOMATIZAÇÃO DAS BOMBAS DE INCÊNDIO

A alimentação elétrica e automatização das bombas de incêndio deverá ser previsto em projeto específico, elaborado por profissional de engenharia na área **Instalações Elétricas**.

#### 4.3.8.2. MEMORIAL DE CÁLCULO DO SISTEMA

Quadro 17. Tipo de Sistema

Esguicho		Mangueira			Número de Expedições
Tipo	Diâmetro (mm)	Tipo	Metragem (m)	Diâmetro (mm)	
REGULÁVEL	38	2	30,00	38	8
Vazão mínima no Hidrante mais desfavorável (l/min)		Pressão mínima no Hidrante mais desfavorável (mca)			Número de Hidrantes Instalados
178,80		11,64			4

Quadro 18. Resumo do dimensionamento do sistema

Trechos	P (mca)	Q (l/min)	D <sub>tubulação</sub> (mm)	Material	V (m/s)	J (mca)	P <sub>jusante</sub> (mca)
RTI P/ BOMBA - TRECHO 1-2	26,17	363,60	60	Ferro galvanizado	2,14	2,24	23,93
RTI P/ BOMBA - TRECHO 2-3	23,93	363,60	60	Ferro galvanizado	2,14	0,00	23,93



BOMBA P/ Hi - TRECHO 1-2	24,63	363,60	60	Ferro galvanizado	2,14	6,92	17,71
BOMBA P/ Hi - TRECHO 2-3	15,84	178,80	60	Ferro galvanizado	1,05	2,05	13,79
BOMBA P/ Hi - TRECHO 3-4	13,79	178,80	60	Ferro galvanizado	1,05	2,15	11,64
<b>Verificação de Pressão no Hidrante mais favorável hidráulicamente</b>							
HIDRANTE Hi-4	13,79	178,80	60	Ferro galvanizado	1,05	2,15	11,64

#### 4.3.8.1. PROCESSO EXECUTIVO

##### 4.3.8.1.1. CANALIZAÇÃO PREVENTIVA

Será executada conforme projeto e usada exclusivamente para o serviço de proteção contra incêndio. Para o sistema de distribuição da rede de hidrantes as tubulações com diâmetros iguais a 2.1/2", deverão ser em ferro ou aço galvanizado com roscas do tipo BSP.

As canalizações preventivas de aço, resistentes a uma pressão mínima de 1,8 MPA (18 kg/cm<sup>2</sup>), sairão do fundo do reservatório destinado a reserva de incêndio até as bombas de recalque, caminhará através de ramificações para todos os dispositivos dos sistemas.

As conexões, os registros e as válvulas empregados nas canalizações deverão ser do tipo apropriado e possuir resistência igual ou superior à exigida para os tubos, com a indicação do sentido de abertura.

A Instaladora deverá prever, se necessário, a instalação de placas de orifícios nos hidrantes necessários, de forma a diminuir a pressão nos mesmos, possibilitando sua melhor utilização.

##### 4.3.8.1.2. ABRIGOS (ARMÁRIOS DE INCÊNDIO)

Serão executadas com chapa de aço no 20, porta com uma abertura em vidro de 3 mm, com a inscrição em letras vermelhas com traço de 1,0 cm em moldura de 7,0 cm de largura.

Os abrigos terão ventilação permanente e o fechamento da porta será feito preferencialmente pôr trinco, podendo ser aceita fechadura desde que uma das chaves permaneça junto aos mesmos ou em seu interior, caso em que deverá existir uma viseira de material transparente, de fácil violação.

Os abrigos serão em geral pintados com tinta vermelha, de forma a serem localizados e identificados facilmente, com exceção dos localizados em áreas nobres, deverão respeitar o especificado pelo projetista. O detalhe do abrigo deverá seguir a integração estabelecido pela projetista e arquitetura.

As vias de acesso aos hidrantes deverão estar sempre desobstruídas e livres de qualquer material ou equipamento.

Todos os dispositivos de manobra do sistema de hidrantes deverão ser dispostos de maneira que sua altura, em relação ao piso, não ultrapasse 1,50 m e não devem ter altura inferior a 1,00 m.

Hidrante de passeio (hidrante de recalque) será localizado junto à via de acesso de viaturas, sobre o passeio e afastado dos prédios, de modo a que possa ser operado com facilidade.

#### **4.3.8.1.3. MANGUEIRAS**

O comprimento das linhas de mangueiras e o diâmetro dos requintes estão determinados de acordo com normas do Corpo de Bombeiros do Estado de Mato Grosso.

As mangueiras, acessórios e os hidrantes deverão ser acondicionados dentro do mesmo abrigo de medidas variáveis e de acordo com a legislação, desde que ofereçam possibilidade de qualquer manobra e rápida utilização.

As mangueiras serão flexíveis, de fibra de poliéster, revestidas internamente de borracha, capazes de suportar a pressão mínima de teste de 2,0 MPA (20 kgf/cm<sup>2</sup>), dotadas de juntas "STORZ".

As linhas de mangueiras, com um máximo de 2 seções, ficarão acondicionadas permanentemente unidas por juntas "STORZ", de modo a estarem prontas para uso imediato.

#### **4.3.8.1.4. BOMBAS DE INCÊNDIO**

Obedecerá às indicações e características constantes no projeto de instalações elétricas e hidráulicas e seu equipamento incluirá os dispositivos necessários a perfeita proteção e acionamento; chaves térmicas, acessórios para comando automático de bóia, etc.

A instaladora deverá, quando da aquisição dos conjuntos moto-bomba, solicitar aos fabricantes, as dimensões dos chassis, fixadores e protetores de vibrações, antes da execução das bases. Para correta operação o conjunto moto-bomba deverá assentar firme sobre os alicerces, que deverão ser solidamente construídos e perfeitamente nivelados.

Os parafusos de fixações deverão ser cuidadosamente locados, devendo ser chumbados, revestidos em tubo que permita folga suficiente para se obter um perfeito assentamento do conjunto.

Não obstante o conjunto base-motor-bomba deve estar rigorosamente alinhado, será absolutamente necessária a verificação do alinhamento horizontal e vertical, entre os eixos bomba e do motor. O acoplamento flexível não compensa o desalinhamento.

Havendo um desnível na tubulação da sucção esta deverá ser contínuo e uniforme, a fim de evitar pontos altos e ocasionar efeitos de sifão ou bolsas de ar.

Toda a tubulação deverá ter seu peso total suportado independentemente da bomba, ou seja, a bomba não será utilizada como elemento de suporte.



Deverão ainda ser previstas bases ante vibratórias e juntas elásticas nas saídas das bombas para evitar a transferência de qualquer vibração à edificação.

Todas as bombas a serem instaladas deverá passar por testes, inclusive os de laboratório, fornecidos pelo fabricante e acompanhados pela Instaladora.

#### 4.3.8.1.5. ENSAIO DE ESTANQUEIDADE

O sistema de hidrantes deverá ser ensaiado sob pressão hidrostática equivalente a 1,5 vez a pressão máxima de trabalho, ou 1500 kPa no mínimo, durante 2 h. Não são tolerados quaisquer vazamentos no sistema. Caso sejam observados vazamentos, deve-se tomar as medidas corretivas indicadas a seguir, ensaiando-se novamente todo o sistema:

- **Juntas:** desmontagem da junta, com substituição das peças comprovadamente danificadas, e remontagem, com aplicação do vedante adequado;
- **Tubos:** substituição do trecho retilíneo do tubo danificado, sendo que na remontagem é obrigatória a utilização de uniões roscadas, flanges ou soldas adequadas ao tipo de tubulação;
- **Válvulas:** substituição completa;
- **Acessórios (esguichos, mangueiras, uniões, etc.):** substituição completa; bombas, motores e outros equipamentos: qualquer anormalidade no seu funcionamento deve ser corrigida em consulta aos fabricantes envolvidos.

O instalador deverá fornecer todos os meios necessários para os ensaios, testes e coletas de informações a respeito de qualquer material empregado nas instalações dos sistemas, conforme a NBR 10897.

Todas as tubulações do sistema de sprinklers embutidos nos entre forros, aparentes e/ou enterradas deverão ser ensaiadas hidrostaticamente a uma pressão nunca inferior a 1400 Kpa pelo período de 2 horas ou a 350 Kpa acima da pressão estática máxima de trabalho do sistema, quando este exceder 1050 Kpa. As pressões dos ensaios hidrostáticos são medidas nos pontos mais baixos de cada instalação de chuveiros automáticos, ou no setor da rede enterrada que está sendo ensaiada.

#### 4.3.9. SISTEMA DE ALARME E DETECÇÃO DE INCÊNDIO

O sistema de detecção e alarme de incêndio, deverá atender a todos os andares da edificação, com a finalidade de detectar e avisar qualquer ocorrência de princípio de incêndio, e determinar sua localização através de texto pleno em 'display' disposto na central localizada na recepção da entrada principal.

O sistema deverá permitir expansões futuras, caso necessário, através de acréscimos modulares, bem como possuir interface para integração com outros subsistemas.

O sistema será, quanto à sua instalação do tipo classe "A", em linhas endereçáveis constituído por centrais de supervisão e controle, detetores de fumaça do tipo óptico, de acordo com as exigências de cada área.

Deverá ser previsto infraestrutura para atender ao sistema de detecção e alarme de incêndio, e seguindo pelo shaft de sistemas eletrônicos, que terá a finalidade de levar os laços que alimentarão todos os dispositivos a serem previstos em cada andar.

As interligações para este sistema serão através de eletrodutos metálicos e caixas de passagem para alimentação direta dos dispositivos de campo como detectores, acionadores manuais, sinalizadores áudio-visuais e módulos de monitoração e controle.

O sistema de alarme de incêndio deverá permitir em caso de incêndio:

- A indicação precisa do local do alarme, na tela do painel de incêndio;
- A emissão de avisos de alerta;
- A parada do sistema de ar-condicionado quando aplicável;
- Fazer o destravamento automático das portas com acesso controlado.

#### **4.3.9.1. ESPECIFICAÇÕES**

O sistema monitorará cada ambiente através dos sensores ligados à central de detecção. Na ocorrência de detecção de algum evento, o sistema gerará localmente, nos ambientes e na central de detecção existente, alarmes visual e sonoro, também informados/registrados num sistema de Supervisão que conterá detalhes do alarme.

O sistema de Supervisão também registrará alarmes de falhas do sistema, tais como abertura de laço, curto, fuga para a terra, remoção de sensor, falhas de comunicação, etc.

A infraestrutura para o sistema de detecção de incêndio deverá atender no mínimo ao seguinte:

- Obedecer às especificações na NBR-17240 da ABNT, em particular no referente ao número de pontos de detecção, acionadores manuais e alarmes.
- Instalar em todos os ambientes, incluindo entreforro e entrepisso onde aplicável, eletrodutos, exclusivos para o sistema de detecção e para interligação dos dispositivos de campo à central de detecção;
- Usar eletroduto de ¾", de aço galvanizado a frio sem costura; as derivações dos eletrodutos aos pontos onde serão fixados os sensores, serão feitas através de eletroduto flexível com alma metálica, tipo "seal tube", conforme detalhes típicos;

#### **4.3.9.1.1. ACIONADOR MANUAL**

Deve ser em cor vermelha e possuir corpo rígido, conforme NTCB 17 do Corpo de Bombeiros do Estado de Mato Grosso.

Deve ser instalado a uma altura entre 0,90m e 1,35m do piso acabado de forma embutida ou sobreposta, conforme NTCB 17 do Corpo de Bombeiros do Estado de Mato Grosso.

A distância máxima a ser percorrida por uma pessoa, de qualquer ponto da área protegida até o acionador manual mais próximo, não pode ser superior a 30 metros, conforme NTCB 17 do Corpo de Bombeiros do Estado de Mato Grosso.

Após a sua ativação, a central deve acusar o seu funcionamento em até 15 segundos, conforme item 8.1.4 da NBR 17240/2010.

#### **4.3.9.1.2. AVISADOR SONORO-VISUAL**

O equipamento responsável pela emissão do sinal será do tipo sonoro-visual e deve ser alimentado por equipamentos do próprio sistema de detecção e alarme de incêndio, sendo do escopo de fornecimento do proponente do sistema de detecção e alarme de incêndio.

A instalação e disponibilização destes dispositivos em loco devem respeitar as normas NBR17240.

O som e a frequência dos avisadores devem ser singulares e não podem ser confundidos com quaisquer outros sinalizadores/avisadores que não pertençam ao sistema de alarme, conforme NTCB 17 do Corpo de Bombeiros do Estado de Mato Grosso, além disso, o sinal visual emitido pelos dispositivos visuais do sistema de alarme deve ser sincronizado evitando problemas com pessoas que não podem se expor a sinais assíncronos de flash desta natureza.

Deverão ser instalados em locais de trânsito de pessoas e de forma a não impedir a comunicação verbal entre os ocupantes da edificação, a uma altura de 2,20m a 3,50m de forma embutida ou sobreposta, preferencial na parede, conforme NTCB 17 do Corpo de Bombeiros do Estado de Mato Grosso e especificações contidas em projeto.

O avisador sonoro-visual deverá atender as seguintes especificações:

- Potência Visual: intensidade luminosa mínima de 15cd e máxima de 300cd;
- Potência Audível: 15dBA acima do nível médio de som do ambiente ou 5dBA acima do nível máximo de som do ambiente, medidos a 3 metros da fonte, conforme NTCB 17 do Corpo de Bombeiros do Estado de Mato Grosso;
- Características Instalação em forro: Aparente com seleção de potência configurável via jumper;
- Condições de Operação: Temperatura de 0 – 45°C e Umidade de 0 – 90%;

- Alarme: Strobe (flash) auto-sincronizado em situação de sinistro e audível – temporal ou steady (contínuo) de acordo com a aplicação.

#### **4.3.9.1.3. DETECTOR DE CALOR**

O detector de fumaça deverá atender as seguintes especificações:

- Indicações: LED bicolor (Vermelho e Verde);
- Características: Detecção do tipo termovelocimétrica e termofixa, com termofixa acima de 57°C e termovelocimétrica acima de 8°C/min;
- Condições de Operação: Temperatura de 0 – 60°C;
- Área de proteção: Definida pela NBR-17240.

#### **4.3.9.1.4. CENTRAL DE ALARME**

A central de alarme deverá atender as seguintes especificações:

- 2 LEDs de indicação (ligado e fogo);
- Tensão de Entrada: 127/220 VCA
- Características: Mínimo de 10 laços, saída de 24V para sirenes, indicação de ligado e de fogo; indicação de falta de CA e indicação dos laços através de LEDs.

A central deve possuir bateria com capacidade suficiente para operar o sistema de alarme por um período mínimo de 24 horas e, depois do fim deste período, devem possuir capacidade de operar todos os avisadores de alarme em uso por 15 minutos, conforme item 6.1.4 da NBR 17240/2010.

A central deve estar instalada a uma altura entre 1,40m e 1,60m do piso acabado para operação em pé ou entre 1,10m e 1,20m para operação sentada, conforme item 5.3.13 da NBR 17240/2010.

Nas centrais de alarme/detecção é obrigatório conter um painel/esquema ilustrativo indicando a localização com identificação dos acionadores manuais ou detectores dispostos na área da edificação, respeitadas as características técnicas da central.

A edificação deve possuir condições mínimas para acionamento e alarme em caso de incêndio sem prejudicar a comunicação entre os usuários.

A bomba de incêndio deve estar ligada ao sistema de alarme para que este acuse seu funcionamento.

#### **4.3.9.2. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DO SISTEMA DE ALARME E DETECÇÃO DE INCÊNDIO**

As instalações elétricas do sistema de alarme e detecção de incêndio deverá ser previsto em projeto específico, elaborado por profissional de engenharia na área **Instalações Elétricas**, baseados nas normas ABNT NBR 17.240 – Sistemas de detecção e alarme de

incêndio – Projeto, instalação, comissionamento e manutenção de sistemas de detecção e alarme de incêndio – Requisitos.

#### 4.3.10. BRIGADA DE INCÊNDIO

A edificação deve possuir requisitos mínimos para implantação de brigada de incêndio, preparada para atuar na prevenção e no combate ao princípio de incêndio, abandono de área e primeiros socorros.

Grupo	Divisão	Atividade	Grau de Risco	População fixa por pavimento ou compartimento	Nível de Treinamento e de instalação
D	D-1	SERVIÇO PROFISSIONAL	BAIXO	POPULAÇÃO FIXA ATÉ 10 PESSOAS = 4 BRIGADISTAS	I

\*Conforme NTCB 34 do CBMMT

Quando a população fixa de um pavimento, compartimento ou setor for maior que 15 pessoas, será acrescido + 1 brigadista para cada grupo de acordo risco:

Caso o cálculo entre população acima de 15 pessoas e o grupo de pessoas (20, 15 ou 10) não seja um número inteiro, este deverá ser arredondado para o número inteiro imediatamente superior.

MÓDULOS E CARGA HORÁRIA MÍNIMA DO CURSO PARA BRIGADA TIPO I				
Tabela	Descrição	Tipo	Módulos	Carga horária (h)
C.1	Prevenção e combate a incêndio	Teoria	01 a 05	04
		Prática	03 a 05	04
C.2	Equipamentos de combate a incêndio	Teoria	01 e 02	02
		Prática	01	02
C.5	Primeiros socorros	Teoria	01 a 04 e 06 a 13	06
		Prática	02 a 04 e 06 a 13	06
CARGA HORÁRIA TOTAL:				24 horas

Os conteúdos programáticos para o curso de formação de brigadista deverão seguir os itens estabelecidos para cada módulo conforme Anexo C da NTCB n°. 34/2020, constante no Anexo I deste memorial.

O ponto de encontro da Brigada de Incêndio será na entrada principal da edificação e deverá estar devidamente sinalizada conforme indicado em projeto.

#### 4.3.11. SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

O Sistema De Proteção Contra Descargas Atmosféricas – SPDA está previsto em projeto específico, elaborado por profissional de engenharia na área **Instalações Elétricas**.



#### **4.3.12. INSTALAÇÃO PREDIAL DE GÁS LIQUEFEITO DE PETRÓLEO**

As instalações prediais de Gás Liquefeito de Petróleo (Central de GLP) deverá ser previsto em projeto específico, elaborado por profissional de engenharia na área **Engenharia Mecânica**.

### **5. REVISÕES E ALTERAÇÕES DO PROJETO PADRÃO**

Antes do início da execução, caberá ao município a revisão do projeto em função da definição do terreno a ser implantado o **TERMINAL RODOVIÁRIO PADRÃO**, visto que, em função das especificidades locais, o projeto poderá sofrer interferências que deverão ser consideradas e sanadas pelo órgão responsável por sua implantação, sendo autorizado assim, à utilização deste projeto executivo em sua integralidade, parcialidade ou com modificações/alterações que cada Prefeitura julgar necessário.

### **6. PROTOCOLO DO PTEC JUNTO AO CBMMT**

O projetista não se responsabilizará pelo protocolo do Processo Técnico (PTec) referente a este projeto junto ao Corpo de Bombeiros do Estado de Mato Grosso, sendo de responsabilidade do órgão responsável pelo empreendimento ou da instaladora o protocolo e obtenção do Certificado de Aprovação de Processo de Segurança Contra Incêndio e Pânico, antes do início da obra.

Conforme exigência da NTCB nº. 13/2020, para edificações do grupo D, será necessário realizar o preenchimento e apresentação do "Termo de Responsabilidade de Saídas de Emergências – Anexo B da NTCB 13" pelo órgão responsável pelo empreendimento ou da instaladora para obtenção do Certificado de Aprovação de Processo de Segurança Contra Incêndio e Pânico, conforme modelo constante no Anexo IV deste memorial.

### **7. DESENHO COMO CONSTRUÍDO "AS BUILT"**

À medida que os serviços forem executados, a executora deverá atualizar os desenhos e detalhamentos, entregando estes a fiscalização no final da obra e serviços, juntamente com a devida Anotação de Responsabilidade Técnica.

### **8. VISTORIA E EMISSÃO DO ALVARÁ DE INCÊNDIO**

O projetista não se responsabilizará pela solicitação de vistoria junto ao CBMMT ou pela execução, manutenção e/ou emissão de laudos das medidas de segurança implementadas no empreendimento, cabendo ao órgão responsável pelo empreendimento ou à instaladora a execução dos serviços.

Após a instalação de todos os preventivos e realização de todos os ensaios para verificar a confiabilidade dos sistemas, caberá cabendo ao órgão responsável pelo empreendimento o pagamento da taxa de vistoria do CBMMT, preencher o Anexo B da NTCB nº. 001/2020 (Requerimento Padrão) e protocolar o pedido de vistoria no CBBMT.

Após realização da vistoria, caso todos os preventivos tenham sido devidamente instalados conforme PTec aprovado, o CBMMT irá emitir o Alvará de Incêndio.

***Autor do Projeto:***

---

**MARCIO BRAGA DE ALMEIDA**

Engenheiro Sanitarista e Ambiental  
Engenheiro de Segurança do Trabalho  
CREA nº. MT040150 – RNP nº. 1216688966



**ANEXO I – CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS – ANEXO C DA NTCB Nº. 34/2020**

**ANEXO II – MODELO DO TERMO DE RESPONSABILIDADE DE SAÍDAS DE  
EMERGÊNCIA**

**ANEXO III – LISTA DE MATERIAIS**

**Anexo XXVI - TR\_TIPO-C\_PSCIP\_REV01-2022-03-27-  
MEMORIAL-ANEXO-I-CONTEUDOS.pdf**

**ANEXO C – NTCB 34**

**Conteúdo programático para o curso de formação de Brigadista**

**Tabela C.1: Prevenção e combate a incêndio**

Módulo	Parte teórica	Parte prática
	Ao final do módulo o aluno deve:	Ao final do módulo o aluno deve:
<b>01</b> Introdução	- Conhecer os objetivos gerais do curso e o comportamento do brigadista.	Não aplicável
<b>02</b> Aspectos Legais	- Conhecer os aspectos legais relacionados à responsabilidade do brigadista.	Não aplicável
<b>03</b> Teoria do fogo	- Conhecer a combustão, seus elementos, funções, temperaturas do fogo e a reação em cadeia; - Conhecer as formas de propagação do fogo; - Conhecer os métodos de extinção do fogo; - Conhecer as classes de incêndio; - Conhecer os principais agentes extintores.	- Identificar as classes de incêndio - Aplicar os métodos de extinção do fogo - Manusear os agentes extintores
<b>04</b> Prevenção contra incêndio e pânico	- Conhecer os conceitos gerais de prevenção; - Conhecer os equipamentos de detecção, alarme, luz de emergência e comunicações.	Não aplicável
<b>05</b> Técnica e tática de combate a incêndio	- Conhecer a montagem de uma linha direta de combate a incêndio, a partir de hidrante, linha adutora e linha siamesa; - Conhecer o uso de linha de água para ataque direto, ataque indireto e ataque combinado.	- Saber aplicar as principais técnicas ensinadas na parte teórica; - Saber montar uma linha direta de combate a incêndio a partir de hidrante, linha adutora e linha siamesa; - Saber utilizar a linha de água para ataque direto, indireto e ataque combinado.

**Tabela C.2: Equipamentos de combate a incêndio**

Módulo	Parte teórica	Parte prática
	Ao final do módulo o aluno deve:	Ao final do módulo o aluno deve:
<b>01</b> Equipamento de operação manual	- Conhecer os tipos e a operação de: extintores (portáteis e sobre rodas), hidrantes e mangotinhos, tampões e adaptadores para mangueiras e hidrantes, passagem de nível, barrilete, esguichos e proporcionadores de espuma.	- Demonstrar na prática a operação dos equipamentos manuais.
<b>02</b> Equipamentos de sistema fixo e operação automática	- Conhecer os principais procedimentos de emergência para o correto funcionamento das bombas, chuveiros automáticos ( <i>sprinklers</i> ) e sistemas fixos de combate a incêndio.	- Demonstrar na prática os procedimentos ensinados na parte teórica.

**Tabela C.3:** Equipamento de Proteção Individual (EPI) e Equipamento de Proteção Respiratória (EPR)

Módulo	Parte teórica	Parte prática
	Ao final do módulo o aluno deve:	Ao final do módulo o aluno deve:
<b>01</b> EPI	- Conhecer os equipamentos de proteção individual para cabeça, olhos, face, aparelho auditivo, tronco, membros superiores e membros inferiores.	- Saber como manusear, realizar a manutenção e guarda os equipamentos de proteção individual.
<b>02</b> EPR	- Conhecer e saber a origem e os riscos de exposição aos seguintes gases: GLP, Metano, CO <sub>2</sub> , acetileno, CO, gás sulfídrico, gás cianídrico, amônia e cloro; - Saber calcular a autonomia do conjunto máscara autônoma; - Conhecer todo o conjunto máscara autônoma.	- Saber como manusear, realizar a manutenção e guarda os equipamentos de proteção respiratória.

**Tabela C.4:** Resgate

Módulo	Parte teórica	Parte prática
	Ao final do módulo o aluno deve:	Ao final do módulo o aluno deve:
<b>01</b> Plano de emergência	- Conhecer as principais recomendações de um plano de emergência.	Não aplicável
<b>02</b> Resgate de vítimas em espaço confinado	- Conhecer as normas e procedimentos para o resgate de vítimas em espaço confinado	- Aplicar corretamente as técnicas com a utilização dos equipamentos específicos.
<b>03</b> Resgate de vítimas em altura	- Conhecer as técnicas para resgate de vítimas em altura	- Aplicar corretamente as técnicas com a utilização dos equipamentos específicos.

**Tabela C.5: Primeiros socorros**

<b>Módulo</b>	<b>Parte teórica</b>	<b>Parte prática</b>
	<b>Ao final do módulo o aluno deve:</b>	<b>Ao final do módulo o aluno deve:</b>
<b>01</b> Procedimentos iniciais	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conhecer os procedimentos para avaliação da segurança do local, número de vítimas e os procedimentos de biossegurança;</li> <li>- Conhecer os procedimentos para o acionamento dos serviços públicos;</li> <li>- Conhecer os procedimentos para o planejamento das ações conforme definido no plano de emergência da planta.</li> </ul>	Não aplicável
<b>02</b> Avaliação inicial	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conhecer os riscos iminentes, os mecanismos de lesão, número de vítimas e o exame físico destas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Avaliar e reconhecer os riscos iminentes, os mecanismos de lesão, número de vítimas e o exame físico destas.</li> </ul>
<b>03</b> Vias aéreas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conhecer os sinais e sintomas de obstruções em adultos, crianças e bebês conscientes e inconscientes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conhecer os sinais e sintomas de obstruções em adultos, crianças e bebês conscientes e inconscientes, e promover a desobstrução.</li> </ul>
<b>04</b> Reanimação Cardiopulmonar (RCP)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conhecer as técnicas de RCP para adultos, crianças e bebês.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Praticar as técnicas de RCP</li> </ul>
<b>05</b> AED/DEA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conhecer os equipamentos semiautomáticos para desfibrilação externa precoce.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizar os equipamentos semiautomáticos para desfibrilação externa precoce.</li> </ul>
<b>06</b> Estado de choque	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conhecer os sinais e sintomas, as técnicas de prevenção e tratamento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar as técnicas de prevenção e tratamento do estado de choque.</li> </ul>
<b>07</b> Hemorragias	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conhecer as técnicas de hemostasia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar as técnicas de contenção de hemorragias.</li> </ul>
<b>08</b> Fraturas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conhecer as fraturas abertas e fechadas e técnicas de imobilização.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar as técnicas de imobilizações.</li> </ul>
<b>09</b> Ferimentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar os tipos de ferimentos localizados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar os cuidados específicos em ferimentos.</li> </ul>
<b>10</b> Queimaduras	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conhecer os tipos e os graus das queimaduras.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar as técnicas e procedimentos de socorro de queimaduras.</li> </ul>
<b>11</b> Emergências clínicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconhecer AVC (Acidente Vascular Cerebral), dispnéias, crises hiper e hipotensiva, IAM (infarto agudo do miocárdio), diabetes e hipoglicemia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar as técnicas de atendimento</li> </ul>
<b>12</b> Movimentação, remoção e transporte de vítimas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conhecer as técnicas de transporte de vítimas clínicas e traumáticas com suspeita de lesão na coluna vertebral.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar as técnicas de movimentação, remoção e transporte de vítima.</li> </ul>
<b>13</b> Pessoas com mobilidade reduzida	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conhecer as técnicas de abordagem, cuidados e condução de acordo com o plano de emergência da planta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar corretamente as técnicas para pessoas com mobilidade reduzida</li> </ul>
<b>14</b> Protocolo com incidente com múltiplas vítimas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conhecer as ações de avaliação, zoneamento, triagem e método <i>start</i> para acidentes e incidentes que envolvam múltiplas vítimas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar na prática as técnicas que envolvam múltiplas vítimas</li> </ul>



**Tabela C.6:** Fundamentos da análise de riscos

Módulo	Parte teórica	Parte prática
	Ao final do módulo o aluno deve:	Ao final do módulo o aluno deve:
<b>01</b> Sistema de controle de incidentes	- Conhecer os conceitos e procedimentos relacionados ao sistema de controle de incidentes	Não aplicável
<b>02</b> Riscos específicos de plantas	- Discutir os riscos específicos e o plano de emergência contra incêndio da planta.	Não aplicável

**Anexo XXVII - TR\_TIPO-C\_PSCIP\_REV01-2022-03-27-  
MEMORIAL-ANEXO-III-LISTA.pdf**

# ANEXO III - LISTA DE MATERIAIS

## IDENTIFICAÇÃO DA OBRA

Tipo:	PROJETO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO
Local:	TERMINAL RODOVIÁRIO PADRÃO DO ESTADO DE MATO GROSSO "TIPO C" DE 50 MIL ATÉ 100 MIL HABITANTES

## LISTA DE MATERIAIS

### EXTINTORES DE INCÊNDIO

#### Equipamentos

Nº	Descrição	Item	Quantidade	Unidade	Observação
1,0	Abrigo para extintor portátil	Abrigo de Extintor de Sobrepor - 75x30x25cm	5,0	pç	
2,0	Extintor portátil	Carga Pó ABC - 3-A : 20-B:C - 6kg	21,0	pç	Instalado em parede / Instalado no piso (higienização)
3,0	Extintor portátil	Carga Pó BC - 20-B:C - 6kg	2,0	pç	Instalado em parede
4,0	Suporte para extintor portátil	Suporte de base tripé para extintor de incêndio, com haste para sinalização	1,0	pç	Instalado no piso
5,0	Suporte para extintor portátil	Suporte em L com 2 furos para extintor portatil	15,0	pç	Instalado em parede

### SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA

#### Alerta

Nº	Descrição	Item	Quantidade	Unidade	Observação
1,0	Placa de sinalização de segurança contra incêndio - alerta, fotoluminescente, triangular em PVC anti-chamas (conforme NBR 134434)	A01 - 608mm - Aleta Geral	1,0	pç	

#### Equipamentos

Nº	Descrição	Item	Quantidade	Unidade	Observação
1,0	Placa de sinalização de segurança contra incêndio - equipamentos, fotoluminescente, quadrada em PVC anti-chamas (conforme NBR 134434)	B01 -150/200mm - Alimentação elétrica da bomba de incêndio	1,0	pç	
2,0	Placa de sinalização de segurança contra incêndio - equipamentos, fotoluminescente, quadrada em PVC anti-chamas (conforme NBR 134434)	E01 - 179/179mm - Alarme sonoro	4,0	pç	
3,0	Placa de sinalização de segurança contra incêndio - equipamentos, fotoluminescente, quadrada em PVC anti-chamas (conforme NBR 134434)	E02- 179/358mm - Comando manual de alarme de incêndio	4,0	pç	
4,0	Placa de sinalização de segurança contra incêndio - equipamentos, fotoluminescente, quadrada em PVC anti-chamas (conforme NBR 134434)	E03 - 179/358mm - Comando manual de bomba de incêndio	4,0	pç	
5,0	Placa de sinalização de segurança contra incêndio - equipamentos, fotoluminescente, quadrada em PVC anti-chamas (conforme NBR 134434)	E05 - 179/179mm - Extintor de Incêndio	23,0	pç	
6,0	Placa de sinalização de segurança contra incêndio - equipamentos, fotoluminescente, quadrada em PVC anti-chamas (conforme NBR 134434)	E07 - 179/179mm - Abrigo de mangueira e hidrante	5,0	pç	
7,0	Placa de sinalização de segurança contra incêndio - equipamentos, fotoluminescente, quadrada em PVC anti-chamas (conforme NBR 134434)	E08 - 179/179mm - Hidrante de incêndio	5,0	pç	

#### Orientação e Salvamento

1,0	Placa de sinalização de segurança contra incêndio - orientação, fotoluminescente, retangular em PVC anti-chamas (conforme NBR 134434)	S01 - 380/190mm - Saída de emergência - Indicação do sentido da saída de emergência direita	25,0	pç	
-----	---	---	------	----	--

2,0	Placa de sinalização de segurança contra incêndio - orientação, fotoluminescente, retangular em PVC anti-chamas (conforme NBR 134434)	S01 - 632/316mm - Saída de emergência - Indicação do sentido da saída de emergência direita	7,0	pç	
3,0	Placa de sinalização de segurança contra incêndio - orientação, fotoluminescente, retangular em PVC anti-chamas (conforme NBR 134434)	S02 - 380/190mm - Saída de emergência - Indicação do sentido da saída de emergência esquerda	25,0	pç	
4,0	Placa de sinalização de segurança contra incêndio - orientação, fotoluminescente, retangular em PVC anti-chamas (conforme NBR 134434)	S02 - 632/316mm - Saída de emergência - Indicação do sentido da saída de emergência esquerda	7,0	pç	
5,0	Placa de sinalização de segurança contra incêndio - orientação, fotoluminescente, retangular em PVC anti-chamas (conforme NBR 134434)	S03- 380/190mm - Saída de emergência - Indicação de uma saída de emergência a ser afixada acima da porta	3,0	pç	
6,0	Placa de sinalização de segurança contra incêndio - orientação, fotoluminescente, retangular em PVC anti-chamas (conforme NBR 134434)	S03 - 632/316mm - Saída de emergência - Indicação de uma saída de emergência a ser afixada acima da porta	1,0	pç	
7,0	Placa de sinalização de segurança contra incêndio - orientação, fotoluminescente, retangular em PVC anti-chamas (conforme NBR 134434)	S12 - 380/190mm - Saída de emergência	4,0	pç	
8,0	Placa de sinalização de segurança contra incêndio - orientação, fotoluminescente, retangular em PVC anti-chamas (conforme NBR 134434)	S12 - 632/316mm - Saída de emergência	8,0	pç	
<b>Demais sinalizações</b>					
1,0	Adesivo de Vinil de sinalização de segurança contra incêndio, fotoluminescente, anti-chamas (conforme NBR 134434)	O01 - 100/1000mm - Indicação de Obstáculo	188,0	pç	
2,0	Placa de sinalização de segurança contra incêndio, fotoluminescente, retangular em PVC anti-chamas (conforme NBR 134434)	B02 - 450/450mm - Ponto de Encontro da Brigada de Incêndio	1,0	pç	
3,0	Placa de sinalização de segurança contra incêndio, fotoluminescente, retangular em PVC anti-chamas (conforme NBR 134434)	M01 - 450/450mm - Indicação dos sistemas de proteção contra incêndio existentes na edificação	2,0	pç	
4,0	Placa de sinalização de segurança contra incêndio, fotoluminescente, retangular em PVC anti-chamas (conforme NBR 134434)	M02 - 780/450mm - Manter a porta corta-fogo da saída de emergência fechada	2,0	pç	
<b>SISTEMA DE ALARME E DETECÇÃO DE INCÊNDIO</b>					
<b>Equipamentos</b>					
<b>Nº</b>	<b>Descrição</b>	<b>Item</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Unidade</b>	<b>Observação</b>
1,0	Acionador manual para sistema de detecção e alarme	Acionador manual tipo quebra vidro	4,0	pç	
2,0	Avisador sonoro-visual	Avisador sonoro-visual tipo sirene	4,0	pç	
3,0	Central de alarme	Central de alarme digital endereçável para até 120 endereços	1,0	pç	
2,0	Detector pontual de calor	Detector pontual de calor	4,0	pç	Conforme especificações do memorial descritivo
<b>SISTEMA DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA</b>					
<b>Equipamentos</b>					
<b>Nº</b>	<b>Descrição</b>	<b>Item</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Unidade</b>	<b>Observação</b>
1,0	Luminária de emergência	Luminária de emergência com 30 lâmpadas de LED de 5W		pç	
<b>SISTEMA DE HIDRANTES</b>					
<b>Equipamentos</b>					
<b>Nº</b>	<b>Descrição</b>	<b>Item</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Unidade</b>	<b>Observação</b>

MARCIO BRAGA DE ALMEIDA  
Engenheiro Sanitarista e Ambiental  
Engenheiro de Segurança do Trabalho  
CREA-MT nº. 040150 - RNP nº 1216688966

1,0	Acionador manual para sistema de hidrantes	Acionador manual tipo botoeira liga/desliga	4,0	pç	
<b>Bomba Hidráulica - Incêndio</b>					
<b>Nº</b>	<b>Descrição</b>	<b>Item</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Unidade</b>	<b>Observação</b>
1,0	Bombas Schneider	BPI-21 R/F 2.1/2 (123 mm) 3 CV	2,0	pç	
<b>Ferro maleável classe 10</b>					
<b>Nº</b>	<b>Descrição</b>	<b>Item</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Unidade</b>	<b>Observação</b>
1,0	Adapt. p/ cx. d'água de concreto 150 mm	2.1/2"	2,0	pç	
2,0	Cotovelo 45	2.1/2"	4,0	pç	
3,0	Cotovelo 90	2.1/2"	19,0	pç	
4,0	Curva macho - fêmea	2.1/2"	1,0	pç	
5,0	Niple duplo	2.1/2"	10,0	pç	
6,0	Tubo de aço galvanizado	65 mm - 2.1/2"	178,6	m	
7,0	Tê	2.1/2"	5,0	pç	
8,0	Tê	3"	2,0	pç	
9,0	União ass. de ferro conico macho-fêmea	2.1/2"	4,0	pç	
<b>Incêndio</b>					
<b>Nº</b>	<b>Descrição</b>	<b>Item</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Unidade</b>	<b>Observação</b>
1,0	Adaptador storz - roscas interna	2.1/2"	5,0	pç	
2,0	Caixa para abrigo de mangueiras	90 x 60 x 17 cm	5,0	pç	
3,0	Chave para conexão de mangote tipo rosca - pino	Dupla - 1.1/2" x 2.1/2"	4,0	pç	
4,0	Esguicho jato regulável	2.1/2 38 mm	4,0	pç	
5,0	Mangueiras	2.1/2 " 30 m	4,0	pç	
6,0	Niple paralelo em ferro maleável	2.1/2"	4,0	pç	
7,0	Registro de gaveta com haste ascendente de bronze	2 1/2"	1,0	pç	
8,0	Registro globo	2 1/2" 45°	4,0	pç	
9,0	Tampão cego com corrente tipo storz	2.1/2"	5,0	pç	
<b>Metais</b>					
<b>Nº</b>	<b>Descrição</b>	<b>Item</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Unidade</b>	<b>Observação</b>
1,0	Registro bruto de gaveta industrial	2.1/2"	5,0	pç	
2,0	valvula de retenção nonz c/ portinhola	2.1/2"	2,0	pç	

**Anexo XXVIII - TR\_TIPO-C\_PSCIP\_REV01-2022-03-27-  
MEMORIAL-ANEXO-II-TERMO.pdf**



**ANEXO E – NTCB 13**

**ESTADO DE MATO GROSSO  
CORPO DE BOMBEIROS MILITAR**



**TERMO DE RESPONSABILIDADE DE SAÍDAS DE EMERGÊNCIA**

Visando a concessão do Certificado de Aprovação do Processo de Segurança Contra Incêndio e Pânico do Corpo de Bombeiros Militar de Mato Grosso, atestamos que as PORTAS DE SAÍDA DE EMERGÊNCIA da edificação classificada no Grupo\_\_\_\_\_ e Divisão\_\_\_\_\_, situada na \_\_\_\_\_ (Endereço), \_\_\_\_\_ (Cidade-MT), que possui Projeto Técnico em análise nessa Corporação, permanecerão abertas durante o seu funcionamento ou permanência de pessoas na edificação.

Dessa maneira, assumo toda a responsabilidade civil e criminal quanto à permanência das portas abertas.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
Nome  
CPF:  
Proprietário / Responsável legal pelo imóvel

**Observação:** Válido somente para o item 5.4.4.5 e 5.4.4.11.1.1 da NTCB 13 – Saídas de emergência. Necessita ser reconhecida firma em cartório ou ser assinado na frente do agente público.



**Anexo XXIX - DRENAGEM(1)-FORMATO\_A1-1000.pdf**

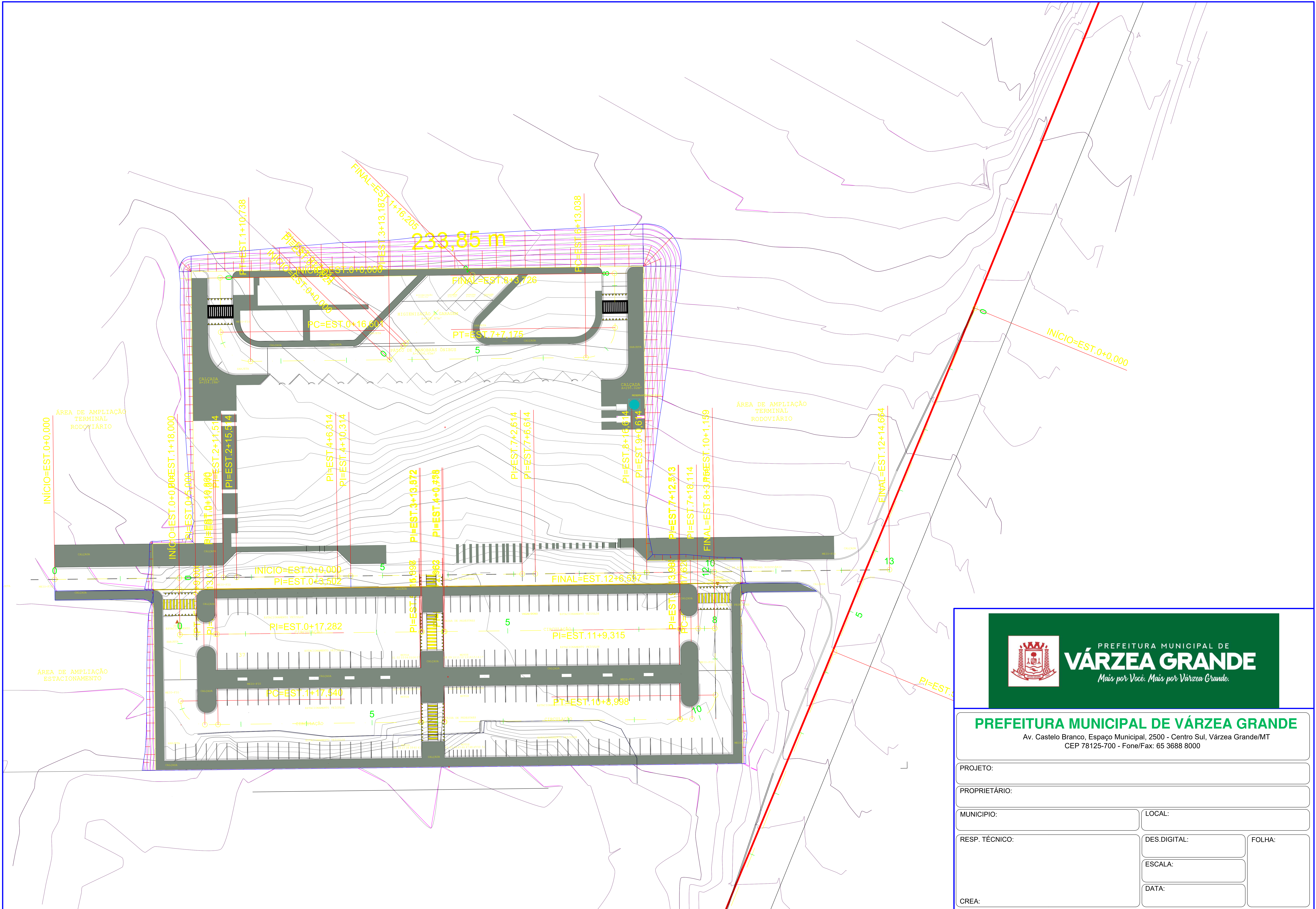






**Anexo XXX - PROJETO GEOMETRICO E  
PAVIMENTAÇÃO-PG 01.pdf**





**PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE**  
Av. Castelo Branco, Espaço Municipal, 2500 - Centro Sul, Várzea Grande/MT  
CEP 78125-700 - Fone/Fax: 65 3688 8000

PROJETO:		
PROPRIETÁRIO:		
MUNICÍPIO:	LOCAL:	
RESP. TÉCNICO:	DES.DIGITAL:	FOLHA:
CREA:	ESCALA:	
	DATA:	



**Anexo XXXI - PROJETO GEOMETRICO E  
PAVIMENTAÇÃO-PG 02.pdf**

PERFIL RUA 1



COTAS TERRENO/PROJETO	188,55 188,550	188,55 188,550	188,55 188,550	188,55 188,550	188,55 188,550	188,55 188,550	188,55 188,550	188,55 188,550	188,55 188,550	188,55 188,550	188,55 188,550	
ESTAQUEAMENTO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
QUILOMETRAGEM												
PLANIMETRIA	TANGENTE L=16.601		TANGENTE L=42.449			TANGENTE L=59.851			TANGENTE L=16.551		R=9,000 D=14,137	



PREFEITURA MUNICIPAL DE  
**VÁRZEA GRANDE**  
*Mais por Você. Mais por Várzea Grande.*

**PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE**  
Av. Castelo Branco, Espaço Municipal, 2500 - Centro Sul, Várzea Grande/MT  
CEP 78125-700 - Fone/Fax: 65 3688 8000

PROJETO:

PROPRIETÁRIO:

MUNICÍPIO:

LOCAL:

RESP. TÉCNICO:

DES.DIGITAL:

ESCALA:

DATA:

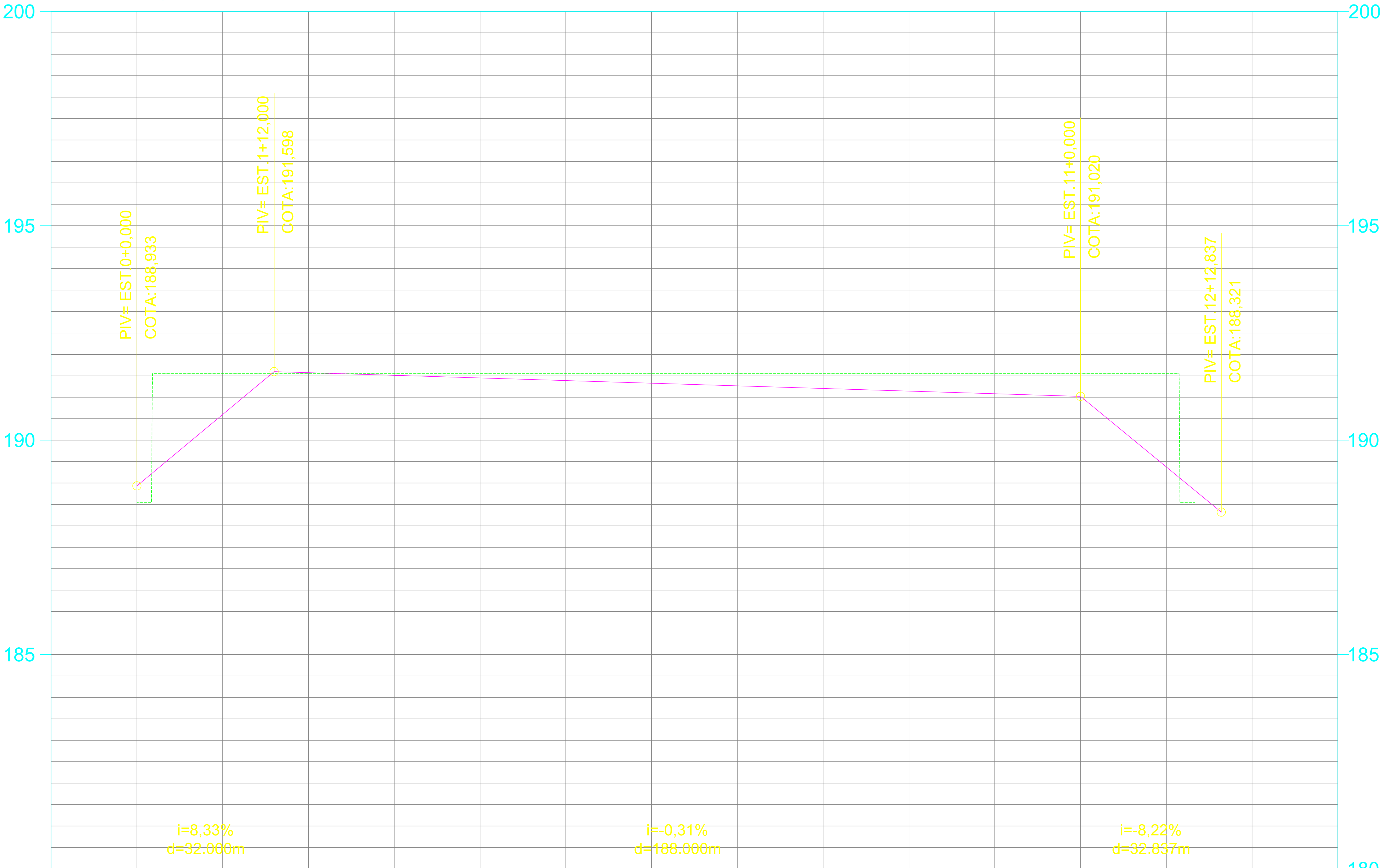
CREA:

FOLHA:

**Anexo XXXII - PROJETO GEOMETRICO E  
PAVIMENTAÇÃO-PG 03.pdf**



PERFIL RUA 4



COTAS TERRENO/PROJETO	188,55 188,550	191,55 191,550	191,55 191,550	191,55 191,550	191,55 191,550	191,55 191,550	191,55 191,550	191,55 191,550	191,55 191,550	191,55 191,550	191,55 191,550	191,55 191,550	191,55 191,550	191,55 191,550	191,55 191,550	191,55 191,550	191,55 191,550	191,55 191,550	191,55 191,550	191,55 191,550	191,55 191,550	191,55 191,550	191,55 191,550	191,55 191,550	191,55 191,550	191,55 191,550	191,55 191,550	191,55 191,550	191,55 191,550	191,55 191,550
ESTAQUEAMENTO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
QUILOMETRAGEM																														
PLANIMETRIA	TANGENTE L=3.592			TANGENTE L=20.258			TANGENTE L=4.014			TANGENTE L=61.884			TANGENTE L=0.682			TANGENTE L=71.744			TANGENTE L=0.031			TANGENTE L=20.316			TANGENTE L=13.780			TANGENTE L=0.502		



PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE

Av. Castelo Branco, Espaço Municipal, 2500 - Centro Sul, Várzea Grande/MT

CEP 78125-700 - Fone/Fax: 65 3688 8000

PROJETO:

PROPRIETÁRIO:

MUNICÍPIO:

LOCAL:

RESP. TÉCNICO:

DES.DIGITAL:

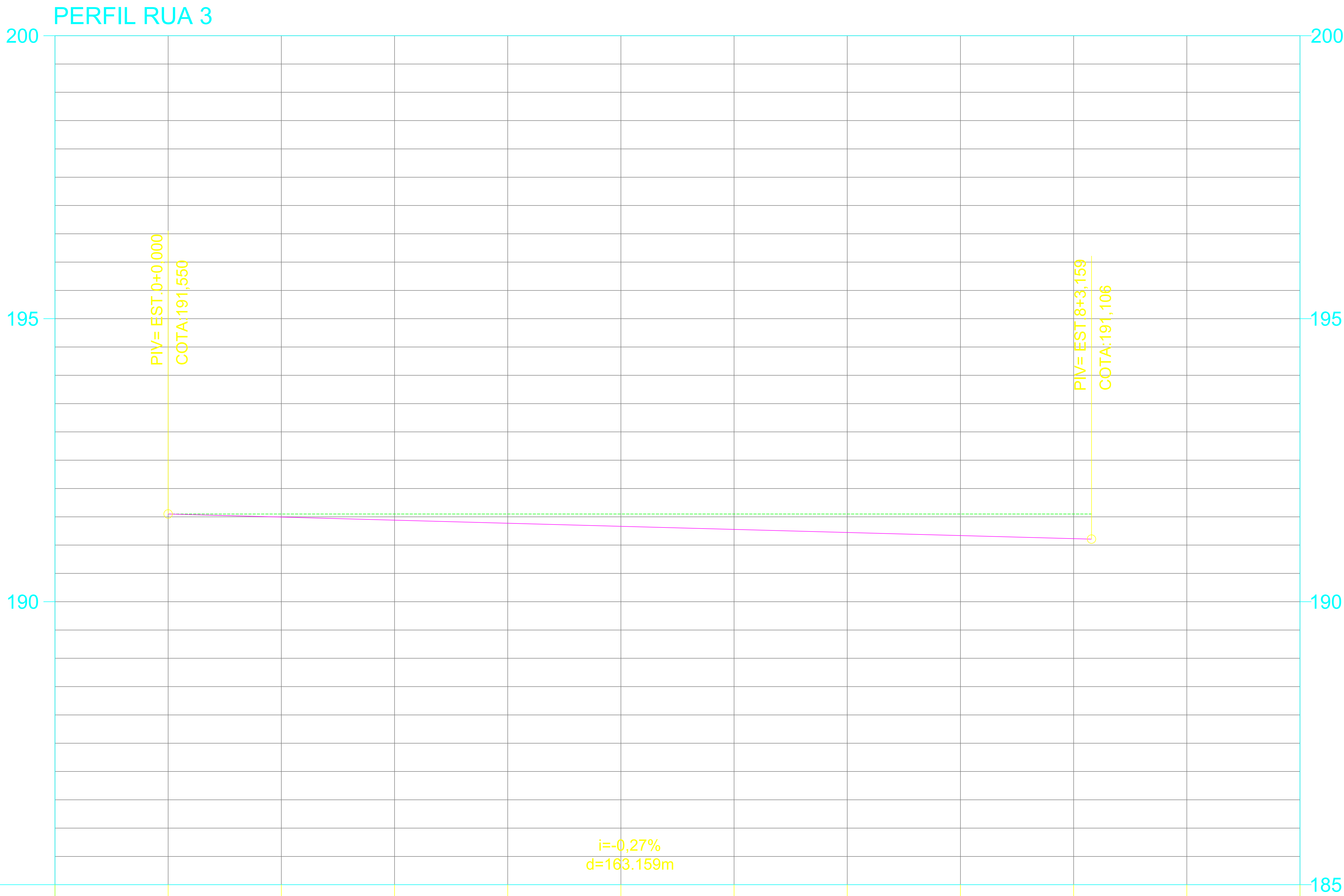
FOLHA:

ESCALA:

DATA:

CREA:

**Anexo XXXIII - PROJETO GEOMETRICO E  
PAVIMENTAÇÃO-PG 05.pdf**



COTAS TERRENO/PROJETO	191,55 191,550	191,55 191,550	191,55 191,550	191,55 191,550	191,55 191,550	191,55 191,550	191,55 191,550	191,55 191,550	191,55 191,550	191,55 191,550	191,55 191,550
ESTAQUEAMENTO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
QUILOMETRAGEM											
PLANIMETRIA	TANGENTE L=5.000,00		TANGENTE L=62,262		TANGENTE L=300,820		TANGENTE L=71,734		TANGENTE L=200,044		



PREFEITURA MUNICIPAL DE

VÁRZEA GRANDE

Mais por Você. Mais por Várzea Grande.

PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE

Av. Castelo Branco, Espaço Municipal, 2500 - Centro Sul, Várzea Grande/MT

CEP 78125-700 - Fone/Fax: 65 3688 8000

PROJETO:

PROPRIETÁRIO:

MUNICÍPIO:

LOCAL:

RESP. TÉCNICO:

DES.DIGITAL:

ESCALA:

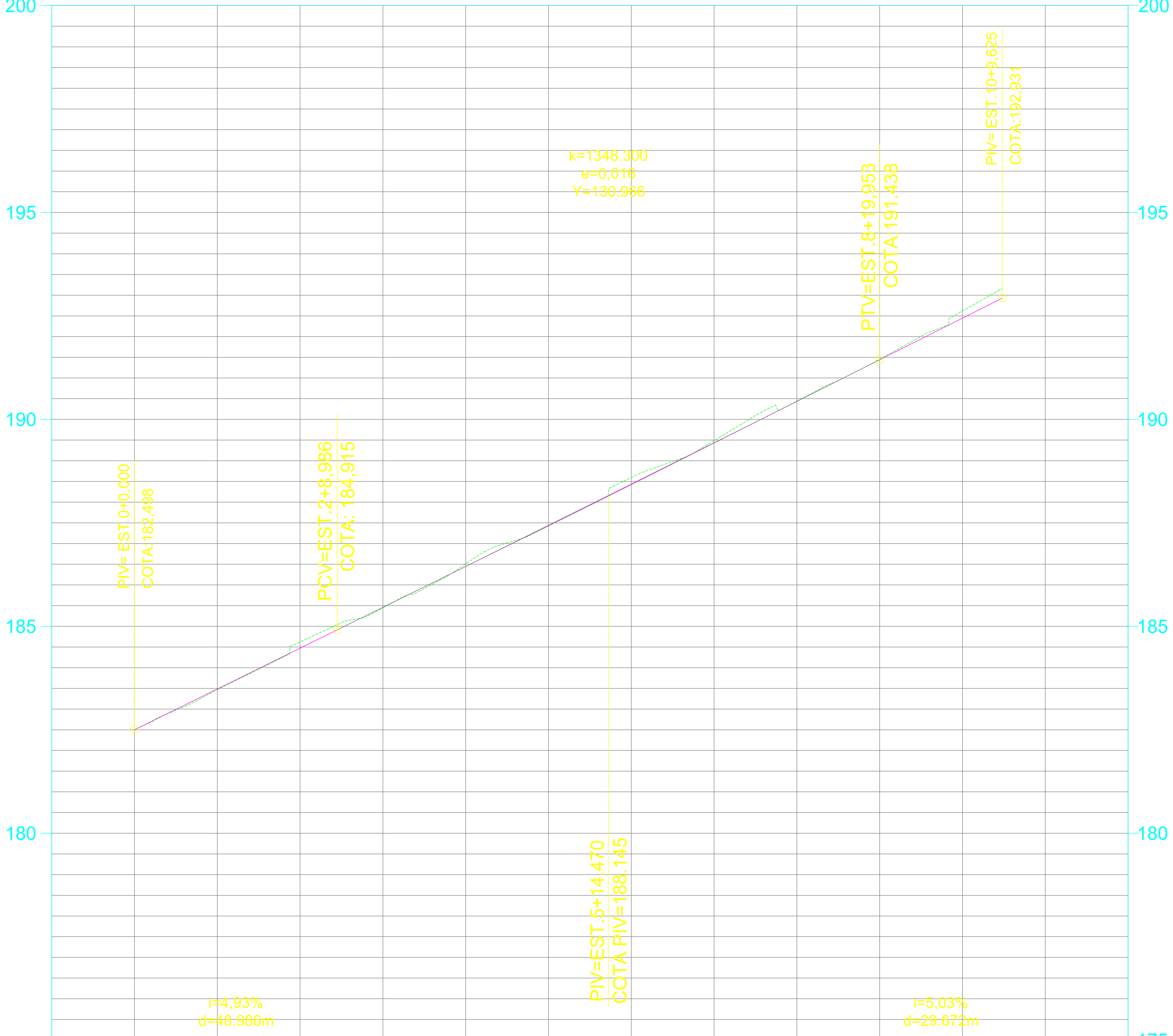
DATA:

CREA:

FOLHA:

**Anexo XXXIV - PROJETO GEOMETRICO E  
PAVIMENTAÇÃO-PG 06.pdf**

PERFIL ACESSO E SAIDA



COTAS TERRENO/PROJETO	182,50 182,498	183,47 183,474	184,62 184,622	185,44 185,443	186,51 186,508	187,42 187,422	188,59 188,594	189,49 189,487	190,44 190,443	191,46 191,455	192,62 192,621															
ESTAQUEAMENTO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													
QUILOMETRAGEM																										
PLANIMETRIA	TANGENTE													TANGENTE												



PREFEITURA MUNICIPAL DE

VÁRZEA GRANDE

Mais por Você. Mais por Várzea Grande.

PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE

Av. Castelo Branco, Espaço Municipal, 2500 - Centro Sul, Várzea Grande/MT

CEP 78125-700 - Fone/Fax: 65 3688 8000

PROJETO:

PROPRIETÁRIO:

MUNICÍPIO:

LOCAL:

RESP. TÉCNICO:

DES.DIGITAL:

ESCALA:

DATA:

CREA:

FOLHA:

**Anexo XXXV - PROJETO GEOMETRICO E  
PAVIMENTAÇÃO-PG 07.pdf**







## **Anexo XXXVI - SAPATAS 01.pdf**

PROJETO DE ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO PROCEDIMENTOS EXECUTIVOS	
FUNDAÇÕES	- RECOMENDAMOS QUE ANTES DA CONCRETAGEM DAS FUNDAÇÕES SEJA FEITA A INSPEÇÃO POR UM ENGENHEIRO GEOTÉCNICO A FIM DE APROVAR O SOLO DE APOIO DAS FUNDAÇÕES, GARANTINDO QUE ESTEJA COM AS MESMAS CARACTERÍSTICAS DO PROJETO.
PLANO DE CONCRETAGEM	- DEVE-SE CONCRETAR PRIMEIRAMENTE OS PILARES ATÉ O FUNDO DAS VIGAS; - NO CASO DE INTERRUPÇÃO DA CONCRETAGEM EM VIGAS DEVE-SE CHEGAR COM A 1 DO VÃO; CONCRETAGEM ATÉ METADE OU 3 - NAS LAJES ARMADAS EM UMA SÓ DIREÇÃO DEVERÁ SER ADOTADO O SEU PREENCHIMENTO ATÉ 1 DO VÃO, PODENDO-SE CHEGAR ATÉ O MEIO DELE; 3 - NAS LAJES ARMADAS EM DUAS DIREÇÕES DEVERÁ CONCRETAR APENAS O TERÇO MÉDIO DE CADA VÃO; - NA CONCRETAGEM DE VIGAS E LAJES NUNCA PODERÁ SER PREENCHIDO O CONCRETO DAS VIGAS APENAS ATÉ O FUNDO DA LAJE, AS MESMAS DEVERÃO SER EXECUTADO EM UM MESMO PLANO DE CONCRETAGEM; - NOS PILARES DEVEM SER PREENCHIDOS OS PRIMEIROS 5CM COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA NO MESMO TRAÇO USADO NO CONCRETO.
VIBRADOR	A UTILIZAÇÃO DESTES TIPO DE EQUIPAMENTO DEVEM SEGUIR ESSAS DIRETRIZES: - O MANGOTE DEVE SER MOVIMENTADO FREQUENTEMENTE COM APLICAÇÕES CURTAS; - DURANTE A VIBRAÇÃO NÃO DEIXAR QUE O MANGOTE TOQUE AS FORMAS; - APLICAR O VIBRADOR NA POSIÇÃO VERTICAL; -VIBRAR O MAIOR NÚMERO POSSÍVEL DE PONTOS AO LONGO DO ELEMENTO ESTRUTURAL; - MUDAR O VIBRADOR DE POSIÇÃO QUANDO A SUPERFÍCIE APRESENTAR-SE BRILHANTE; - PARA BOA UNIÃO ENTRE CAMADAS DE CONCRETO DEVE-SE FAZER COM QUE O MANGOTE PENETRE 5CM A 10CM NO INTERIOR DA CAMADA INFERIOR ; - NÃO É NECESSÁRIO FAZER ADENSAMENTO COM O USO DE VIBRADOR EM CAMADAS DE CONCRETO QUE TENHAM MAIS DE 50CM DE ESPESSURA; - O VIBRADOR NÃO DEVE SER UTILIZADO EM CONCRETO QUE JÁ TENHA INICIADO A PEGA E ENDURECIMENTO; - QUANDO O PROCESSO DE VIBRAÇÃO TERMINAR O MANGOTE TERÁ DE SER RETIRADO LENTAMENTE, PARA QUE A CAVIDADE DEIXADA POR ELE VÁ GRADUALMENTE SE FECHANDO.
CURA	- O CONCRETO DEVE SER MANTIDO UMEDECIDO E PROTEGIDO DO SOL E VENTO; - DURANTE O VERÃO DEVE-SE COBRIR AS LAJES COM SACARIA DE ESTOPA, SACOS VAZIOS DE CIMENTO OU ESPALHAR AREIA SOBRE O CONCRETO EM UMA CAMADA DE APROXIMADAMENTE 5CM; DEVERÃO ESTES SEREM MANTIDOS ÚMIDOS; ESSA COBERTURA TERÁ DE PERMANECER DURANTE O PERÍODO TOTAL DA CURA, O QUAL SE RECOMENDA SER SUPERIOR A 7 DIAS; - O CONCRETO FRESCO DEVE SER PROTEGIDO DE PISADAS, DE CHUVA E DA MOVIMENTAÇÃO DE MATERIAIS SOBRE ELE; - A ÁGUA UTILIZADA DEVE SER POTÁVEL OU SATISFAZER ÀS EXIGÊNCIAS DA ABNT NBR 12654;
DESFORMA	A DESFORMA DEVE SER FEITA QUANDO O CONCRETO DOS PILARES E LAJES ESTIVEREM SUFICIENTEMENTE ENDURECIDOS, SEGUNDO NBR 14931- ITEM 10.2. ASSIM DEVE SER ADOTADO PARA CONCRETO COMUM: - 3 DIAS PARA A RETIRADA DAS FORMAS LATERAIS; - 14 DIAS PARA A RETIRADA DAS FORMAS INFERIORES, PERMANECENDO AS ESCORAS PRINCIPAIS DEVIDAMENTE ESPAÇADAS; - 21 DIAS PARA A RETIRADA TOTAL DAS FORMAS E ESCORAS. ESSES PRAZOS PODERÃO SER REDUZIDOS QUANDO, SEGUINDO CRITÉRIO DO ENGENHEIRO DA OBRA, FOREM ADOTADOS CONCRETOS COM CIMENTO DE ALTA RESISTÊNCIA INICIAL OU USADOS ADITIVOS ACELERADORES DE PEGA.

PROJETO DE FUNDAÇÕES
O PROJETO DE FUNDAÇÕES ESTÁ DIVIDIDO EM DOIS DETALHAMENTOS DISTINTOS SENDO: 1) FUNDAÇÕES SUPERFICIAIS: SAPATAS COM COTA DE ASSENTAMENTO A DEFINIR NO LOCAL DA OBRA ATENDENDO A EXIGÊNCIA DE RESISTÊNCIA DO SOLO MAIOR OU IGUAL À 2,00 kgf/cm². ESSA RESISTENCIA DEVERÁ SER CONFERIDA POR MEIO DE ENSAIO SPT OU SIMILARES. 2) FUNDAÇÕES PROFUNDAS: O MÉTODO DE DIMENSIONAMENTO UTILIZADO FOI DECOURT-QUARESMA E A CAPACIDADE DE CARGA VERTICAL ADOTADA POR ESTACA FOI DE 10tf. A ESTACA DEVERÁ SER EXECUTADA COMO HÉLICE CONTÍNUA COM DIÂMETRO DE 30 cm. A FUNDAÇÃO PROFUNDA DEVERÁ SER UTILIZADA EM CASOS ONDE O SOLO APRESENTA RESISTÊNCIA INFERIOR À 2,00 kgf/cm².

PROJETO DE ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO OBSERVAÇÕES
- EM CASO DE DIVERGÊNCIA ENTRE PLANTA E RESUMO, PREVALECE AS INFORMAÇÕES DESCRITAS NA PLANTA. - EM CASO DE DIVERGÊNCIA ENTRE FORMA E ARMADURA PREVALECE A ARMADURA. -EM CASO DE QUALQUER DIVERGÊNCIA COM OUTROS PROJETOS, ALTERAÇÃO OU MODIFICAÇÃO DO PROJETO ESTRUTURAL, O PROJETISTA DEVERÁ SER COMUNICADO IMEDIATAMENTE, PARA ANÁLISE E VERIFICAÇÃO DO PROJETO, E ENTÃO EMITIR O PARECER PARA DAR CONTINUIDADE A OBRA. - PARA MELHOR ENTENDIMENTO DO PROJETO A PLANTA DEVE SER IMPRESSA COLORIDA, AS LAYERS E CORES JÁ ESTÃO CONFIGURADAS. -COTAS EM CENTÍMETROS E NIVEIS EM METROS

CLASSIFICAÇÃO DA EDIFICAÇÃO	
AGRESSIVIDADE	CONTROLE RIGOROSO DE EXECUÇÃO ITEM 7.4.7.4 DA NBR 6118:2014
II	SIM

ESPAÇO RESERVADO PARA PREFEITURA:

PROJETO:  
TERMINAL RODOVIÁRIO DE VÁRZEA GRANDE - MT

CONTRATO:

O.S Nº: 001/2021

Nº:  
XXXX

REVISÃO Nº:  
04

DATA:


DATA:

ESCALA INDICADA:  
ESCALA INDICADA NO PROJETO

UNIDADE:  
cm

CONTEÚDO:

NOME DO CLIENTE:



ASSINATURA DO CLIENTE

AUTOR DO PROJETO:

ASSINATURA PROFISSIONAL

RESPONSÁVEL TÉCNICO DO PROJETO:

ASSINATURA PROFISSIONAL

RRT PROJETO:

CONFIGURAÇÃO DE PLOTAGEM:

RRT DE EXECUÇÃO:

☐ MODELO PMC

☐ ARQUIVO EM ANEXO

PRANCHA:

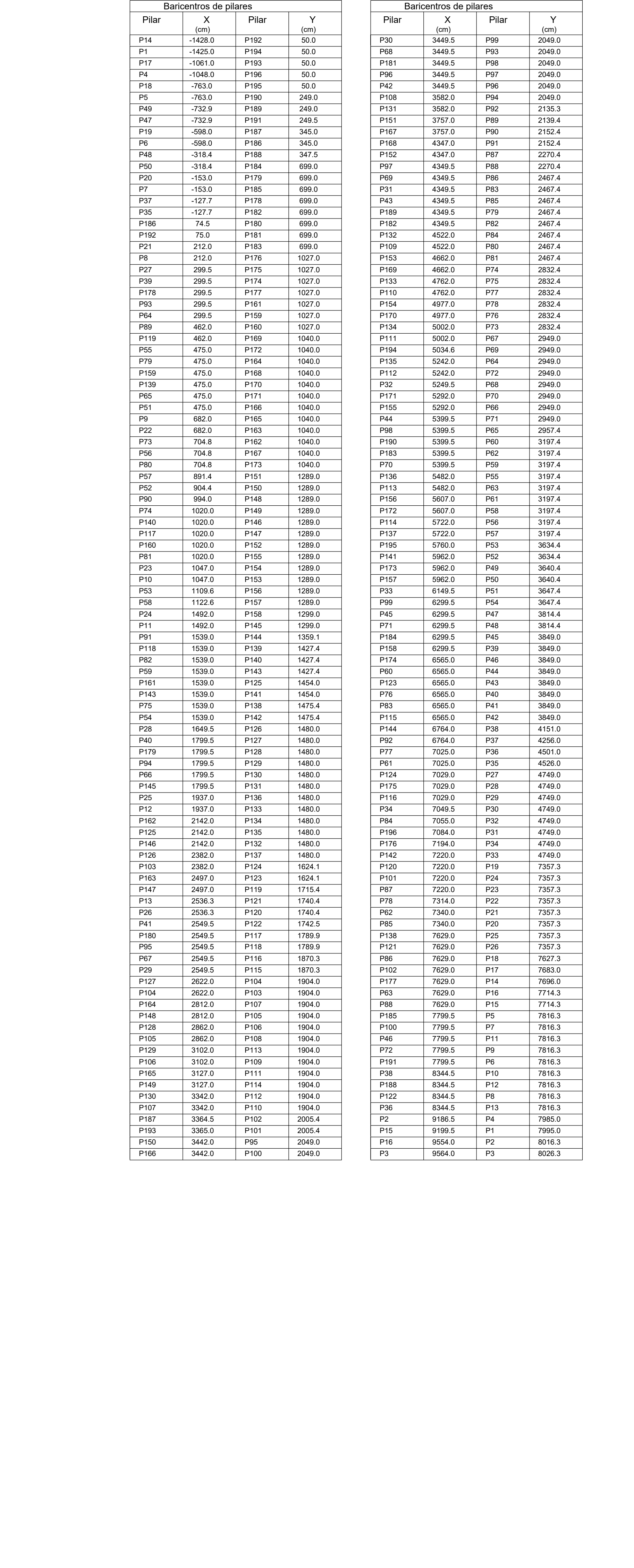
01/10

## **Anexo XXXVII - SAPATAS 02.pdf**


Elem	FZ MAX-ELU2-Verificações de estado limite último - Pilares e fundações				MX MAX-ELU2-Verificações de estado limite último - Pilares e fundações				MY MAX-ELU2-Verificações de estado limite último - Pilares e fundações				FZ MIN-ELU2-Verificações de estado limite último - Pilares e fundações				MX MIN-ELU2-Verificações de estado limite último - Pilares e fundações				MY MIN-ELU2-Verificações de estado limite último - Pilares e fundações						
	Fz	Mx	My		Fz	Mx	My		Fz	Mx	My		Fz	Mx	My		Fz	Mx	My		Fz	Mx	My				
P1	12.8	0.0	0.0	0.0	11.8	21.7	-0.0	0.0	1.0	11.1	-4.7	0.0	11.7	0.3	-0.0	0.0	12.3	0.5	-0.0	1.8	11.1	-0.0	0.0	0.0			
P2	9.3	-0.1	0.0	0.0	8.6	1.3	0.2	0.0	8.8	0.4	0.2	0.0	8.6	1.3	0.2	0.0	9.0	-0.4	0.0	8.9	0.6	0.0	0.0	0.0			
P3	11.0	-0.0	-0.4	0.0	10.3	0.6	-0.2	0.0	10.4	0.3	-0.1	0.0	10.3	0.6	-0.2	0.0	10.6	-0.2	-0.5	10.5	0.1	-0.5	0.0	-0.0			
P4	7.9	-0.7	-0.1	0.0	7.3	1.1	-0.2	0.0	7.5	0.7	-0.1	0.0	7.3	1.0	-0.2	0.0	7.6	-0.4	-0.1	7.4	0.0	-0.4	0.0	-0.0			
P5	2.1	-0.1	-0.1	0.0	1.3	0.9	0.0	0.0	1.6	0.4	0.1	0.0	1.3	0.9	0.0	0.0	2.1	-0.2	0.0	1.8	0.4	0.0	0.0	-0.0			
P6	12.4	0.4	0.0	0.0	11.6	1.3	0.0	0.0	11.9	0.7	0.1	0.0	11.5	1.3	0.0	0.0	11.9	0.2	0.0	11.6	0.7	-0.1	0.0	-0.0			
P7	15.3	-0.5	0.0	0.0	14.4	0.5	0.0	0.0	14.5	-0.1	0.1	0.0	14.4	0.5	0.0	0.0	14.7	-0.7	0.0	14.6	-0.1	-0.2	0.0	-0.0			
P8	19.3	-1.1	0.0	0.0	18.0	0.5	0.0	0.0	18.2	-0.6	0.1	0.0	18.4	0.0	-0.0	0.0	18.4	-1.2	0.0	18.2	-0.6	-0.1	0.0	-0.0			
P9	17.2	-0.7	0.0	0.0	16.1	0.5	0.0	0.0	16.3	-0.2	0.1	0.0	16.1	0.5	0.0	0.0	16.5	-0.9	-0.1	16.3	-0.2	-0.2	0.0	-0.0			
P10	13.5	-0.3	-0.1	0.0	12.6	1.0	0.0	0.0	12.8	0.2	0.1	0.0	12.6	1.0	0.0	0.0	13.0	-0.5	0.0	12.8	0.2	-0.2	0.0	-0.0			
P11	14.5	-0.4	-0.1	0.0	13.5	0.9	-0.1	0.0	13.7	0.1	0.1	0.0	13.5	0.9	-0.1	0.0	13.9	-0.7	-0.1	13.7	0.1	-0.2	0.0	-0.0			
P12	19.9	-0.7	0.1	0.0	18.6	0.8	0.1	0.0	18.8	-0.1	0.2	0.0	18.6	0.8	0.1	0.0	19.1	-0.9	0.1	18.8	-0.1	0.0	0.0	0.0			
P13	12.0	-0.2	-0.3	0.0	11.1	1.3	-0.3	0.0	11.4	0.4	-0.2	0.0	11.1	1.3	-0.3	0.0	11.6	-0.6	-0.3	11.3	0.4	-0.4	0.0	-0.0			
P14	10.4	-0.5	-0.1	0.0	10.0	0.3	0.0	0.0	9.5	-1.0	0.2	0.0	9.5	-1.0	0.2	0.0	9.5	-1.7	0.0	9.9	-0.4	-0.2	0.0	-0.0			
P15	8.4	0.0	0.1	0.0	8.1	0.1	0.1	0.0	7.8	-0.1	0.6	0.0	7.7	-0.2	0.3	0.0	7.8	-0.2	0.3	8.1	0.0	-0.2	0.0	-0.0			
P16	10.5	-0.1	0.1	0.0	10.0	0.1	-0.2	0.0	10.1	0.0	0.2	0.0	9.7	-0.2	0.5	0.0	9.8	-0.3	-0.1	9.7	-0.2	0.5	0.0	-0.0			
P17	6.7	-0.1	-0.4	0.0	6.4	0.0	-0.0	0.0	6.6	-0.1	0.0	0.0	6.1	-0.2	2.2	0.0	6.2	-0.2	-1.1	6.1	-0.2	2.2	0.0	-0.0			
P18	7.4	0.1	0.0	0.0	7.2	0.3	0.1	0.0	6.7	-0.2	0.2	0.0	6.4	-0.7	0.1	0.0	6.4	-0.8	0.1	6.9	-0.2	0.0	0.0	-0.0			
P19	13.2	-0.2	0.3	0.0	12.7	0.0	0.3	0.0	12.5	-0.5	0.4	0.0	12.3	-1.1	0.3	0.0	12.3	-1.1	0.3	12.5	-0.6	0.2	0.0	-0.0			
P20	14.8	0.7	-0.1	0.0	14.2	0.8	-0.1	0.0	14.0	0.2	0.0	0.0	13.9	-0.4	-0.1	0.0	13.9	-0.4	-0.1	14.0	0.2	0.0	0.0	-0.0			
P21	18.7	1.1	0.0	0.0	17.8	1.2	0.0	0.0	17.7	0.6	0.1	0.0	17.5	-0.1	0.0	0.0	17.6	0.6	0.0	17.6	0.6	-0.4	0.0	-0.0			
P22	16.7	0.8	-0.1	0.0	16.0	1.0	-0.1	0.0	15.8	0.3	0.0	0.0	15.6	-0.4	-0.1	0.0	15.6	-0.4	-0.1	15.8	0.3	-0.2	0.0	-0.0			
P23	13.3	0.5	0.0	0.0	12.8	0.7	0.0	0.0	12.6	-0.1	0.1	0.0	12.4	-0.8	0.0	0.0	12.4	-0.8	0.0	12.6	-0.1	-0.1	0.0	-0.0			
P24	14.2	0.6	-0.1	0.0	13.6	0.8	-0.1	0.0	13.4	0.0	0.0	0.0	13.2	-0.8	-0.1	0.0	13.2	-0.8	-0.1	13.4	0.0	0.0	0.0	-0.0			
P25	19.4	0.9	0.1	0.0	18.6	1.1	0.1	0.0	18.2	0.3	0.2	0.0	18.2	-0.6	0.1	0.0	18.2	-0.6	0.1	18.4	0.3	0.0	0.0	-0.0			
P26	11.9	0.8	-0.3	0.0	11.5	0.8	-0.4	0.0	11.3	-0.1	-0.2	0.0	11.0	-1.0	-0.3	0.0	11.0	-1.0	-0.3	11.2	-0.1	-0.5	0.0	-0.0			
P27	4.4	4.5	5.0	4.4	6.7	5.0	4.4	4.5	5.0	4.4	4.5	5.0	4.4	4.5	5.0	4.4	4.5	5.0	4.4	4.5	4.4	4.5	5.0	-0.0			
P28	1.1	1.1	1.1	1.1	1.8	1.1	1.1	1.1	1.8	1.1	1.1	1.1	1.1	1.8	1.1	1.1	1.1	1.8	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	-0.0			
P29	3.8	6.7	-1.0	3.8	8.9	-1.0	3.8	6.7	-0.8	3.8	6.7	-1.0	3.8	4.5	-1.0	3.8	4.5	-1.0	3.8	4.5	-1.0	3.8	4.5	-1.0	-0.0		
P30	-0.4	-2.9	-1.0	-0.4	-1.5	-1.0	-0.4	-3.0	-0.7	-0.4	-2.9	-1.0	-0.4	-4.5	-1.0	-0.4	-3.0	-1.3	-0.4	-3.0	-1.3	-0.4	-3.0	-1.3	-0.0		
P31	2.6	1.7	-0.6	2.6	3.5	-0.6	2.6	1.7	-0.6	2.6	1.7	-0.6	2.6	1.7	-0.6	2.6	1.7	-0.6	2.6	1.7	-0.6	2.6	1.7	-0.6	-0.0		
P32	2.1	-0.6	2.7	-0.3	2.7	4.3	-0.6	3.2	1.7	-0.3	2.7	-0.6	3.2	1.7	-0.3	2.7	-0.6	3.2	1.7	-0.3	2.7	-0.6	3.2	1.7	-0.6	-0.0	
P33	3.2	1.7	-0.6	3.2	5.6	-0.6	3.2	1.7	-0.4	3.2	1.7	-0.6	3.2	1.7	-0.6	3.2	1.7	-0.6	3.2	1.7	-0.6	3.2	1.7	-0.6	-0.0		
P34	0.7	2.2	-0.6	0.7	7.7	-0.6	0.7	2.1	-0.3	0.7	2.2	-0.6	0.7	2.1	-0.3	0.7	2.2	-0.6	0.7	2.1	-0.3	0.7	2.2	-0.6	-0.0		
P35	26.2	-0.3	0.0	0.0	26.2	5.2	0.0	0.0	26.2	0.0	5.4	0.0	26.2	-0.3	0.0	0.0	26.2	-3.3	0.0	26.2	0.0	-3.4	0.0	-0.0	-0.0		
P36	26.2	-0.3	0.0	0.0	26.2	5.2	0.0	0.0	26.2	0.0	5.4	0.0	26.2	-0.3	0.0	0.0	26.2	-3.3	0.0	26.2	0.0	-3.4	0.0	-0.0	-0.0		
P37	26.2	-0.3	0.0	0.0	26.2	5.2	0.0	0.0	26.2	0.0	5.4	0.0	26.2	-0.3	0.0	0.0	26.2	-3.3	0.0	26.2	0.0	-3.4	0.0	-0.0	-0.0		
P38	26.2	-0.3	0.0	0.0	26.2	5.2	0.0	0.0	26.2	0.0	5.4	0.0	26.2	-0.3	0.0	0.0	26.2	-3.3	0.0	26.2	0.0	-3.4	0.0	-0.0	-0.0		
P39	1.9	-2.2	31.0	1.9	0.0	31.0	1.9	-2.2	31.9	1.9	-2.2	31.0	1.9	-4.5	31.0	1.9	-2.2	30.1	-4.5	31.0	1.9	-2.2	30.1	-4.5	31.0	-0.0	
P40	-3.0	-4.4	-11.6	-3.0	-0.0	-2.1	-11.6	-3.0	-3.5	-10.6	-3.0	-3.4	-11.6	-3.0	-4.9	-11.6	-3.0	-3.5	-12.7	-4.9	-11.6	-3.0	-3.5	-12.7	-4.9	-0.0	
P41	1.3	-3.7	1.8	1.3	-1.5	1.8	1.3	-3.8	2.7	1.3	-3.7	1.8	1.3	-8.0	1.8	1.3	-3.8	0.8	-8.0	1.8	1.3	-3.8	0.8	-8.0	1.8	-0.0	
P42	1.4	-2.8	-1.0	1.4	-2.8	-1.0	1.4	-2.8	-1.0	1.4	-2.8	-1.0	1.4	-2.8	-1.0	1.4	-2.8	-1.0	1.4	-2.8	-1.0	1.4	-2.8	-1.0	1.4	-0.0	
P43	-2.7	1.6	-0.6	-2.7	3.5	-0.6	-2.7	1.5	0.4	-2.7	1.6	-0.6	-2.7	1.5	0.4	-2.7	1.6	-0.6	-2.7	1.5	0.4	-2.7	1.6	-0.6	-2.7	-0.0	
P44	-1.4	1.6	-0.8	-1.4	2.3	-0.8	-1.4	1.5	0.2	-1.4	1.6	-0.8	-1.4	1.5	0.2	-1.4	1.6	-0.8	-1.4	1.5	0.2	-1.4	1.6	-0.8	-1.4	-0.0	
P45	-5.5	1.7	-0.6	-5.5	1.6	-0.6	-5.5	1.5	-0.6	-5.5	1.6	-0.6	-5.5	1.5	-0.6	-5.5	1.6	-0.6	-5.5	1.5	-0.6	-5.5	1.6	-0.6	-5.5	-0.0	
P46	-0.6	1.5	-1.5	-0.6	3.3	-1.5	-0.6	1.4	-0.5	-0.6	1.5	-1.5	-0.6	0.5	-1.5	-0.6	0.5	-1.5	-0.6	0.5	-1.5	-0.6	0.5	-1.5	-0.6	-0.0	
P47	4.6	-0.4	0.2	4.0	0.3	0.2	4.2	0.0	0.4	4.0	0.3	0.2	4.6	-0.4	0.2	4.3	0.0	0.0	4.6	-0.4	0.2	4.3	0.0	0.0	4.6	-0.4	-0.0
P48	4.6	-0.4	0.2	4.0	0.3	0.2	4.2	0.0	0.4	4.0	0.3	0.2	4.6	-0.4	0.2	4.3	0.0	0.0	4.6	-0.4	0.2	4.3	0.0	0.0	4.6	-0.4	-0.0
P49	4.6	-0.4	0.2	4.0	0.3	0.2	4.2	0.0	0.4	4.0	0.3	0.2	4.6	-0.4	0.2	4.3	0.0	0.0	4.6	-0.4	0.2	4.3	0.0	0.0	4.6	-0.4	-0.0
P50	4.6	-0.4	0.2	4.0	0.3	0.2	4.2	0.0	0.4	4.0	0.3	0.2	4.6	-0.4	0.2	4.3	0.0	0.0	4.6	-0.4	0.2	4.3	0.0	0.0	4.6	-0.4	-0.0
P51	8.6	0.2	-0.3	8.3	0.3	0.0	8.2	0.2	0.2	8.2	0.2	0.2	8.3	0.1	-0.1	8.4	0.0	-0.4	8.2	0.2	0.2	8.4	0.0	-0.4	8.2	0.2	-0.0
P52	12.1	0.4	0.0	11.5	1.3	0.0	11.5	0.6	0.0	11.5	0.7	0.1	11.5	0.6	0.0	11.5	0.6	0.0	11.5	0.7	0.1	11.5	0.6	0.0	11.5	0.6	-0.0
P53	12.9	0.0	0.0	12.2	1.3	0.0	12.2	0.5	0.0	12.2	1.2	0.0	12.4	-0.2	0.0	12.4	0.5	0.0	12.4	0.5	0.0	12.4	0.5	0.0	12.4	0.5	-0.0
P54	8.3	0.2	-0.3	7.9	0.3	-0.4	8.0	0.2	-0.2	7.9	0.2	-0.7	8.0	0.1	-0.5	7.9	0.2	-0.8	8.0	0.1	-0.5	7.9	0.2	-0.8	8.0	0.1	-0.0
P55	10.4	0.0	0.0	9.7	0.8	0.0	9.7	0.0	-0.2	9.7	0.0	-0.2	10.0	-0.1	-0.5	10.1	0.0	-0.6	10.1	0.0	-0.5	10.1	0.0	-0.6	10.1	0.0	-0.0
P56	12.5	0.2	-0.2	11.7	0.3	-0.4	11.8	0																			

## **Anexo XXXVIII - SAPATAS 03.pdf**





Vigas						
Elemento	Seção cm	Elevação cm	PP t/m	PERM t/m	ACID t/m	TOT t/m
V1	60/100		1.50			
V2	60/100		1.50			
V3	60/100		1.50			
V4	60/100		1.50			
V5	60/100		1.50			
V6	60/100		1.50			

ESPAÇO RESERVADO PARA PREFEITURA	
PRÓXIMO:	
TERMINAL RODOVIÁRIO DE VÁRZEA GRANDE - MT	
CONTRATO:	13 N.º 381/2021
N.º XXXX	REVISÃO Nº XX
DATA:	DATA:
1) ESCALA: INSTALAÇÃO: 2) ESCALA: INDICADA NO PROJETO	
CONTEÚDO:	UNIDADE: cm
* PLANTA DE LOCAÇÃO DAS SAPATAS	
NOME DO CLIENTE: 	ASSINATURA DO CLIENTE: _____
TÍTULO DO PROJETO: _____	ASSINATURA PROFISSIONAL: _____
RESPONSÁVEL TÉCNICO DO PROJETO:	_____ ASSINATURA PROFISSIONAL
ORÇ. PROJETO: _____	CONFIGURAÇÃO DE PLOTAGEM: <input type="checkbox"/> MODELO P/MC <input type="checkbox"/> INCLUI EM ANEXO
ART. DE EXECUÇÃO: _____	

03

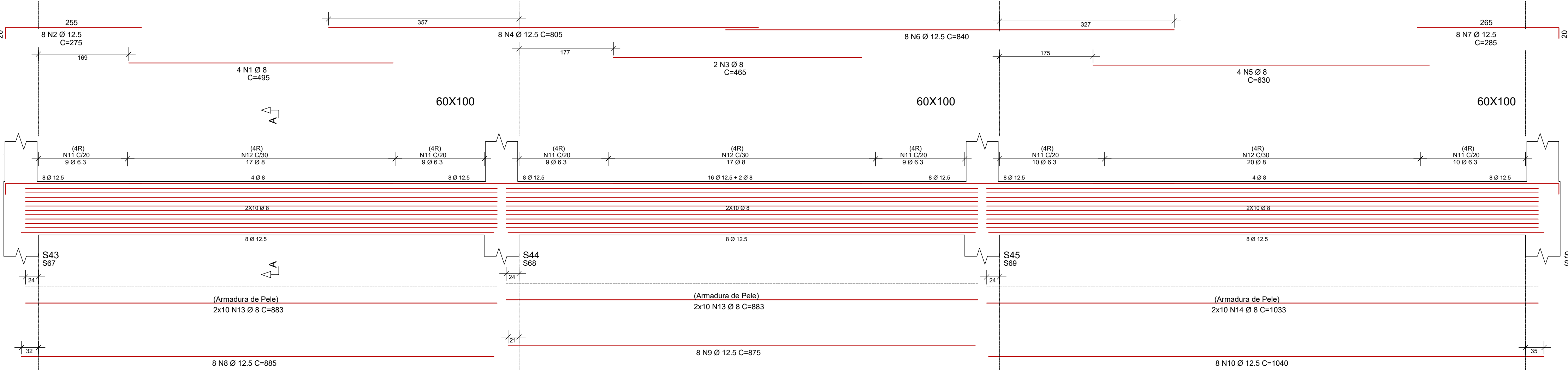
/10



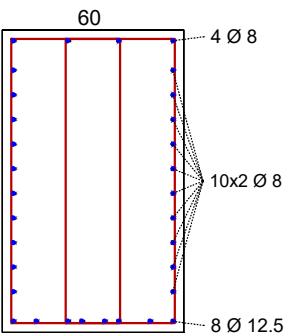
## **Anexo XXXIX - SAPATAS 04.pdf**



V1=V2



Corte A

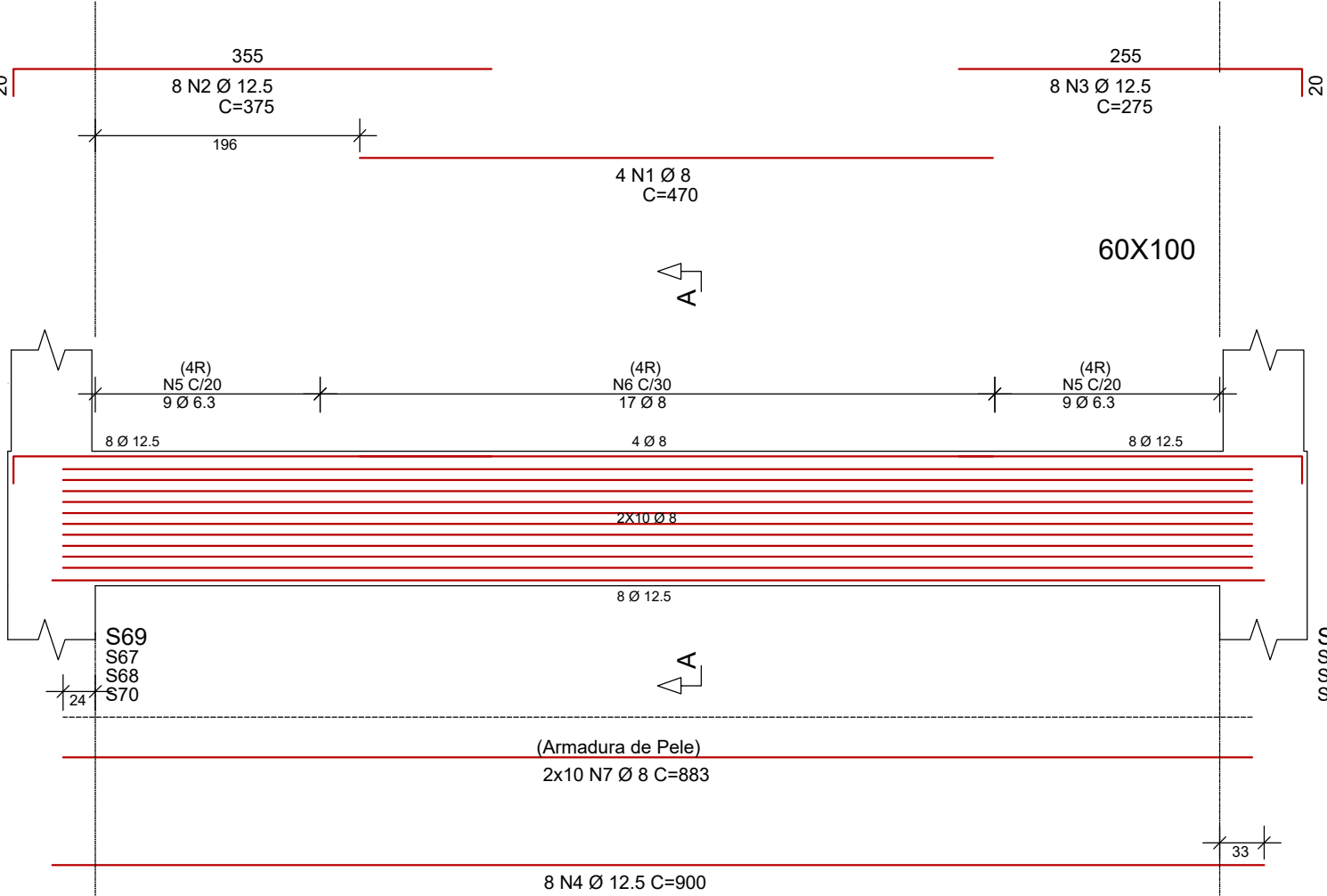


ÁÇO	POS	BIT (mm)	QUANT	COMPRIMENTO UNIT (cm)	TOTAL (cm)
V1=V2 (X2)					
50A	1	8	8	495	3960
50A	2	12.5	16	275	4400
50A	3	8	4	465	1860
50A	4	12.5	16	805	12880
50A	5	8	8	630	5040
50A	6	12.5	16	840	13440
50A	7	12.5	16	285	4560
50A	8	12.5	16	885	14160
50A	9	12.5	16	875	14000
50A	10	12.5	16	1040	16640
50A	11	6.3	224	276	61824
50A	12	8	216	278	60048
50A	13	8	80	883	70640
50A	14	8	40	1033	41320
V5=V3=V4=V6 (X4)					
50A	1	8	16	470	7520
50A	2	12.5	32	375	12000
50A	3	12.5	32	275	8800
50A	4	12.5	32	900	28800
50A	5	6.3	144	276	39744
50A	6	8	136	278	37808
50A	7	8	80	883	70640

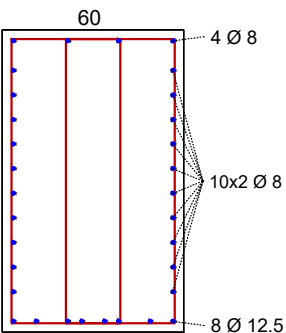
RESUMO AÇO CA 50-60			
ÁÇO	BIT (mm)	COMPR (m)	PESO (kg)
50A	6.3	1016	249
50A	8	2988	1180
50A	12.5	1297	1249
Peso Total	50A =		2678 kg

Eixo Faces  
Volume de concreto de VIGAS (m³) 55.8 51.9  
Taxa de armadura (kg/m³) 48.0 51.6

V5=V3=V4=V6



Corte A



ESPAÇO RESERVADO PARA PREFEITURA:

PROJETO:  
TERMINAL RODOVIÁRIO DE VÁRZEA GRANDE - MT

CONTRATO:  
O.S Nº: 001/2021

Nº: XXXX  
DATA: 04

REVISÃO Nº: 04  
DATA:

ESCALA INDICADA:  
ESCALA INDICADA NO PROJETO

UNIDADE:  
cm

CONTEÚDO:  
• DETALHAMENTO DE VIGAS DA FUNDAÇÃO

NOME DO CLIENTE:  
VÁRZEA GRANDE

ASSINATURA DO CLIENTE:

AUTOR DO PROJETO:

ASSINATURA PROFISSIONAL:

RESPONSÁVEL TÉCNICO DO PROJETO:

ASSINATURA PROFISSIONAL:

RRT PROJETO:  
RRT DE EXECUÇÃO:

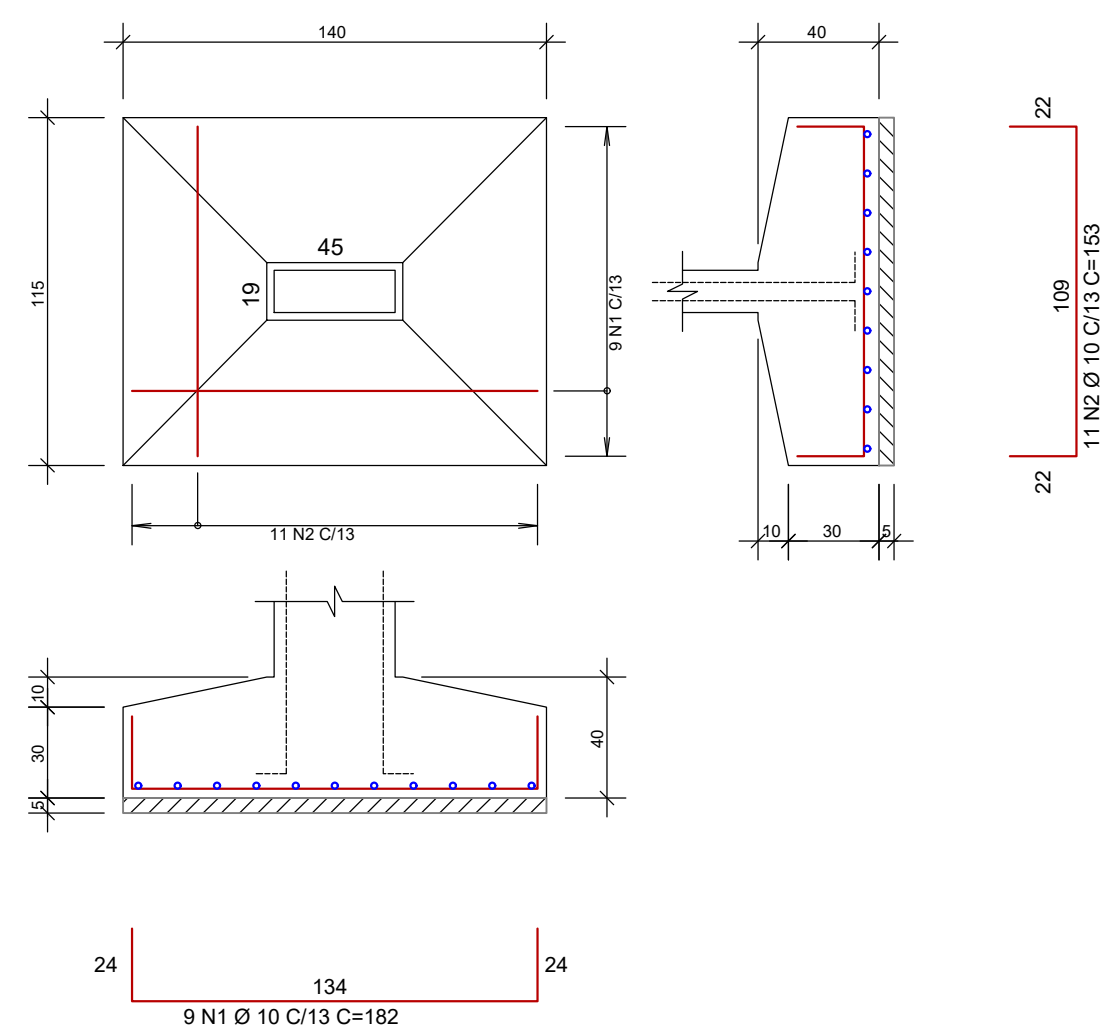
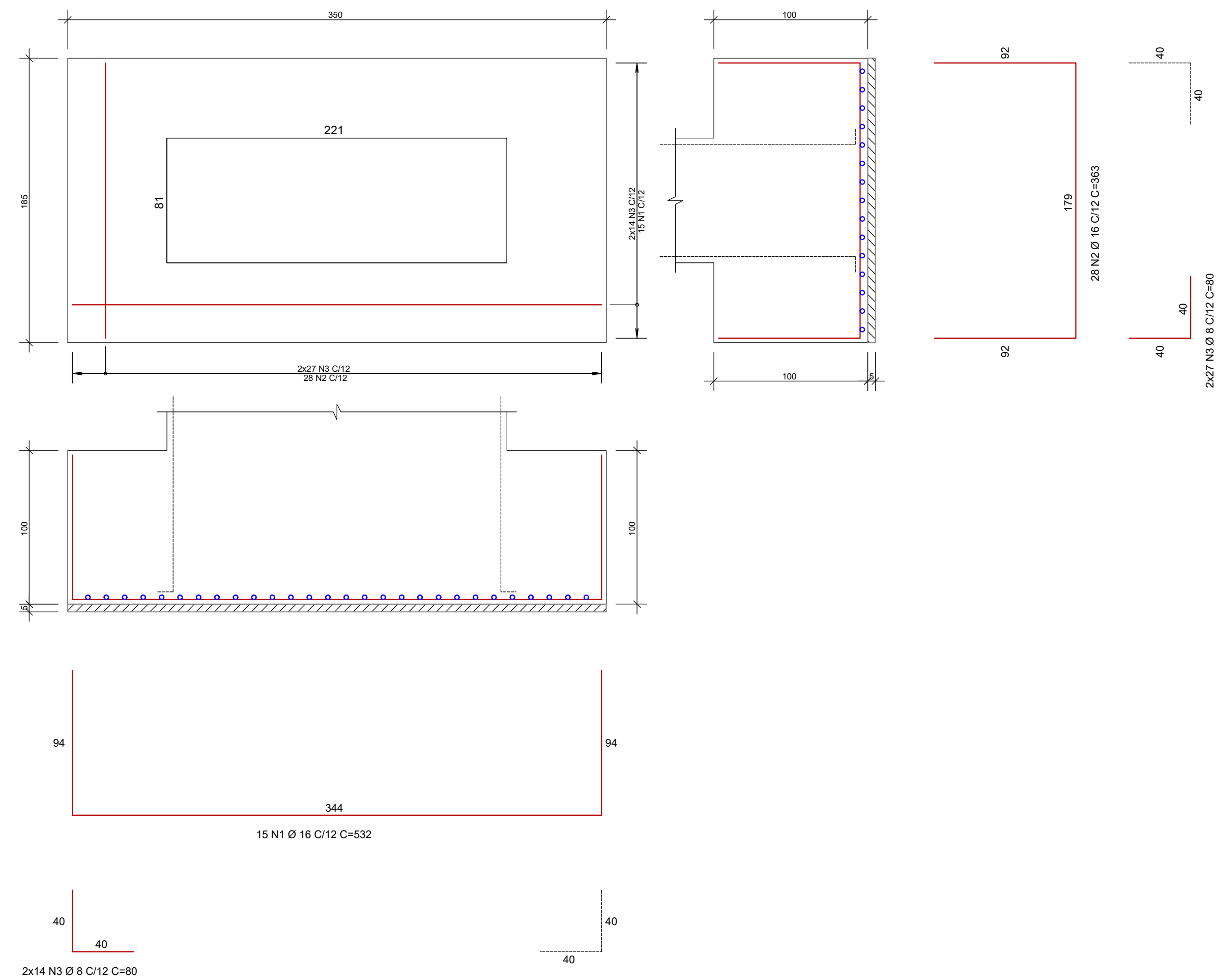
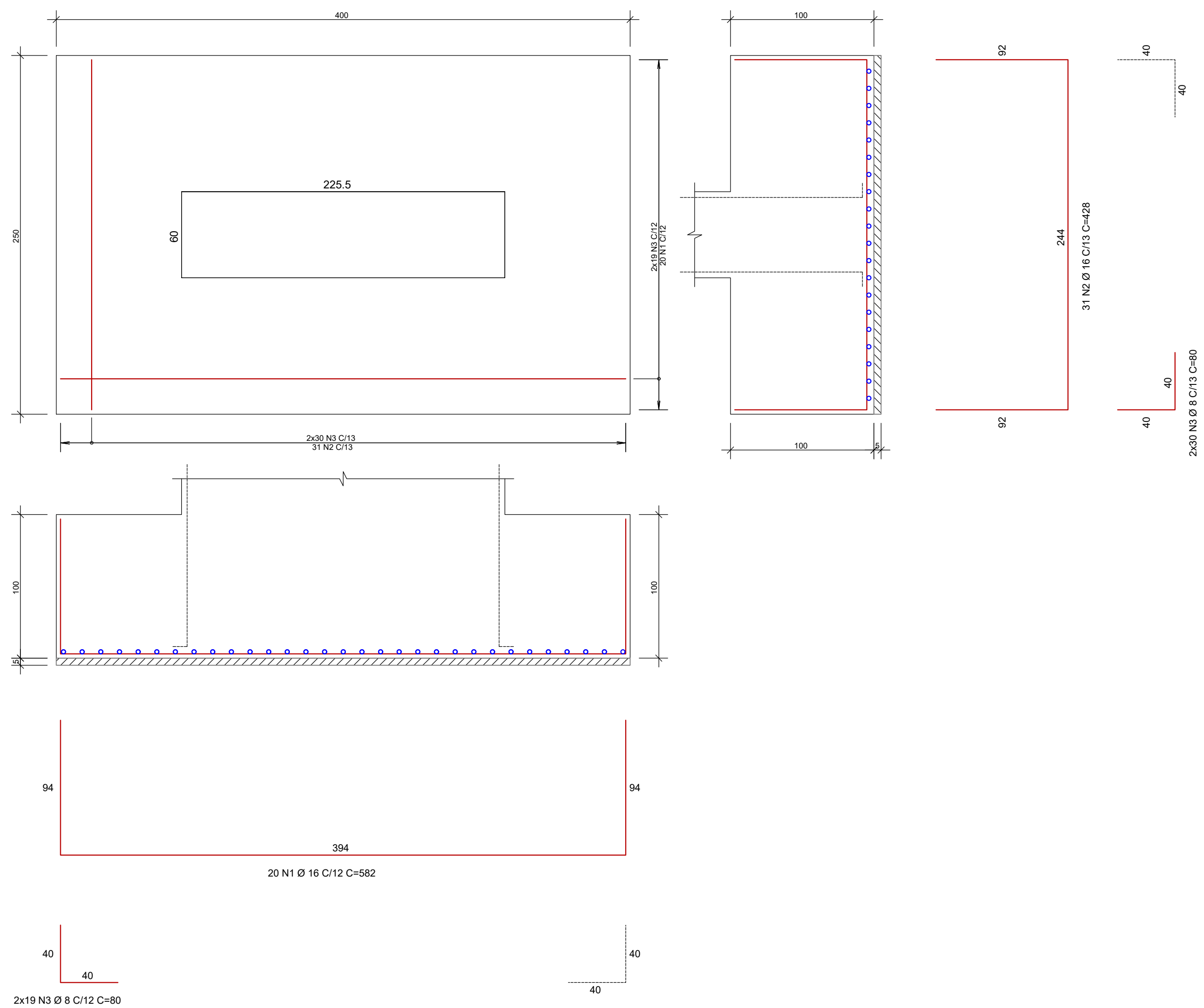
CONFIGURAÇÃO DE PLOTAGEM:  
☐ MODELO PMC  
☐ ARQUIVO EM ANEXO:

04  
/10

## **Anexo XL - SAPATAS 05.pdf**




## **Anexo XLI - SAPATAS 06.pdf**

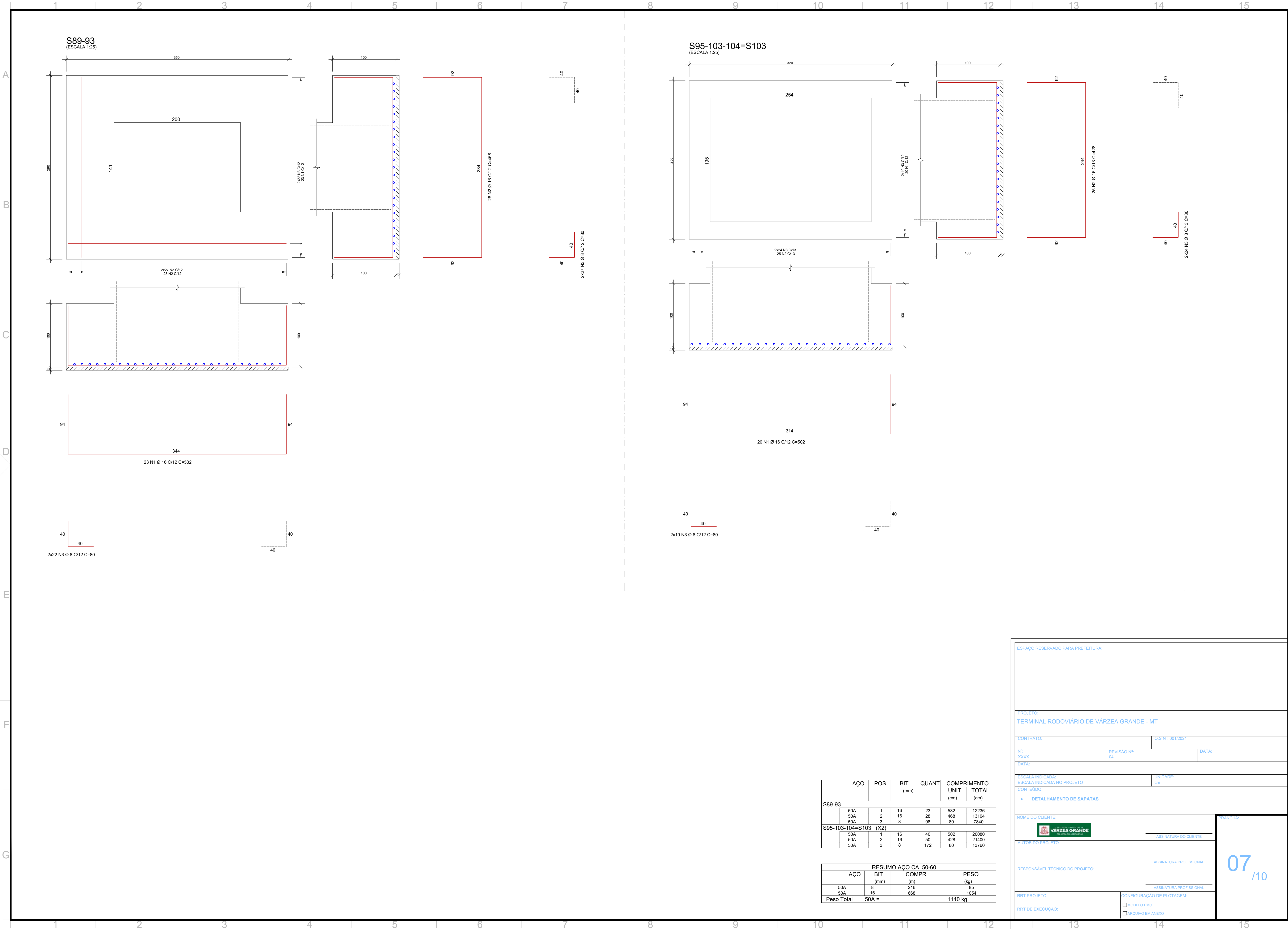


	AÇO	POS	BIT (mm)	QUANT	COMPRIMENTO UNIT	TOTAL (cm)
S64-65	50A	1	16	20	582	11640
	50A	2	16	31	428	13268
	50A	3	8	98	80	7840
S100-102	50A	1	16	15	532	7980
	50A	2	16	28	363	10164
	50A	3	8	82	80	6560
S74-S77 (X2)	50A	1	10	18	182	3276
	50A	2	10	22	153	3366

RESUMO AÇO CA 50-60			
AÇO	BIT (mm)	COMPR (m)	PESO (kg)
50A	8	144	57
50A	10	66	41
50A	16	431	679
Peso Total	50A =		777 kg

ESPAÇO RESERVADO PARA PREFEITURA:	
PROJETO: TERMINAL RODOVIÁRIO DE VÁRZEA GRANDE - MT	
CONTRATO:	O.S Nº: 001/2021
Nº: XXXX	REVISÃO Nº: 04
DATA:	DATA:
ESCALA INDICADA: ESCALA 1:INDICADA NO PROJETO	UNIDADE: cm
CONTEÚDO: • DETALHAMENTO DE SAPATAS	
NOME DO CLIENTE:  AUTOR DO PROJETO: RESPONSÁVEL TÉCNICO DO PROJETO: RRT PROJETO: RRT DE EXECUÇÃO:	ASSINATURA DO CLIENTE ASSINATURA PROFISSIONAL ASSINATURA PROFISSIONAL CONFIGURAÇÃO DE PLOTAGEM: <input type="checkbox"/> MODELO FMC <input type="checkbox"/> ARQUIVO EM ANEXO

## **Anexo XLII - SAPATAS 07.pdf**



ÇO	POS	BIT (mm)	QUANT	COMPRIMENTO (cm)	TOTAL (cm)
S89-93					
50A	1	16	23	532	12236
50A	2	16	28	468	13104
50A	3	8	98	80	7840
S95-103-104=S103 (X2)					
50A	1	16	40	502	20080
50A	2	16	50	428	21400
50A	3	8	172	80	13760

RESUMO AÇO CA 50-60			
ÇO	BIT (mm)	COMPR (m)	PESO (kg)
50A	8	216	85
50A	16	668	1054
Peso Total 50A =		1140 kg	

ESPAÇO RESERVADO PARA PREFEITURA:

PROJETO:  
TERMINAL RODOVIÁRIO DE VÁRZEA GRANDE - MT

CONTRATO:  
O.S. Nº: 001/2021

Nº: XXXX  
DATA:

REVISÃO Nº: 04

DATA:

ESCALA INDICADA:  
ESCALA INDICADA NO PROJETO

UNIDADE:  
cm

CONTEÚDO:  
• DETALHAMENTO DE SAPATAS

NOME DO CLIENTE:  
VÁRZEA GRANDE

ASSINATURA DO CLIENTE:

AUTOR DO PROJETO:

ASSINATURA PROFISSIONAL:

RESPONSÁVEL TÉCNICO DO PROJETO:

ASSINATURA PROFISSIONAL:

RRT PROJETO:

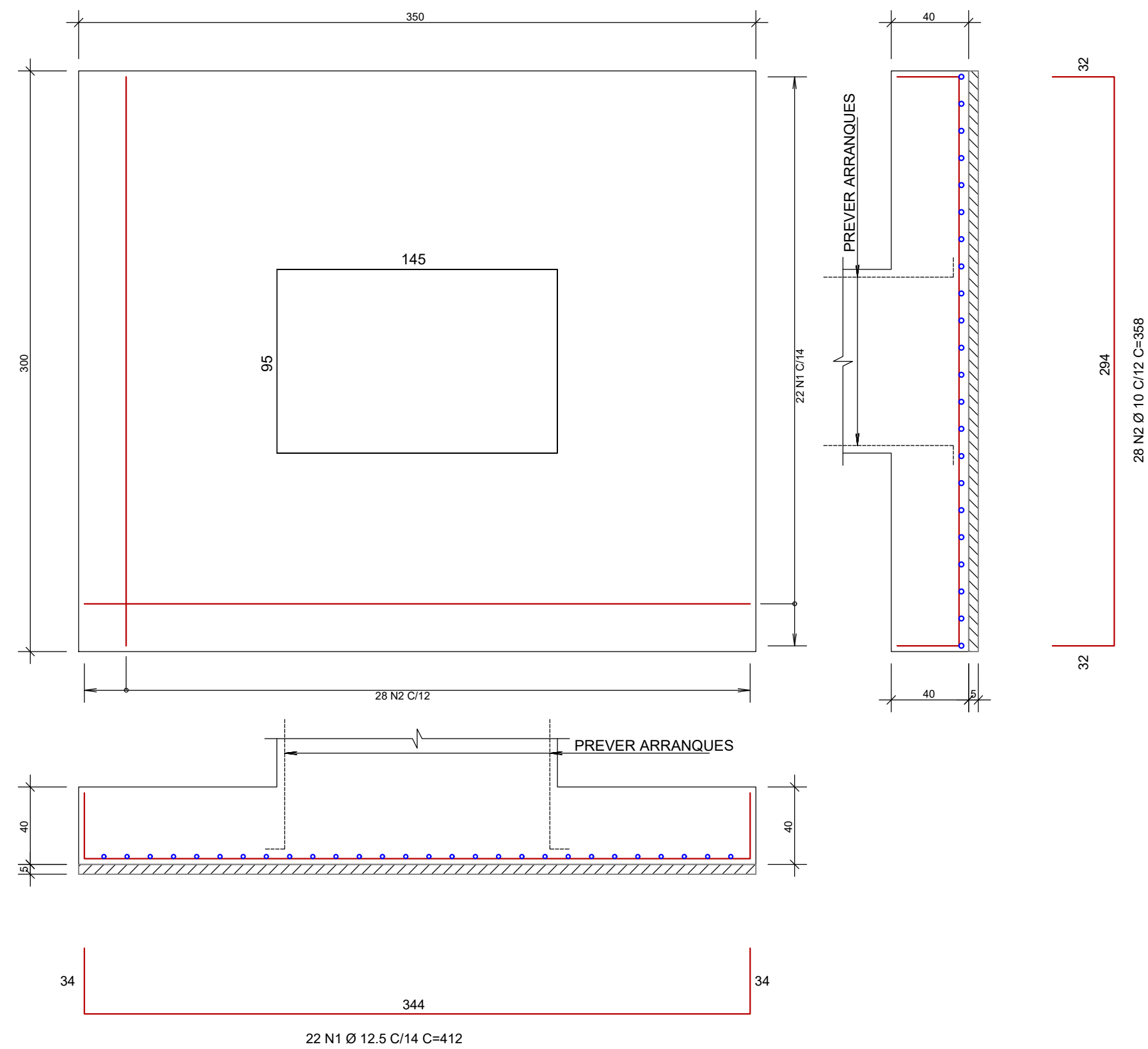
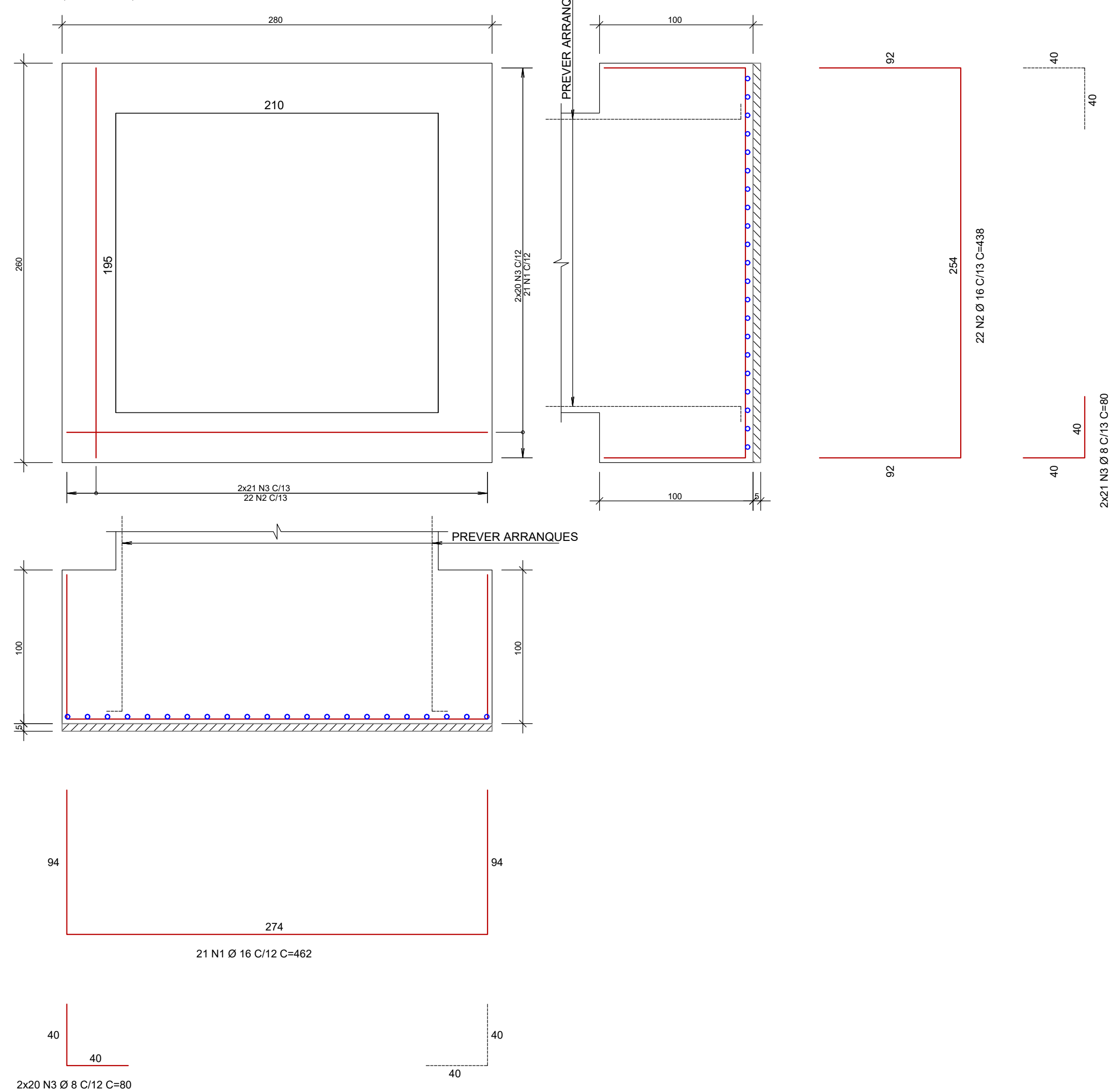
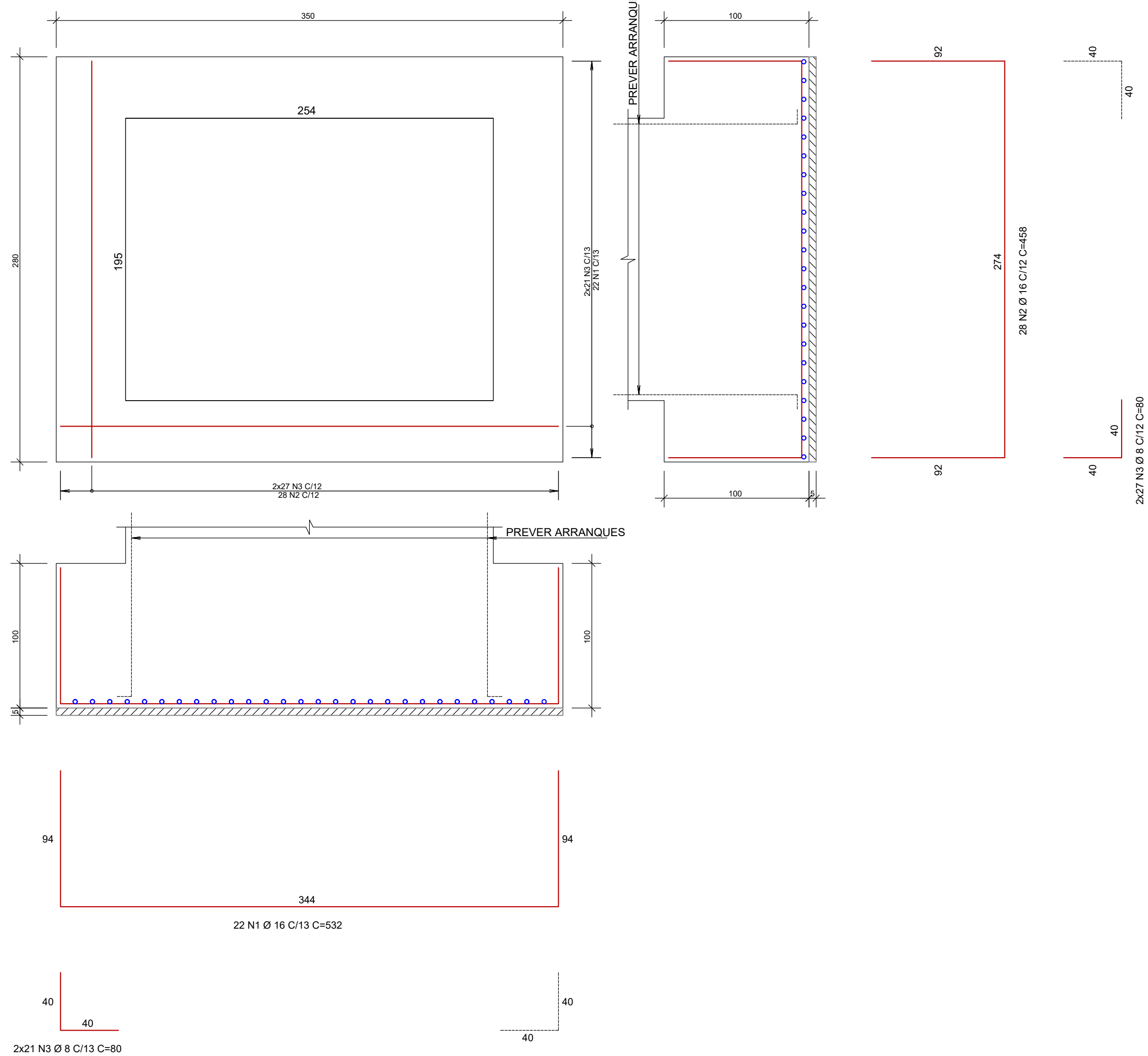
CONFIGURAÇÃO DE PLOTAGEM:  
☐ MODELO PMC  
☐ ARQUIVO EM ANEXO

RRT DE EXECUÇÃO:

PRANCHA:  
07 /10



## **Anexo XLIII - SAPATAS 08.pdf**



	AÇO	POS	BIT (mm)	QUANT	COMPRIMENTO	
					UNIT (cm)	TOTAL (cm)
S96-107-108						
	50A	1	16	22	532	11704
	50A	2	16	28	458	12824
	50A	3	8	96	80	7680
S97-109						
	50A	1	16	21	462	9702
	50A	2	16	22	438	9636
	50A	3	8	82	80	6560
S122						
	50A	1	12.5	22	412	9064
	50A	2	12.5	22	412	10074

RESUMO AÇO CA 50-60			
AÇO	BIT (mm)	COMPR (m)	PESO (kg)
50A	8	142	56
50A	10	100	62
50A	12.5	91	87
50A	16	439	692
Peso Total	50A =		898 kg


ESPAÇO RESERVADO PARA PREFEITURA:

PROJETO:  
TERMINAL RODOVIÁRIO DE VÁRZEA GRANDE - MT

CONTRATO:		O.S Nº: 001/2021
Nº: XXXX	REVISÃO Nº: 04	
DATA:		

• **DETALHAMENTO DE SAPATAS**

NOME DO CLIENTE: \_\_\_\_\_


**UNIVERSIDADE MUNICIPAL DE**  
**VÁRZEA GRANDE**  
Alunos, Professores, Pais e Colaboradores

\_\_\_\_\_ ASSINATURA DO CLIENTE

AUTOR DO PROJETO:

RESPONSÁVEL TÉCNICO DO PROJETO:

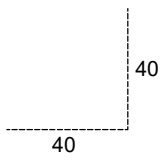
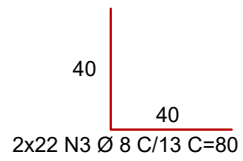
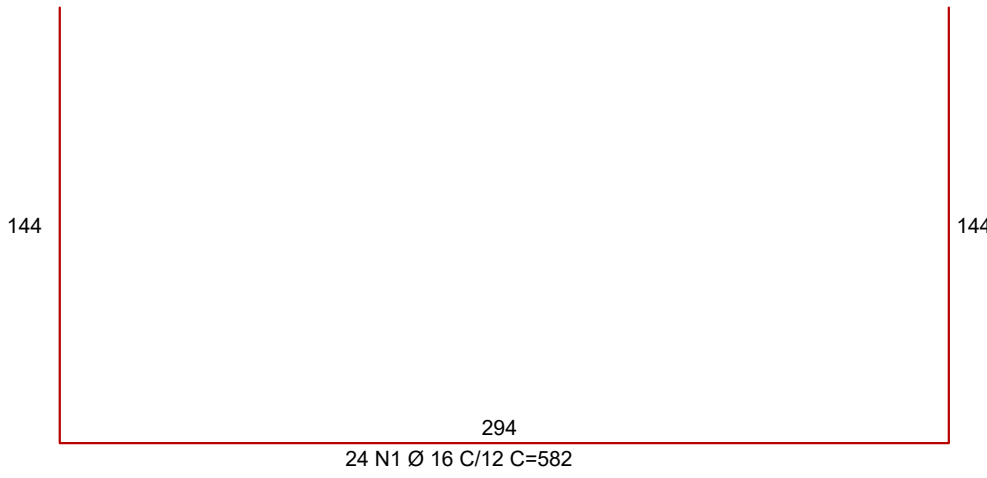
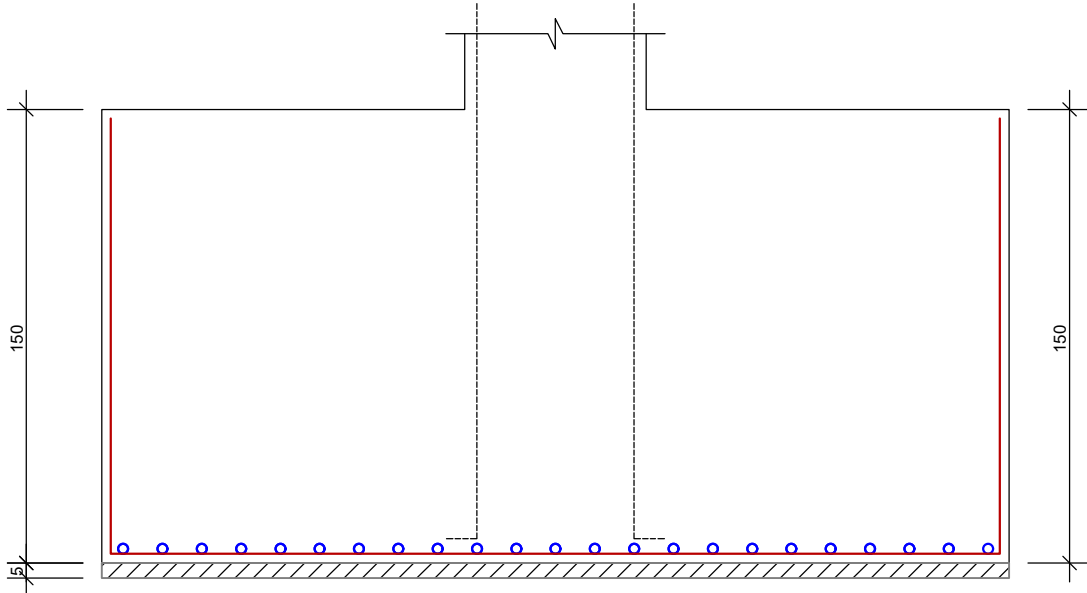
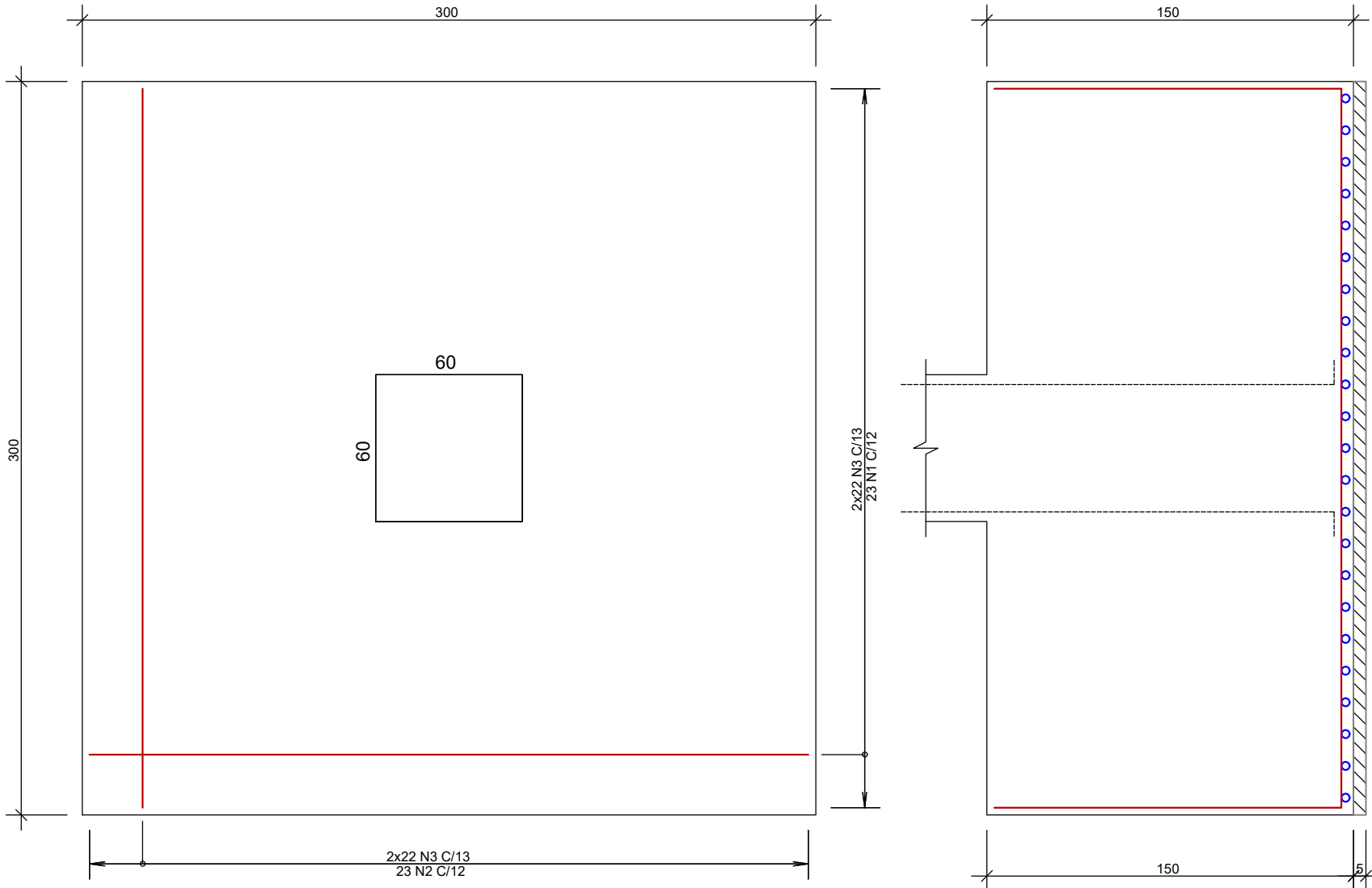
RRT PROJETO:	CONFIGURAÇÃO DE PLOTAGEM:
RRT DE EXECUÇÃO:	<input type="checkbox"/> MODELO PMC <input type="checkbox"/> ARQUIVO EM ANEXO

08/10

## **Anexo XLIV - SAPATAS 09.pdf**

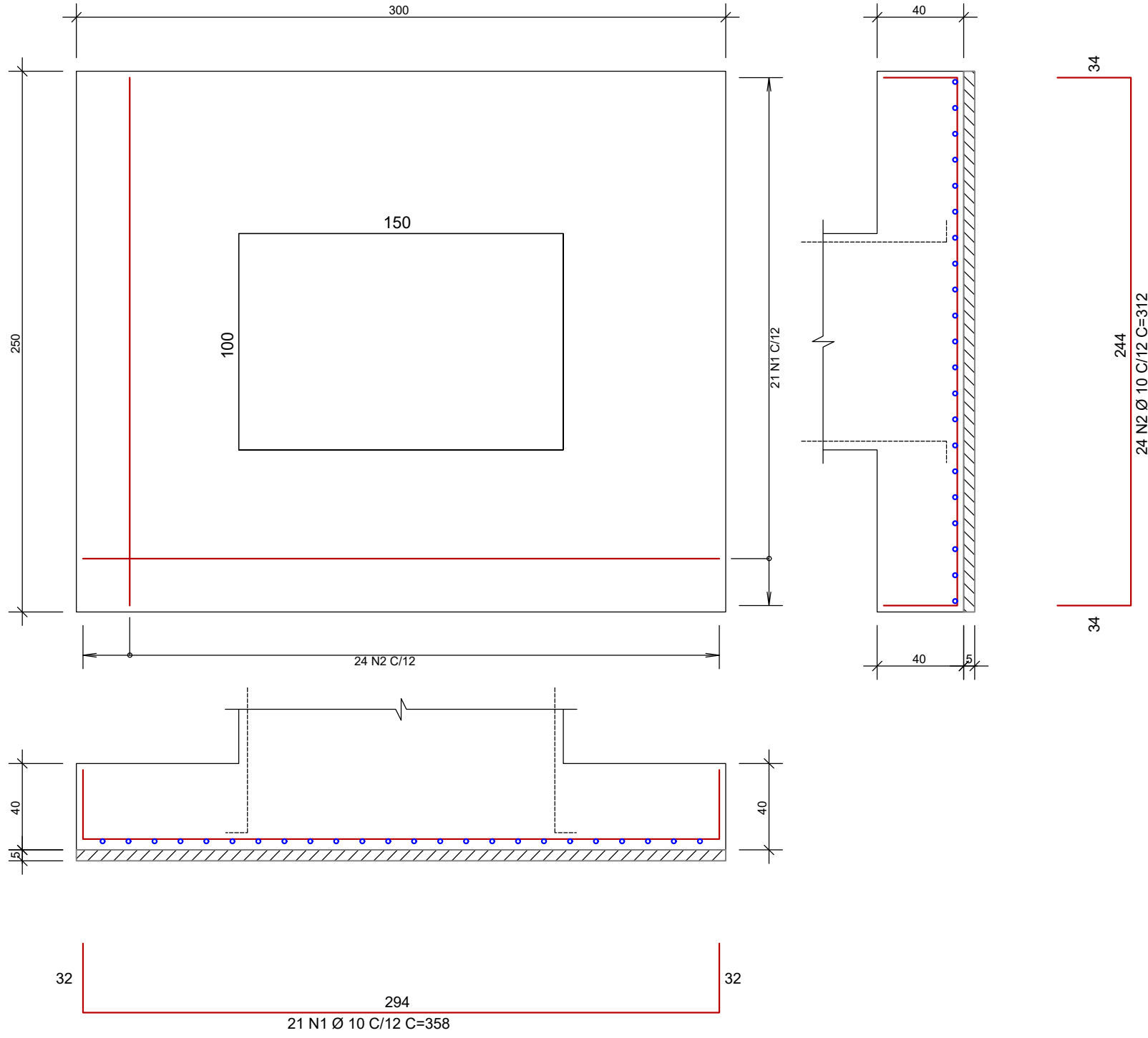
S158=S27=S28=S29=S30=S31=S32=S33=S34=S41=S42=S43=S44=S45=S46=S47  
=S48=S66=S67=S68=S69=S70=S71=S72=S94=S99=S145=S178=S179=S180=S181  
=S182=S183=S184=S185=S189=S190=S191

(ESCALA 1:25)



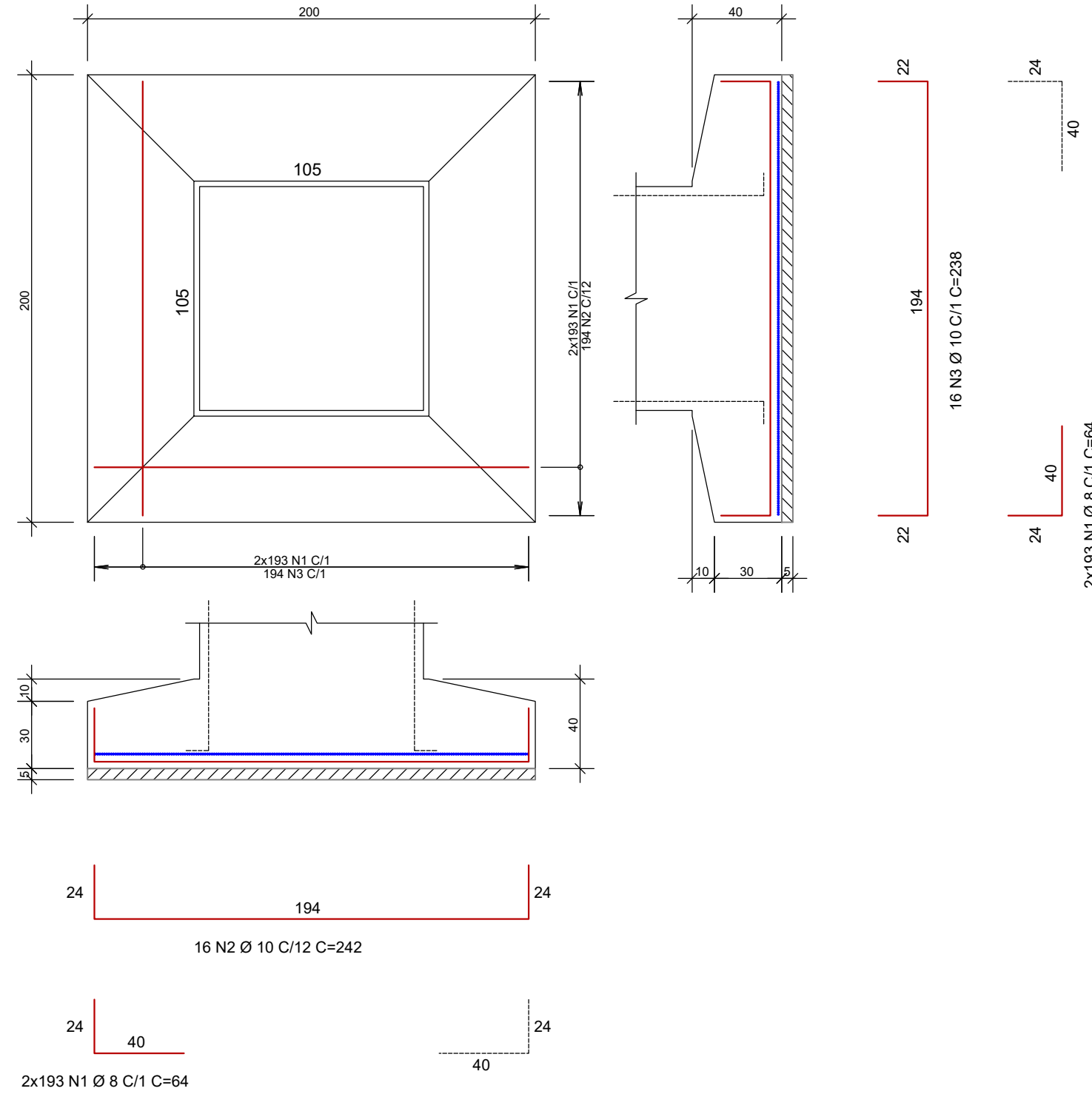
S186=S38=S187=S192=S193

(ESCALA 1:25)



S194=S195=S196

(ESCALA 1:25)



AÇO	POS	BIT (mm)	QUANT	COMPRIMENTO	
				UNIT	TOTAL
				(cm)	(cm)
S158=S27=S28=S29=S30=S31=S32=S33=S34=S41=S42=S43=S44 =S45=S46=S47=S48=S66=S67=S68=S69=S70=S71=S72=S94=S99 =S145=S178=S179=S180=S181=S182=S183=S184=S185=S189 =S190=S191 (X38)					
50A	1	16	912	582	530784
50A	2	16	912	578	527136
50A	3	8	3344	80	267520
S186=S38=S187=S192=S193 (X5)					
50A	1	10	105	358	37590
50A	2	10	120	312	37440
S194=S195=S196 (X3)					
50A	1	8	2316	64	148224
50A	2	10	48	242	11616
50A	3	10	48	238	11424

RESUMO AÇO CA 50-60			
AÇO	BIT (mm)	COMPR (m)	PESO (kg)
50A	8	4157	1642
50A	10	981	605
50A	16	10579	16694
Peso Total 50A =			18941 kg

ESPAÇO RESERVADO PARA PREFEITURA:

PROJETO:  
TERMINAL RODOVIÁRIO DE VÁRZEA GRANDE - MT

CONTRATO: O S Nº: 001/2021

Nº: XXXX REVISÃO Nº: 04 DATA:

ESCALA INDICADA: ESCALA INDICADA NO PROJETO UNIDADE: cm

CONTEUDO:  
• DETALHAMENTO DE SAPATAS

NOME DO CLIENTE:



AUTOR DO PROJETO:

ASSINATURA DO CLIENTE:

RESPONSÁVEL TÉCNICO DO PROJETO:

ASSINATURA PROFISSIONAL

RRT PROJETO:

CONFIGURAÇÃO DE PLOTAGEM:

RRT DE EXECUÇÃO:

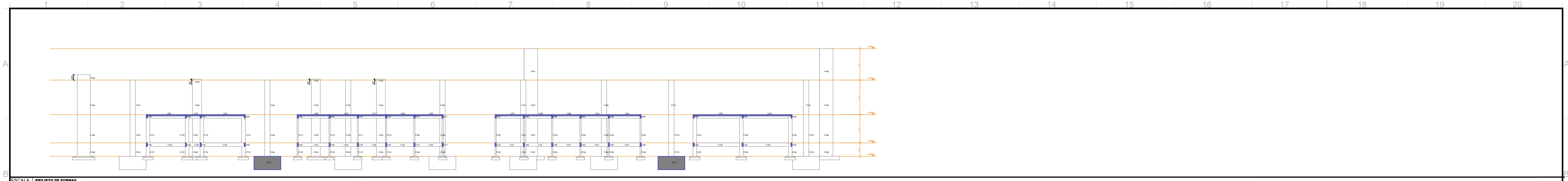
☐ MODELO PMC

☐ ARQUIVO EM ANEXO

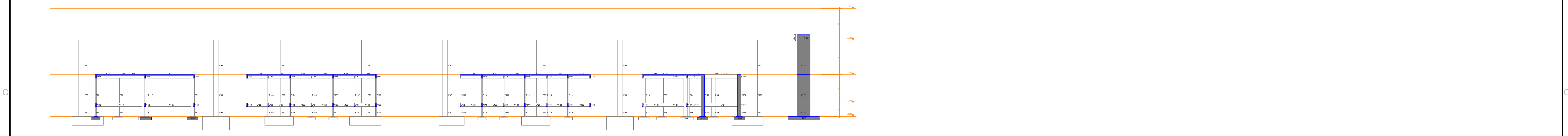
FRANCHA

09  
/10

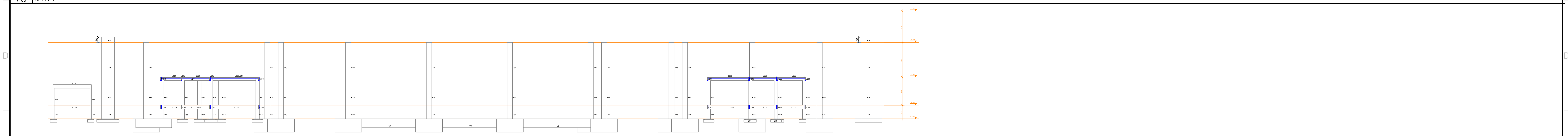
## **Anexo XLV - SAPATAS 10.pdf**



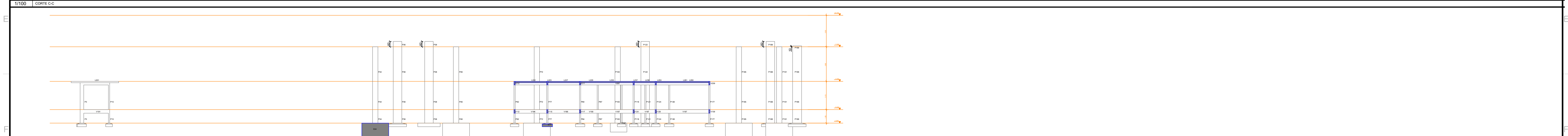
ESCALA | PROJETO DE FORMAS  
1/100 | CORTE A-A



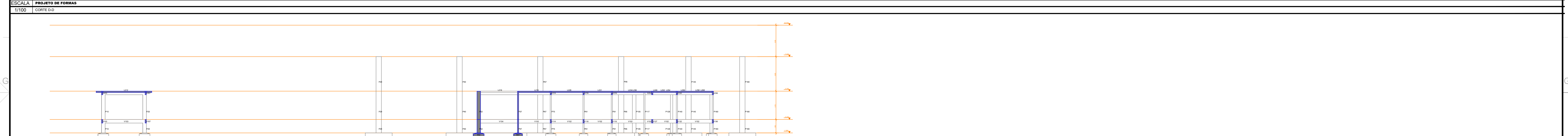
ESCALA | PROJETO DE FORMAS  
1/100 | CORTE B-B



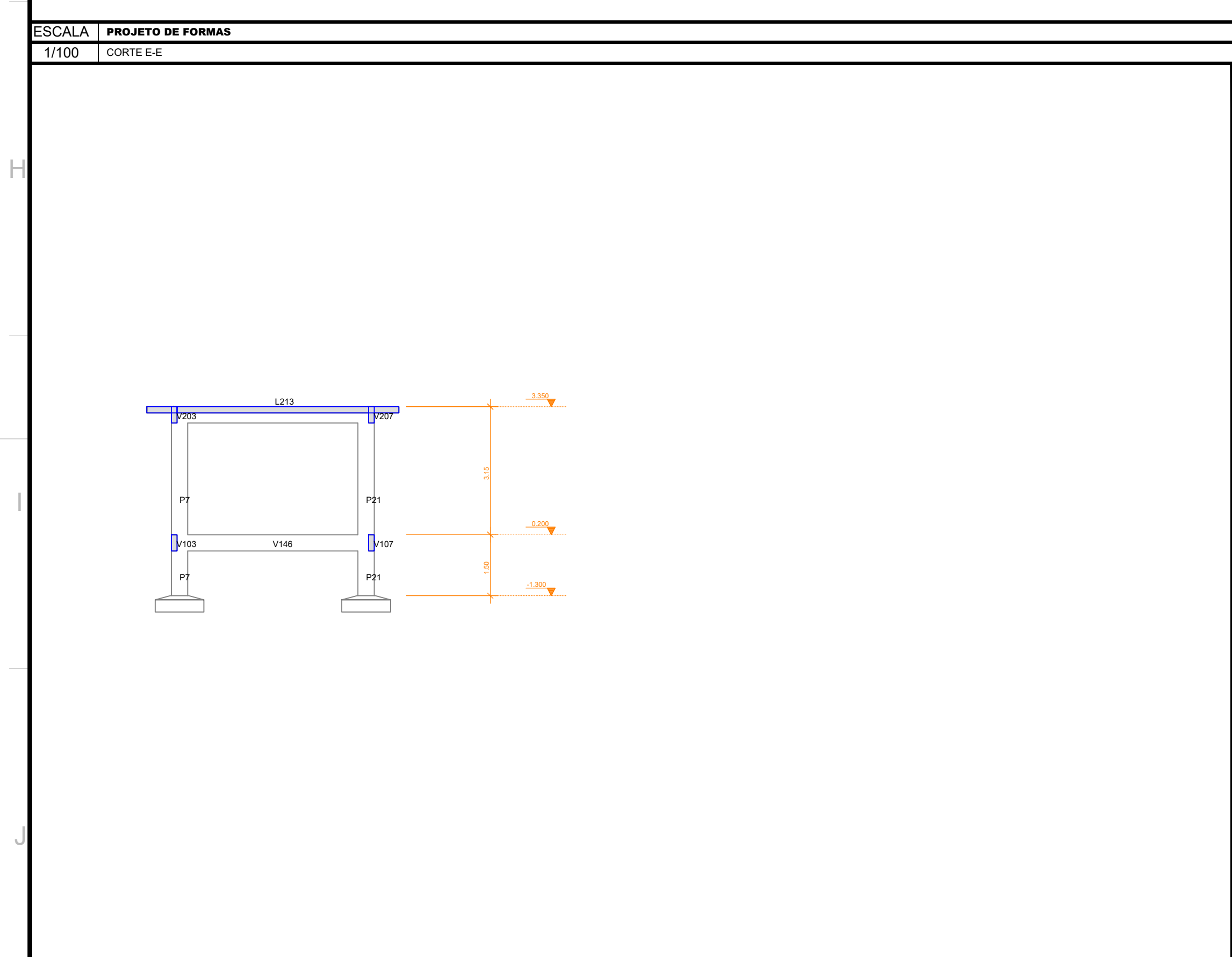
ESCALA | PROJETO DE FORMAS  
1/100 | CORTE C-C



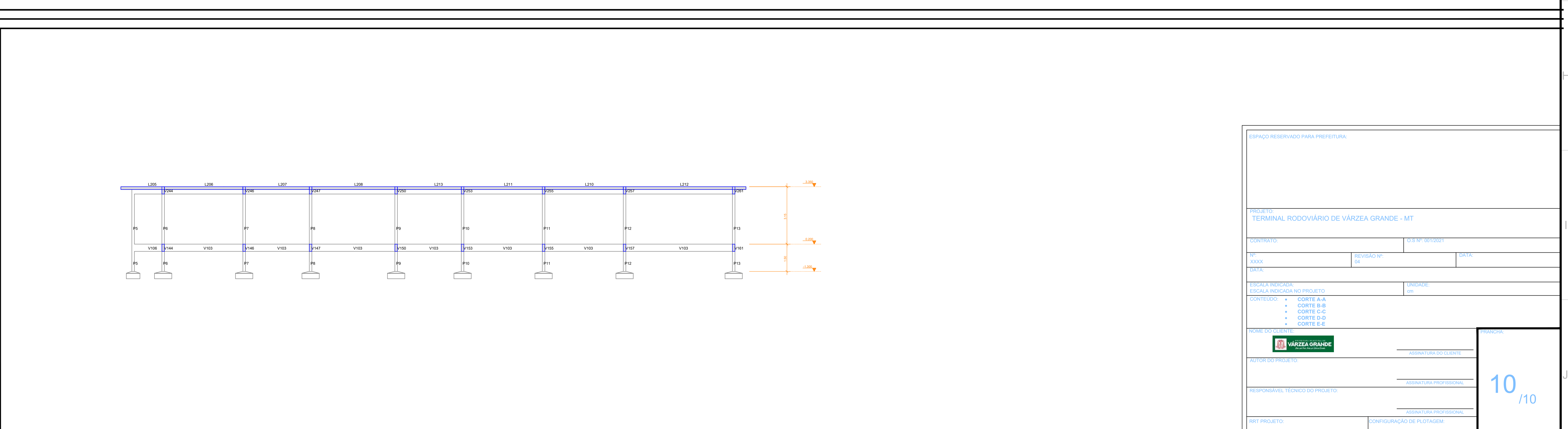
ESCALA | PROJETO DE FORMAS  
1/100 | CORTE D-D




ESCALA | PROJETO DE FORMAS  
1/100 | CORTE E-E



ESCALA | PROJETO DE FORMAS  
1/100 | CORTE F-F



ESCALA | PROJETO DE FORMAS  
1/100 | CORTE G-G

ESPAÇO RESERVADO PARA PREFEITURA	
PROJETO: TERMINAL RODOVIÁRIO DE VÁRZEA GRANDE - MT	
CONTRATO: Nº: 2200	S/S Nº: 1812001
REVISÃO Nº: 01	DATA:
TÍTULO:	
ESCALA INDICADA: ESCALA INDICADA NO PROJETO	UNIDADE: cm
CONTEÚDO: • CORTE A-A • CORTE B-B • CORTE C-C • CORTE D-D • CORTE E-E	
FOLHA DO CLIENTE:  VÁRZEA GRANDE	
AUTOR DO PROJETO:	ASSINATURA DO CLIENTE
RESPONSÁVEL TÉCNICO DO PROJETO:	ASSINATURA PROFISSIONAL
PROJETO:	ASSINATURA PROFISSIONAL
PROJETO DE EXECUÇÃO:	CONFIRMAÇÃO DE PLANTAGEM
	<input type="checkbox"/> MODELO FIM
	<input type="checkbox"/> PLANO EM ANEXO