



APROVO:

ADRIANO **SIÉBRA** PAES BARRETO Maj Eng CIV
CHEFE DO SERINFRA-BE

SERVIÇO REGIONAL DE INFRAESTRUTURA DA AERONÁUTICA DE BELÉM

Av. Julio Cesar s/n°, (1º andar) - CEP: 66613-902 - Belém-PA

CAMPO DE PROVAS BRIGADEIRO VELLOSO – CPBV

Novo Progresso – PA – CEP: 68193-000

Nº PLANINFRA: ID 2025-2356

REFORMA E AMPLIAÇÃO DO RANCHO DO CPBV

MEMORIAL DESCRITIVO DO ANTEPROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

AUTOR	COORDENADOR TÉCNICO	COORDENADOR TÉCNICO
MARCELO Renato BARATA Dos Santos 2º Ten QOCon ELT CREA 151.505.866-2 RNP	Karyna Tancredo NAZÁRIO 1º Ten Eng CIV CREA 251.893.023-0 RNP	PEDRO José Tancredi de Campos Maj Eng ELT CREA 150.243.316-8 RNP
NÚMERO: PA06-11PE01-ELT-MD001	DATA: 08/08/2025	REVISÃO: 00

RESPONSÁVEL TÉCNICO

AUTOR	CREA
2º Ten QOCon ELT Marcelo Renato Barata Dos Santos	151.505.866-2 RNP

REV	MODIFICAÇÃO	DATA	AUTOR	REVISOR TÉCNICO	COORDENADOR TÉCNICO
00	Emissão inicial	08/08/2025	2º Ten QOCon ELT MARCELO BARATA	1º Ten Eng CIV NAZÁRIO	Maj Eng ELT PEDRO

SUMÁRIO

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS	4
2. NORMAS PERTINENTES E REFERÊNCIA.....	4
3. MEMORIAL DESCRITIVO.....	5
4. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	6
4.1. NÍVEIS DE TENSÃO	7
4.2. QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO E DISJUNTORES.....	8
4.2.1. QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO	8
4.2.2. DISJUNTORES	9
4.3. PROTEÇÃO DIFERENCIAL RESIUAL (DR)	9
4.4. SUPRESSORES DE SURTO DE BAIXA TENSÃO	9
4.5. TOMADAS.....	10
4.6. CONDUTORES	10
4.7. ELETRODUTOS E PERFILADOS.....	11
4.8. ILUMINAÇÃO	11
4.9. ATERRAMENTO	12
5. PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	12
5.1. PARTE 1 – PRINCÍPIOS GERAIS.....	13
5.2. PARTE 2 – GERENCIAMENTO DE RISCO	13
5.3. PARTE 3 – PROTEÇÃO FÍSICA DA ESTRUTURA E À VIDA	13
5.4. PARTE 4 – PROTEÇÃO DE SISTEMAS ELÉTRICOS E ELETRÔNICOS INTERNOS	14
6. RANCHO PROVISÓRIO.....	14
7. RANCHO DEFINITIVO	17
8. MEMORIAL DE CÁLCULO	18
8.1. CRITÉRIO DE DIMENSIONAMENTO	18
8.2. PREVISÃO DE CARGA ELÉTRICA DE ILUMINAÇÃO	19
8.3. PREVISÃO DE CARGA ELÉTRICA DAS TOMADAS DE USO GERAL (TUGS) E USO ESPECÍFICAS (TUES)	20
8.4. CÁLCULO DA DEMANDA GERAL DA UNIDADE.....	24
A) DEMANDA DAS POTENCIAS DAS LUZES E DS TUGS (EM W) DA UNIDADE.....	24
B) DEMANDA DE TODOS OS EQUIPAMENTOS DE AQUECIMENTO (EM W).....	25
C) DEMANDA DE TODOS OS ELETRODOMÉSTICOS EM GERAL (EM W)	25
D) DEMANDA DE TODOS OS APARELHOS DE AR-CONDICIONADO (EM W).....	26
9. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	29

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Este memorial compõe o anteprojeto de engenharia da disciplina de Instalações Elétricas referente à reforma e ampliação do Rancho do CPBV, localizado em Novo Progresso/PA, conforme o Plano de Infraestrutura da Aeronáutica (PlanINFRA), ID PlanINFRA Web: 2025-2356, sob gestão da DIRINFRA.

O presente documento apresenta as premissas preliminares de dimensionamento, cálculos, levantamentos técnicos e os requisitos quantitativos da disciplina de Instalações Elétricas. O documento constitui-se base técnica para a elaboração de especificações, desenhos e demais peças técnicas para elaboração de projeto básico e executivo.

Os projetos apresentados pela contratada deverão atender as especificações e orientações aqui constantes, de modo a submeter à avaliação junto ao corpo técnico de engenheiros e arquitetos do COMAER.

Todos os projetos, licenças e alvarás deverão ser aprovados e emitidos antes do início das obras. Caberá aos responsáveis pela elaboração dos projetos o atendimento das diligências e comparecimentos enviados pelos órgãos responsáveis quantas vezes forem necessárias até a obtenção das aprovações de todos os projetos.

2. NORMAS PERTINENTES E REFERÊNCIA

Devem ser observadas as disposições normativas e documentos que foram utilizadas para o desenvolvimento e concepção do projeto, conforme segue:

- [A] CN nº 13/SERINFRA-BE/2025 – Ampliação e Reforma do Rancho CPBV; de 13 de junho de 2025;
- [B] ETPE nº 29/SEN/2024 - Ampliação e Reforma do Rancho CPBV, de 04 de julho de 2025;
- [C] TAP nº PA06-11PE01-GER-TA001 – Reforma e Ampliação do Rancho CPBV, de 11 de julho de 2025;
- [D] ICA 86-2/2022 – Processo de Planejamento de Infraestrutura da Aeronáutica, de 19 de setembro de 2022;
- [E] Memorial Descritivo para Execução de Obras, Reformas e Padronização dos Serviços de Subsistência do COMAER – DIRAD/SDAB, de ABR/2024; e
- [F] Ofício nº 14/AB4/3933, de 16 de março de 2025, da DIRAD.
- [G] NBR 5410 – Instalações Elétricas de Baixa tensão;
- [H] ABNT NBR 5419 – Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas;
- [I] NR 10 – Segurança em Serviços de Eletricidade;
- [J] NT001 EQTL – Norma técnica – Fornecimento de Energia Elétrica em Baixa Tensão.

MEMORIAL DESCRITIVO DO ANTEPROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**3. MEMORIAL DESCRITIVO**

O Serviço Regional de Infraestrutura da Aeronáutica de Belém (SERINFRA-BE) elaborou a proposta do anteprojeto refere-se à reforma e ampliação do Rancho do Campo de Provas Brigadeiro Veloso (CPBV), localizado na Rodovia BR-163, km 23, no município de Novo Progresso/PA, conforme indicada na Figura 1.

Figura 1 - Localização da área de intervenção.



Fonte: Google Maps (2025).

A iniciativa visa atender necessidade de garantir condições adequadas para o preparo, armazenamento e distribuição de refeições aos militares. A intervenção proposta tem como objetivo aprimorar a infraestrutura existente, proporcionando um ambiente funcional, seguro e eficiente, considerando a ICA nº 86-2/2022 - Processo de Planejamento de Infraestrutura da Aeronáutica [D].

A linha de ação foi definida com base nas necessidades operacionais da Organização Militar (OM), definidos pela DIRAD/SDAB, conforme Ofício nº 14/AB4/3933 [F]; compiladas no Caderno de Necessidades nº 13 [A]; Estudo Técnico Preliminar nº 29 [B]; e, Termo de Abertura de Projeto nº PA06-11PE01-GER-TA001 [C], prevendo a reforma do rancho com manutenção da atual capacidade de atendimento de 460 pessoas, distribuídas em dois turnos e reorganização dos fluxos internos, com adequação da infraestrutura aos padrões do conceito Rancho Premier.

MEMORIAL DESCRITIVO DO ANTEPROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

A execução da obra está prevista em três etapas, conforme estabelecido no Caderno de Necessidade nº 13/SERINFRA-BE/2025 [A]:

- Etapa 1 – Adequações para funcionamento do rancho provisório, incluindo instalações de esgoto e elétrica;
- Etapa 2 – Execução da obra do rancho definitivo;
- Etapa 3 – Reforma e readequação da área utilizada pelo rancho provisório.

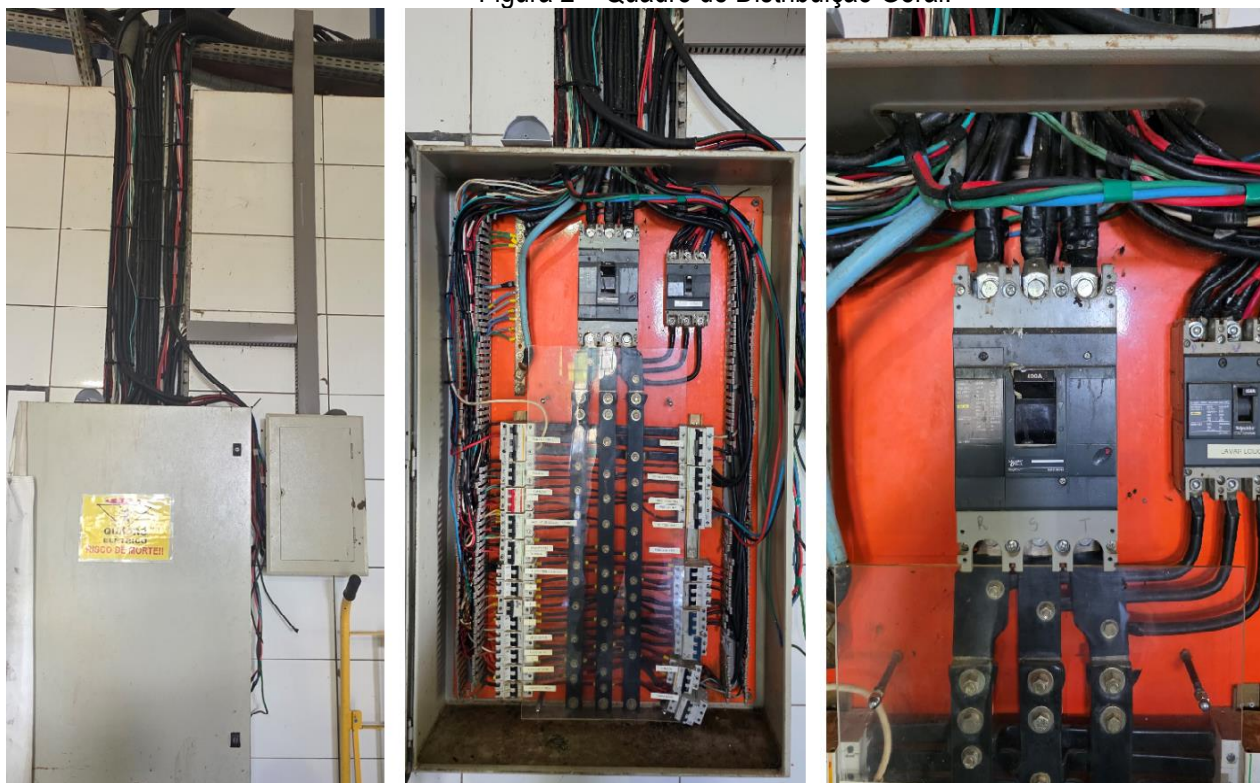
4. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

A edificação objeto da intervenção foi vistoriada *in loco* pela equipe Técnica do SERINFRA-BE em 20 de maio de 2025, com o objetivo de avaliar suas condições estruturais, estado de conservação e a viabilidade técnica da reforma proposta. Durante a inspeção, foram coletadas informações essenciais para a elaboração do anteprojeto.

Constatou-se que as instalações elétricas existentes encontram-se aparentes, assim como os quadros de distribuição, conforme ilustrado nas Figuras 2 e 3.

O quadro de distribuição principal (Figura 3) possui disjuntor geral de 400A e, de acordo com as informações obtidas no local, é alimentado por ramal subterrâneo composto por dois cabos de 95 mm² por fase, com aproximadamente 60 metros de extensão até o transformador de 350 kVA, trifásico, 220V.

Figura 2 – Quadro de Distribuição Geral.



Fonte: Autor (2025).

MEMORIAL DESCRITIVO DO ANTEPROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Figura 3 – Instalações elétricas expostas.



Fonte: Autor (2025).

Este memorial contempla os seguintes sistemas: iluminação, tomadas de uso geral e específicas, aterramento e sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA).

Para o cálculo da demanda elétrica do rancho definitivo, apresenta-se uma estimativa preliminar, a qual deverá ser revista e aperfeiçoada durante a elaboração do projeto de engenharia básico e executivo. Nesta etapa, todos os cálculos deverão ser atualizados e detalhados em memória de cálculo completo, de modo a assegurar a conformidade com as normas técnicas da ABNT e demais regulamentações aplicáveis.

As demais peças técnicas do projeto — como o dimensionamento de condutores, quadros de distribuição, dispositivos de proteção e arranjos físicos — deverão ser definidas e detalhadas nos projetos básico e executivo, conforme os critérios estabelecidos na Norma Técnica NT001 da Equatorial Energia [J].

Como padrão, todo projeto executivo deverá ser submetido à análise e aprovação da concessionária de energia elétrica antes do início da execução da obra. Contudo, considerando que o fornecimento de energia elétrica do complexo do CPBV é realizado por meio de geração e distribuição própria, através de uma Pequena Central Hidroelétrica (PCH), o projeto executivo poderá adotar como referência técnica as normativas da concessionária de energia mais próxima da região.

Além disso, todos os componentes da entrada de energia — incluindo os sistemas de medição, proteção, seccionamento e aterramento — deverão ser homologados pela concessionária, assegurando a conformidade técnica e legal para o fornecimento de energia à edificação.

4.1. NÍVEIS DE TENSÃO

Os circuitos elétricos deste anteprojeto serão alimentados pelos seguintes níveis de tensão:

- 127V (F+N+T): utilizado para tomadas de uso geral (TUG) e iluminação;

MEMORIAL DESCRITIVO DO ANTEPROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

- 220V (F+F+T): destinado a tomadas de uso específico (TUE) e equipamentos que requerem essa tensão; e
- 220V (3F+T): destinado a tomadas de uso específico (TUE) e equipamentos que requerem essa tensão.

4.2. QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO E DISJUNTORES**4.2.1. Quadro De Distribuição**

Os quadros de distribuição (QD) deverão ser dotados de barramentos em cobre eletrolítico para as três fases, neutro e terra, fixados em suportes isolantes. Os barramentos para neutro e terra poderão ser do tipo espinha de peixe, pente ou com furação, conforme a especificação do fabricante, devendo atender, no mínimo, ao grau de proteção IP-40.

Cada QD deverá possuir tampa frontal (espelho) com visor para identificação dos circuitos e proteção do usuário, confeccionado em material não condutivo, que impeça o contato direto com os barramentos energizados.

Para o rancho provisório, será adotado um QD aparente, instalado em local estratégico que favoreça a distribuição dos circuitos, devendo conter ponto de aterramento devidamente conectado ao sistema de equipotencialização da edificação.

Para o rancho definitivo, os QDs deverão ser embutidos em alvenaria, posicionados em locais de fácil acesso para inspeção e manutenção. Os quadros deverão ser providos de disjuntores compatíveis com os circuitos terminais previstos, podendo incluir dispositivos unipolares, bipolares e tripolares, bem como interruptores diferenciais residuais (IDRs), conforme a NBR 5410 [G].

Todos os QDs deverão prever reserva de espaço para futura expansão ou acréscimo de circuitos, dimensionada conforme critérios da NBR 5410.

A identificação dos circuitos será realizada por meio de etiquetas fixadas junto aos disjuntores e anilhas plásticas numeradas nos condutores correspondentes.

O barramento de terra deverá ser conectado a todas as partes metálicas não destinadas à condução de corrente elétrica (massas), garantindo a integridade do sistema de proteção.

Todos os materiais e componentes empregados na montagem dos QDs deverão ser certificados, de procedência reconhecida e atender aos requisitos de qualidade e segurança.

A instalação de quadros não deve ocorrer em áreas climatizadas com alto índice de umidade, a fim de evitar problemas de condensação interna.

Para as câmaras frigoríficas, o Quadro de Força e Comando (QFC) deverá abrigar os componentes de proteção e acionamento dos equipamentos de refrigeração (compressores, condensadores, evaporadores, válvulas solenoides, chaves, entre outros). O QFC das câmaras

frigoríficas deverá ser projetadas com a sua automação completa de acionamento, controle de temperatura e monitoramento visual externo. Com isso o projeto e execução do QFC deverão seguir rigorosamente os requisitos da NBR 5410, assegurando a confiabilidade e a segurança do sistema.

4.2.2. Disjuntores

Os disjuntores utilizados deverão ser do tipo termomagnético, com disparo para sobrecarga e curto-circuito, e curva característica tipo "C" (5 a $10 \times I_n$). Devem possuir tensão nominal máxima de 220 V, capacidade de interrupção mínima de 10 kA e corrente nominal de acordo com o dimensionamento nos quadros de carga.

Todos os circuitos deverão ser protegidos por disjuntores termomagnéticos (DTM), responsáveis por interromper o funcionamento dos circuitos assim que eles apresentam picos muito altos de corrente ou sinais de sobreaquecimento.

4.3. PROTEÇÃO DIFERENCIAL RESIDUAL (DR)

Os circuitos localizados em áreas molhadas e úmidas, como cozinhas, banheiros e copas, onde há a passagem, instalação e utilização de água, deverão ser protegidos por disjuntores termomagnéticos com dispositivo diferencial residual (IDR), de acordo com a NBR 5410 [G] tanto para o rancho provisório e definitivo.

O neutro do disjuntor diferencial residual deverá ser independente dos demais disjuntores.

Idealmente todos os circuitos deveriam ser providos também de um interruptor diferencial residual (IDR), capaz de detectar fugas de correntes ou faltas, minimamente serão utilizados disjuntores IDR nos circuitos aos quais pode ocorrer contato com água.

O IDR também será utilizado na proteção geral do quadro.

4.4. SUPRESSORES DE SURTO DE BAIXA TENSÃO

Para garantir uma instalação elétrica segura e dentro das diretrizes da NBR 5410 [G], é necessária a utilização de dispositivos de segurança para a proteção dos circuitos, tanto contrachocos quanto sobreaquecimento ou surtos de corrente ou tensão. Desta forma a proteção adicional das instalações elétricas contra surtos de tensão causados por descargas atmosféricas ou manobras elétricas, deverá ser instalada com supressores de surto de baixa tensão (DPS) nas fases e no neutro tanto para o rancho provisório e definitivo.

Para prevenir queima de equipamentos durante uma descarga atmosférica deverão ser instalados pelo menos um dispositivo de proteção contra surtos (DPS) em cada quadro.

A instalação dos DPS deverá ser realizada nos centros de distribuição, em paralelo ao cabo de alimentação geral do quadro e ao barramento de terra, garantindo a adequada dissipação da energia dos surtos elétricos e a proteção da instalação.

4.5. TOMADAS

Tomadas de Uso Específico (TUE): Todos os circuitos de tomada de uso específico serão constituídos de fase, neutro e terra, sendo a sessão do aterramento o mesmo dos condutores carregados desse circuito, conforme definições da NBR 5410 [G].

A quantidade de TUE's será estabelecida de acordo com o número de equipamentos específicos disponibilizado e detalhados no layout projeto e planilhas de equipamentos.

As tomadas TUE's ficam em circuitos separados, tendo um disjuntor para cada tomada TUE, fornecendo assim, segurança para a instalação.

Para o rancho provisório, realizar a implantação das tomadas aparentes o mais próximo do equipamento e para o rancho definitivo a implantação das tomadas será embutidas e desta forma observar o posicionamento de cada equipamento no layout do projeto para que possa ser utilizado corretamente cada equipamento do rancho.

Tomadas de Uso Geral (TUG): As tomadas TUG's não se destinam à ligação de equipamentos específicos, é recomendado sempre aplicar um número maior do que o mínimo requerido por norma, para evitar assim o emprego de extensões e benjamins (três) que podem comprometer a segurança da instalação.

Todas as tomadas devem possuir conector de aterramento, conforme norma, e com diferenciação da indicação em relação a tensão de trabalho.

A caixas para tomadas deverão ter dimensões padronizadas 4"x 2" ou 4"x4", de tal modo que permitam a instalação dos módulos previstos.

As instalações deverão estar em conformidade com a norma [G], permitindo que a alimentação dos equipamentos de refrigeração ambiental seja realizada tanto por ligação direta quanto por meio de tomadas apropriadas.

4.6. CONDUTORES

Serão utilizados cabos unipolares de cobre para alimentação dos quadros de distribuição e determinados circuitos, conforme especificado no projeto elétrico básico e executivo, para tensões de 0,6/1 kV, com isolamento em HEPR ou XLPE, e temperatura de operação de 90°C. Para a alimentação dos circuitos terminais, a partir dos quadros de distribuição, serão usados cabos de cobre com isolamento para 450/750 V e isolação PVC, com temperatura de operação de 70°C. As seções dos cabos deveram estar especificadas nos quadros de cargas e diagramas unifilares do projeto básico e executivo.

Os condutores serão de cobre eletrolítico de alta pureza, tensão de isolamento 450/750V, isolados com composto termoplástico e PVC com características de não propagação e auto extinção do fogo (antichama), resistentes a temperaturas máximas de 700 C em serviço contínuo, 1000 C sem sobrecarga e 1600C em curto-circuito.

A bitola mínima para condutores será 2,5mm² para circuitos de força geral e 1,5mm² para circuitos de iluminação. Para circuitos de força específicos será utilizada a bitola mínima de acordo com a potência e tensão do equipamento.

O padrão de cores para a identificação dos cabos elétricos dos circuitos de distribuição seguirá a NBR 5410, cabos Neutro serão identificados por cor azul-claro; cabos condutores de proteção (aterramento) serão verdes ou verde-amarelos; e cabos condutores de Fase serão preferencialmente branco (fase 1), preto (fase 2), vermelho (fase 3), ou outra cor que não seja igual à dos condutores Neutro ou de Aterramento.

4.7. ELETRODUTOS E PERFILADOS

Todos os eletrodutos a serem utilizados deverão ser de PVC, antichama, de marca com qualidade comprovada e resistência mecânica mínima de 320 N/5cm para dutos corrugados e estar de acordo com as normas.

Recomenda-se utilizar eletrodutos em pvc nas áreas climatizadas, podendo ser galvanizado nas áreas não climatizadas.

Todos os dutos utilizados deverão atender aos parâmetros estabelecidos pela norma ABNT NBR 15465.

4.8. ILUMINAÇÃO

As luminárias devem ser protegidas contra queda e quebra, ou seja, luminárias herméticas que possuam uma proteção de acrílico que impede os resíduos de lâmpadas estouradas caírem sobre o alimento.

A iluminação do rancho provisório para melhor aproveitamento de instalação e retirada poderá ser feita de forma aparente, para o rancho definitivo considerar a implantação das luminárias sendo embutidas.

Ao realizar a previsão do projeto, considerar o maior aproveitamento de iluminação natural e substituir lâmpadas fluorescentes por lâmpadas de LED que tenham propriedades e proteção contra umidade e temperaturas acima de 40°C.

O projeto de reforma, assim como de novas instalações, deve conter um projeto de luminotécnica, indicando o tipo, posição e quantidade de luminárias, potência e luminosidade ideal para cada ambiente.

Na área de recebimento e guarda de material as luminárias deverão ser de LED tipo comum com luminância de no mínimo 200 lx.

MEMORIAL DESCRITIVO DO ANTEPROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Na área de produção e área administrativa as luminárias deverão ser do tipo blindada em LED com luminância de no mínimo 400 lx.

Os refeitórios deverão possuir luminárias do tipo convencional quadrada em LED com luminância de no mínimo 200 lx.

Para o Hall e WC dos refeitórios as luminárias deverão ser do tipo convencional em LED com luminância de no mínimo 200 lx.

O local deverá conter luminárias de emergência de acordo com o tamanho do ambiente, sendo no rancho definitivo e provisório.

Na parede do refeitório onde se encontra o DOM da OM e do Sabre alado deverá ter iluminação direta feita com lâmpadas dicróica, ou similar, em direção aos brasões.

Todas as áreas deverão ser providas de luminária de emergência.

Os circuitos de iluminação deverão ser separados dos circuitos de tomadas de uso geral (TUG) e de uso específico (TUE).

4.9. ATERRAMENTO

Os quadros de distribuição deverão ser conectados ao subsistema de aterramento através de um Barramento de Equipotencialização Principal (BEP), a ser instalado no prédio ou no próprio quadro de distribuição, conforme previsto em projeto básico e executivo.

Os pontos de utilização, como as tomadas, deverão possuir condutores de proteção em cobre isolado na cor verde ou verde-amarela, conforme a ABNT NBR 5410, dimensionados de acordo com a norma e interligados aos barramentos dos quadros de distribuição de energia.

5. PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

O memorial foi elaborado conforme as diretrizes estabelecidas na norma ABNT NBR 5419:2015 [H], composta pelas Partes 1 a 4. Este memorial define os critérios preliminares para a implantação do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) na ampliação e reforma do rancho definitivo, conforme a ABNT NBR 5419:2015 (Partes 1 a 4) [H]. Para o projeto básico e executivo deverá ser realizado o dimensionamento a cargo do engenheiro observar e considerar todos os critérios e orientações das normas.

O sistema deverá:

- Atender integralmente às exigências normativas;
- Minimizar riscos à estrutura, pessoas e sistemas internos;
- Servir de base técnica para o projeto básico e executivo.

O projeto executivo deverá incluir:

- Avaliação de risco e definição do nível de proteção (Nível I a IV);

MEMORIAL DESCRITIVO DO ANTEPROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

- Especificação dos sistemas de captação, descida e aterramento;
- Dimensionamento da malha de aterramento conforme a resistividade do solo;
- Detalhamento dos materiais, emissão de ART e laudo de resistência de aterramento após a execução.

Todo o sistema deve ser integrado à equipotencialização da edificação, garantindo segurança, continuidade elétrica e conformidade técnica.

5.1. PARTE 1 – PRINCÍPIOS GERAIS

A Parte 1 estabelece os conceitos fundamentais da proteção contra descargas atmosféricas. Com base nesse princípio, foi considerada:

- A proteção da edificação, seus ocupantes e os sistemas internos contra os efeitos diretos e indiretos de descargas atmosféricas;
- A classificação do risco da edificação como sendo de uso coletivo com presença de pessoas, o que exige um sistema de proteção dimensionado para preservar a segurança física, a integridade estrutural, e a continuidade das atividades comerciais.

5.2. PARTE 2 – GERENCIAMENTO DE RISCO

Foi aplicada a metodologia de avaliação de risco conforme a Parte 2 da norma, adotando os seguintes parâmetros:

- Área da edificação: 1.675 m²
- Altura máxima da cobertura: 6 metros
- Tipo de ocupação: Rancho (restaurante), com acesso ao público
- Localização: Zona urbana, sem elementos naturais de proteção adjacentes
- Equipamentos internos: Presença de equipamentos de refrigeração, iluminação, automação, exaustão e rede de dados

Com base na metodologia, concluiu-se que a edificação possui nível de risco superior ao tolerável (RT), exigindo a implantação de SPDA com Nível de Proteção III (NP-III), equivalente a 90% de eficiência de interceptação de descargas.

5.3. PARTE 3 – PROTEÇÃO FÍSICA DA ESTRUTURA E À VIDA

Nesta etapa, foram definidos os critérios técnicos para o SPDA externo e interno, conforme abaixo:

Para o SPDA Externo:

MEMORIAL DESCRITIVO DO ANTEPROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

- Captadores: Serão utilizados captadores do tipo haste Franklin e/ou condutores em malha horizontal na cobertura metálica, dimensionados com base no método da esfera rolante (raio de 45 m para NP-III), considerando a altura e geometria do telhado.
- Condutores de descida: Múltiplas descidas simétricas, com condutores em cobre nu de seção mínima de 50 mm² ou fita maciça de alumínio de 70 mm² e espessura de 3 mm, fixados em eletrodutos metálicos ou suportes adequados, respeitando espaçamentos máximos permitidos.
- Sistema de aterramento: Projeto de malha de aterramento com interligação equipotencial e resistência de aterramento inferior a 10 ohms, conforme medição de resistividade do solo.

Para o SPDA Interno:

- Implantação de barramento de equipotencialização principal (BEP) interligando todas as massas metálicas da estrutura (estruturas, tubulações, eletrodutos etc.).
- Inclusão de dispositivos de proteção contra surtos (DPS) nos quadros de distribuição, conforme categoria e nível de exposição.

5.4. PARTE 4 – PROTEÇÃO DE SISTEMAS ELÉTRICOS E ELETRÔNICOS INTERNOS

Esta parte trata da mitigação dos efeitos eletromagnéticos induzidos pela descarga atmosférica nos sistemas internos da edificação. As seguintes ações foram consideradas:

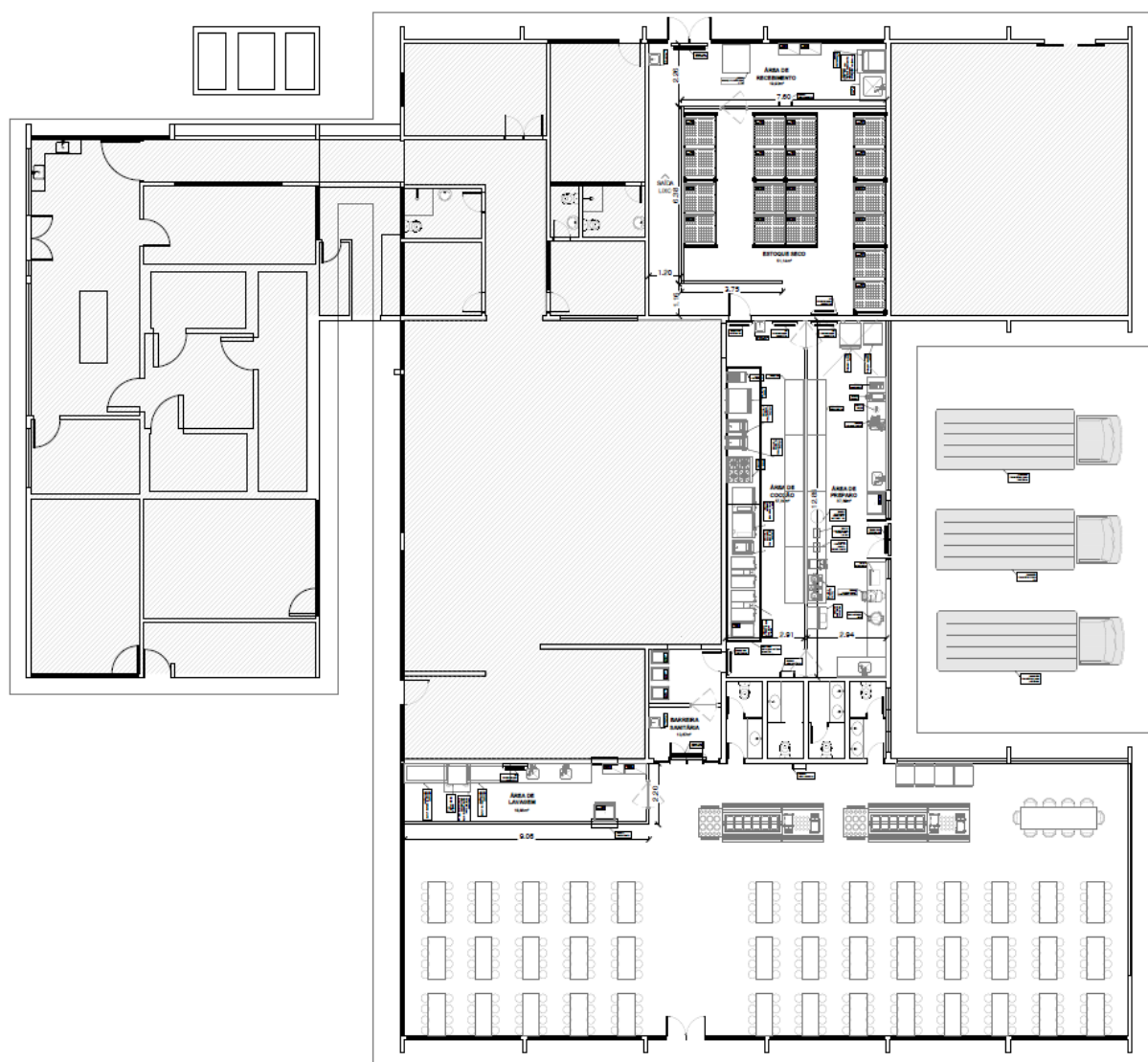
- Proteção de linhas de energia, dados e sinais: Instalação de DPS classe II nos quadros e classe III nos pontos terminais sensíveis (equipamentos de rede, automação, controle).
- Interligação de sistemas condutivos: Equipotencialização de tubulações metálicas, dutos e estruturas condutivas com o sistema de aterramento.
- Segregação física de cabos de energia e sinal quando necessário, para reduzir acoplamentos eletromagnéticos.

6. RANCHO PROVISÓRIO

A implantação do rancho provisório tem como objetivo garantir, de forma adequada e segura, o atendimento das necessidades alimentares dos militares do CPBV durante o período de execução das obras do rancho definitivo, conforme proposta apresentada pela DIRAD, constante no Ofício [F], cujos detalhes estão representados na Figura 4.

MEMORIAL DESCRITIVO DO ANTEPROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Figura 4 – Layout arquitetônico Rancho Provisório CPBV.



Fonte: DIRAD (2025).

Durante a inspeção realizada in loco, foram observadas as áreas destinadas à implantação do rancho provisório, nas quais identificaram-se pontos existentes de iluminação e tomadas. As Figuras 5 e 6 apresentam as áreas onde será instalada a estrutura do referido rancho.

MEMORIAL DESCRITIVO DO ANTEPROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Figura 5 – Área de construção do Rancho Provisório (Antigo refeitório dos Oficiais).



Fonte: Autor (2025).

Figura 6 – Área de construção do Rancho Provisório (Depósito).



Fonte: Autor (2025).

Considerando a otimização de recursos e a agilidade na implantação, recomenda-se a utilização da infraestrutura elétrica existente no atual rancho, mediante verificação prévia das condições técnicas e de segurança para possível reaproveitamento e readequação no novo ambiente provisório.

Nos casos em que não for tecnicamente viável o reaproveitamento da instalação elétrica existente,

MEMORIAL DESCRITIVO DO ANTEPROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

seja por incompatibilidade, deterioração ou insuficiência da capacidade instalada, deverão ser seguidas as orientações técnicas estabelecidas no item 4 deste memorial, referentes à execução de novas instalações elétricas no rancho provisório.

Adicionalmente, recomenda-se que toda a instalação elétrica do rancho provisório seja **executada de forma aparente**, com o uso de eletrodutos, calhas ou canaletas metálicas e/ou plásticas, de acordo com as orientações do item 4, de modo a facilitar a montagem, a inspeção e a posterior desmontagem do sistema, além de atender aos requisitos de segurança e manutenção preventiva.

Todas as instalações deverão seguir as diretrizes estabelecidas pelas normas da ABNT NBR 5410 [G] e NR 10 [I], quando aplicável, com especial atenção à proteção contra contatos diretos e indiretos, áreas molhadas, seccionamento adequado e identificação de circuitos.

7. RANCHO DEFINITIVO

Para atender à demanda de ampliação e reforma das instalações, bem como garantir a continuidade no fornecimento de refeições aos militares do CPBV, a execução da obra será realizada em etapas, conforme os critérios estabelecidos no Caderno de Necessidades [A].

Na Etapa 2, está prevista a construção do rancho definitivo. Para tal, foi realizada a análise das peças técnicas fornecidas pela DIRAD, com destaque para o layout arquitetônico apresentado na Figura 7 e para a planilha de especificação dos equipamentos.

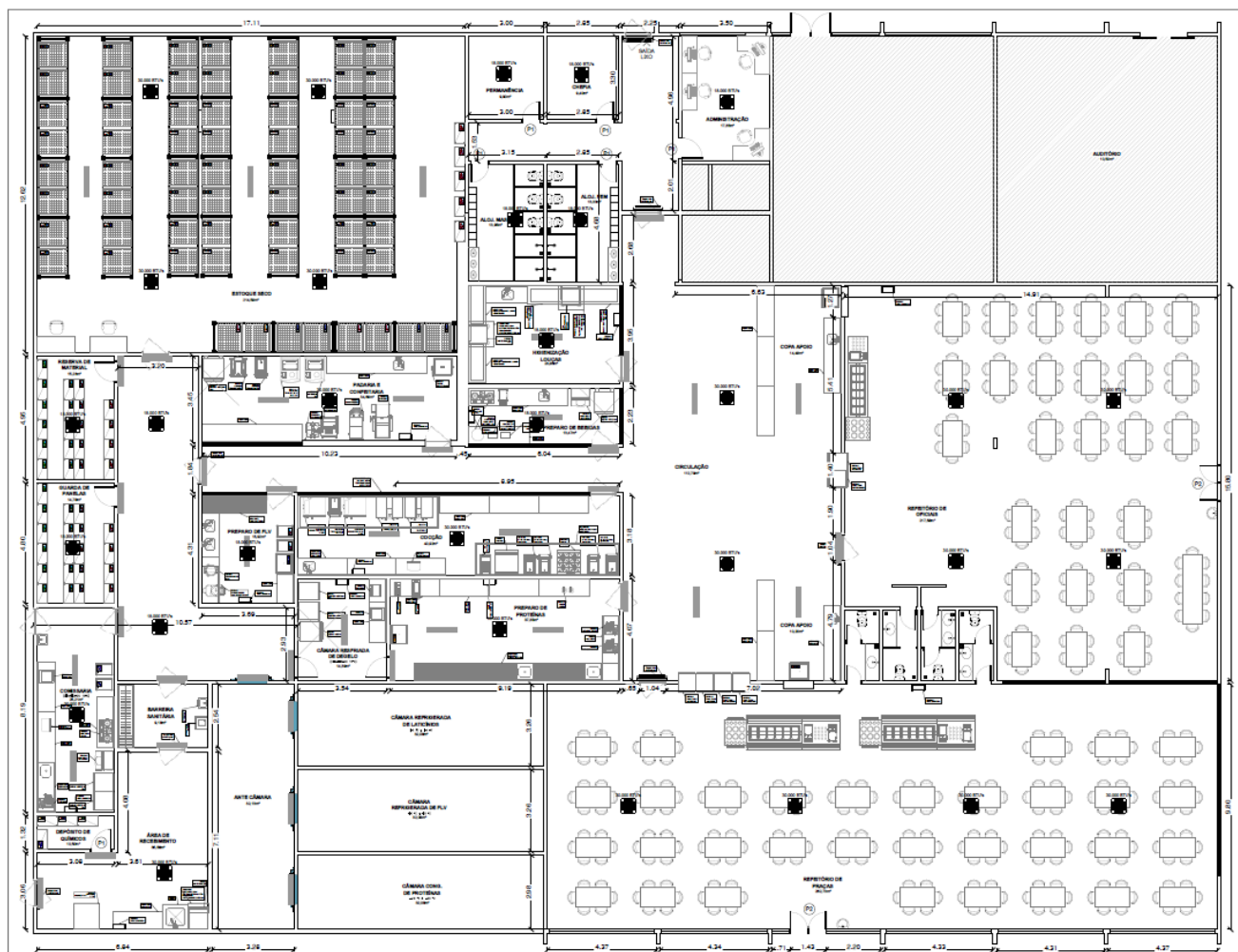
Com base nessas informações, foi elaborado o memorial de cálculo da demanda elétrica deste anteprojeto, tomando como referência os critérios técnicos definidos na norma NT001 da Equatorial Energia [J], em conformidade com os requisitos estabelecidos pela ABNT NBR 5410 [G].

Os resultados obtidos servirão de subsídio para o desenvolvimento detalhado dos projetos básico e executivo das instalações elétricas, assegurando o correto dimensionamento da carga instalada e o atendimento às exigências técnicas na execução da obra.

Desta forma, ressalta-se a necessidade de análise técnica aprofundada por parte do engenheiro ou projetista responsável tanto para elaborar de forma mais integrada o cálculo da demanda elétrica da edificação quanto para a melhor escolha de utilização de material e equipamento com o objetivo de garantir a compatibilidade das soluções adotadas com as diretrizes normativas vigentes e os requisitos operacionais da edificação, assegurando a viabilidade e a segurança da execução do projeto.

MEMORIAL DESCRITIVO DO ANTEPROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Figura 7 – *Layout* arquitetônico Rancho Definitivo CPBV.



Fonte: DIRAD (2025).

8. MEMORIAL DE CÁLCULO

8.1. CRITÉRIO DE DIMENSIONAMENTO

O cálculo da Demanda Geral da unidade, assim como o ramal principal de alimentação e o disjuntor geral de proteção, é feito segundo a norma NT001 [J] da Equatorial Energia, utilizando-se a seguinte expressão:

$$D = \frac{a}{FP} + b + \frac{c}{0,85} + \frac{d}{FP_c} + \frac{k \times e}{0,85} + f + g + h + i$$

Onde:

D = Demanda total da instalação em kVA;

a = Demanda das potências, em kW, para iluminação e tomadas de uso geral;

FP = Fator de potência da instalação de iluminação e tomada de uso geral;

b = Demanda de todos os aparelhos de aquecimento em kW (chuveiro, aquecedores, fornos,

assadeiras, fogões, etc.);

c = Demanda em kW de todos os aparelhos eletrodomésticos em geral (geladeiras, televisão, barbeador, som, etc.);

d = Demanda de todos os aparelhos de ar condicionado em kW;

e = Potência nominal dos motores das bombas d'água em kW;

k = 1 para uma bomba; k = 0,5 para mais de uma bomba;

f = Outros motores e máquinas de solda e geradoras;

g = Demanda em kVA, das máquinas de solda e transformador;

h = Demanda em kVA, dos aparelhos de Raios-X.

i = Outras cargas não relacionadas em kVA. Neste caso o projetista deverá estipular o fator de demanda característico das mesmas.

8.2. PREVISÃO DE CARGA ELÉTRICA DE ILUMINAÇÃO

A carga elétrica de iluminação é calculada com base na área do espaço (cômodo) em questão, conforme as especificações da NBR 5410 [G]. A metodologia é a seguinte:

- Para cômodos com área igual ou inferior a 6m², atribui-se um valor mínimo de 100 VA (volt-amperes); e
- Para cômodos com área superior a 6m², atribui-se 100 VA para os primeiros 6m², acrescido de 60 VA para cada incremento de 4 m² inteiros.

Sendo assim, obteve-se a seguinte carga de iluminação para o projeto.

Tabela 1 – Previsão de carga de iluminação.

Rancho-CPBV	Área (m²) = A	A - 6m²	(A-6)/4m²	P6x100+ P4x60	TOTAL (VA)	TOTAL (W)
Área de recebimento	35,56	29,56	7,39	520	520	468
Depósito de químicos	4,07	-1,93	-0,48	100	100	90
Comissaria	25,21	19,21	4,80	340	340	306
Barreira sanitária	9,18	3,18	0,80	100	100	90
Ante câmara	32,13	26,13	6,53	460	460	414
Câmara refri. De laticínios	32,08	26,08	6,52	100	100	90
Câmara refri. De FLV	32,08	26,08	6,52	460	460	414
Câmara cong. De proteínas	29,33	23,33	5,83	400	400	360
Circulação 5	52,86	46,86	11,72	760	760	684
Guarda de painéis	14,78	8,78	2,20	220	220	198
Reserva de material	15,23	9,23	2,31	160	160	144
Estoque seco	214,59	208,59	52,15	3220	3220	2898
Preparo de FLV	15,92	9,92	2,48	220	220	198
Padaria e confeitaria	34,69	28,69	7,17	520	520	468
Circulação 2	30,57	24,57	6,14	460	460	414
Cocção	40,92	34,92	8,73	220	220	198
Câmara resfr. De gelo	14,39	8,39	2,10	220	220	198
Preparo de proteínas	37,35	31,35	7,84	520	520	468
Circulação 1	112,87	106,87	26,72	1660	1660	1494
Copa apoio 1	14,53	8,53	2,13	220	220	198
Copa apoio 2	10,2	4,20	1,05	280	280	252
Circulação 3	6,34	0,34	0,09	100	100	90
Preparo de bebidas	13,47	7,47	1,87	160	160	144
Higienização louças	23,82	17,82	4,46	340	340	306
Aloj masc	13,95	7,95	1,99	160	160	144
Aloj fem	13,33	7,33	1,83	340	340	306
Permanência	9,9	3,90	0,98	100	100	90
Chefia	9,4	3,40	0,85	100	100	90
Circulação 4	25,07	19,07	4,77	340	340	306
Administração	17,36	11,36	2,84	220	220	198
Refeitório de oficiais	217,18	211,18	52,80	400	400	360
Bho fem	3,85	-2,15	-0,54	100	100	90
Bho masc	3,85	-2,15	-0,54	100	100	90
Bho fem	3,85	-2,15	-0,54	100	100	90
Bho masc	3,82	-2,18	-0,55	100	100	90
Refeitório de praças	262,73	256,73	64,18	460	460	414
Potência TOTAL - Iluminação (VA)					14280	
Potência TOTAL - Iluminação (W)						12852

Fonte: Autor (2025).

8.3. PREVISÃO DE CARGA ELÉTRICA DAS TOMADAS DE USO GERAL (TUGS) E USO ESPECÍFICAS (TUES)

As cargas elétricas das tomadas de uso geral (TUG) e tomadas de uso específico (TUE) são calculadas conforme os critérios estabelecidos na NBR 5410 [G], com base na quantidade de tomadas e na potência dos equipamentos conectados. Para o seu projeto, a carga de tomadas foi calculada da seguinte maneira:

MEMORIAL DESCRITIVO DO ANTEPROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

- **Tomada de Uso Geral (TUG)**

A quantidade mínima de TUG depende da área e do perímetro do cômodo, seguindo os critérios estabelecidos:

- No mínimo uma tomada para cômodos de até 6m²;
- Uma tomada para cada 5m ou fração de perímetro, distribuídas uniformemente;
- Uma tomada para cada 3,5m ou fração de perímetro, independente da área;
- Pelo menos uma tomada em subsolos, varandas, garagens e sótãos; e
- Pelo menos uma tomada junto ao lavatório, com distância mínima de 60 cm do limite do box.

Os critérios para potência das TUG são:

- Ambientes como banheiros, cozinhas, copas, copas-cozinhas e locais semelhantes: atribuir 600 VA por tomada, até 3 tomadas. Quando o total de tomadas for superior a 6 pontos, a potência é distribuída como 600 VA para os 2 primeiros pontos e 100 VA para os excedentes; e,
- Cômodos não mencionados acima: atribui-se 100 VA por tomada.

Sendo assim, obteve-se a seguinte carga de tomadas de uso geral para o projeto.

Tabela 2 – Previsão de carga de TUG's.

Rancho-CPBV	Perimetro (m) = P	P4=Parcela do 4m²	P/5 ou P/3,5	Aproxi mação	TOTAL (VA)	TOTAL (W)
Área de recebimento	27,89	7	5,58	6	1600	1440
Depósito de químicos	8,80	0	1,76	2	1200	1080
Comissaria	22,53	4	4,51	5	1500	1350
Barreira sanitária	12,30	0	2,46	3	1300	1170
Ante câmara	26,15	6	5,23	6	1600	1440
Câmara refri. De laticínios	26,20	0	5,24	6	1600	1440
Câmara refri. De FLV	26,20	6	5,24	6	1600	1440
Câmara cong. De proteínas	25,64	5	5,13	6	1600	1440
Circulação 5	40,03	11	8,01	9	1900	1710
Guarda de painelas	15,76	2	3,15	4	1400	1260
Reserva de material	16,05	1	3,21	4	1400	1260
Estoque seco	59,46	52	11,89	12	2200	1980
Preparo de FLV	16,01	2	3,20	4	1400	1260
Padaria e confeitaria	27,16	7	5,43	6	1600	1440
Circulação 2	37,41	6	7,48	8	1800	1620
Cocção	32,10	2	6,42	7	1700	1530
Câmara resfr. De gelo	15,21	2	3,04	4	1400	1260
Preparo de proteínas	26,50	7	5,30	6	1600	1440
Circulação 1	49,02	26	9,80	10	2000	1800
Copa apoio 1	15,35	2	3,07	4	1400	1260
Copa apoio 2	12,80	3	2,56	3	1300	1170
Circulação 3	9,86	0	1,97	2	1200	1080
Preparo de bebidas	16,53	1	3,31	4	1400	1260
Higienização louças	19,98	4	4,00	4	1400	1260
Aloj masc	15,30	1	3,06	4	1400	1260
Aloj fem	15,06	4	3,01	4	1400	1260
Permanência	12,60	0	2,52	3	1300	1170
Chefia	12,30	0	2,46	3	1300	1170
Circulação 4	31,06	4	6,21	7	1700	1530
Administração	16,91	2	3,38	4	1400	1260
Refeitório de oficiais	69,02	5	13,80	14	2400	2160
Bho fem	8,35	0	1,67	2	1200	1080
Bho masc	8,35	0	1,67	2	1200	1080
Bho fem	8,35	0	1,67	2	1200	1080
Bho masc	8,35	0	1,67	2	1200	1080
Refeitório de praças	73,22	6	14,64	15	2500	2250
Potência TOTAL - TUG (VA)					55300	
Potência TOTAL - TUG (W)						49770

Fonte: Autor (2025).

- **Tomadas de Uso Específico (TUE)**

A carga das TUE é calculada com base na potência dos equipamentos que serão conectados, e

essa potência é atribuída diretamente com base na potência nominal de cada aparelho.

Sendo assim, obteve as cargas de tomadas de uso específico para os equipamentos específicos e para a refrigeração.

Tabela 3 – Previsão de carga de TUEs dos Equipamentos Específicos.

TUE's - Equipamentos		Quant.	Potência (kW)	FP	Potência (KVA)	Pot_TOTAL (KW)	Pot_TOTAL (KVA)
COCCÃO	FORNO COMBINADO INTELIGENTE - RATIONAL ICOMBI PRO 20 1/1	2	1,2	0,92	1,30	2,4	2,61
	FORNO COMBINADO INTELIGENTE - RATIONAL ICOMBI CLASSIC 16 BAND 60X40	1	1,2	0,92	1,30	1,2	1,30
	FRIGIDEIRA BASCULANTE MULTIFUNCIONAL 150 L – RATIONAL IVARIO PRO XL P	1	38	0,92	41,30	38	41,30
	FRIGIDEIRA BASCULANTE MULTIFUNCIONAL 25+25L – RATIONAL IVARIO PRO 2-S COM BASE	1	21	0,92	22,83	21	22,83
	MICROONDAS COMERCIAL 22 L – 1000 WATTS	1	1,6	0,92	1,74	1,6	1,74
PROCESSAMENTO	PROCESSADOR DE ALIMENTOS - ROBOT COUPE CL 60 WORKSTATION	1	1,5	0,92	1,63	1,5	1,63
	DESCASCADOR DE TUBERCULOS – 30 KG/CICLO	1	1,1	0,92	1,20	1,1	1,20
	PICADOR DE CARNES INOX - 200 KG/H	1	2,2	0,92	2,39	2,2	2,39
	FATIADOR DE CARNES - SEMIAUTOMATICO - 350 MM	1	1	0,92	1,09	1	1,09
	FATIADOR DE FRIOS - SEMIAUTOMATICO - 350 MM	1	1	0,92	1,09	1	1,09
BEBIDAS/SUCOS	MAQUINA PARA CAFÉ FILTRADO – 60 L/H – 10L+10L – BRAVILOR ROUND FILTER B10	1	7,4	0,92	8,04	7,4	8,04
	CONTAINER PARA LEITE - HOT MILK - 10L	1	2,8	0,92	3,04	2,8	3,04
	LIQUIDIFICADOR INDUSTRIAL – HAMILTON BEACH FURY 1,8L 3HP	1	1,5	0,92	1,63	1,5	1,63
HIGIENIZAÇÃO	LAVA-UTENSÍLIOS – FRONTAL – UF-L	2	9,9	0,92	10,76	19,8	21,52
	LAVA-UTENSÍLIOS – FRONTAL – UF-XL	1	9,9	0,92	10,76	9,9	10,76
PADARIA/CONFITARIA/MASSAS	AMASSADEIRA ESPIRAL - 50 KG	1	3,7	0,92	4,02	3,7	4,02
	DOSADOR DE ÁGUA GELADA	1	1	0,92	1,09	1	1,09
	CILINDRO SOVADOR	1	6	0,92	6,52	6	6,52
	MODELADORA DE PAES	1	1	0,92	1,09	1	1,09
	CÂMARA DE FERMENTAÇÃO CONTROLADA – 40 BANDEJAS 60X40	2	2	0,92	2,17	4	4,35
	BATEDEIRA PLANETARIA INOX – 40L	1	2,75	0,92	2,99	2,75	2,99
DISTRIBUIÇÃO	PASS THRU - AQUECIDO - 1PORTA	4	1,6	0,92	1,74	6,4	6,96
	RECHAUD ELETRICO - K-POT - REFRIGERADO	2	1	0,92	1,09	2	2,17
	RECHAUD ELETRICO - K-POT - AQUECIDO	3	2,2	0,92	2,39	6,6	7,17
GERAL	FREEZER VERTICAL - 1 PORTA	2	1	0,92	1,09	2	2,17
COIFAS	COIFA DE TETO COM EXAUSTÃO E FILTRAGEM (PADARIA)	1	2	0,92	2,17	2	2,17
	COIFA DE TETO COM EXAUSTÃO E FILTRAGEM (COCCÃO)	2	2	0,92	2,17	4	4,35
	COIFA DE TETO COM EXAUSTÃO E FILTRAGEM (COCCÃO)	1	2	0,92	2,17	2	2,17
	COIFA DE TETO COM EXAUSTÃO E FILTRAGEM (COCCÃO)	1	3	0,92	3,26	3	3,26
CÂMARAS FRIAS E CLIMATIZADORES	CÂMARA CONGELADA - ANTE CÂMARA (-18°C ~ -20°C)	1	6	0,92	6,52	6	6,52
	CÂMARA REFRIGERADA - PROTEÍNAS (+1°C ~ +3°C)	1	2	0,92	2,17	2	2,17
	CÂMARA RESFRIADA - FLV (+3°C ~ +5°C)	1	2	0,92	2,17	2	2,17
	CÂMARA RESFRIADA - LATICÍNIOS (+1°C ~ +3°C)	1	2	0,92	2,17	2	2,17
	CÂMARA RESFRIADA - LIXO ORGÂNICO (+1°C ~ +3°C)	1	1	0,92	1,09	1	1,09
	CLIMATIZADOR - PROCESSAMENTO FLV (+15°C ~ +18°C)	1	1	0,92	1,09	1	1,09
	CLIMATIZADOR - PROCESSAMENTO PROTEÍNAS (+15°C ~ +18°C)	1	1	0,92	1,09	1	1,09
	CLIMATIZADOR - RESFRIAMENTO/CONGELAMENTO (+15°C ~ +18°C)	1	1	0,92	1,09	1	1,09
	CLIMATIZADOR - HIG. UTENSÍLIOS (+15°C ~ +18°C)	1	1	0,92	1,09	1	1,09
	CLIMATIZADOR - COCCÃO (+15°C ~ +18°C)	1	2	0,92	2,17	2	2,17
	CLIMATIZADOR - PADARIA/CONF (+15°C ~ +18°C)	1	2	0,92	2,17	2	2,17
	CLIMATIZADOR - COMISSARIA (+15°C ~ +18°C)	1	2	0,92	2,17	2	2,17
	CLIMATIZADOR - COPA LAV. SO/OF (+15°C ~ +18°C)	1	1	0,92	1,09	1	1,09
	CLIMATIZADOR - COPA OF (+15°C ~ +18°C)	1	1	0,92	1,09	1	1,09
	CLIMATIZADOR - COPA LAV. PRAÇAS (+15°C ~ +18°C)	1	1	0,92	1,09	1	1,09
TOTAL						184850	200923,91

Fonte: Autor (2025).

MEMORIAL DESCRITIVO DO ANTEPROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Tabela 4 – Previsão de carga de TUEs dos Equipamentos de refrigeração.

TUE'S - Ar Condicionado	BTU's	Quant.	P (W)	FP	P (VA)	P_Total (W)	P_Total (VA)
Área de recebimento	30.000	1	3380	0,92	3673,91	3380	3673,91
Comissaria	30.000	1	3380	0,92	3673,91	3380	3673,91
Circulação 5	18.000	2	2180	0,92	2369,57	4360	4739,13
Guarda de painéis	18.000	1	2180	0,92	2369,57	2180	2369,57
Reserva de material	18.000	1	2180	0,92	2369,57	2180	2369,57
Estoque seco	30.000	4	3380	0,92	3673,91	13520	14695,65
Preparo de FLV	18.000	1	2180	0,92	2369,57	2180	2369,57
Padaria e confeitaria	30.000	1	3380	0,92	3673,91	3380	3673,91
Cocção	30.000	1	3380	0,92	3673,91	3380	3673,91
Preparo de proteínas	18.000	1	2180	0,92	2369,57	2180	2369,57
Circulação 1	30.000	2	3380	0,92	3673,91	6760	7347,83
Preparo de bebidas	18.000	1	2180	0,92	2369,57	2180	2369,57
Higienização louças	18.000	1	2180	0,92	2369,57	2180	2369,57
Aloj masc	18.000	1	2180	0,92	2369,57	2180	2369,57
Aloj fem	18.000	1	2180	0,92	2369,57	2180	2369,57
Permanência	18.000	1	2180	0,92	2369,57	2180	2369,57
Chefia	18.000	1	2180	0,92	2369,57	2180	2369,57
Administração	18.000	1	2180	0,92	2369,57	2180	2369,57
Refeitório de oficiais	30.000	4	3380	0,92	3673,91	13520	14695,65
Refeitório de praças	30.000	4	3380	0,92	3673,91	13520	14695,65
TOTAL						89180	96934,78

Fonte: Autor (2025).

8.4. CÁLCULO DA DEMANDA GERAL DA UNIDADE**A) Demanda das Potencias das Luzes e ds TUGs (Em W) da Unidade**

Tabela 5 – Soma das potências das luzes e tugs.

a = Demanda das potências, em **kW**, para iluminação e tomadas de uso geral considerando: Potências e fator de demanda conforme a TABELA 5 – CARGA MÍNIMA E DEMANDA PARA ILUMINAÇÃO E TOMADAS;

TABELA 5 – CARGA MÍNIMA E DEMANDA PARA ILUMINAÇÃO E TOMADAS;				FATOR DE DEMANDA (%)		
				Restaurantes e Semelhantes		
				100		
Pot (W)	62622					
FD	100					
a =	62622	x	1	=	62622	W
62,622 KW						

Fonte: Autor (2025).

B) Demanda de Todos os Equipamentos de Aquecimento (Em W)

Tabela 6 – Soma das potências dos aparelhos de aquecimento.

b = Demanda de todos os aparelhos de aquecimento em **kVA** (chuveiro, aquecedores, fornos, assadeiras, fogões, etc.), considerando:
Potências conforme TABELA 3 – POTÊNCIA DE APARELHOS ELETRODOMÉSTICOS;
Fator de potência igual 1 (um);
Fator de demanda conforme a TABELA 4 – FATORES DE DEMANDA DE APARELHOS DE AQUECIMENTO E ELETRODOMÉSTICOS EM GERAL.

Equipamentos	Quant	(KVA)	Total equipamentos=			6
FORNO COMBINADO II	2	2,61	Tab. 4 Fator de Demanda=			0,66
FORNO COMBINADO II	1	1,30				
FRIGIDEIRA BASCULAN	1	41,30	b = FDxPot (Kva)			
FRIGIDEIRA BASCULAN	1	22,83	b =	46,0565	KVA	
MICROONDAS COMER	1	1,74				
TOTAL	6	69,78				

Fonte: Autor (2025).

C) Demanda de Todos os Eletrodomésticos em Geral (Em W)

Tabela 7 – Soma das potências dos eletrodomésticos de uso geral.

c = Demanda em **kW** de todos os aparelhos eletrodomésticos em geral (geladeiras, televisão, barbeador, som, etc.) considerando:

Potências conforme a TABELA 3 – POTÊNCIA DE APARELHOS ELETRODOMÉSTICOS;

Fator de potência igual a 0,85 (fixo)

Fator de demanda conforme a TABELA 4 – FATORES DE DEMANDA DE APARELHOS DE AQUECIMENTO E ELETRODOMÉSTICOS EM GERAL.

Equipamentos	Quant	(KW)	Total equipamentos=			9
FREEZER VERTICAL - 1 F	2	2	Tab. 4 Fator de Demanda=			0,51
BATEDEIRA PLANETARI	1	2,75				
COIFA DE TETO COM E	1	2	c = FDxPot (KW)			
COIFA DE TETO COM E	2	4	c =	11,8065	KW	
COIFA DE TETO COM E	1	2				
COIFA DE TETO COM E	1	3				
MAQUINA PARA CAFÉ	1	7,4				
TOTAL	9	23,15				

Fonte: Autor (2025).

MEMORIAL DESCRITIVO DO ANTEPROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

D) Demanda de Todos os Aparelhos de Ar-Condicionado (Em W)

Tabela 8 – Soma das potências dos condicionadores de ar.

d = Demanda de todos os aparelhos de ar condicionado em kW, considerando:						
Potências conforme a TABELA 3 – POTÊNCIA DE APARELHOS ELETRODOMÉSTICOS;						
Fator de demanda conforme a TABELA 10 – FATORES DE DEMANDA DE CONDICIONADORES DE AR.						
Equipamentos	Quant	(KW)	Total equipamentos=		31	
18.000 BTU's	13	21,8	Tab. 10 Fator de Demanda=		0,70	
30.000 BTU's	18	38				
TOTAL	31	59,8	d = FDxPot (KW)			
			d =	41,86	KW	

Fonte: Autor (2025).

Para os demais termos não será aplicado os cálculos por não serem utilizados esses equipamentos.

Desta forma, aplicando os respectivos valores a fórmula (1) tem o seguinte valor de demanda:

D =	$\frac{62,622}{0,9}$	+	46,05652	+	$\frac{11,8065}{0,85}$	+	$\frac{41,86}{0,92}$
-----	----------------------	---	----------	---	------------------------	---	----------------------

D =	175,026522	KVA
D =	175026,522	VA

Temos a Demanda total da Instalação – D=175,02 KVA.

O cálculo da seção nominal do cabeamento e disjuntor principal foram realizados utilizando dois critérios de dimensionamento: Capacidade de Condução de Corrente e Queda de Tensão, cujas equações matemáticas estão descritas a seguir.

O primeiro método, Capacidade de Condução de Corrente, determina a corrente elétrica exigida pelo equipamento ou unidade consumidora. A partir desse dado, é possível verificar qual a especificação de cabeamento que suporta essa carga.

Capacidade de corrente:

$$I_c = \frac{P}{1,732 \times V_{ff} \times f.p}$$

Fonte: Livro Instalações Elétrica Industriais; João Mamede Filho; 7º Edição; Ed. GEN; pg115.

Onde:

I_c= Corrente de carga, em A (Ampére).

P = potência ativa demanda da carga em W(Watts).

MEMORIAL DESCRITIVO DO ANTEPROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

V_{ff} = Tensão entre fases, em V (Voltagem).

f.p = fator de potência.

Considerando que:

D = 175026,522 VA (Demanda da carga).

V_{ff} = 220 V (Tensão de fase)

$$I_c = \frac{175026,522}{1,732 \times 220} = 459,33$$

$$I_c = 460 \text{ A}$$

8.4.1. Disjuntor Principal

- Corrente calculada: 460 A
- **Valor padronizado superior: 500 A**
- Tipo: Disjuntor tripolar termomagnético (MCCB)
- Capacidade de interrupção: $\geq 25 \text{ kA}$ (dependendo do curto-circuito presumido no ponto)

8.4.2. Escolha do Cabo Condutor

De acordo com a tabela 36 da NBR 5410 a Capacidade de condução para condutores de cobre isolamento PVC (70 °C), sendo aterrado no solo, agrupamento de 3 cabos carregados (trifásico), ambiente 30 °C:

- 185 mm² cobre = 258 A (por cabo)

Para suprir uma corrente de 460 A com folga para proteção de 500 A:

Recomenda-se:

- **2 cabos de 185 mm² por fase** (2 x 258 A = 516 A totais)

8.4.3. Verificação da Queda de Tensão

O segundo método, Queda de Tensão, garante que a queda de tensão entre a origem da instalação e qualquer ponto de utilização não ultrapasse os valores limites estabelecidos pela NBR 5410 [C].

Queda de tensão em sistema trifásico:

$$S_c = \frac{100 \times 1,732 \times p \times I_c \times L_c}{V_{ff} \times \Delta V}$$

Fonte: Livro Instalações Elétrica Industriais; João Mamede Filho; 7ª Edição; Ed. GEN; pg 128.

MEMORIAL DESCRITIVO DO ANTEPROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Onde:

Sc= Seção mínima do condutor, em mm².

p= resistividade do material condutor. Do cobre é 1/56 Ω.mm²/m

Ic= Corrente total do circuito, em A (Ampère).

Lc= comprimento do circuito, em m.

ΔV= queda de tensão máxima admitida em projeto, em %

Vff= tensão entre fases, em V (Voltagem).

$$S_c = \frac{100 \times 1,732 \times (1/56) \times 460 \times 60}{220 \times 4}$$

$$S_c = 97 \text{ mm}^2$$

- 120 mm² cobre = 203 A (por cabo)

Recomenda-se:

- 150 mm² = 230 A

8.4.4. Resumo da Demanda

Para o atendimento da demanda de 175,03 kVA em instalação trifásica a 220 V, o dimensionamento elétrico com base na tabela da NBR 5410 recomenda:

- 2 cabos de 185 mm² por fase (cobre, PVC 70 °C)
- 1 cabo de 185 mm² para neutro
- 1 cabo de 70 mm² para terra (conforme Tabela 43 da NBR 5410)
- Proteção geral com disjuntor MCCB de 500 A

Todo o dimensionamento está em conformidade com a ABNT NBR 5410, atendendo aos requisitos de segurança, eficiência e prevendo margem técnica para futuras expansões ou variações de carga. **Ressalta-se que, na fase de projeto básico e executivo, o engenheiro ou projetista responsável deverá realizar o dimensionamento completo e a validação de todos os cálculos, assegurando o correto emprego dos materiais e a otimização da instalação, de forma a garantir maior eficácia operacional e economia de recursos.**

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente memorial descritivo retrata de maneira objetiva e fundamentada as premissas técnicas e normativas adotadas para o anteprojeto das instalações elétricas destinadas à reforma e ampliação do Rancho do Campo de Provas Brigadeiro Velloso (CPBV). As soluções aqui apresentadas visam orientar o desenvolvimento do projeto básico e executivo, assegurando a estrita observância dos requisitos legais, regulamentares e operacionais inerentes à infraestrutura elétrica de edificações de uso coletivo no âmbito militar.

Destaca-se que todos os dimensionamentos, especificações e cálculos apresentados possuem caráter preliminar e deverão ser refinados nas próximas etapas de detalhamento, acompanhados de revisões e validações por profissionais devidamente habilitados, com emissão das respectivas Anotações de Responsabilidade Técnica (ART). A implantação dos sistemas propostos, notadamente os relacionados ao SPDA, aterramento, quadros de distribuição, proteção diferencial-residual e dispositivos de proteção contra surtos, deverá ocorrer em estrita conformidade com as normas ABNT NBR 5410 e NBR 5419, bem como demais legislações aplicáveis.

Recomenda-se, portanto, a necessidade de articulação entre as disciplinas de engenharia envolvidas, visando garantir a compatibilidade e eficiência dos sistemas instalados, promovendo segurança, confiabilidade e viabilidade operacional ao empreendimento.

Por fim, este documento deve ser interpretado como diretriz para elaboração das peças técnicas subsequentes, e eventuais alterações deverão ser previamente validadas pelo responsável técnico, de modo a manter a conformidade e integridade do projeto.

PA06-11PE01-ELT-MD001_V02.pdf

Documento número #efbb0a7c-8093-4ee0-91ca-ba9fad3f122f
Hash do documento original (SHA256): ef804d21e9fefa9b18aa558a78d7dca4442132d3c17af5597f70c29c86a69327

Assinaturas

-  **Karyna Tancredo NAZÁRIO**
CPF: 068.971.209-01
Assinou em 11 ago 2025 às 08:54:24
-  **PEDRO José Tancredi de Campos**
Assinou em 11 ago 2025 às 09:08:51
-  **MARCELO Renato BARATA dos Santos**
Assinou em 08 ago 2025 às 11:22:39
-  **Adriano SIÉBRA Paes Barreto**
CPF: 020.014.934-28
Assinou para aprovar em 11 ago 2025 às 07:09:05

Log

08 ago 2025, 11:03:33	Operador com email comarasdpj@gmail.com na Conta 1f401558-4a74-4e09-9b52-51fc3f9e6656 criou este documento número efbb0a7c-8093-4ee0-91ca-ba9fad3f122f. Data limite para assinatura do documento: 07 de setembro de 2025 (11:03). Finalização automática após a última assinatura: habilitada. Idioma: Português brasileiro.
08 ago 2025, 11:05:22	Operador com email comarasdpj@gmail.com na Conta 1f401558-4a74-4e09-9b52-51fc3f9e6656 adicionou à Lista de Assinatura: knazario.fab@gmail.com para assinar, via E-mail. Pontos de autenticação: Token via E-mail; Nome Completo; CPF; endereço de IP. Dados informados pelo Operador para validação do signatário: nome completo Karyna Tancredo NAZÁRIO e CPF 068.971.209-01.
08 ago 2025, 11:05:22	Operador com email comarasdpj@gmail.com na Conta 1f401558-4a74-4e09-9b52-51fc3f9e6656 adicionou à Lista de Assinatura: marcelo7renato@gmail.com para assinar, via E-mail. Pontos de autenticação: Token via E-mail; Nome Completo; endereço de IP. Dados informados pelo Operador para validação do signatário: nome completo MARCELO Renato BARATA dos Santos.

08 ago 2025, 11:05:22	<p>Operador com email comarasdpj@gmail.com na Conta 1f401558-4a74-4e09-9b52-51fc3f9e6656 adicionou à Lista de Assinatura: siebraadriano@gmail.com para assinar para aprovar, via E-mail.</p> <p>Pontos de autenticação: Token via E-mail; Nome Completo; CPF; endereço de IP. Dados informados pelo Operador para validação do signatário: nome completo Adriano SIÉBRA Paes Barreto e CPF 020.014.934-28.</p>
08 ago 2025, 11:05:22	<p>Operador com email comarasdpj@gmail.com na Conta 1f401558-4a74-4e09-9b52-51fc3f9e6656 adicionou à Lista de Assinatura: pedrocampos.fab@gmail.com para assinar, via E-mail.</p> <p>Pontos de autenticação: Token via E-mail; Nome Completo; endereço de IP. Dados informados pelo Operador para validação do signatário: nome completo PEDRO José Tancredi de Campos.</p>
08 ago 2025, 11:22:39	<p>MARCELO Renato BARATA dos Santos assinou. Pontos de autenticação: Token via E-mail marcelo7renato@gmail.com. IP: 206.84.42.178. Componente de assinatura versão 1.1277.0 disponibilizado em https://app.clicksign.com.</p>
11 ago 2025, 07:09:05	<p>Adriano SIÉBRA Paes Barreto assinou para aprovar. Pontos de autenticação: Token via E-mail siebraadriano@gmail.com. CPF informado: 020.014.934-28. IP: 187.255.194.11. Localização compartilhada pelo dispositivo eletrônico: latitude -1.4143262 e longitude -48.4547665. URL para abrir a localização no mapa: https://app.clicksign.com/location. Componente de assinatura versão 1.1277.2 disponibilizado em https://app.clicksign.com.</p>
11 ago 2025, 08:54:24	<p>Karyna Tancredo NAZÁRIO assinou. Pontos de autenticação: Token via E-mail knazario.fab@gmail.com. CPF informado: 068.971.209-01. IP: 206.84.42.178. Componente de assinatura versão 1.1277.2 disponibilizado em https://app.clicksign.com.</p>
11 ago 2025, 09:08:51	<p>PEDRO José Tancredi de Campos assinou. Pontos de autenticação: Token via E-mail pedrocampos.fab@gmail.com. IP: 206.84.42.178. Componente de assinatura versão 1.1277.2 disponibilizado em https://app.clicksign.com.</p>
11 ago 2025, 09:08:52	<p>Processo de assinatura finalizado automaticamente. Motivo: finalização automática após a última assinatura habilitada. Processo de assinatura concluído para o documento número efbb0a7c-8093-4ee0-91ca-ba9fad3f122f.</p>

**Documento assinado com validade jurídica.**

Para conferir a validade, acesse <https://www.clicksign.com/validador> e utilize a senha gerada pelos signatários ou envie este arquivo em PDF.

As assinaturas digitais e eletrônicas têm validade jurídica prevista na Medida Provisória nº. 2200-2 / 2001

Este Log é exclusivo e deve ser considerado parte do documento nº efbb0a7c-8093-4ee0-91ca-ba9fad3f122f, com os efeitos prescritos nos Termos de Uso da Clicksign, disponível em www.clicksign.com.



MINISTÉRIO DA DEFESA
COMANDO DA AERONÁUTICA

CONTROLE DE ASSINATURAS ELETRÔNICAS DO DOCUMENTO

Documento:	MEMORIAL DESCRITIVO DO ANTEPROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
Data/Hora de Criação:	17/04/2026 22:00:33
Páginas do Documento:	31
Páginas Totais (Doc. + Ass.)	32
Hash MD5:	c974bd84a55cef47f9e8d45f07e50dff
Verificação de Autenticidade:	https://autenticidade-documento.sti.fab.mil.br/assinatura

Este documento foi assinado e conferido eletronicamente com fundamento no artigo 6º, do Decreto nº 8.539 de 08/10/2015 da Presidência da República pelos assinantes abaixo:

Assinado via ASSINATURA CADASTRAL por Ten Cel Av HUGO FARIAS PALMEIRA no dia 22/04/2026 às 11:30:36 no horário oficial de Brasília.

Assinado via ASSINATURA CADASTRAL por 1º Ten TÂNIA BUENO POZZOBOM no dia 22/04/2026 às 13:24:05 no horário oficial de Brasília.