

PROJETO DE INSTALAÇÕES DE GÁS GLP REFEITÓRIO IFSUL DE MINAS CAMPUS MACHADO/MG

EMPRESA CONTRATADA:

ENGPRO SOLUÇÕES EM ENGENHARIA LDTA.

Av. Romualdo Galvão, 2109, sala 912 – Lagoa Nova – Natal/RN – CEP: 59056-165

Telefone (84) 98887-5674 – E-mail: contato@engprosolucoes.com.br

| REVISÃO | DATA | DESCRIÇÃO | FEITO | AUTORIZADO | APROVADO |
|---------|------------|-----------------|---------------|-------------------|----------|
| 00 | 11/09/2022 | EMISSÃO INICIAL | Jéssica Alves | Raphael Alexandre | |
| | | | Projetista | | Cliente |

| | | | | | |
|--|---|---|-----------------------|------------------------|--------------------------|
| <p>Contratado:</p>  | | <p>Obra: PROJETOS DE CONSTRUÇÃO DO REFEITÓRIO IFSUL DE MINAS CAMPUS MACHADO/MG</p> | | | |
| | | <p>Título: PROJETO DE INSTALAÇÕES DE GÁS GLP REFEITÓRIO IFSUL DE MINAS CAMPUS MACHADO/MG</p> | | | |
| | | <p>Contratante: INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO, CIENCIA E TECNOLOGIA DO SUL DE MG CNPJ: 10.648.539/0003-77</p> | | | |
| <p>Elaborado: Jéssica Alves CREA-RN 211539727-4</p> | <p>Resp. Técnico: Raphael Alexandre CREA-RN 211091523-4</p> | <p>Arquivo: LCT20-MMD-EXE-GLP-IFSUL-DE-MINAS-MACHADO-MG-REV01</p> | | | |
| | | <p>Data: SETEMBRO/2022</p> | <p>Escala: --</p> | <p>Revisão: 01</p> | <p>Folhas: 01/12</p> |

ENGPRO SOLUÇÕES EM ENGENHARIA LDTA.

AV. ROMUALDO GALVÃO, 2109, SALA 912 – LAGOA NOVA – NATAL/RN – CEP 59056-165
TELEFONE (84) 98887-5674 – E-MAIL: CONTATO@ENGPROSOLUCOES.COM.BR

SUMÁRIO

| | | |
|-----|--|----|
| 1. | INTRODUÇÃO..... | 3 |
| 2. | DOCUMENTOS INTEGRANTES DO PROJETO | 3 |
| 3. | REFERÊNCIAS CONSULTADAS | 3 |
| 4. | DIMENSIONAMENTO | 3 |
| 4.1 | CÁLCULO DOS AQUECEDORES DAS PIAS | 4 |
| 4.2 | CÁLCULO DO CONSUMO TOTAL DOS EQUIPAMENTOS..... | 5 |
| 5. | INSTALAÇÕES DE GÁS GLP | 8 |
| 5.1 | CONSIDERAÇÕES INICIAIS | 8 |
| 5.2 | CONSIDERAÇÕES DO PROJETO..... | 9 |
| 6. | DESCRIÇÃO DE EQUIPAMENTOS E DISPOSITIVOS | 10 |

| | | | | | |
|---|---|--|---------------|----------------|-----------------|
| Elaborado: Jéssica Alves CREA-RN 211539727-4 | Resp. Técnico: Raphael Alexandre CREA-RN 211091523-4 | Arquivo: LCT20-MMD-EXE-GLP- IFSUL-DE-MINAS-MACHADO-MG-REV01 | | | |
| | | Data: SETEMBRO/2022 | Escala: -- | Revisão: 01 | Folhas: 2/11 |

ENGPRO SOLUÇÕES EM ENGENHARIA LDTA.

AV. ROMUALDO GALVÃO, 2109, SALA 912 – LAGOA NOVA – NATAL/RN – CEP 59056-165
TELEFONE (84) 98887-5674 – E-MAIL: CONTATO@ENGPROSOLUCOES.COM.BR

1. INTRODUÇÃO

Este memorial descritivo refere-se ao projeto das instalações de Gás GLP para cozinha do novo refeitório do Instituto Federal De Educação, Ciência E Tecnologia do Sul de Minas Gerais, no Campus Machado/MG.

Para o funcionamento ideal do sistema é fundamental atender as condições técnicas apresentadas neste documento.

O relatório apresentado foca principalmente a concepção do projeto, incluindo encaminhamento, dimensionamento e especificações técnicas de materiais e serviços que, juntamente com os desenhos fornecidos, formam um conjunto de perfeita compreensão para execução da obra.

Todos os elementos projetados encontram-se orientados nas normas técnicas brasileiras vigentes.

2. DOCUMENTOS INTEGRANTES DO PROJETO

Fazem parte deste memorial descritivo:

- LCT020-PJT-EXE-GÁS-IF_SUL_DE_MINAS_MACHADO_MG-FL01-02-R001 - Projeto Gás.
- LCT020-PJT-EXE-GÁS-IF_SUL_DE_MINAS_MACHADO_MG-FL02-02-R001 - Projeto Gás.
- LCT20-ORÇ-EXE-GLP- IF_SUL_DE_MINAS_MACHADO_MG -REV01 - Orçamento Executivo.
- LCT20-ART-EXE-GLP- IF_SUL_DE_MINAS_MACHADO_MG-REV01.pdf - Anotação De Responsabilidade Técnica.

3. REFERÊNCIAS CONSULTADAS

NBR 15358: Rede de distribuição interna para gás combustível em instalações de uso não residencial de até 400 kPa — Projeto e execução.

NBR 5590: Tubos de aço carbono com ou sem costura, pretos ou galvanizados, para condução.

NBR 6925: Conexão de ferro fundido maleável classes 150 e 300, rosca NPT para tubulação.

NBR 12694: Especificação de cores de acordo com o sistema munsell.

NBR 13932: Instalações internas de GLP - Projeto e execução.

NBR 13523: Central predial de GLP.

IT/CBMRN 28/18: Manipulação, armazenamento, comercialização e utilização de Gás Liquefeito de Petróleo (GLP).

4. DIMENSIONAMENTO

Os itens necessários ao projeto foram indicados pelos contratantes. Dessa forma, foram identificados os seguintes equipamentos utilizados no dimensionamento da rede de gás GLP:

- (03) AQUECEDORES DE 45 L/min – para atender 9 torneiras com água quente;
- (02) FORNO PARA PÃES – PRÁTICA – 300 pães;

| | | | | | |
|---|---|--|---------------|----------------|-----------------|
| Elaborado: Jéssica Alves CREA-RN 211539727-4 | Resp. Técnico: Raphael Alexandre CREA-RN 211091523-4 | Arquivo: LCT20-MMD-EXE-GLP- IFSUL-DE-MINAS-MACHADO-MG-REV01 | | | |
| | | Data: SETEMBRO/2022 | Escala: -- | Revisão: 01 | Folhas: 3/11 |

ENGPRO SOLUÇÕES EM ENGENHARIA LDTA.

AV. ROMUALDO GALVÃO, 2109, SALA 912 – LAGOA NOVA – NATAL/RN – CEP 59056-165
TELEFONE (84) 98887-5674 – E-MAIL: CONTATO@ENGPROSOLUCOES.COM.BR

- (01) FORNO - PERFECTA CURITIBA - 420 refeições
- (02) FOGÃO INDUSTRIAL 8 BOCAS DE CHAMA DUPLA;
- (01) FRITADEIRA 3 CUBAS – MULTIFRITAS - Produção de 40 kg/h;
- (01) FRITADEIRA – COZZIFRITAS - 350 a 370 refeições.
- (02) CALDEIRA A FLUIDO TÉRMICO 500L – COSIL;
- (01) FRIGIDEIRA (CHAPA)

4.1 CÁLCULO DOS AQUECEDORES DAS PIAS

A edificação constará com 9 torneiras com alimentadas com água quente proveniente de aquecedores de passagem a gás GLP. Os aquecedores serão instalados em área externa, conforme projeto.

Segundo a NBR 5626/1998, Tabela 1, torneiras de pias de cozinha possuem consumo de 0,25 L/s ou 15 L/min. Definiu-se que cada bancada será alimentada por um aquecedor separadamente, assim:

Área 1: Higienização de pratos e talheres: 3 unidades x 0,25 L/s = 0,75 L/s = 45 L/min

Área 2: Cocção e Higienização de vasilhames: 3 unidades x 0,25 = 0,50 L/s = 45 L/min

Área 3: Preparo de vegetais e saladas: 3 unidades x 0,25 = 0,75 L/s = 45 L/min

Potência requerida = $0,069833 \times Q_{AP} \times T$

Onde:

P: Potência necessário no aquecedor, em (kW);

QAP: Vazão no aquecedor de passagem, em (l/min);

T: Temperatura de recuperação, em (°C).

1kW.h = 860kcal

| Área | Vazão de Projeto (L/min) | Vazão do Equipamento (L/min) | Potência Requerida (Kw) | Consumo de GLP (Kg/h) | Marca – Modelo (Sugestão) |
|--------|--------------------------|------------------------------|-------------------------|-----------------------|------------------------------------|
| Área 1 | 45 | 45 | 62,9 | 5,4 | Rheem - RB3AP45PVPTIN (ou similar) |
| Área 2 | 45 | 45 | 62,9 | 5,4 | Rheem - RB3AP45PVPTIN (ou similar) |
| Área 3 | 45 | 45 | 62,9 | 5,4 | Rheem - RB3AP45PVPTIN (ou similar) |

| | | | | | |
|---|---|--|---------------|----------------|-----------------|
| Elaborado: Jéssica Alves CREA-RN 211539727-4 | Resp. Técnico: Raphael Alexandre CREA-RN 211091523-4 | Arquivo: LCT20-MMD-EXE-GLP- IFSUL-DE-MINAS-MACHADO-MG-REV01 | | | |
| | | Data: SETEMBRO/2022 | Escala: -- | Revisão: 01 | Folhas: 4/11 |

4.2 CÁLCULO DO CONSUMO TOTAL DOS EQUIPAMENTOS

Tabela 1 – Equipamentos a gás e suas características.

| Item do Projeto | Equipamento | Potência Computada (kW) | Potência Computada (Kcal/h) | Pressão Requerida no Ponto (kPa) | Vazão de Trabalho Total (Kg/h) | Regulador Indicado (Kg/h) |
|-----------------|--------------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|---------------------------|
| 01 | Aquecedor 1: ÁREA 1 | 72,2 | 62.100 | 2,8 | 5,40 | 6,00 |
| 02 | Aquecedor 2: ÁREA 2 | 72,2 | 62.100 | 2,8 | 5,40 | 6,00 |
| 03 | Aquecedor 3: ÁREA 3 | 72,2 | 62.100 | 2,8 | 5,40 | 6,00 |
| 04 | Forno Para Pães – Prática | 16,1 | 13.800 | 2,8 | 1,20 | 12,00 |
| 05 | Forno Para Pães – Prática | 16,1 | 13.800 | 2,8 | 1,20 | 12,00 |
| 06 | Forno - Perfecta Curitiba | 20,0 | 17.250 | 2,8 | 1,50 | 4,00 |
| 07 | Fogão 8 bocas de chama dupla | 85,6 | 73.600 | 2,8 | 6,40 | 7,00 |
| 08 | Fogão 8 bocas de chama dupla | 85,6 | 73.600 | 2,8 | 6,40 | 7,00 |
| 09 | Fritadeira – Multifritas | 32,7 | 28.175 | 2,8 | 2,40 | 4,00 |
| 10 | Fritadeira – Cozzifritas | 32,7 | 28.175 | 2,8 | 2,40 | 4,00 |
| 11 | Caldeira a Fluido Térmico 500L | 128,4 | 110.400 | 2,8 | 3,20 | 4,00 |
| 12 | Caldeira a Fluido Térmico 500L | 128,4 | 110.400 | 2,8 | 3,20 | 4,00 |
| 13 | Chapa | 26,8 | 23.000 | 2,8 | 2,00 | 2,00 |
| | Total | | 678.500 | | 46,10 | 45 |

Após a identificação da potência nominal (computada) de cada equipamento, foram determinadas as potências de projeto (adotada) para cada trecho, considerando os aparelhos utilizados a jusante e 100% de simultaneidade de uso.

Em seguida, para cada trecho foi determinada a vazão do gás em m³/h, utilizando as seguintes especificações para GLP: Gás liquefeito de petróleo (GLP) = 24.000 kcal/m³ (20 °C e 1 atm) e densidade relativa ao ar 1,8.

Tabela 2 – Trechos de dimensionamento, potências adotadas e vazões.

| Trecho | Aparelho a jusante | Potência computada (kcal/h) | Fator de simultaneidade (%) | Potência adotada (A) (kcal/h) | Vazão do gás (m ³ /h) |
|-----------------|--------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|----------------------------------|
| AB | 1 a 13 | 678.500 | 100 | 678500 | 28,27 |
| B - C | 1, 2, 3 | 186.300 | 100 | 186300 | 7,76 |
| C - PC01 | 1 | 62.100 | 100 | 62100 | 2,59 |
| C-D | 2, 3 | 124.200 | 100 | 124200 | 5,18 |
| D - PC02 | 2 | 62.100 | 100 | 62100 | 2,59 |
| D - PC03 | 3 | 62.100 | 100 | 62100 | 2,59 |
| B - E | 4 a 13 | 492.200 | 100 | 492200 | 20,51 |
| E - PC04 | 4 | 13.800 | 100 | 13800 | 0,58 |
| E - F | 5 a 13 | 478.400 | 100 | 478400 | 19,93 |
| F - PC05 | 5 | 13.800 | 100 | 13800 | 0,58 |
| E - G | 6 a 13 | 464.600 | 100 | 464600 | 19,36 |
| G - PC06 | 6 | 17.250 | 100 | 17250 | 0,72 |

| | | | | | |
|---|---|--|---------------|----------------|-----------------|
| Elaborado: Jéssica Alves CREA-RN 211539727-4 | Resp. Técnico: Raphael Alexandre CREA-RN 211091523-4 | Arquivo: LCT20-MMD-EXE-GLP- IFSUL-DE-MINAS-MACHADO-MG-REV01 | | | |
| | | Data: SETEMBRO/2022 | Escala: -- | Revisão: 01 | Folhas: 5/11 |

ENGPRO SOLUÇÕES EM ENGENHARIA LDTA.

AV. ROMUALDO GALVÃO, 2109, SALA 912 – LAGOA NOVA – NATAL/RN – CEP 59056-165
TELEFONE (84) 98887-5674 – E-MAIL: CONTATO@ENGPROSOLUCOES.COM.BR

| | | | | | |
|-----------------|--------------|---------|-----|---------------|-------|
| G - H | 7 a 13 | 447.350 | 100 | 447350 | 18,64 |
| H - I | 7, 8, 9 e 10 | 447.350 | 100 | 447350 | 18,64 |
| I - J | 7 e 8 | 147.200 | 100 | 147200 | 6,13 |
| J - PC07 | 7 | 73.600 | 100 | 73600 | 3,07 |
| J - PC08 | 8 | 73.600 | 100 | 73600 | 3,07 |
| I - K | 9 e 10 | 56.350 | 100 | 56350 | 2,35 |
| K - PC09 | 9 | 28.175 | 100 | 28175 | 1,17 |
| K - PC10 | 10 | 28.175 | 100 | 28175 | 1,17 |
| H - L | 11 a 13 | 243.800 | 100 | 243800 | 10,16 |
| L - PC11 | 11 | 110.400 | 100 | 110400 | 4,60 |
| L - M | 12 e 13 | 133.400 | 100 | 133400 | 5,56 |
| M - PC12 | 12 | 110.400 | 100 | 110400 | 4,60 |
| M - PC13 | 13 | 23.000 | 100 | 23000 | 0,96 |

Seguindo o dimensionamento, determinou-se o comprimento total, perda de carga nas conexões (comprimento equivalente) e o diâmetro.

Para a determinação das perdas de carga nas conexões para aço galvanizado, utilizou-se a Tabela 3 a seguir:

Tabela 3 – Comprimentos equivalentes em metros – AÇO GALVANIZADO.

| Diâmetro nominal | | Cotovelo 90° | Cotovelo 45° | Tê 90° Fluxo reto | Tê 90° Fluxo em ângulo | Tê 90° Fluxo duplo | Válvula esfera |
|------------------|------|--------------|--------------|-------------------|------------------------|--------------------|----------------|
| (pol) | (mm) | | | | | | |
| 3/8 | 10 | 0,35 | 0,16 | 0,06 | 0,51 | 0,62 | 0,1 |
| 3/4 | 20 | 0,70 | 0,32 | 0,12 | 1,03 | 1,25 | 0,2 |
| 1/2 | 15 | 0,47 | 0,22 | 0,08 | 0,69 | 0,83 | 0,1 |
| 1 | 25 | 0,94 | 0,43 | 0,17 | 1,37 | 1,66 | 0,3 |
| 1 1/4 | 32 | 1,17 | 0,54 | 0,21 | 1,71 | 2,08 | 0,4 |
| 1 1/2 | 40 | 1,41 | 0,65 | 0,25 | 2,06 | 2,50 | 0,7 |
| 2 | 50 | 1,88 | 0,86 | 0,33 | 2,74 | 3,33 | 0,8 |
| 2 1/2 | 65 | 2,35 | 1,08 | 0,41 | 3,43 | 4,16 | 0,8 |
| 3 | 80 | 2,82 | 1,30 | 0,50 | 4,11 | 4,99 | 0,9 |
| 4 | 100 | 3,76 | 1,73 | 0,66 | 5,49 | 6,65 | 1,0 |
| 6 | 150 | 5,64 | 2,59 | 0,99 | 8,23 | 9,98 | 1,2 |

Fonte: COMGÁS, 2014.

Também foram verificadas as pressões, de forma a atender as especificações normativas da NBR 15526/2020.

- Pressão máxima da rede de distribuição interna = 150Kpa.
- Pressão máxima da rede de distribuição interna dentro das unidades habitacionais = 7,5kPa.

a) Variação de pressão nos trechos verticais:

(-) Ascendente; (+) Descendente.

$$\Delta P = 1,318 \times 10^{-2} \times H \times (S - 1)$$

| | | | | | |
|---|---|--|---------------|----------------|-----------------|
| Elaborado: Jéssica Alves CREA-RN 211539727-4 | Resp. Técnico: Raphael Alexandre CREA-RN 211091523-4 | Arquivo: LCT20-MMD-EXE-GLP- IFSUL-DE-MINAS-MACHADO-MG-REV01 | | | |
| | | Data: SETEMBRO/2022 | Escala: -- | Revisão: 01 | Folhas: 6/11 |

ENGPRO SOLUÇÕES EM ENGENHARIA LDTA.

AV. ROMUALDO GALVÃO, 2109, SALA 912 – LAGOA NOVA – NATAL/RN – CEP 59056-165
TELEFONE (84) 98887-5674 – E-MAIL: CONTATO@ENGPROSOLUCOES.COM.BR

ΔP = perda de pressão (kPa);

H = altura do trecho vertical(m);

S = densidade relativa do gás em relação ao ar (adotar 1,8 para GLP).

b) Pressões acima de 7,5 KPa:

$$PA^2 - PB^2 = 4,67 \times 10^5 \times S \times L \times \frac{Q^{1,82}}{D^{4,82}}$$

c) Pressões abaixo de 7,5 KPa:

$$PA^{\square} - PB^{\square} = 2273 \times S \times L \times \frac{Q^{1,82}}{D^{4,82}}$$

Q - é a vazão de gás (m³/h)

D - é o diâmetro interno do tubo(mm)

L - é o comprimento do trecho da tubulação(m)

S - é a densidade relativa do gás em relação ao ar (adimensional);

PA - é a pressão de entrada de cada trecho (kPa);

PB - é a pressão de saída de cada trecho, expressa (kPa).

E por fim, foi realizada a verificação das velocidades, de forma a atender as especificações normativas da NBR 15526/2020.

- Velocidade máxima admitida para a rede = 20 m/s.

Tabela 4 – Parâmetros de projeto – Dimensionamento da rede após o Regulador de 1º Estágio de 50 kg/h e Regulador de 2º Estágio de 4 kg/h.

| TRECHO | POTÊNCIA COMPUTADA | F.S | POTÊNCIA ADOTADA | VAZÃO | COMPRIMENTO LINEAR (L) | COMPRIMENTO EQUIVALENTE (LEQ) | COMPRIMENTO TOTAL (LT) | DIÂMETRO NOMINAL | DIÂMETRO INTERNO | PRESSÃO INICIAL | TRECHO ASCENDENTE (-) DESCEDENTE (+) | PERDA DE PRESSÃO | PRESSÃO FINAL | VELOCIDADE | PRESSÃO MÍNIMA NO PONTO DE CONSUMO |
|-----------------|--------------------|-----|------------------|-------|------------------------|-------------------------------|------------------------|------------------|------------------|-----------------|--------------------------------------|------------------|---------------|------------|------------------------------------|
| | Kcal/h | % | Kcal/h | m³/h | m | m | m | pol | mm | kPa | kPa | kPa | kPa | m/s | kPa |
| AB | 678.500 | 100 | 678500 | 28,27 | 7,15 | 9,19 | 16,34 | 1 | 27,2 | 150,00 | 0,02 | 3,55 | 146,45 | 5,42 | - |
| B - C | 186.300 | 100 | 186300 | 7,76 | 10,4 | 1,37 | 11,77 | 1 | 27,2 | 146,45 | 0,00 | 0,24 | 146,21 | 1,49 | - |
| C - PC01 | 62.100 | 100 | 62100 | 2,59 | 1,35 | 1,24 | 2,59 | 1 | 27,2 | 146,21 | -0,02 | 0,02 | 146,18 | 0,50 | 2,8 |
| C-D | 124.200 | 100 | 124200 | 5,18 | 1 | 1,37 | 2,37 | 1 | 27,2 | 146,18 | 0,00 | 0,02 | 146,16 | 0,99 | - |

| | | | | | |
|---|---|--|---------------|----------------|-----------------|
| Elaborado: Jéssica Alves CREA-RN 211539727-4 | Resp. Técnico: Raphael Alexandre CREA-RN 211091523-4 | Arquivo: LCT20-MMD-EXE-GLP- IFSUL-DE-MINAS-MACHADO-MG-REV01 | | | |
| | | Data: SETEMBRO/2022 | Escala: -- | Revisão: 01 | Folhas: 7/11 |

ENGPRO SOLUÇÕES EM ENGENHARIA LDTA.AV. ROMUALDO GALVÃO, 2109, SALA 912 – LAGOA NOVA – NATAL/RN – CEP 59056-165
TELEFONE (84) 98887-5674 – E-MAIL: CONTATO@ENGPROSOLUCOES.COM.BR

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|---------|-----|--------|-------|-------|------|-------|---|------|---------------|-------|-------|--------|------|-----|
| D - PC02 | 62.100 | 100 | 62100 | 2,59 | 1,35 | 1,24 | 2,59 | 1 | 27,2 | 146,16 | -0,02 | 0,02 | 146,14 | 0,50 | 2,8 |
| D - PC03 | 62.100 | 100 | 62100 | 2,59 | 2,35 | 2,18 | 4,53 | 1 | 27,2 | 146,14 | -0,02 | 0,03 | 146,11 | 0,50 | 2,8 |
| B - E | 492.200 | 100 | 492200 | 20,51 | 4,25 | 1,24 | 5,49 | 1 | 27,2 | 146,11 | -0,04 | 0,71 | 145,40 | 3,95 | - |
| E - PC04 | 13.800 | 100 | 13800 | 0,58 | 0,68 | 1,37 | 2,05 | 1 | 27,2 | 145,40 | 0,00 | 0,00 | 145,40 | 0,11 | 2,8 |
| E - F | 478.400 | 100 | 478400 | 19,93 | 2,82 | 1,24 | 4,06 | 1 | 27,2 | 145,40 | 0,03 | 0,44 | 144,96 | 3,84 | - |
| F - PC05 | 13.800 | 100 | 13800 | 0,58 | 4,44 | 1,24 | 5,68 | 1 | 27,2 | 144,96 | 0,03 | -0,03 | 144,99 | 0,11 | 2,8 |
| E - G | 464.600 | 100 | 464600 | 19,36 | 24,07 | 3,25 | 27,32 | 1 | 27,2 | 144,99 | 0,00 | 2,99 | 142,00 | 3,78 | - |
| G - PC06 | 17.250 | 100 | 17250 | 0,72 | 2,82 | 1,24 | 4,06 | 1 | 27,2 | 142,00 | 0,03 | -0,03 | 142,03 | 0,14 | 2,8 |
| G - H | 447.350 | 100 | 447350 | 18,64 | 0,1 | 1,37 | 1,47 | 1 | 27,2 | 142,03 | 0,00 | 0,15 | 141,88 | 3,64 | - |
| H - I | 447.350 | 100 | 447350 | 18,64 | 4,16 | 1,37 | 5,53 | 1 | 27,2 | 141,88 | 0,00 | 0,57 | 141,31 | 3,65 | - |
| I - J | 147.200 | 100 | 147200 | 6,13 | 2,98 | 1,37 | 4,35 | 1 | 27,2 | 141,31 | 0,03 | 0,03 | 141,28 | 1,20 | - |
| J - PC07 | 73.600 | 100 | 73600 | 3,07 | 0,15 | 1,24 | 1,39 | 1 | 27,2 | 141,28 | 0,00 | 0,01 | 141,28 | 0,60 | 2,8 |
| J - PC08 | 73.600 | 100 | 73600 | 3,07 | 0,15 | 1,24 | 1,39 | 1 | 27,2 | 141,28 | 0,00 | 0,01 | 141,27 | 0,60 | 2,8 |
| I - K | 56.350 | 100 | 56350 | 2,35 | 6,1 | 3,25 | 9,35 | 1 | 27,2 | 141,27 | 0,03 | -0,01 | 141,28 | 0,46 | - |
| K - PC09 | 28.175 | 100 | 28175 | 1,17 | 0,15 | 1,24 | 1,39 | 1 | 27,2 | 141,28 | 0,00 | 0,00 | 141,28 | 0,23 | 2,8 |
| K - PC10 | 28.175 | 100 | 28175 | 1,17 | 0,15 | 1,24 | 1,39 | 1 | 27,2 | 141,28 | 0,00 | 0,00 | 141,28 | 0,23 | 2,8 |
| H - L | 243.800 | 100 | 243800 | 10,16 | 6,33 | 2,31 | 8,64 | 1 | 27,2 | 141,28 | 0,00 | 0,29 | 140,98 | 1,99 | - |
| L - PC11 | 110.400 | 100 | 110400 | 4,60 | 2,82 | 1,24 | 4,06 | 1 | 27,2 | 140,98 | 0,03 | 0,00 | 140,98 | 0,90 | 2,8 |
| L - M | 133.400 | 100 | 133400 | 5,56 | 2,82 | 1,37 | 4,19 | 1 | 27,2 | 140,98 | 0,03 | 0,02 | 140,96 | 1,09 | - |
| M - PC12 | 110.400 | 100 | 110400 | 4,60 | 2,82 | 1,24 | 4,06 | 1 | 27,2 | 140,96 | 0,03 | 0,00 | 140,96 | 0,90 | 2,8 |
| M - PC13 | 23.000 | 100 | 23000 | 0,96 | 7,32 | 1,24 | 8,56 | 1 | 27,2 | 140,96 | 0,03 | -0,03 | 140,99 | 0,19 | 2,8 |

5. INSTALAÇÕES DE GÁS GLP**5.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS**

Conforme indicado em planta, é possível identificar a rede a ser executada e suas conexões e reguladores.

A rede será de 1" (DN25) em aço galvanizado, condução aço-carbono, com ou sem costura, conforme NBR 5580, no mínimo classe média; NBR 5590, no mínimo classe normal.

A rede aparente deve ser pintada com tinta que resista às características do ambiente onde a tubulação está instalada.

A rede de distribuição interna aparente deve ser identificada mediante pintura da tubulação na cor AMARELA (cor 110 Pantone).

O ensaio de estanqueidade deve ser realizado após a montagem da rede, com ela ainda exposta, podendo ser realizado por partes e em toda sua extensão, sob pressão de no mínimo 1,5 vezes a pressão de trabalho máxima admitida.

| | | | | | |
|---|---|--|---------------|----------------|-----------------|
| Elaborado: Jéssica Alves CREA-RN 211539727-4 | Resp. Técnico: Raphael Alexandre CREA-RN 211091523-4 | Arquivo: LCT20-MMD-EXE-GLP- IFSUL-DE-MINAS-MACHADO-MG-REV01 | | | |
| | | Data: SETEMBRO/2022 | Escala: -- | Revisão: 01 | Folhas: 8/11 |

5.2 CONSIDERAÇÕES DO PROJETO

A rede primária é o conjunto de tubos, conexões e equipamentos compreendidos entre o regulador de primeiro estágio (inclusive o regulador) / abrigo e o regulador de segundo estágio (exclusive). A rede secundária é a rede compreendida entre o regulador de segundo estágio (inclusive) e o ponto de consumo.

a) Central de Gás (ou de abastecimento)

- O fornecimento é entregue a pressão entre 3 e 10 Kgf/cm² (300-1000 kPa);
 - O abastecimento de início será feito por 4 tanques estacionários do tipo P-190 interligados por tubo coletor de aço galvanizado com diâmetro de 1". A capacidade de fornecimento de vazão é de 3,47 Kg/h cada, totalizando 13,88 Kg/h.

b) Linha Principal

- A tubulação principal será de aço galvanizado. Os trechos localizados na central de gás até a entrada no prédio (início dos ramais) terão o diâmetro de 1" (25mm).
- Deverá ser instalado regulador de primeiro estágio na saída do abrigo de **50Kg/h** com estabilização da pressão em **150 KPa**.

c) Ramais

- Dois ramais ligam a linha principal aos setores de consumo, ambas de **1" (25mm)**.
- Haverá um regulador de segundo estágio ao final dos ramais para estabilizar a pressão em **2,8 KPa** nos pontos de consumo.

d) Pontos de consumo

São treze pontos de consumo, distribuídos na seguinte configuração:

- (03) AQUECEDORES DE 45 L/min – para atender 9 torneiras com água quente;
- (02) FORNO PARA PÃES – PRÁTICA – 300 pães
- (01) FORNO - PERFECTA CURITIBA - 420 refeições
- (02) FOGÃO INDUSTRIAL 8 BOCAS DE CHAMA DUPLA;
- (01) FRITADEIRA 3 CUBAS – MULTIFRITAS - Produção de 40 kg/h;
- (01) FRITADEIRA – COZZIFRITAS - 350 a 370 refeições.
- (02) CALDEIRA A FLUIDO TÉRMICO 500L – COSIL;
- (01) FRIGIDEIRA (CHAPA)

e) Condições gerais

Tubulação e conexões em aço galvanizado;

- A válvula de bloqueio automático será classe 300 para o 1º estágio;
- O sistema de bloqueio automático quando acionado sobre pressão só é rearmado manualmente;
- A cor da tubulação é pintada de amarelo com esmalte sintético com pincel;

| | | | | | |
|---|---|--|---------------|----------------|-----------------|
| Elaborado: Jéssica Alves CREA-RN 211539727-4 | Resp. Técnico: Raphael Alexandre CREA-RN 211091523-4 | Arquivo: LCT20-MMD-EXE-GLP- IFSUL-DE-MINAS-MACHADO-MG-REV01 | | | |
| | | Data: SETEMBRO/2022 | Escala: -- | Revisão: 01 | Folhas: 9/11 |

- Após a montagem da rede principal é feito o teste preliminar sem os conjuntos de regulagem;
- O segundo teste é feito com a linha concluída sem os aparelhos de consumo.

6. DESCRIÇÃO DE EQUIPAMENTOS E DISPOSITIVOS

Regulador de Pressão 1º estágio Para Gás GLP 50 Kg/h com Manômetro Aliança (Modelo 76510/02VM PRIMEIRO ESTÁGIO ALTA PRESSÃO) ou similar.

Conexão de Entrada: 3/4"NPT(F)
Conexão de Saída: 3/4"NPT(F)
Pressão Máxima de Entrada: 300kPa (3,0 Bar)
Pressão de Saída: de 150kPa (1,5 Bar)
Vazão Máxima: 50kg/h
Temperatura de Trabalho: de -10°C a +70°C
Manômetro: 5 cm

Regulador de Pressão 2º estágio para Gás GLP 2 Kg/h Aliança (Modelo 506/09) ou similar.

Conexão de Entrada: 5/8"NPT(F)
Conexão de Saída: 3/8"NPT(F)
Pressão Máxima de Entrada: 1 a 16 Bar – **Projeto de 1,5 bar (150Kpa)**
Pressão de Saída: de 2,8kPa (280mmca)
Vazão Máxima: 2kg/h
Temperatura de Trabalho: de -15°C a +60°C

Regulador de Pressão 2º estágio para Gás GLP 4 Kg/h Comap (Modelo CB52400) ou similar.

Conexão de Entrada: 1/8"NPT(F)
Conexão de Saída: 1/4"NPT(F)
Pressão Máxima de Entrada: 1 a 16 Bar – **Projeto de 1,5 bar (150Kpa)**
Pressão de Saída: de 2,8kPa (280mmca)
Vazão Máxima: 4kg/h
Temperatura de Trabalho: de -15°C a +60°C

Regulador de Pressão 2º estágio para Gás GLP 6 Kg/h Aliança (Modelo 506/74BT) ou similar.

Conexão de Entrada: 1/8" NPT(F)
Conexão de Saída: 3/8" SAE
Pressão Máxima de Entrada: 1 a 16 Bar – **Projeto de 1,5 bar (150Kpa)**
Pressão de Saída: de 2,8kPa (280mmca)
Vazão Máxima: 6kg/h
Temperatura de Trabalho: de -15°C a +60°C

| | | | | | |
|---|---|--|---------------|----------------|------------------|
| Elaborado: Jéssica Alves CREA-RN 211539727-4 | Resp. Técnico: Raphael Alexandre CREA-RN 211091523-4 | Arquivo: LCT20-MMD-EXE-GLP- IFSUL-DE-MINAS-MACHADO-MG-REV01 | | | |
| | | Data: SETEMBRO/2022 | Escala: -- | Revisão: 01 | Folhas: 10/11 |

ENGPRO SOLUÇÕES EM ENGENHARIA LDTA.

AV. ROMUALDO GALVÃO, 2109, SALA 912 – LAGOA NOVA – NATAL/RN – CEP 59056-165
TELEFONE (84) 98887-5674 – E-MAIL: CONTATO@ENGPROSOLUCOES.COM.BR

Regulador de Pressão 2º estágio para Gás GLP 7 Kg/h Aliança (Modelo 506/03) ou similar.

Conexão de Entrada: 1/8" NPT(F)

Conexão de Saída: 3/8" NPT

Pressão Máxima de Entrada: 1 a 16 Bar – **Projeto de 1,5 bar (150Kpa)**

Pressão de Saída: de 2,8kPa (280mmca)

Vazão Máxima: 7kg/h

Temperatura de Trabalho: de -15°C a +60°C

Regulador de Pressão 2º estágio para Gás GLP 12 Kg/h Aliança (Modelo 76511/1) ou similar.

Conexão de Entrada: 1/2" NPT(F)

Conexão de Saída: 1/2" NPT

Pressão Máxima de Entrada: 1 a 16 Bar – **Projeto de 1,5 bar (150Kpa)**

Pressão de Saída: de 2,8kPa (280mmca)

Vazão Máxima: 12kg/h

Temperatura de Trabalho: de -15°C a +60°C

| | | | | | |
|---|---|--|---------------|----------------|------------------|
| Elaborado: Jéssica Alves CREA-RN 211539727-4 | Resp. Técnico: Raphael Alexandre CREA-RN 211091523-4 | Arquivo: LCT20-MMD-EXE-GLP- IFSUL-DE-MINAS-MACHADO-MG-REV01 | | | |
| | | Data: SETEMBRO/2022 | Escala: -- | Revisão: 01 | Folhas: 11/11 |