CONSÓRCIO SAÚDE

CONCREMAT | MEP

MEMORIAL DESCRITIVO E JUSTIFICATIVO

PROJETO EXECUTIVO DE GASES COMBUSTÍVEIS (GÁS LIQUEFEITO DE PETRÓLEO - GLP)

PROSUS II
CENTRO ESPECIALIZADO EM REABILITAÇÃO (CER) - TIPO 2

DEZEMBRO/2025
VERSÃO R00

CONSÓRCIO SAÚDE CONCREMAT-MEP – CNPJ 60.255.454/0001-35
Rua Joaquim Palhares, nº 40, Andar 5 – Rio de Janeiro/RJ
CEP: 20.260-080 – Fone: (21) 3535-4131
0013-PP-CER2-GLP-MEM-PE-001-00

ASSUNTO:	**MEMORIAL DESCRITIVO –GASES COMBUSTÍVEIS (GÁS LIQUEFEITO DE PETRÓLEO - GLP)**	
OBRA:	CENTRO ESPECIALIZADO EM REABILITAÇÃO - CER TIPO 2	
LOCAL:	LOCALIDADES VARIADAS	
CONTRATANTE:	SECRETARIA DE SAÚDE DO ESTADO DA BAHIA - SESAB	CNPJ: 13.937.131/0001-41
CONTRATADA:	CONSÓRCIO SAÚDE CONCREMAT-MEP	CNPJ: 60.255.454/0001-35

QUADRO DE ÁREAS	
CER 2 ÁREA À CONSTRUIR	
EDIFICAÇÃO PRINCIPAL	1489,71m²
MARQUISE ENTRADA PRINCIPAL	220,77m²
ÁREA DE VIVÊNCIA COBERTA	43,15m²
TOTAL EDIFICAÇÃO PRINCIPAL	**1.753,63m²**
ANEXOS	
ABRIGO DE RESÍDUOS	9,48m²
CENTRAL GLP	1,61m²
TOTAL ÁREA COMPUTÁVEL	**1.764,72m²**

CONTRATANTE
SECRETARIA DA SAÚDE DO ESTADO DA BAHIA (SESAB)
CNPJ: 13.937.131/0001-41

RHIAN PETRIN DOS SANTOS:01039953905

Assinado de forma digital por RHIAN PETRIN DOS SANTOS:01039953905
Dados: 2025.12.19 14:16:17 -03'00'

AUTOR DO MEMORIAL
RHIAN PETRIN DOS SANTOS
ENG. CIVIL **CREA/PR: 153.970/D**

ESCALA: INDICADA	**DATA:** DEZEMBRO/2025

TEXTO:
CONSÓRCIO SAÚDE CONCREMAT-MEP

INDÍCE

INDÍCE 3
1. INTRODUÇÃO 4
1.1 Normas e Parâmetros 4
2. RELATÓRIO JUSTIFICATIVO 5
3. DIMENSIONAMENTO DA CENTRAL GLP 7
4. CONDIÇÕES GERAIS 8
5. DESCRIÇÃO DO SISTEMA 9
5.1 Central de Gás GLP 9
5.2 Rede de Condução de Gás GLP 10
5.3 Pontos de Consumo de Gás GLP 11
6. DA CONTRATADA PARA EXECUÇÃO DO PROJETO 13
7. DIMENSIONAMENTO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO 16
8. EXIGÊNCIA DE VENTILAÇÃO PERMANENTE 19

1. INTRODUÇÃO

O presente memorial tem como objetivo a apresentação do projeto executivo, mais especificamente das instalações de Gás Liquefeito de Petróleo (GLP), para obra padrão do CENTRO DE ATENÇÃO PSICOSSOCIAL I INFANTO JUVENIL.

1.1 Normas e Parâmetros

O desenvolvimento do projeto tem como princípio base o cumprimento das Normas Técnicas Brasileiras (ABNT), Portarias, Decretos vigentes, não sendo dispensado ainda o uso e aplicações de demais regulamentos ou normas técnicas pertinentes.

- Código de Prevenção Contra Incêndio do Corpo de Bombeiros da Bahia;
- ABNT NBR 13.523:2019 – Central de Gás Liquefeito de Petróleo – GLP;
- ABNT NBR 14.024:2018 – Central de Gás Liquefeito de Petróleo (GLP) – Sistemas de Abastecimento a Granel – Requisitos e Procedimento Operacional;
- ABNT NBR 13.103:2020 - Instalação de aparelhos a gás - Requisitos
- ABNT NBR 15.358:2020 – Rede de Distribuição Interna para Gás Combustível em Instalações de Uso Não Residencial de até 400 kPa – Projeto e Execução;
- RDC N° 50:2002 – ANVISA – Ministério da Saúde - Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde

2. RELATÓRIO JUSTIFICATIVO

Devida concepção do projeto arquitetônico, de acordo com o Programa de Necessidades do CENTRO DE ATENÇÃO PSICOSSOCIAL I INFANTO JUVENIL, terá como escopo assistencial a incrementação dos ambientes apresentados na Tabela 1 que demandam gás GLP. Nela é evidenciado a quantidade de aparelhos e capacidades dos ambientes.

Tabela 1 – Equipamentos por ambientes

Pontos de Consumo							
Nome do Ambiente	**Pavimento**	**Aparelho a Gás**	**Quantidade**	**Potência Computada Individual [kcal/h]**	**Consumo de gás individual [kg/h]**	**Potência Computada Total [kcal/h]**	**Potência Computada Total [kg/h]**
Copa/Refeitório Funcionários	Térreo	FOG-04	1	9.800	0,83	9.800	0,83
Copa/Refeitório Pacientes	Térreo	FOG-04	1	9.800	1,04	9.800	1,04
Sala de Atividade de Vida Diária (AVD)	Térreo	FOG-04	1	9.800	1,04	9.800	1,04

Fonte: O próprio autor.

Dessa forma foi consolidados o memorial de cálculo conforme apresentado na Tabela 2, que estão de acordo com o Projeto Arquitetônico e Programa de Necessidades:

Tabela 2 – Base de dados para dimensionamento do sistema

Memorial de Cálculo - Rede de Distribuição Interna para Gases Combustíveis					
Dados do Gás Combustível					
Gás Combustível	PCI [kcal/m³]	PCI [kcal/kg]	Densidade relativa	Densidade [kg/m³]	
GLP	24000	11750	1,8	2,277	
Pontos de Consumo					
Nome do Ambiente	Pavimento	Aparelho a Gás	Quantidade	Potência Computada Individual [kcal/h]	Potência Computada Total [kcal/h]
Copa/Refeitório Funcionários	Térreo	FOG-04	**1**	9.800	9.800
Copa/Refeitório Pacientes	Térreo	FOG-04	**1**	9.800	9.800
Sala de Atividade de Vida Diária (AVD)	Térreo	FOG-04	**1**	9.800	9.800
Potência Adotada Total [kcal/h]	**27360**	Fator de Simultaneidade	**93,06%**	Potência Computada Total [kcal/h]	**29400**
Potência Adotada Total [kg/h]	**2,33**			Potência Computada Total [kg/h]	**2,50**
Dimensionamento da Capacidade da Central GLP					
Tipo de Cilindro	Clima	Vaporização	Fator % de potência	Quantidade Mínima de Cilindros	Quantidade Adotada
P-45	Normal	1,0	85%	1,98	2

Fonte: O próprio autor.

Em suma, há uma quantidade total 1 ponto de consumo, totalizando uma vazão (à 93,06% de simultaneidade e potência de utilização dos aparelhos) de 2,33kg/h (27.360 kcal/h).

3. DIMENSIONAMENTO DA CENTRAL GLP

Para o dimensionamento da capacidade da Central GLP foi levado em conta a vazão total dos aparelhos a gás de 2,5kg/h e a capacidade de vaporização dos Cilindros do tipo P-45, de 1 kg/h.

Vez que os períodos de utilização de cada um dos setores são dinâmicos e nem sempre coincidem, foi adotado um fator de simultaneidade de 80% para dimensionamento da Central GLP.

Portanto, estima-se uma quantidade mínima de cilindros P-45 conforme cálculo abaixo:

$$N = \frac{Q.F.S}{3{,}5} = \frac{2{,}5\ .\ 0{,}930\ .\ 0{,}85}{1} = 1{,}98 \cong 2$$

Logo, a quantidade de cilindros P-45 adotada em projeto deverá ser de 2 cilindros.

4. CONDIÇÕES GERAIS

Somente poderão ser empregados na obra, materiais novos, atendendo as Normas aprovadas ou recomendadas e especificações deste Memorial.

As citações de marcas e produtos deste Memorial têm a função de especificar características mínimas dos materiais a serem empregados, aceitando-se uma marca com características equivalentes a citada, mediante a apresentação de amostras e certificados exigidos pela Fiscalização, a critério desta.

As instalações a serem executadas, deverão ser garantidas quanto à qualidade dos materiais empregados e mão-de-obra.

As tubulações de não poderão, em hipótese alguma, ficar sujeitas a solicitações mecânicas nem serem embutidas em elementos estruturais do edifício, salvo em furações previstas e indicadas em projeto.

Foram adotados tubos multicamadas (em alumínio e polietileno reticulado) para rede de distribuição do sistema devida sua fácil montagem para execução, diminuindo assim o tempo de mão-de-obra necessário para execução da rede. Os tubos multicamadas possuem também a vantagem de terem 50 anos de vida útil, superando todos os outros materiais, previsto na NBR 15.358.

5. DESCRIÇÃO DO SISTEMA

Os sistemas de abastecimento serão do tipo centralizados, isto é, os gases serão conduzidos por meio de tubulações próprias e distintas, devidamente dimensionadas e identificadas, a partir das infraestruturas existentes e de outras a serem implementadas, devidamente dimensionadas e locadas nos projetos e desenhos fornecidos, até os pontos de consumo, previamente definidos pelo contratante, seguindo as diretrizes de segurança e as normas estabelecidas.

5.1 Central de Gás GLP

A Central GLP será constituída por 2 cilindros, do tipo P-45, com capacidade total de armazenamento de 90kg de gás liquefeito de petróleo.

A central de cilindros de armazenamento de gases existente está provida de ventilação para prevenção contra vazamentos e nestas centrais não poderá ser armazenado qualquer tipo de material combustível ou fontes de ignição.

Os cilindros dispostos na central devem, obrigatoriamente, na posição vertical.

A central de gás GLP existente respeita os afastamentos previstos pela instrução normativa do corpo de bombeiros do estado do Paraná.

No dimensionamento da capacidade da central GLP, foi levado em consideração o consumo dos pontos a gás utilizados em todo sistema, a frequência de utilização e seus respectivos consumos. Foi considerada a taxa de vaporização dos cilindros utilizados, prevendo o adequado fornecimento de gás para o sistema como um todo conforme sua demanda.

Referentes aos materiais utilizados na Central GLP, tem-se:

Os coletores de condução de gás GLP devem ser de aço-carbono, sem costura, preto, grau “A” próprios para serem unidos por solda ou rosca, atendendo às especificações da ABNT NBR 5590 ou ASTM A 106, espessura mínima SCH 80.

As conexões roscadas utilizadas devem ser de ferro fundido maleável preto, classe 300, em conformidade com a ABNT NBR 6925 e rosca de acordo com ABNT NBR 12912.

As conexões soldadas utilizadas devem ser de aço forjado que atendam às especificações da ASME/ANSI-B-16.9.

As mangueiras (pig-tail) de alta pressão especificadas no projeto devem ser utilizadas somente nas interligações e serem adequadas ao tipo de botijão nas quais serão instaladas.As mangueiras de material polimérico (borracha) deverão estar em conformidade

especificações da ABNT NBR 13419, e as cobre flexível, sem costura, classe 3, em conformidade com ABNT NBR 14745, somente nas interligações.

Manômetros dimensionados para atuar entre 25% e 75% de seu fundo de escala, classe de precisão mínima 2/3/2 em conformidade com a ABNT NBR 8189 e ABNT NBR 14105.

Os filtros devem possuir elementos filtrantes substituíveis ou permitir a limpeza periódica.

Como dispositivo de segurança do sistema da central de distribuição de gás GLP, deverá ser instalado um limitador de pressão, conforme especificado em projeto, à jusante do regulador de pressão de 1° estágio. Este dispositivo deverá ser regulado para que a pressão não ultrapasse os limites estabelecidos em projeto (150 kPa), sem interromper o fluxo de gás.

A instalação e as alterações de projeto previstos na execução da obra ficam a encargo do fornecedor. Qualquer alteração deve ser comunicada ao projetista responsável.

5.2 Rede de Condução de Gás GLP

O trajeto da rede de condução foi estabelecido visando a economia de tubos e conexões, evitando possíveis espaços de confinamento de gás e respeitando os afastamentos necessários citados na norma ABNT NBR 15.358:2019.

Como produtos gráficos foram geradas as plantas baixas da rede distribuição necessárias para o adequado funcionamento do sistema, esquema isométrico da rede para melhor visualização do trajeto e detalhes gerais da instalação.

A rede de distribuição embutida que atravessam paredes construídas em alvenarias e nas pré-moldadas, sistemas “Dry Wall” a tubulação, deve, obrigatoriamente, ser envolta por revestimento maciço e sem espaços vazios, ou seja, com argamassa de cimento e areia. Na travessia de elementos estruturais (lajes, vigas, paredes, etc.) é recomendável a utilização de tubo-luva para absorver as tensões inerentes aos esforços solicitados, este deve ter resistência mecânica adequada (de preferência metálico) e ser protegido contra corrosão.

A rede enterrada deve manter um afastamento de outras utilidades, tubulações e estruturas de no mínimo 0,30m a partir de sua face, não podendo passar por elementos estruturais e nem ter vala compartilhada com outras instalações. A profundidade de aterramento deve ser de no mínimo 0,60m em locais sujeitos à tráfego de veículos e de 0,80m em zonas ajardinadas ou sujeitas a escavações. O reaterro da vala de escavação deve ser bem compactado e completado com material com densidade aproximadamente igual à do

terreno original, devendo ser utilizado material isento de pedras ou materiais estranhos. Deverá ser previsto à colocação de fita plástica de advertência a 20cm da geratriz superior do tubo e por toda sua extensão nos pontos indicados em projeto.

A pressão máxima admitida na rede de primeiro estágio é de 400 kPa.

Para o bom funcionamento do sistema, foi admitida uma perda de carga máxima de 30% da pressão de operação, do regulador de 1° estágio até os reguladores de 2° estágio. A velocidade máxima na rede permitida de 20 m/s.

A pressão máxima admitida na rede de segundo estágio é de 7,5 kPa. A pressão nos postos de utilização deve ser de no mínimo 2,6 kPa e, no máximo, 3,2 kPa para o bom funcionamento dos aparelhos. Em caso da instalação de algum aparelho a gás que funcione a uma pressão diferente da especificada, confirmar com o projetista da necessidade de instalação de reguladores de 3° estágio.

Para o bom funcionamento do sistema, foi admitida uma perda de carga máxima de 10% da pressão de operação, do regulador de 2° estágio até os pontos de consumo dos equipamentos. A velocidade máxima na rede permitida de 20 m/s.

Nos acoplamentos roscados, especificados em projeto, recomenda-se a utilização de um elemento vedante apropriado, tal como: fita de PTFE; fio multifilamentos de poliamida com revestimento não ressecativo; ou outros com características compatíveis para uso com GLP.

As válvulas de bloqueio utilizadas devem ser do tipo esfera, conforme ABNT NBR 14788. Deverão ser adequadas para condução de gás GLP, tripartidas, de passagem plena.

Os reguladores de pressão tipo diafragma conforme ABNT NBR 15590. Recomenda-se a troca dos medidores após o período de vida útil do mesmo, a ser confirmado com fabricante, mas, que no geral, é em torno de um intervalo máximo de 5 anos.

Para comissionamento da rede deve-se realizar o ensaio de estanqueidade da rede de condução de gás GLP que deve seguir o prescrito na norma ABNT NBR 15358:2019. A execução e comissionamento da rede de distribuição interna deve ser realizada ´por pessoal qualificado, sob supervisão de profissional habilitado. Após a execução do ensaio de estanqueidade deve ser emitido laudo técnico por profissional habilitado.

5.3 Pontos de Consumo de Gás GLP

Os pontos de consumo de gás GLP deverão conter registros de esfera de passagem plena para bloqueio do fluxo de gás. Estes registros deverão estar fechados durante a entrega da rede até a instalação dos equipamentos para evitar contaminação da rede. Necessário

adicionar um plug(tampão) após a saída do registro até o momento da conexão com os equipamentos destinados a alimentação com gás GLP.

Cada ponto de consumo contém seu detalhe específico em projeto para instalação do equipamento, especificados em projeto, contendo os dados de vazão, pressão e válvula reguladora de pressão recomendada para cada equipamento. Todos os dados foram obtidos de fornecedores de referência, em caso de alteração da capacidade de qualquer um dos equipamentos ou de fornecedor, estes dados deverão ser revistos de forma a se verificar os requisitos de pressão-vazão para o adequado funcionamento do sistema.

6. DA CONTRATADA PARA EXECUÇÃO DO PROJETO

Na contratação das instalações dos sistemas especificados neste projeto, deverá a empresa contratada verificar inicialmente o projeto, passando a ser responsável pelos resultados das instalações e funcionamentos dos sistemas, incluindo as responsabilidades técnicas, individuais, morais e correlacionadas.

Fica este projetista previamente já com o direito de questionar, argumentar, defender e se pronunciar a respeito das instalações, sempre a pedido e por meio do contratante e sob seu acompanhamento e supervisão.

Todo e qualquer questionamento acerca do projeto, suas diretrizes e definições deverão ser encaminhadas por escrito, sempre em tempo e via o contratante que encaminhará a seu critério a este projetista para tecer seus comentários e proceder às análises e considerações que serão remetidas de volta ao mesmo.

Outros subsídios necessários ao esclarecimento e entendimento deste projeto poderão ser feitos a qualquer momento.

A contratada para a execução das instalações não deve prevalecer-se de qualquer erro involuntário, ou de qualquer omissão eventualmente existente para eximir-se de suas responsabilidades.

A contratada para a execução das instalações obriga-se a satisfazer a todos os requisitos especificados nos produtos gráficos e nas especificações. As cotas que constam nos desenhos deverão predominar, caso haja divergências entre as escalas e as dimensões.

A contratada para execução das instalações aceita e concorda que os serviços, objeto dos projetos, deverão ser complementares em todos os seus detalhes.

Se no contrato constarem condições especiais e especificações gerais, as condições deverão prevalecer sobre as plantas e especificações gerais, quando existirem divergências entre as mesmas.

Todos os materiais e equipamentos serão de fornecimento da instaladora, de acordo com as especificações e indicações do projeto.

Será de responsabilidade da instaladora o transporte de material, equipamentos, seu manuseio e sua total integridade até o recebimento final da instalação pela proprietária, salvo contrato firmado de outra forma.

O engenheiro responsável pelas instalações deverá efetuar todas as correções e interpretações que forem necessárias para o término da obra de maneira satisfatória.

Todos os adornos, melhoramentos, etc., indicados nos desenhos, detalhes parcialmente desenhados para qualquer área ou local em particular, deverão ser considerados para áreas ou locais semelhantes, a não ser que haja indicação ou anotação em contrário.

Quaisquer outros detalhes e esclarecimentos necessários serão julgados e decididos de comum acordo entre a construtora e o proprietário.

Será de fornecimento da instaladora, quer estejam especificados ou não nos desenhos referentes os seguintes materiais complementares à execução, tais como: fitas de vedação, cola, abraçadeiras, chumbadores, parafusos, porcas, arruelas, materiais de vedação para rosca, graxas, fluxo de solda, eletrodo de solda elétrica, oxigênio, acetileno, estopas, folhas de serra, cossinetes, brocas, ponteiras, etc.

Em caso de divergências entre a quantificação presente relação de materiais e projeto, prevalecerá o projeto.

A contratada não poderá se prevalecer de erro na quantificação, a não ser nos casos de contratação por preço unitário por planilha elaborada a partir da quantificação.

A contratada terá integral responsabilidade no levantamento de materiais necessários para o serviço em escopo, conforme indicação nos desenhos, incluindo outros itens necessários a conclusão da obra.

A contratada deverá prever em seu orçamento todos os materiais e mão-de-obra, necessários para a montagem de equipamentos específicos e necessários a implantação completa dos sistemas objeto deste projeto.

A contratada deverá manter contato com os fornecedores dos equipamentos especificados, quanto à infraestrutura necessária para a sua montagem.

Todos os pontos de consumo deverão ter uma válvula de esfera monobloco e estes devem estar plugados com tampões específico, enquanto não utilizados.

Os equipamentos a gás devem ser instalados conforme norma específica e de acordo com as recomendações do fabricante do equipamento.

Dúvidas referentes à execução da rede de condução, regulagem de saída de pressão dos reguladores e alterações necessárias deverão ser comunicadas ao responsável técnico e/ou as normas pertinentes. Não devem ser feitas alterações na obra que resultem em não conformidades em relação ao projeto.

Deve-se providenciar limpeza e ajustagem periódica dos aparelhos de gás de queima a cada 2 anos.

Também é recomendável teste de operacionalidade da rede de condução e de todo o sistema, no máximo a cada 3 anos.

O projeto poderá ser modificado e/ou acrescido em qualquer momento, a critério exclusivo do proprietário, que de comum acordo com a contratada para a execução das instalações, fixará as implicações e acertos decorrentes visando à boa continuidade da obra.

Qualquer alteração deverá ser comunicada ao projetista responsável.

7. DIMENSIONAMENTO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO

Para a rede de gás GLP os parâmetros utilizados para dimensionamento da rede de distribuição foram adotados conforme ABNT NBR 15.538, para o gás liquefeito de petróleo, GLP a 20°C e 1 atm:

Poder Calorífico Inferior (PCI) = 8600 kcal/m³;

Densidade relativo ao ar = 1,8.

Densidade média GLP (50% Propano + 50% Butano, a 15,56°C e 2,8 kPa) = 2,277 kg/m³.

Foi considerado para dimensionamento da rede de condução:

- Todos os pontos de consumo de gás;
- Requerimentos de pressão máxima e mínima para os equipamentos;
- Vazão consumida por ponto;
- Fator de utilização/simultaneidade;
- Perda de pressão em conexões e acessórios;
- Critério de velocidade máxima de 20m/s na tubulação;
- Perda de carga máxima de 20% da pressão inicial na tubulação de 1° estágio (após o regulador de pressão da central e antes do regulador de pressão dos abrigos);

A metodologia de cálculo utilizada foi a prescrita no Anexo A da ABNT NBR 15.358, através do levanamento das vazões volumétricas de gás pela fórmula:

$$Q = \frac{A}{PCI}$$

Onde,

Q é a vazão de gás, expressa em normal metros cúbicos por hora (Nm³/h);

PCI é o poder calorífico inferior, expresso em quilocalorias por metro cúbico (kcal/m³);

A é a potência adotada do trecho, em quilocalorias por hora (kcal/h);

Foram levados em conta as variações de pressão em trechos verticais através da fórmula disposta abaixo:

$$\Delta P = \frac{1{,}318 * H * (S - 1)}{100}$$

Onde,

ΔP é a variação de pressão expressa em quilopascais (kPa);

H é a altura do trecho vertical, expressa em metros (m);

S é a densidade relativa do gás em relação ao ar (1,8 para GLP);

Vez que o trajeto da rede até os pontos de consumo ocorre em alta pressão, sendo instalado válvulas reguladoras de pressão de 2° estágio apenas nos pontos de consumo, o cálculo para perda de pressão é realizado através da seguinte equação

$$PA^{2}_{(abs)} - PB^{2}_{(abs)} = \frac{4{,}65 * 10^{5} * S * L * Q^{1{,}82}}{D^{4{,}82}}$$

Onde,

Q é a vazão de gás, expressa em normal metros cúbicos por hora (Nm³/h);

D é o diâmetro interno do tubo, expresso em milímetros (mm);

L é o comprimento do trecho da tubulação, expresso em metros (m);

S é a densidade relativa do gás em relação ao ar (1,8 para GLP);

PA é a pressão de entrada em cada trecho, expressa em quilopascais (kPa);

PB é a pressão de saída em cada trecho, expressa em quilopascais (kPa);

A verificação da velocidade é realizada através da equação:

$$v = \frac{354 * Q}{(P + 1{,}033) * D^{2}}$$

O resumo de cálculo e as perdas de pressão na rede encontram-se dispostos na Tabela 3.

Tabela 3 – Tabela de pressões da rede de 1° estágio e 2° estágio

DIMENSIONAMENTO DA REDE DE 1° ESTÁGIO | >75mbar															
INÍCIO	**FIM**	**C (kcal/h)**	**F.S**	**A (kcal/h)**	**Q (m³/h)**	**L (m)**	**Leq (m)**	**Lt (m)**	**ΔH (m)**	**Ø (mm)**	**Øi (mm)**	**v (m/s)**	**Pi (kPa)**	**Pf (kPa)**	**ΔP (kPa)**	**ΔP (%)**
CENTRAL	ABRIGO	29400	93,06%	27360	1,14	35	19,25	54,25	-1	GpØ20	16	0,70	120,00	119,63	0,37	0,31%
DIMENSIONAMENTO DA REDE DE 2° ESTÁGIO | 35mbar																
INÍCIO	**FIM**	**C (kcal/h)**	**F.S**	**A (kcal/h)**	**Q (m³/h)**	**L (m)**	**Leq (m)**	**Lt (m)**	**ΔH (m)**	**Ø (mm)**	**Øi (mm)**	**v (m/s)**	**Pi (kPa)**	**Pf (kPa)**	**ΔP (kPa)**	**ΔP (%)**
ABRIGO	1	29.400	91%	26686	1,11	3,1	1,7	4,7	-0,6	GpØ20	16	1,45	2,80	2,77	0,03	1,11%
1	2	19.600	100%	19600	0,82	9	5,0	14,0	0,0	GpØ20	16	1,06	2,77	2,71	0,06	2,24%
2	Copa/Refeitório Funcionários	9.800	100%	9800	0,41	0,6	0,3	0,9	0,3	GpØ16	12	0,95	2,71	2,70	0,01	0,29%
2	Copa/Refeitório Pacientes	9.800	100%	9800	0,41	9,3	5,1	14,4	0,3	GpØ16	12	0,95	2,71	2,63	0,08	2,80%
1	Sala de Atividade de Vida Diária (AVD)	9.800	100%	9800	0,41	26,3	14,5	40,8	0,3	GpØ20	16	0,53	2,77	2,71	0,05	1,97%

Fonte: O próprio autor.

8. EXIGÊNCIA DE VENTILAÇÃO PERMANENTE

A verificação das condições de ventilação dos ambientes onde são instalados aparelhos a gás é requisito obrigatório de segurança, visando garantir a renovação de ar necessária para a combustão completa e a exaustão dos produtos da queima, em conformidade com a ABNT NBR 13.103:2020 - Instalação de aparelhos a gás para uso residencial - Requisitos.

Conforme apresentado anteriormente na Tabela 1, os equipamentos previstos para este empreendimento enquadram-se na classificação de Aparelhos Tipo A.

- **Tipo A:** Aparelhos de circuito aberto, sem duto de exaustão dos produtos da combustão (ex: fogões convencionais e fornos). Estes aparelhos retiram o ar necessário para a combustão do próprio ambiente interno e liberam os produtos da queima no mesmo local.

A norma estabelece critérios baseados no volume bruto do ambiente (m³) em relação à potência total instalada (kW) para determinar a obrigatoriedade de aberturas de ventilação permanente superior e/ou inferior.

Abaixo, a Tabela 4 apresenta a verificação técnica para o ambiente em questão:

Tabela 4 – Verificação da Exigência de Ventilação Permanente

Verificação do Critério de Ventilação - Aparelhos Tipo A							
Nome do Ambiente	**Pavimento**	**Área (m²)**	**Pé-Direito (m)**	**Volume (m³)**	**Potência Instalada (kW)**	**Relação Volume/Potência Instalada (m³/kW)**	**Verificação do Critério de Ventilação**
Copa/Refeitório Funcionários	Térreo	28,04	2,7	75,708	11,40	6,64	Sem Requisito de Ventilação
Copa/Refeitório Pacientes	Térreo	41,7	2,7	112,59	11,40	9,88	Sem Requisito de Ventilação
Sala de Atividade de Vida Diária (AVD)	Térreo	24,33	2,7	65,691	11,40	5,76	Sem Requisito de Ventilação

Fonte: O próprio autor.

Conclui-se que **não há exigência para instalação de ventilação permanente**.