



APROVO:

ADRIANO **SIÉBRA** PAES BARRETO MajEng CIV
CHEFE DO SERINFRA-BE

SERVIÇO REGIONAL DE INFRAESTRUTURA DA AERONÁUTICA DE BELÉM

Av. Julio Cesar s/nº, (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 DAS INSTALAÇÕES MECÂNICAS

AUTOR

MARILZA dos Santos Viana
2º Ten QOCon Mec
CREA 152.028.672-4

COORDENADOR TÉCNICO

Karyna Tancredo **NAZÁRIO**
Ten Eng CIV
CREA 251.893.023-0 RNP

COORDENADOR TÉCNICO

PEDRO José Tancredo de Campos
Maj Eng ELT
CREA 150.243.316-8 RNP

NÚMERO:

PA06-11PE01-MEC-MD001

DATA:

07/07/2025

REVISÃO:

00

MEMORIAL DESCRITIVO DE MECÂNICA

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS

DISCIPLINA	AUTOR	CREA/CAU
Mecânica	2º Ten QOCon MEC MARILZA dos Santos Viana	CREA: 152.028.672-4

REV	MODIFICAÇÃO	DATA	AUTOR	REVISOR TÉCNICO	COORDENADOR TÉCNICO
00	Anteprojeto	04/08/2025	2T Marilza	1T Nazário	Maj Pedro

AUTORES:

SUPERVISOR:

REVISÃO: **00**

2 / 27

MEMORIAL DESCRITIVO DE MECÂNICA

SUMÁRIO

1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS	4
2	NORMAS PERTINENTES	4
3	DESCRIÇÃO GERAL DA OBRA	6
4	RANCHO PROVISÓRIO.....	6
5	RANCHO DEFINITIVO	8
5.1	CÂMARAS FRIGORÍFICAS	8
5.1.1	CONSIDERAÇÕES SOBRE O DIMENSIONAMENTO E MONTAGEM DAS CÂMARAS	9
5.1.2	CASA DE MÁQUINAS PARA AS CONDENSADORAS	10
5.1.3	PRÉ-DIMENSIONAMENTO	11
5.1.4	PRINCIPAIS COMPONENTES.....	12
5.1.5	CONSIDERAÇÕES GERAIS	13
5.2	CLIMATIZAÇÃO, VENTILAÇÃO E EXAUSTÃO	15
5.2.1	CASSETE (AR-CONDICIONADO DE TETO)	15
5.2.2	EXAUSTORES DE BANHEIROS E ALOJAMENTOS.....	16
5.2.3	CORTINAS DE AR.....	16
5.2.4	COIFAS E EXAUSTÃO	18
6	CENTRAL DE GÁS GLP (GÁS LIQUEFEITO DE PETRÓLEO).....	20
6.1	ESCOLHA DO TIPO DE CILINDRO	22
6.2	CONSIDERAÇÕES SOBRE A INSTALAÇÃO DA REDE DE GLP	24
6.2.1	ABRIGO DOS CILINDROS	24
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	27

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Este memorial integra o anteprojeto de engenharia da disciplina de Instalações Mecânicas referente à Reforma e Ampliação do Rancho do Campo de Provas Brigadeiro Velloso (CPBV), localizado em Novo Progresso/PA, conforme o Plano de Infraestrutura da Aeronáutica (PlanINFRA), ID PlanINFRA Web: 2025-2356, sob gestão da DIRINFRA.

Este anteprojeto considera que algumas instalações, como a central de gás e os sistemas de climatização, exaustão e refrigeração, serão executadas em duas fases distintas (provisória e definitiva). Eventuais diferenças entre essas etapas se referem principalmente ao layout, à implantação física dos equipamentos e à infraestrutura associada, sendo o consumo e os quantitativos mantidos equivalentes. Os critérios para reaproveitamento ou substituição de componentes entre as fases estão descritos ao longo do documento, especialmente nos itens 4 e 6.

Além dos aspectos técnicos, será fundamental considerar a **logística de transição entre as etapas construtivas**, especialmente no que se refere à **movimentação e reinstalação dos equipamentos**, observando-se:

- A remoção dos equipamentos atualmente instalados no rancho existente;
- A realocação e instalação temporária no rancho provisório, garantindo o pleno funcionamento dos sistemas durante as obras;
- A desmontagem e retirada dos equipamentos ao término da fase provisória;
- A instalação definitiva dos sistemas no novo rancho, respeitando as exigências físicas e operacionais do novo layout.

Todas essas fases demandarão **planejamento prévio, cronograma detalhado, mobilização de mão de obra qualificada** e a adoção de **medidas que garantam a integridade dos equipamentos** durante o transporte, desmontagem, reinstalação e readequação.

O presente documento apresenta as premissas de dimensionamento, os levantamentos preliminares e os requisitos técnicos da disciplina de mecânica, constituindo-se em base técnica para a elaboração do projeto básico e executivo que será elaborado pela contratada. Tais projetos deverão atender as especificações e orientações aqui constantes, de modo a submeter à avaliação junto ao corpo técnico de engenheiros e arquitetos do COMAER.

2 NORMAS PERTINENTES

Para o desenvolvimento do projeto, foram observadas as disposições normativas e documentos técnicos complementares listados a seguir:

[A] Caderno de Necessidades nº 13/SERINFRA-BE/2025, de 13 de junho de 2025;

MEMORIAL DESCRITIVO DE MECÂNICA

- [B] Estudo Técnico Preliminar de Engenharia nº 29/SERINFRA-BE/2025, de 04 de julho de 2025;
- [C] TAP nº PA06-11PE01-GER-TA001, de 11 de julho de 2025;
- [D] Memorial Descritivo para Execução de Obras, Reformas e Padronização dos Serviços de Subsistência do COMAER– DIRAD/SDAB, de ABR/2024;
- [E] Ofício nº 14/AB4/3933, de 16 de março de 2025, da DIRAD;
- [F] NBR 13.523/2019 - Central de gás liquefeito de petróleo - GLP;
- [G] NBR 15526:2012/2016-Redes de distribuição interna para gases combustíveis em instalações residenciais — Projeto e execução;
- [H] NBR 14.518/2020 – Sistema de ventilação para cozinhas profissionais;
- [I] NBR 14.679/2012 – Sistemas de condicionamento de ar e ventilação – Execução de serviços de higienização;
- [J] NBR 16069/2018 – Segurança em sistemas frigoríficos;
- [K] NBR 15366/2025 – Painéis frigoríficos industrializados com espuma rígida de poliuretano;
- [L] NBR 15374/2006 – Equipamentos de refrigeração monobloco para câmaras frigoríficas;
- [M] NR 36 / 2024 - Segurança e Saúde no Trabalho nas organizações de abate e processamento de carnes e derivados;
- [N] NBR 14701/2001 – Transporte de produtos alimentícios refrigerados – procedimentos e critérios de temperatura;
- [O] Demais Códigos, Normas, Leis, Decretos, Portarias e Regulamentos aplicáveis dos órgãos públicos federais, estaduais e municipais e das concessionárias de serviços públicos; e
- [P] Manual de uso e segurança de instalações em gás em escolas do FDE (2009) <<https://midiasstoragesec.blob.core.windows.net/001/2023/01/2-2-manual-de-uso-e-seguranca-de-instalacoes-de-gs-em-escolas.pdf>>
- [Q] ABNT NBR 16401/2024 – Instalações de ar-condicionado – Sistemas centrais e unitários;
- [R] ABNT NBR 9077/2025 – Projeto de saídas de emergência;
- [S] Guia do Terceiro – COMGAS (2021), <<https://www.comgas.com.br/media/a23gttex/guia-de-terceiro.pdf>>;
- [T] ABNT NBR 15808/2017 – Extintores de incêndio portáteis;
- [U] ABNT NBR 15809/2017 – Extintores de incêndio sobre rodas.
- [V] Projeto de instalação de gás (2019), < https://www.aditivocad.com/projetos-autocad.php?dwg=gas_glp>

AUTORES:

SUPERVISOR:

REVISÃO: 00

5 / 27

MEMORIAL DESCRITIVO DE MECÂNICA

3 **DESCRIÇÃO GERAL DA OBRA**

Este 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.

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 [P]; 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 com adequação da infraestrutura aos padrões do conceito Rancho Premier.

A execução da obra está prevista em três etapas, conforme 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 **RANCHO PROVISÓRIO**

Para as instalações mecânicas, não há diferenças significativas entre o rancho provisório e o definitivo em termos de quantitativos de equipamentos e consumo de energia, limitando-se as distinções à disposição dos equipamentos, considerando que as câmaras frigoríficas serão implantadas apenas na fase

AUTORES:

SUPERVISOR:

REVISÃO: 00

6 / 27

MEMORIAL DESCRITIVO DE MECÂNICA

definitiva. Tais diferenças serão explicitadas no item 5 deste memorial.

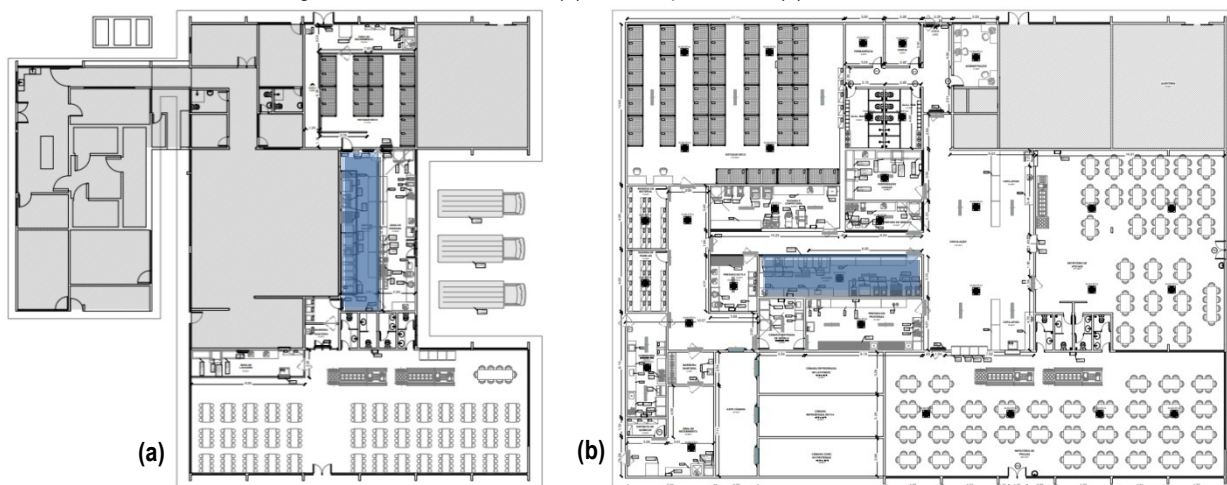
Com relação à **central de gás**, como o consumo será equivalente nas duas fases, sua **capacidade de dimensionamento permanece a mesma** (conforme item 6 e subitens). No entanto, **as exigências de distanciamento em função da área de cocção** variam entre os dois cenários, o que implica modificações no traçado e na instalação da **rede de gás e seus acessórios**.

A depender das **condições da infraestrutura existente**, a tubulação deverá ser **parcialmente reaproveitada no rancho provisório**, desde que esteja em boas condições técnicas e de segurança. Para o rancho definitivo, porém, está prevista a instalação de **tubulações novas**, conforme os critérios do projeto executivo.

Dessa forma, recomenda-se a implantação de uma central de gás provisória em local estrategicamente escolhido, de modo que possa ser aproveitada também na fase definitiva do rancho. A viabilidade de reaproveitamento da estrutura deverá ser analisada conforme critérios técnicos e normativos. Caso isso não seja possível, a instalação poderá ser tratada como temporária, com sistema de tubulação independente e destinado exclusivamente ao uso provisório.

Na Figura 2, são apresentadas as áreas de cocção, evidenciando as diferenças de layout e soluções construtivas entre o rancho provisório e o definitivo. Essa comparação é essencial para orientar o posicionamento das centrais de gás em cada fase, assegurando o atendimento aos requisitos de segurança e acessibilidade definidos nas normas técnicas vigentes, especialmente a ABNT NBR 15526 [G], no que se refere ao distanciamento mínimo de fontes de ignição e à ventilação das áreas de armazenamento de gás, e a ABNT NBR 9077 [R], quanto à desobstrução das rotas de fuga. A definição da localização das centrais deve considerar, ainda, a viabilidade de reaproveitamento da estrutura provisória ou, alternativamente, o planejamento de uma instalação temporária independente, com tubulação dimensionada conforme os critérios estabelecidos no projeto executivo.

Figura 2 - Área de cocção – (a) Rancho provisório, (b) Rancho definitivo



Fonte: Memorial da DIRAD [D], em seus anexos (E) e (B), respectivamente.

AUTORES:

SUPERVISOR:

REVISÃO: 00

7 / 27

MEMORIAL DESCRITIVO DE MECÂNICA

Cada câmara apresenta características específicas conforme o tipo de produto a ser armazenado, demandando cuidados diferenciados no seu dimensionamento. Alimentos como frutas, verduras e legumes, por exemplo, são considerados produtos vivos, sujeitos a reações bioquímicas que geram calor de respiração — fator crítico no dimensionamento da Câmara 02.

Para garantir o desempenho adequado, é essencial estimar com precisão a carga térmica da câmara, ou seja, a quantidade total de calor que deve ser removida para manter as condições ideais de armazenamento. Esse cálculo depende de variáveis como: natureza dos produtos; frequência de entrada e saída semanal; temperatura dos itens no momento do carregamento; volume diário (em kg) de produtos armazenados, resfriados ou congelados; e necessidade de resfriamento ou congelamento rápido.

Adicionalmente, fatores como tipo de embalagem, temperaturas internas e externas, umidade relativa do ambiente, tempo médio de estocagem por tipo de produto e método de movimentação das cargas também influenciam diretamente no dimensionamento térmico.

5.1.1 Considerações sobre o dimensionamento e montagem das câmaras

O dimensionamento das câmaras frigoríficas deve ser realizado com base em critérios técnicos rigorosos, especialmente na correta estimativa da carga térmica total. Essa estimativa deve considerar todas as fontes de calor, tais como: Transmissão térmica pelas superfícies (pisos, paredes e tetos); Infiltração de ar através de portas ou frestas; Calor sensível e latente proveniente dos produtos armazenados; Calor gerado por iluminação interna e motores elétricos; e outras cargas térmicas internas operacionais.

O projeto deve atender aos requisitos estabelecidos pelas normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), destacando-se:

- NBR 16401 – Trata dos critérios de projeto para sistemas de climatização e refrigeração, com foco em conforto térmico, eficiência energética e segurança; e
- NBR 16069 – Norma específica para câmaras frigoríficas, abordando critérios de cálculo térmico, segurança operacional, materiais, isolamentos, equipamentos e sistemas auxiliares.

Além das normas nacionais, recomenda-se a consulta a literatura técnica especializada e boas práticas de engenharia do setor, visando a conformidade com os requisitos operacionais, sanitários e de durabilidade.

O projeto construtivo das câmaras deve contemplar:

- a) Posicionamento adequado dos evaporadores e cortinas de ar;
- b) Definição técnica dos isolamentos térmicos conforme a faixa de temperatura;
- c) Seleção criteriosa dos equipamentos (compressor, condensadora, evaporadora, controles e válvulas);
- d) Estratégia de degelo eficiente e compatível com o regime de operação; e

AUTORES:

SUPERVISOR:

REVISÃO: 00

9 / 27

MEMORIAL DESCRITIVO DE MECÂNICA

e) Layout que favoreça a higienização, circulação e movimentação de cargas.

5.1.2 Casa de máquinas para as condensadoras

Neste pré-dimensionamento, **não é definida a localização exata das unidades condensadoras**. Essa atribuição cabe ao projetista responsável pelo projeto executivo, que deverá determinar a posição mais adequada com base na viabilidade técnica, considerando:

- A criação de uma área técnica dedicada, ou
- A utilização de espaço existente que seja **abrigado, bem ventilado e de fácil acesso** para inspeções e manutenções preventivas e corretivas.

Além disso, devem ser avaliados aspectos como a **distância admissível entre evaporadora e condensadora, controle de ruído, segurança operacional e conformidade com normas técnicas**, especialmente a ABNT NBR 16069 [J] e as diretrizes da ANVISA, quando aplicável.

Requisitos da Casa de Máquinas

Deve ser previsto um ambiente técnico exclusivo para instalação das unidades condensadoras, atendendo aos seguintes requisitos:

- Ventilação eficiente, assegurando a livre entrada e saída de ar para o processo de condensação e dissipação de calor;
- Espaço livre adequado para instalação, operação, manutenção e segurança das intervenções;
- Proteção de acesso, restringindo a entrada de pessoas não autorizadas e prevenindo a presença de animais;
- Infraestrutura elétrica dimensionada de acordo com a carga instalada; e
- Sistema de drenagem com sifonagem, para coleta de condensado junto às evaporadoras, executado em tubulação de PVC Ø25 mm, devidamente conectado à rede de águas pluviais.

Considerações Técnicas Complementares

Quando houver limitações de layout, grandes distâncias ou exigências especiais (ex: controle de ruído ou instalação em locais elevados), devem ser adotadas medidas específicas para garantir o desempenho adequado do sistema. As recomendações incluem:

a) Redimensionamento das linhas frigoríficas

- As tubulações de sucção e líquido devem ser ajustadas para compensar perdas por distância e desnível, mantendo a eficiência do sistema.

b) Garantia de retorno adequado de óleo

AUTORES:

SUPERVISOR:

REVISÃO: 00

10 / 27

MEMORIAL DESCRITIVO DE MECÂNICA

- Utilizar tubulações inclinadas no sentido do fluxo;
 - Instalar sifões de óleo (pontos em “U”) em trechos verticais ascendentes; e
 - Avaliar a necessidade de separador de óleo na descarga do compressor.
- c) Instalação de separador de óleo e acumulador de sucção
- O separador de óleo é recomendado para sistemas com grandes distâncias, desníveis ou operação em baixas temperaturas; e
 - O acumulador evita o retorno de líquido refrigerante ao compressor, prevenindo o golpe de líquido.
- d) Utilização de válvulas de retenção e filtros secadores
- As válvulas evitam o refluxo de refrigerante quando o sistema estiver desligado;
 - Os filtros mantêm o circuito limpo e seco, prolongando a vida útil dos componentes.
- e) Consulta ao fabricante e revisão de carga
- Verificar as especificações do fabricante quanto às distâncias permitidas e revisar a carga térmica por meio de simulações técnicas.
- f) Sistemas com distâncias superiores a 30 metros
- Para trechos longos, recomenda-se a adoção de sistemas com compressores remotos ou unidades do tipo rack central, garantindo desempenho e eficiência energética.

5.1.3 Pré-dimensionamento

O pré-dimensionamento foi realizado com base nos dados apresentados na Tabela 2. Contudo, recomenda-se que a contratada entre em contato com a contratante para confirmação da quantidade exata de alimentos a serem armazenados, ou, alternativamente, estime-se o volume máximo possível considerando a área útil disponível.

A Tabela 2 apresenta os dados adotados para o pré-dimensionamento, incluindo a temperatura de entrada dos produtos, o volume previsto de alimentos e a carga térmica correspondente, conforme cálculos realizados com o software *Coolselector®* da Danfoss.

Tabela 2 – Dados de pré dimensionamento e considerou-se o software da DanfossCoolselector

CÂMARAS FRIGORÍFICAS	TEMPERATURA_entrada	QTD DE ALIMENTO¹	CARGA TÉRMICA
Câmara 00 - Ante Câmara	6°C	12.000 kg	7.026 kcal/h
Câmara 01 - Refrigerada de Laticínios	4°C	2.000 kg	2.747 kcal/h
Câmara 02 - Refrigerada de FLV	4°C	2.500 kg	2.897kcal/h
Câmara 03 - Congelar de Proteínas	-20°C	5.000 kg	4.931kcal/h
Câmara 04 - Resfriada de degelo	15°C	12.000kg	3.659 kcal/h
Câmara 05 - Refrigerada de Lixo	4°C	12.000kg	8.043 kcal/h

Fonte: Autor (2025).

AUTORES:

SUPERVISOR:

REVISÃO: 00

11 / 27

MEMORIAL DESCRITIVO DE MECÂNICA

¹ O quantitativo de produtos utilizados neste dimensionamento são dados para fins dimensionais, com base no consumo atual do rancho (laticínios, carnes e FVL). Para o projeto executivo deverá ser considerada nova demanda.

Para fins de isolamento térmico, considerou-se o uso de painéis de poliuretano com 100 mm de espessura. A Figura 4 apresenta a configuração do software utilizada para o dimensionamento das câmaras.

Figura 4 – Configuração de câmara frigorífica no software

Coolselector2 - Untitled.csprj

Arquivo Opções Ferramentas Ajuda Sobre Seleções Relatório Lista de Materiais Procure por produto, número de código...

APLICAÇÕES COMERCIAIS

- COMPRESSORES
- UNIDADES CONDENSADORAS
- VÁLVULAS E COMPONENTES EM LINHA
- CONTROLES ELETRÔNICOS
- SENSORES E ATUADORES
- APLICAÇÕES PERSONALIZADAS
- COMPONENTES EM SÉRIE

Câmara Frigorífica - Passo 2 para 5: Revise a carga da câmara fria

As entradas abaixo são necessárias para calcular a capacidade de refrigeração requerida da Câmara Fria:

Comprimento: 9,84 m
Largura: 2,96 m
Altura: 3,20 m

Condições da câmara:
Temperatura: -20,0 °C
Umidade relativa: 80 %
Horas de funcionamento: 20 h

Produtos:
Produtos diversificados, congelados
Quantidade por dia: 5000 kg
Carga de calor de respiração:
Temperatura de entrada: -13,0 °C
Massa total na câmara: 20000 kg

☒ Dimensões internas
☐ Dimensões externas

Troca de ar (infiltração):
Temperatura: 35,0 °C
Umidade relativa: 85 %
☒ Abertura das portas:
Regular
☐ Taxa de troca de ar: 5,18
(vezes o volume da câmara por 24 horas)

Transferência de calor:
☒ Painéis padrão
☐ Painéis personalizados
Tipo: Poliuretano
Espessura: 0,100 m
Temperatura do ambiente: 35,0 °C
Temperatura abaixo do piso: 15,0 °C

☒ O piso é isolado

Cargas adicionais
Luzes: 233 W
Ventiladores: 286,4 W
Pessoas: 2 horas/dia
Outros: 0 W

☒ Degelo
☒ Elétrico
☐ Natural
Potência: 2730 W
Degelos por dia: 3
Tempo de degelo: 30 mínimo

Ajuda < Anterior Próximo >

Fonte: Software da DanfossCoolselector

5.1.4 Principais componentes

O sistema de câmaras frigoríficas é composto por elementos fundamentais para garantir eficiência térmica, durabilidade e segurança operacional. A seguir, são descritos os principais componentes:

- Painéis Isotérmicos:** Constituem as paredes, teto e piso da câmara fria. Devem ser fabricados com materiais isolantes térmicos de alta eficiência, como poliuretano (PUR) ou poli-isocianurato (PIR), evitando a troca de calor entre o ambiente interno e externo. Os painéis devem apresentar sistema de encaixe tipo macho-fêmea, vedação adequada e acabamento superficial liso para facilitar a higienização;
- Portas Isotérmicas:** Permitem o acesso à câmara e devem ser construídas com materiais resistentes e isolantes, compatíveis com a faixa de temperatura da câmara. Devem conter sistema de vedação perimetral, ferragens anticorrosivas e, quando necessário, visor com vidro duplo e resistência elétrica;

MEMORIAL DESCRITIVO DE MECÂNICA

- c) Sistema de Refrigeração: Responsável pelo controle térmico da câmara pode ser do tipo expansão direta (com ar forçado) ou indireta (água gelada). É composto por unidades condensadoras, evaporadoras, compressores, ventiladores, válvulas de expansão, linhas frigoríficas e acessórios. O dimensionamento deve ser baseado na carga térmica total da câmara;
- d) Sensores e Controladores: Dispositivos digitais ou analógicos que monitoram e regulam parâmetros como temperatura e umidade relativa. Devem ser instalados em pontos estratégicos e calibrados regularmente para garantir a precisão e o bom funcionamento do sistema.

5.1.5 Considerações Gerais

Em substituição à construção em alvenaria convencional, recomenda-se a utilização de câmaras frigoríficas pré-moldadas, compostas por painéis isotérmicos com núcleo em PUR ou PIR, conforme descrito a seguir e apresentada na Figura 4 e 5.

a) Painéis Isotérmicos

Os painéis são módulos pré-fabricados com faces metálicas (aço galvanizado, Galvalume ou pré-pintado) e núcleo isolante de espuma rígida de **PUR** (poliuretano) ou **PIR** (poli-isocianurato), com propriedades termoacústicas e retardantes à chama. As espessuras típicas variam conforme a faixa de temperatura:

- 50 mm para ambientes climatizados
- 70 mm para câmaras resfriadas (até 0 °C)
- 120 mm ou mais para câmaras congeladas (até -20 °C)

Especificações técnicas gerais:

- Massa específica do núcleo (PIR): 38 a 42 kg/m³
- Condutividade térmica (k): 0,022 W/m·K (ASTM C518)
- Resistência ao fogo: Classe R1 – NBR 7358
- Tensão à compressão: >130 kPa (ASTM D1621)
- Estabilidade dimensional: <1% (ASTM D2126 – 72h, -20 °C a 70 °C)
- Livre de CFC (ecologicamente correto)
- Sistema de encaixe: macho-fêmea com vedação contínua
- Revestimento superficial: aço pré-pintado de 0,50 mm – cor RAL 9001 ou RAL 9003

b) Isolamento Térmico do Piso

A base deve ser projetada com camadas de isolamento térmico específicas, conforme o tipo de câmara:

- **Câmaras Resfriadas:**
 - Camada de impermeabilizante primário (asfalto oxidado)

AUTORES:

SUPERVISOR:

REVISÃO: 00

13 / 27

MEMORIAL DESCRITIVO DE MECÂNICA

- Duas camadas de placas de PUR de 50 mm
- Camada de impermeabilizante secundário (manta asfáltica)
- **Câmaras Congeladas:**
 - Três camadas sobrepostas de placas de PUR de 50 mm
 - Demais camadas semelhantes às câmaras resfriadas

A espessura da camada de concreto final deve ser definida pela empresa de engenharia civil responsável pela obra, considerando cargas operacionais e tráfego de equipamentos.

c) Estrutura Final e Revestimentos

As paredes laterais e o teto serão compostos por placas isolantes estruturais, com revestimento interno e externo em aço Galvalume pintado na cor RAL 9003 (branco). O núcleo isolante será em PUR classe R1, com resistência térmica entre 100 °C e 120 °C, e comportamento retardante à chama.

Figura 5 - Câmara frigorífica pré-moldada



Fonte: Memorial DIRAD [D] - em seu Anexo A

As paredes laterais e o teto serão construídas por placas isolantes, de estrutura sólida, revestidas externa e internamente com chapas de aço Galvalume pintado na cor Branca Ral 9003. O núcleo isolante é PUR (poliuretano) classe R1, retardante a chama – resistência térmica 100/120°C.

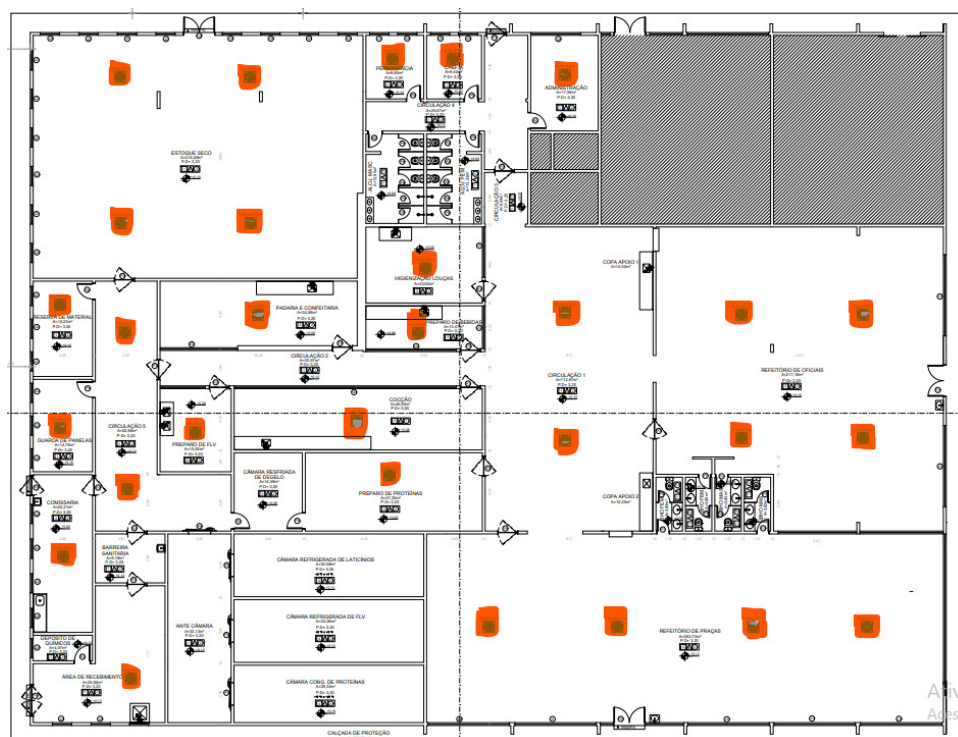
MEMORIAL DESCRITIVO DE MECÂNICA

5.2 CLIMATIZAÇÃO, VENTILAÇÃO E EXAUSTÃO

5.2.1 Cassete (Ar-condicionado de teto)

A Figura 5 indica a posição dos Cassetes sugerida pela DIRAD no rancho definitivo, entretanto, como o rancho provisório irá utilizar o rancho dos praças como área comum para as refeições, serão mantidos os equipamentos existentes

Figura 5 – Rancho definitivo - disposição de climatizadores.



Fonte: Prancha de arquitetura - RANCHO CPBV ARQ-DE06

O dimensionamento adequado do sistema de climatização deve considerar uma série de variáveis técnicas, entre elas: temperaturas externas e interna de projeto, umidade relativa do ar, área dos ambientes a serem climatizados, finalidade de uso de cada espaço, número de ocupantes, tempo médio de permanência e cargas térmicas internas, como iluminação, equipamentos e processos.

Para garantir conformidade técnica e eficiência energética, deve-se seguir as diretrizes estabelecidas nas normas da série **ABNT NBR 16401[Q]** (Partes 1, 2 e 3), que tratam respectivamente dos requisitos gerais para sistemas de ar-condicionado, condições ambientais internas e parâmetros de desempenho energético.

A viabilidade da instalação do equipamento tipo **cassete de teto** depende da análise prévia das condições da laje ou forro do ambiente, avaliando-se altura útil disponível, resistência estrutural, espaço para manutenção e passagem de dutos, bem como o posicionamento adequado para garantir distribuição homogênea do ar no ambiente.

MEMORIAL DESCRITIVO DE MECÂNICA

5.2.2 Exaustores de Banheiros e alojamentos

O sistema de exaustão mecânica para **banheiros e alojamentos** visa garantir a renovação adequada do ar, a remoção de odores, umidade e contaminantes, contribuindo para o conforto e a salubridade dos ambientes. O dimensionamento dos exaustores deve considerar a vazão necessária de ar, as características físicas do ambiente, o tempo de renovação e o nível de ruído aceitável.

Para seu dimensionamento é considerado:

- a) Cálculo da vazão (Q): é definida a partir do volume do ambiente e da taxa de renovação de ar por hora (TR/h), conforme equação:

$$Q = V \times TR$$

Onde,

Q = vazão de ar (m³/h);

V = volume do ambiente (m³);

TR = taxa de renovação;

- b) Seleção do exaustor: a escolha do exaustor deve atender a vazão calculada com os seguintes critérios:
- Instalação no teto ou parede, conforme layout do ambiente e proximidade da saída de ar;
 - Nível de ruído (dB) adequado para ambientes sensíveis como dormitórios;
 - Proteção contra umidade principalmente em áreas com chuveiro;
- c) Considerações construtivas:
- Para banheiros com duchas, recomenda-se que o exaustor seja instalado o mais próximo possível da fonte de vapor;
 - A tubulação de exaustão deve ter o menor número possível de curvas, com diâmetro compatível com o equipamento;
 - Quando não há janelas ou ventilação natural, a exaustão mecânica se torna obrigatória por norma (NBR 15575 e normas sanitárias locais)

5.2.3 Cortinas de AR

Serão instaladas unidades de cortinas de ar sobre as portas de acesso às câmaras frigoríficas, excetuando-se a câmara destinada ao armazenamento de resíduos (câmara de lixo) – ver Figura 6. As cortinas de ar têm como objetivo principal reduzir a infiltração de ar externo, promovendo maior eficiência térmica do sistema de refrigeração e contribuindo para o controle de contaminantes e umidade nos ambientes refrigerados.

MEMORIAL DESCRITIVO DE MECÂNICA

5.2.4 Coifas e Exaustão

Os sistemas de exaustão de cozinhas profissionais devem ser independentes de qualquer outro tipo de sistema de ventilação. Toda cozinha profissional deve ter um sistema de exaustão exclusivo.

A escolha da coifa deve ser realizada a partir do projeto da cozinha, levando em consideração o tamanho do ambiente, o tipo de bancada (em ilha ou na parede), o sistema utilizado (exaustão ou depuração) e a vazão do equipamento (o volume de ar sujo que o equipamento consegue retirar do ambiente durante um determinado período, medido em m³/h) e nível de ruído

As coifas devem ser instaladas sobre todos os equipamentos que geram calor, vapores e gases, tais como: fogões, fritadeiras, chapas, caldeirões, fornos, máquinas de lavar louças etc. São coifas próprias para as necessidades diversas dos equipamentos. São previstos captadores do tipo “coifa central ou ilha”, “coifa com lados fechados”, “coifa com aspiração frontal (lowside ou backshelf)”, “coifa para máquinas de lavar louças”, “coifas para forno” e “coifas para churrasqueiras”. Sua utilização, forma e **dimensionamento deve seguir o disposto na NBR 14.518 [H]**.

Para locais fechados com aplicação de coifas exaustores, deverá ser prevista sistema de insuflamento.

As coifas deverão ser fabricadas em **aço inoxidável AISI 304, espessura 16**, com soldagem em atmosfera inerte e acabamento escovado. Devem conter **calha de coleta de gordura com bujão de drenagem, damper corta-fogo com termofusível, iluminação IP65 à prova de umidade e gases, e filtros tipo labirinto (chicane)**. Também deverão dispor de **micro-switch de segurança** (desliga o ventilador ao acionar o damper), **dampers de regulação com comando externo, eliminador de gotas e porta de inspeção deslizante** em inox.

A central de lavagem será posicionada junto à coifa e incluirá bomba centrífuga com motor trifásico de 0,5 CV, comandos elétricos (chave geral, chave de partida, temporizador, válvula solenóide, botoeiras, lâmpadas de sinalização) e bicos spray de latão alimentados por tubulação de aço galvanizado. Serão adotadas **medidas preventivas contra entrada de animais e insetos**, como instalação de **telas metálicas** (tela mosquiteira 2mm ou tela moeda, conforme o projetista julgar adequada para que não haja muita influência no sistema da coifa) **nas entradas de ar e portas de inspeção para manutenção**.

A instalação das coifas deverá respeitar os seguintes critérios:

- **Altura da coifa em relação ao piso:** entre 1,90 m e 2,30 m (ajustada conforme os equipamentos e fabricante).
- **Altura máxima entre superfície de cocção e borda inferior da coifa:** 1,20 m.
- **Altura mínima entre superfície de cocção e base dos filtros:** 0,50 m (ou 0,75 m se houver chama exposta; 1,20 m para churrasqueiras a combustível sólido).

MEMORIAL DESCRITIVO DE MECÂNICA

- **Redução permitida:** em coifas de aspiração frontal, a distância pode ser reduzida para 0,15 m, desde que não haja chama exposta.

Os valores citados a cima são apenas referências, o projetista deverá estipulá-los conforme necessidade de projeto. Ressalta-se que na execução do projeto executivo, caso seja introduzida alguma modificação no projeto original do sistema de exaustão, por ocasião da instalação, é obrigação da empresa instaladora, além de indicar no projeto executivo as alterações efetuadas, recalcular a perda de carga efetiva para assegurar a vazão de ar requerida, adotando uma solução adequada para assegurar o desempenho previsto para o sistema, no projeto original.

A figura 7, mostra a distribuição das coifas no rancho definitivo, conforme imagem elas estão distribuídas na área de higienização louças, cocção e recebimento.

Figura 7 – Distribuição das Coifas – (a) Rancho provisório, (b) Rancho definitivo



Fonte: Pranchas de arquitetura - RANCHO CPBV ARQ-DE003 e RANCHO CPBV ARQ-DE007

5.2.4.1 Rede de dutos das coifas

A rede de dutos das coifas tem a função de conduzir os efluentes captados nos captadores até os respectivos pontos de descarga. Esses dutos devem incorporar componentes fundamentais, como as portas de inspeção, que viabilizam a limpeza e a manutenção periódica do sistema, e os terminais de descarga, responsáveis pela liberação adequada dos efluentes ao ambiente externo ou ao sistema de tratamento, conforme o caso.

A construção e instalação da rede devem obedecer rigorosamente aos critérios estabelecidos na NBR 14518, especialmente no que diz respeito aos aspectos de segurança, desempenho e manutenção.

Além disso, recomenda-se observar os seguintes aspectos técnicos:

- **Estanqueidade da rede**, a fim de evitar vazamentos de gordura, fumaça ou vapores;
- **Redução de curvas e restrições**, priorizando trechos retilíneos para garantir o fluxo

eficiente do ar e minimizar perdas de carga;

- **Inclinação adequada**, sempre que necessário, para facilitar o escoamento de condensados ou resíduos acumulados no interior dos dutos.

Na figura 8 é apresentado um exemplo de um sistema de exaustão de cozinha com as coifas e distribuição dos dutos.

Figura 8 - Sistema de Exaustão – Coifas e Dutos

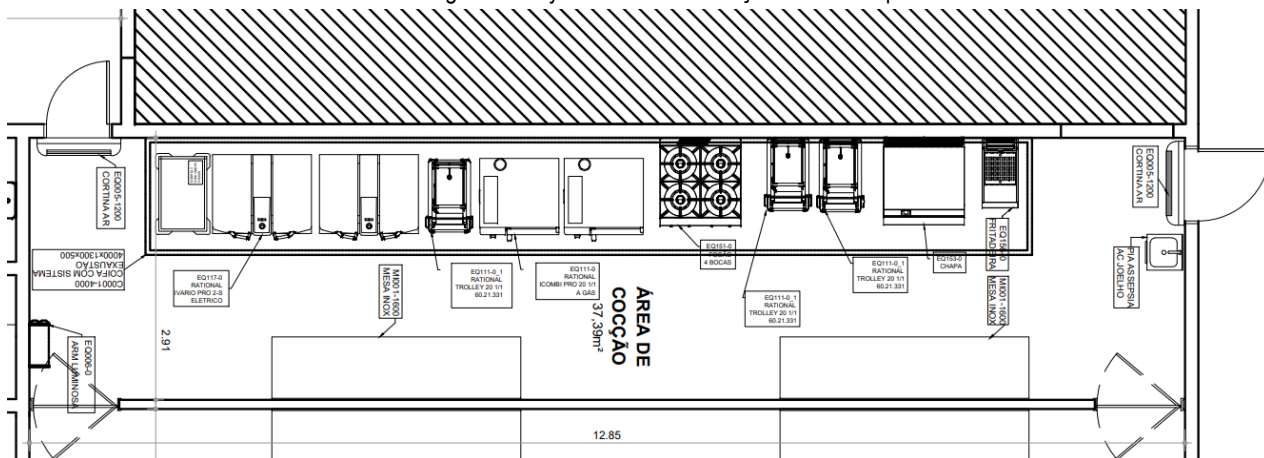


Fonte: Memorial DIRAD [D] - em seu Anexo A

6 CENTRAL DE GÁS GLP (GÁS LIQUEFEITO DE PETRÓLEO)

A central de gás foi pré-dimensionada conforme a ABNT NBR 13.523/2020 [F], considerando os equipamentos a gás previstos nos layouts do CPBV, conforme pranchas de arquitetura – RANCHO CPBV ARQ-DE003 e RANCHO CPBV ARQ-DE007. Na Figuras 9 e 10, estão apresentadas a distribuição dos equipamentos a gás na área de cocção no ranho provisório e definitivo.

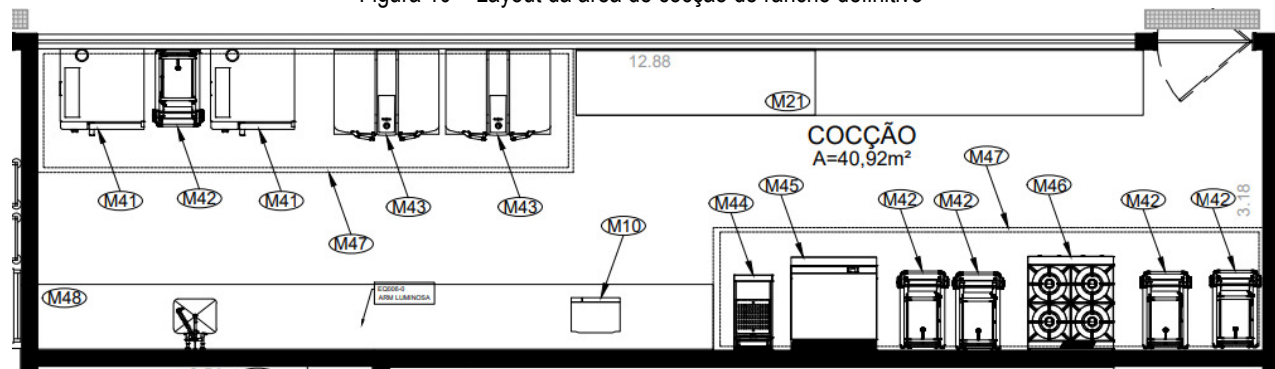
Figura 9 – layout da área de cocção do rancho provisório



Fonte: Prancha de arquitetura - RANCHO CPBV ARQ-DE003

MEMORIAL DESCRITIVO DE MECÂNICA

Figura 10 – Layout da área de cocção do rancho definitivo



Fonte: Prancha de arquitetura - RANCHO CPBV ARQ-DE007

A Tabela 3 apresenta os equipamentos de cocção a gás especificados nos *layouts*, os quais permanecem os mesmos para ambas as fases – rancho provisório e rancho definitivo.

Tabela 3 – Equipamentos de cocção e quantitativos

POTÊNCIA NOMINAL DOS APARELHOS A GÁS				
ITEM	APARELHOS A GÁS	CARACTERÍSTICAS	POTÊNCIA NOMINAL MÉDIA KW	POTÊNCIA NOMINAL MÉDIA Kcal/h
1	FORNO COMBINADO INTELIGENTE - RATIONAL ICOMBI PRO 20 1/1	877x913x1872	84,00	72.228,16
2	FOGAO 4 BOCAS SERIE 900	900 x 975 x 900	24,00	20.636,62
3	FRITADEIRA A GÁS - 18L	368 x 813 x 1200	13,50	11.608,10
4	CHAPA LISA SERIE 900	900 x 975 x 900	44,44	38.216,00
5	POTÊNCIA TOTAL			142.688,87

Fonte: Embasada no Memorial da DIRAD [D] e em seus anexos B e F

A Tabela 4 apresenta os valores de consumo estimado de GLP, o Poder Calorífico Inferior (PCI) do gás e a proposta de vazão inicial adotada para fins de pré-dimensionamento da instalação..

Tabela 4 - Alguns dados para o pré-dimensionamento da central GLP

VAZÃO DO SISTEMA (Q)			
ITEM	DADOS	VALORES	UNID
1	Potência total (máxima)	142.688,87	Kcal/h
2	PCI	24.000	Ad
3	Vazão (Q)	5,95	m³/h
• Gás liquefeito de petróleo (GLP): poder calorífico inferior (PCI) 24 000 kcal/m³ (20 °C e 1 atm) e densidade relativa ao ar 1,8. Q=Pmax/PCI			

Fonte: Autor (2025)

MEMORIAL DESCRITIVO DE MECÂNICA

6.1 ESCOLHA DO TIPO DE CILINDRO

Optou-se pela utilização de cilindros de GLP P-45 (transportáveis) em razão de limitações técnicas e logísticas locais citadas a seguir.

- Inexistência de fornecedores regionais de GLP a granel com caminhão-tanque;
- No último processo licitatório, apenas uma empresa local apresentou proposta, sendo as demais de outros estados, o que inviabiliza a logística de abastecimento; e
- Mesmo havendo fornecedor a granel, a entrega regular ao CPBV é improvável, pois o município mais próximo está a cerca de 100 km, enquanto o transporte dos cilindros P-45 já é realizado com meios próprios, garantindo o fornecimento contínuo.

Portanto, a partir da definição do tipo de cilindro e por meio da estimativa de consumo, apresentam-se as Tabelas 5, 6 e 7, que especificam, respectivamente, o quantitativo de cilindros e o consumo mensal previsto, permitindo estimar a frequência de reposição dos botijões.

Tabela 5 - Quantitativo de cilindros P-45

NÚMERO DE CILINDROS			
ITEM	DADOS	VALORES	UNID
1	Vazão (Q)	5,95	m³/h
2	D	1,8	D
3	CV	1,00	Kg
4	N	10,70	Und
5	Número de cilindros pares	12,00	Und
As baterias devem sempre trabalhar em números pares, desta maneira o item 5 foi arredondado para 12 cilindros P-45.			
Para este cálculo utilizaremos os seguintes dados: <ul style="list-style-type: none">Vazão de consumo = m³/h (Q)Densidade do gás = (1,8) (D)Capacidade de vaporização do cilindro = (CV) Tendo estes dados organizados utilizaremos a seguinte formula: $Q = 5,95 \text{ m}^3/\text{h}$; $D = 1,8$; $CV = 1,0$; $N = ((Q \cdot D))/CV$			

Fonte: Autor (2025)

Tabela 6 – Consumo mensal para os equipamentos levantados.

CONSUMO MENSAL			
ITEM	DADOS	VALORES	UNID
1	Q	5,95	m³/h
2	Dias do mês	30	Dias
3	h/dias	4,00	horas
4	cm	713,44	m³
5	Consumo diário	23,78	m³
O consumo mensal é superior a capacidade da central por tanto deve se calcular o número de dias que a central deve ser abastecida novamente			
Como os cilindros são abastecidos no local, devemos fazer a precisão mensal de consumo, ou a			

AUTORES:

SUPERVISOR:

REVISÃO: 00

22 / 27

MEMORIAL DESCRITIVO DE MECÂNICA

cada quantos dias este cilindro será abastecido novamente.

• Vazão de consumo = m^3/h (Q);

• Cm = consumo por mês;

• h/dias = horas por dia;

• 30 = dias do mês ou dias em que a consumo no mês.

$Cm = (Q) \cdot h/dias \cdot 30$; $Cm = 713,44$; $Q = 5,95 m^3/h$; $30 = 30$ dias no mês; $h/dias = 4$ horas

Fonte: Autor (2025)

Tabela 7–Recarga/Troca dos cilindros P-45.

TEMPO DE RECARGA			
ITEM	DADOS	VALORES	UNID
1	Especificação do cilindro em kg	45	kg
2	Fator de conversão kg x m^3	2,5	Fc
3	Valor do volume do cilindro em m^3	0,108	m^3
4	Capacidade da central em m^3	1,30	m^3
0	Dias para o gás ser consumido totalmente Cc/Cd	0,05	dias

Desta maneira podemos observar que o consumo mensal é maior que a capacidade dos vasilhames. Sendo assim pegaremos a capacidade total e dividiremos pelo consumo diário. $Ct = Vt/Cd$

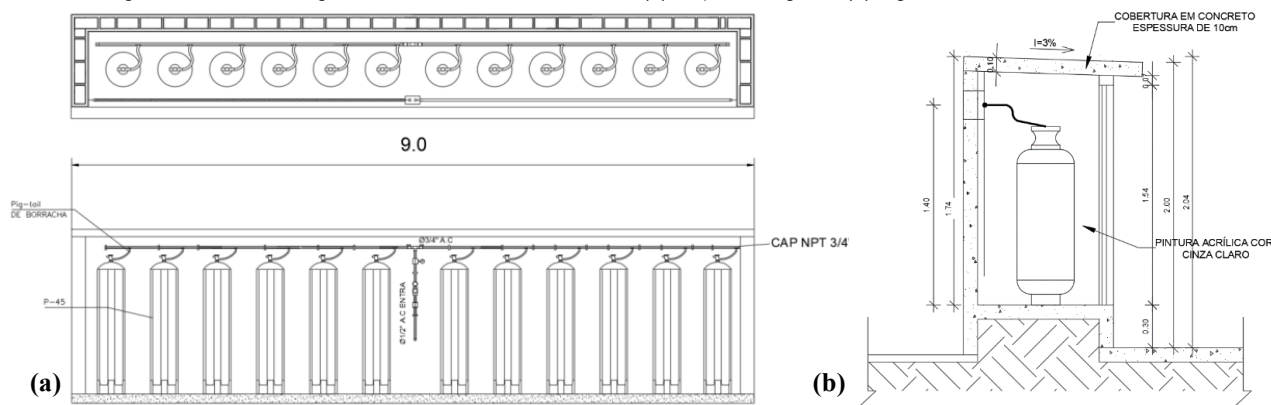
Fonte: Autor (2025)

Conforme a Tabela 5, serão necessários 12 cilindros para o abastecimento do rancho. Diante disso, consideraram-se duas alternativas para a configuração da central de GLP:

- **Disposição unifilar**, com os 12 cilindros alinhados lado a lado (cada cilindro P-45 possui aproximadamente Ø 40 cm); ou
- **Disposição em duas colunas**, com 6 cilindros agrupados em cada fileira.

Conforme mencionado no item 4 deste memorial, recomenda-se uma proposta de central que atenda tanto ao rancho provisório quanto ao definitivo. Embora não tenha sido atribuídas restrições quanto ao espaço disponível para a Central GLP, e com intuito de facilitar a manutenção, sugere-se a implantação de uma **central unifilar**, com as seguintes dimensões: **9,00 m de comprimento x 0,80 m de profundidade x 2,00 m de altura**, conforme ilustrado na Figura 11. Ressalta-se que a escolha das dimensões e disposição da central GLP fica a critério do projetista.

Figura 11: Central de gás GLP com 12 cilindros P-45 – (a) disposição geral; (b) algumas dimensões da central



Fonte: a) Autor (2025); b) Projeto de instalação de gás (2019)[V]

AUTORES:

SUPERVISOR:

REVISÃO: 00

23 / 27

MEMORIAL DESCRITIVO DE MECÂNICA

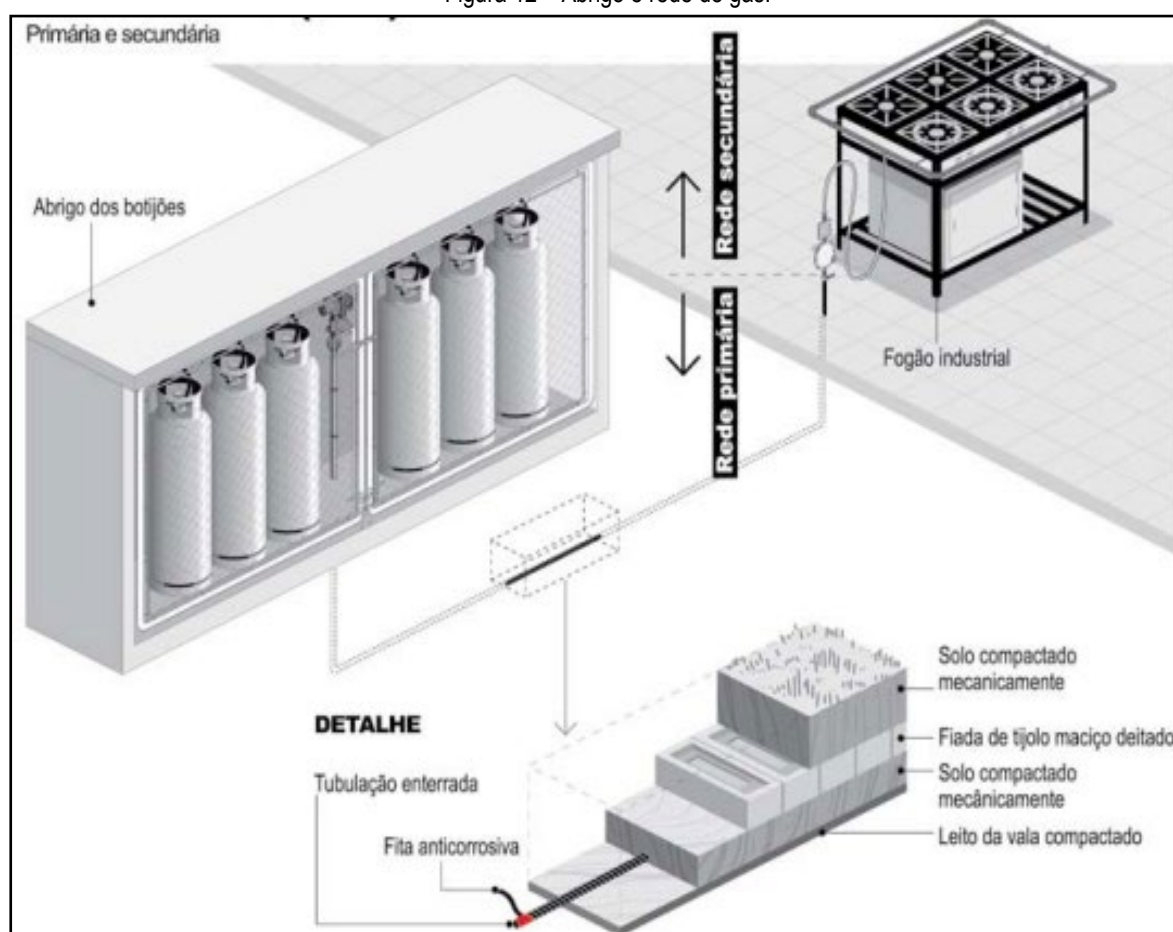
Ao dimensionar a central de GLP, é fundamental observar as distâncias mínimas exigidas pela NBR 13523 [F], especialmente no que se refere ao afastamento dos cilindros P-45 em relação à edificação, vias de circulação, áreas de passeio, portas, janelas, unidades condensadoras, motores e demais fontes potenciais de ignição. Além disso, deve-se considerar a capacidade total de armazenamento da central para o correto dimensionamento dos sistemas de combate a incêndio, conforme estabelecido nas normas NBR 15808 [T] e NBR 15809 [U], que definem os critérios para a seleção e distribuição dos extintores de incêndio em função do risco envolvido.

6.2 CONSIDERAÇÕES SOBRE A INSTALAÇÃO DA REDE DE GLP

6.2.1 Abrigo dos Cilindros

O abrigo dos cilindros de GLP deve ser construído em alvenaria, com cobertura em laje de concreto, portão telado e devidamente sinalizado, conforme normas vigentes. É obrigatória a presença de ponto de iluminação e de sistema de combate a incêndio próximo (extintores ou outro sistema acessível e operacional). A Figura 12 apresenta um modelo típico de rede de distribuição de gás dividida entre redes primária e secundária.

Figura 12 – Abrigo e rede de gás.

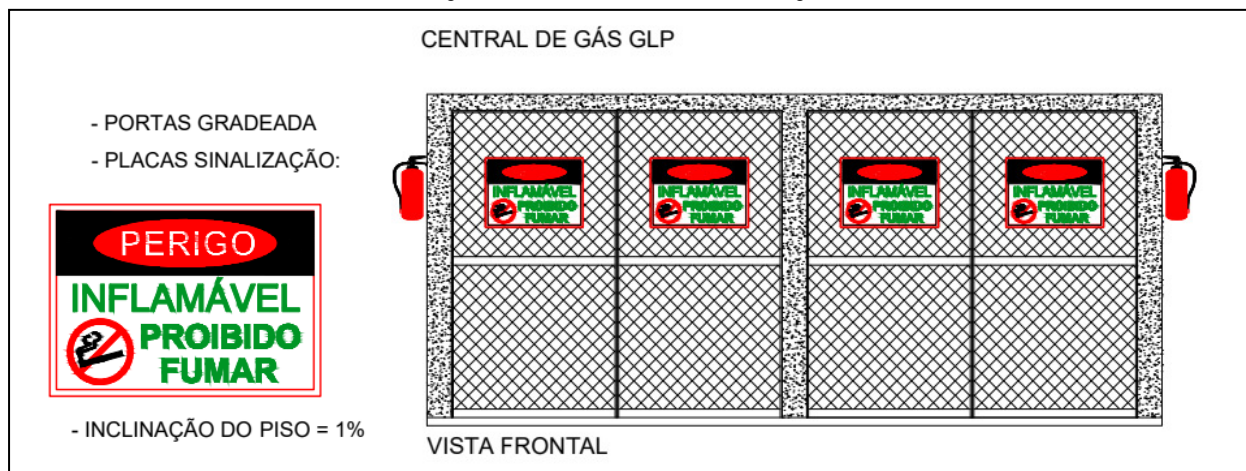


Fonte: Manual de uso e segurança de instalação de gás em escola do FDE (2009) [P].

MEMORIAL DESCRITIVO DE MECÂNICA

A sinalização da central deve seguir a NR 26 e NBR 13434, conforme exemplo da Figura 13.

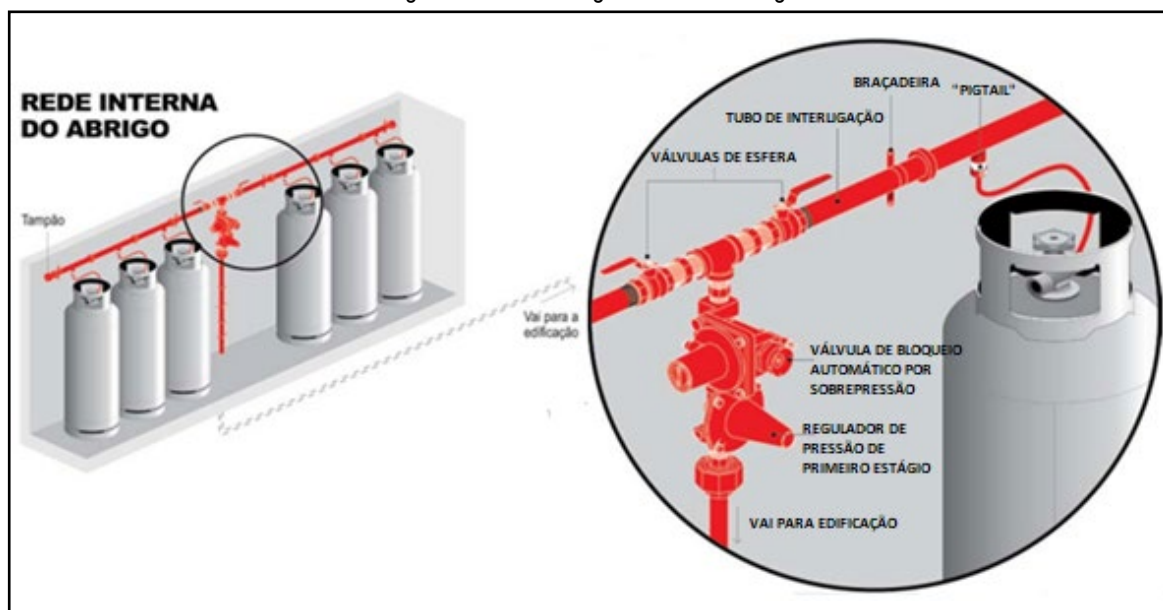
Figura 13 – Sinalização da central de gás



Fonte: Planta baixa e isométrica pav. térreo, central de distribuição e detalhamento – Projeto da rede de distribuição para gás GLP residencial Belvedere – São Leopoldo – RS (Solution Água e Gases, 2018)

A Figura 14 ilustra os principais componentes da rede primária interna ao abrigo.

Figura 14 – Rede de gás interna do abrigo

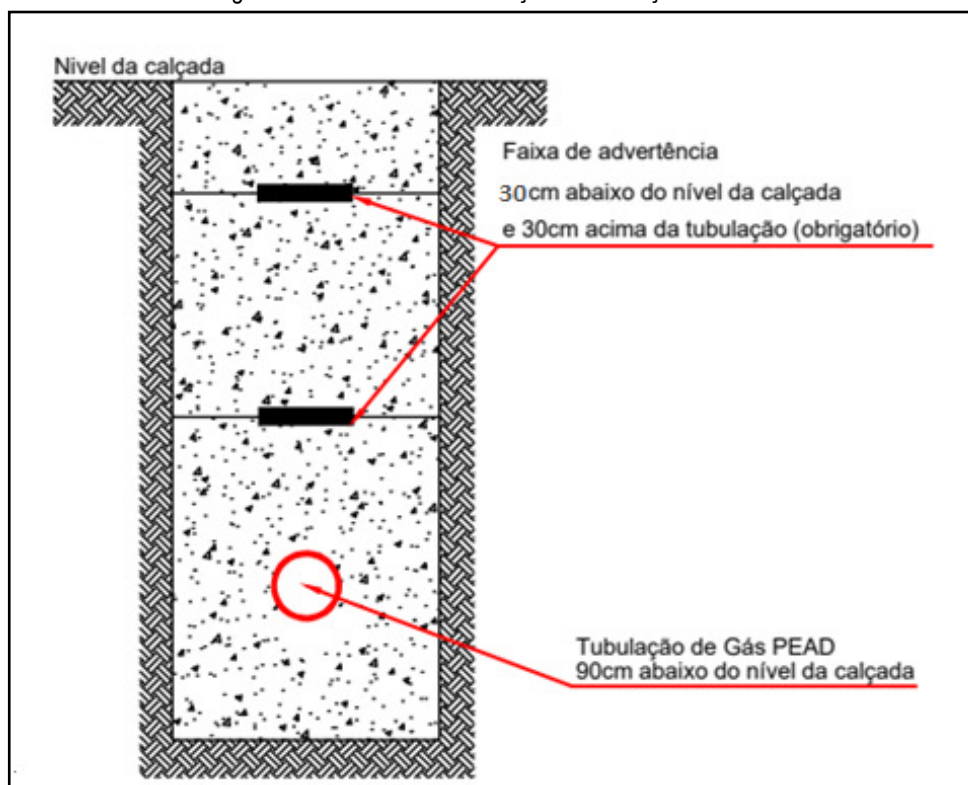


Fonte: Adaptada do Manual de uso e segurança de instalação de gás em escola do FDE (2009) [P]

As tubulações enterradas devem possuir proteção anticorrosiva (fitas de polietileno ou similares), e, quando aparentes, devem ser pintadas na cor amarela conforme o sistema Munsell (NBR 12694), mantendo afastamentos adequados de outras infraestruturas. A faixa de advertência deve ser instalada para identificação e segurança, conforme demonstrado nas Figuras 15 e 16.

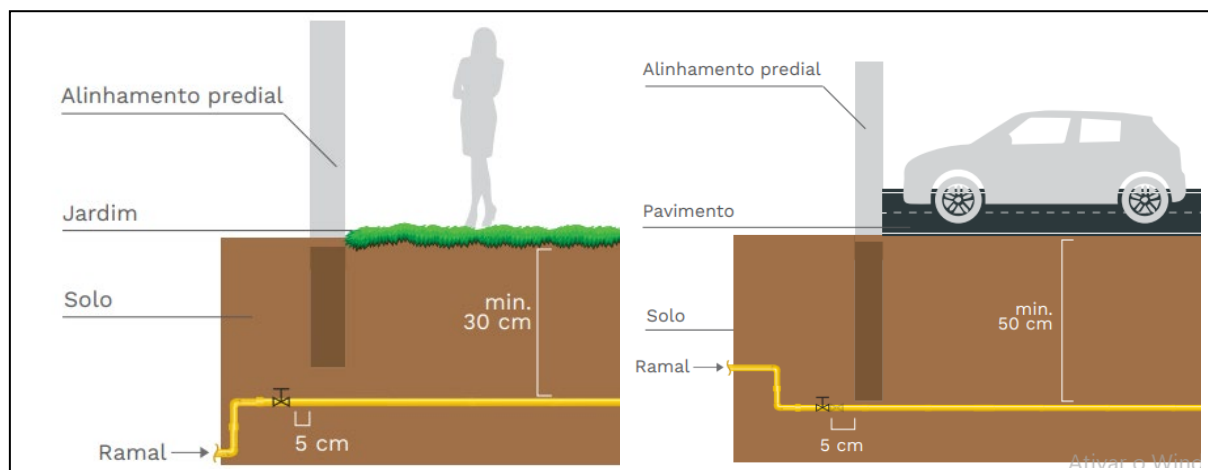
MEMORIAL DESCRITIVO DE MECÂNICA

Figura 15 – Distância e sinalização da tubulação aterrada



Fonte: Adaptado da Planta baixa e isométrica pav. térreo, central de distribuição e detalhamento – Projeto da rede de distribuição para gás GLP residencial Belvedere – São Leopoldo – RS (Solution Água e Gases, 2018).

Figura 16 - Distâncias da tubulação de gás em relação a vias



Fonte: Adaptado do Guia do Terceiro, versão 1 - COMGAS (2021) [S]

Após a instalação, é obrigatório realizar testes de estanqueidade e funcionamento do sistema, com emissão de ART específica como parte integrante do projeto final. Recomenda-se também a definição de cronograma de manutenção periódica e inspeções técnicas regulares.

MEMORIAL DESCRITIVO DE MECÂNICA

7 **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O presente memorial técnico integra o anteprojeto da Reforma e Ampliação do Rancho do Campo de Provas Brigadeiro Velloso (CPBV), com o objetivo de fornecer diretrizes preliminares para o correto dimensionamento, especificação e implantação dos sistemas de refrigeração (câmaras frigoríficas), climatização, exaustão e rede de GLP previstos para o empreendimento.

Sua elaboração considerou as condições da infraestrutura existente, as necessidades operacionais específicas da unidade, bem como as particularidades climáticas e logísticas da região de Novo Progresso/PA. As soluções propostas estão em conformidade com as normas técnicas da ABNT e com as diretrizes estabelecidas pelo COMAER, assegurando os requisitos mínimos de segurança, eficiência energética, desempenho térmico, higiene e adequação sanitária

Cabe ressaltar que o projeto básico e executivo das instalações mecânicas serão elaborados pela contratada e deverão contemplar o dimensionamento definitivo e detalhado de todos os sistemas, com base nas orientações deste memorial e em dados atualizados em campo, incluindo a definição dos equipamentos, os traçados das redes, os cálculos de carga térmica, as especificações de materiais e a devida compatibilização com as demais disciplinas do projeto. A precisão e a completude desse projeto serão essenciais para a correta execução da obra e o funcionamento eficiente e seguro das instalações.

Destaca-se a importância de que, durante a execução da obra, sejam rigorosamente observadas as normas técnicas aplicáveis, especialmente aquelas relacionadas à segurança operacional, ao desempenho térmico, à eficiência energética, limitações ao transporte e armazenamento de alimentos perecíveis e inflamáveis, bem como às limitações logísticas e ambientais locais, como a temperatura média, a umidade relativa do ar e o acesso à região.

Recomenda-se que, ao longo de todas as fases do projeto, haja articulação constante entre as equipes técnicas e os responsáveis pela operação do rancho, de modo a assegurar que a transição ocorra de forma segura, eficiente e em conformidade com os objetivos estratégicos do CPBV.

PA06- 11PE01-MEC-MD001_V02.pdf

Documento número #1f83b970-2167-4c29-aae7-928968cac477

Hash do documento original (SHA256): ad77d37034bc61cb623b201fb4abf479e01691f9047de9a750eee185058e5b1b

Assinaturas**PEDRO José Tancredi de Campos**

Assinou em 11 ago 2025 às 09:07:43

**MARILZA dos Santos Viana**

CPF: 946.760.382-91

Assinou em 08 ago 2025 às 12:05:19

**Adriano SIÉBRA Paes Barreto**

CPF: 020.014.934-28

Assinou para aprovar em 11 ago 2025 às 07:08:26

**Karyna Tancredo NAZÁRIO**

CPF: 068.971.209-01

Assinou em 11 ago 2025 às 08:54:38

Log

08 ago 2025, 11:01:25	Operador com email comarasdpj@gmail.com na Conta 1f401558-4a74-4e09-9b52-51fc3f9e6656 criou este documento número 1f83b970-2167-4c29-aae7-928968cac477. Data limite para assinatura do documento: 07 de setembro de 2025 (11:00). Finalização automática após a última assinatura: habilitada. Idioma: Português brasileiro.
08 ago 2025, 11:02:29	Operador com email comarasdpj@gmail.com na Conta 1f401558-4a74-4e09-9b52-51fc3f9e6656 adicionou à Lista de Assinatura: pedrocamos.fab@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 PEDRO José Tancredi de Campos.
08 ago 2025, 11:02:29	Operador com email comarasdpj@gmail.com na Conta 1f401558-4a74-4e09-9b52-51fc3f9e6656 adicionou à Lista de Assinatura: marilzaviana88@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 MARILZA dos Santos Viana e CPF 946.760.382-91.

08 ago 2025, 11:02:29	<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, 11:02:29	<p>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.</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 Karyna Tancredo NAZÁRIO e CPF 068.971.209-01.</p>
08 ago 2025, 12:05:19	<p>MARILZA dos Santos Viana assinou. Pontos de autenticação: Token via E-mail marilzaviana88@gmail.com. CPF informado: 946.760.382-91. IP: 206.84.42.178. Componente de assinatura versão 1.1277.0 disponibilizado em https://app.clicksign.com.</p>
11 ago 2025, 07:08:26	<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 -1.4143978 e longitude -48.4547529. 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, 08:54:38	<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, 09:07:43	<p>PEDRO José Tancredi de Campos assinou. Pontos de autenticação: Token via E-mail pedrocambos.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, 09:07:44	<p>Processo de assinatura finalizado automaticamente. Motivo: finalização automática após a última assinatura habilitada. Processo de assinatura concluído para o documento número 1f83b970-2167-4c29-aae7-928968cac477.</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 1f83b970-2167-4c29-aae7-928968cac477, 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 DAS INSTALAÇÕES MECÂNICAS
Data/Hora de Criação:	17/04/2026 22:00:54
Páginas do Documento:	29
Páginas Totais (Doc. + Ass.)	30
Hash MD5:	a35d936ce193a40e3da7f82f4bd1e230
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.