



Ministério da Saúde

FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz



CONTRATAÇÃO DE OBRA DE REFORMA DE EDIFICAÇÃO
EXISTENTE VISANDO A IMPLANTAÇÃO DO BLOCO DE ENSINO
E PESQUISA DA FIOCRUZ RONDÔNIA EM PORTO VELHO/RO.

MEMORIAL DE CÁLCULO E DESCRITIVO

PROJETO EXECUTIVO

VÁCUO

JANEIRO/2021

CONTRATO RDC ELETRÔNICO N.º 31/2019-COGIC
PROCESSO: 25389.000189/2017-19

MEMORIAL: 30000393-03-OS8-C00-VAC-MC-1001-R04

| | | | | |
|--|--|---|--------------|------|
|  | CONTRATO N.º 31/2019 - FIOCRUZ RONDÔNIA | MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO PROJETO EXECUTIVO VÁCUO | Mês Ref. | Pág. |
| | | | JANEIRO/2021 | 2 |

| CONTROLE DE REVISÃO | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|
| REV. | DESCRIÇÃO | ELABORADO | | APROVADO | |
| R00 | EMIÇÃO INICIAL | FÁBIO JR | SETEMBRO 2020 | FELIPE | SETEMBRO 2020 |
| R01 | ATENDENDO A COMENTÁRIOS | EDUARDO | NOVEMBRO 2020 | NEWTON | NOVEMBRO 2020 |
| R02 | REVISÃO CAPA | EDUARDO | NOVEMBRO 2020 | NEWTON | NOVEMBRO 2020 |
| R03 | ATENDENDO A COMENTÁRIOS | EDUARDO | DEZEMBRO 2020 | NEWTON | DEZEMBRO 2020 |
| R04 | ATENDENDO A COMENTÁRIOS | EDUARDO | JANIERO 2021 | NEWTON | JANIERO 2021 |



**CONTRATO N.º
31/2019 -FIOCRUZ
RONDÔNIA**

**MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO
PROJETO EXECUTIVO
VÁCUO**

**Mês Ref.
JANEIRO/2021**

**Pág.
3**

Sumário

| | |
|---|----|
| APRESENTAÇÃO..... | 4 |
| 1 INTRODUÇÃO | 5 |
| 1.1 EMPREENDIMENTO | 5 |
| 1.2 EDIFICAÇÃO | 5 |
| 1.3 OBJETIVO | 6 |
| 2 VÁCUO | 7 |
| 2.1 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA..... | 7 |
| 2.2 NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS | 7 |
| 2.3 LITERATURA ADOTADA..... | 7 |
| 2.4 INSTALAÇÕES DE VÁCUO | 7 |
| 2.4.1 PRESSÕES DE SERVIÇOS DOS EQUIPAMENTOS | 8 |
| 2.5 CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO | 9 |
| 2.5.1 EQUAÇÕES ADOTADAS..... | 9 |
| 2.6 MEMÓRIA DE CÁLCULO | 10 |
| 2.7 BOMBA DE VÁCUO | 16 |

| | | | | |
|--|---|---|--------------|------|
|  | CONTRATO N.º 31/2019 -FIOCRUZ RONDÔNIA | MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO PROJETO EXECUTIVO VÁCUO | Mês Ref. | Pág. |
| | | | JANEIRO/2021 | 4 |

APRESENTAÇÃO

A ARCHITECTUS vem por meio deste documento justificar tecnicamente as soluções adotadas na fase de Projeto Executivo de Vácuo.

É importante que este documento seja visto em conjunto com os projetos apresentados para o perfeito entendimento de ambos.

Elementos Contratuais

Contrato de Serviços de Arquitetura e Engenharia nº 31/2019
 Processo nº25389.000189/2017-19
 RDC Eletrônico nº.....08/2019-COGIC
 Data de Assinatura do Contrato12.08.2019
 Data da Ordem de Serviço 16.09.2019
 Prazo de Execução dos Serviços540 (quinhentos e quarenta) dias
 Endereço do EmpreendimentoBR-364, Km 5,5 – Porto Velho - RO

Equipe Técnica

| | |
|----------------------------------|---|
| Alexandre Lacerda Landim | Coordenador Geral |
| Bruno Lobo e Souza | Apoio Coordenação |
| Antônio Elton Timbó Farias | Projeto de Arquitetura |
| Antônio Américo Farias Lima | Engenharia – Estrutura |
| Felipe Barreto Costa | Engenharia – Elétrica |
| Allisson dos Santos Cordeiro | Engenharia – Hidrossanitário / Drenagem / Gases Especiais |
| Allisson dos Santos Cordeiro | Engenharia – Tratamento de Efluentes |
| Salim Lamha Neto | Engenharia – VAC |
| Eduardo Luiz de Brito Neve | Engenharia – VAC |
| Newton Ricardo Belchior Maranhão | Engenharia – VAC |
| Felipe Barreto Costa | Engenharia – Telecomunicações |
| Raphael de Melo Leite | Engenharia – Automação |
| Antônio Américo Farias Lima | Engenharia – Prev. Comb. Incêndio |
| Ricardo Saboia Barbosa | Arquitetura – Esquadrias |
| Antônio Elton Timbó Farias | Arquitetura – Sustentabilidade |

1 INTRODUÇÃO

1.1 EMPREENDIMENTO

O Campus da Fiocruz será localizado em Porto Velho – RO e é composto por três empreendimentos (A, B e C), com previsão de futura expansão (D), conforme tabela abaixo:

| CAMPUS FIOCRUZ RONDÔNIA | | |
|-------------------------|--------------|------------------------------|
| EMPREENDIMENTO | Nº DO PRÉDIO | NOME DO PRÉDIO |
| A | - | Gestão e Ensino |
| | - | Eventos |
| | - | Auditório |
| | - | Subestação 3/Central Técnica |
| | - | Guarita 1 |
| | - | Guarita 2 |
| B | B01 | Bloco de Laboratórios Fase A |
| | B02 | Bloco de Laboratórios Fase B |
| | B03 | Biotério |
| | B04 | Apoio Técnico e Logístico |
| | B05 | Central de Resíduos |
| | B06 | Central de Água Gelada |
| | B07 | Central de Gases |
| | B08 | Subestação 1 |
| | B09 | ETE |
| | B10 | ETA/Castelo d'água |
| | B11 | Galinheiro |
| | B12 | Cabine de Entrada |
| | B13 | Depósito de Inflamáveis |
| | B14 | Cisterna |
| | B15 | Compostagem |
| C | C00 | Ensino e Pesquisa |
| D (Expansão) | - | Laboratórios |
| | - | Curral de Lhamas |

Tabela 1 - Empreendimentos do Campus Fiocruz-RO

1.2 EDIFICAÇÃO

O objeto desse relatório é o prédio C00 - Ensino e Pesquisa. Por ser executado na Fase 01, que é a primeira fase de execução do campus, o bloco concentrará, inicialmente, todas as atividades do Campus.

O prédio possui pavimento térreo, superior e técnico, contendo ambientes para pesquisa, laboratórios, biotério, copas, salas de aula e administrativas, banheiros e vestiários.

| | | | | |
|--|---|---|--------------|------|
|  | CONTRATO N.º 31/2019 -FIOCRUZ RONDÔNIA | MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO PROJETO EXECUTIVO VÁCUO | Mês Ref. | Pág. |
| | | | JANEIRO/2021 | 6 |

1.3 OBJETIVO

Este documento tem por objetivo descrever e justificar tecnicamente as soluções adotadas na fase de Projeto Executivo e complementar as informações constantes nos desenhos do Empreendimento C, prédio Ensino e Pesquisa.

| | | | | |
|--|---|---|--------------|------|
|  | CONTRATO N.º 31/2019 -FIOCRUZ RONDÔNIA | MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO PROJETO EXECUTIVO VÁCUO | Mês Ref. | Pág. |
| | | | JANEIRO/2021 | 7 |

2 VÁCUO

2.1 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

| | |
|---------------------------------|---|
| 30000393-03-OS5-G00-GRL-PN-0001 | PLANO DE COMISSONAMENTO |
| 30000393-03-OS5-G00-GRL-CE-0001 | CADERNO DE ENCARGOS E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS |
| 30000393-03-OS8-C00-VAC-DE-1001 | PL. BAIXA PAV. TÉRREO |
| 30000393-03-OS8-C00-VAC-DE-1002 | PL. BAIXA PAV. SUPERIOR |
| 30000393-03-OS8-C00-VAC-DE-1003 | PL. BAIXA PAV. TÉCNICO |
| 30000393-03-OS8-C00-VAC-DE-1004 | ESQUEMA VERTICAL |
| 30000393-03-OS8-C00-VAC-DE-1005 | DETALHES EXECUTIVOS |

2.2 NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas: NBR – 12188 – Sistemas centralizados de suprimento de gases medicinais, de gases para dispositivos médicos e de vácuo para uso em serviços de saúde.
- RDC-50 – Regulamento Técnico para o Planejamento, programação, elaboração e avaliação dos projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde.

2.3 LITERATURA ADOTADA

- Medical Gas and Vacuum Systems Installation Handbook - Autor: Jonathan R. Hart, NFPA 2015;
- Sistemas centralizados de gases e vácuo medicinais - Uma abordagem para o gerenciamento da tecnologia médico – hospitalar – Autor: Rubia Alves da Luz Santos, 2002.
- Medical Gas Pipeline Systems – Part 1: Pipeline systems for compressed medical gases and vacuum. Autor: Norm ISO 7396 – 1, 2016.
- Mecânica dos Fluidos – Franco Brunetti, Editora: Pearson Prentice Hall, 2008, São Paulo.

2.4 INSTALAÇÕES DE VÁCUO

As Instalações de vácuo atenderão as necessidades do bloco de Ensino e Pesquisa, conforme previsto. Algumas descrições sobre o sistema de vácuo aplicado, são estas;

O sistema foi previsto segundo a norma NBR 12188/2012 e a RDC 50 e atende os blocos por caminhamento pelo entre forro mantendo distâncias superior a 50 mm do eletroduto de baixa tensão e superior a 150 mm para tubos de aquecimento, de água quente e de vapor, em qualquer direção e sentido.

Nos ambientes em que serão utilizados, cada um dos pontos deverá conter um dispositivo de vedação e proteção na saída, para quando os mesmos não estiverem sendo usadas. Os pontos de tomada deverão ser do tipo auto vedantes e isentos de óleo com identificação de cor e nome.

| | | | | |
|--|---|---|--------------|------|
|  | CONTRATO N.º 31/2019 -FIOCRUZ RONDÔNIA | MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO PROJETO EXECUTIVO VÁCUO | Mês Ref. | Pág. |
| | | | JANEIRO/2021 | 8 |

A distribuição de vácuo deverá atender uma pressão abaixo da pressão atmosférica de no mínimo 300 mmHg na central de vácuo ou 460 mmHg de pressão absoluta máxima nos postos de utilização mais distantes da central de vácuo, tendo em vista uma perda por atrito aceitável para o sistema em torno de 10% da pressão inicial do sistema.

Os pontos de vácuo foram determinados segundo a NBR12188 sendo adotado uma vazão de 30 L/min por ponto para atender a necessidade de vácuo de cada ambiente, pois segundo a NBR 12188, os valores de vazão de projeto por posto de utilização (L/min) apresentam 40 L/min em todos os postos que necessitam de vácuo, e em apenas no ambiente “sala de cirurgia e de parto” o fator de simultaneidade é 100%. Sendo assim, para uso em laboratórios usar 75% deste valor com simultaneidade de 100% atenderá suficientemente à demanda exigida. Além disso, essa decisão foi tomada de acordo com a falta de informações sobre o tipo de equipamento e a forma de como será usado estes pontos de vácuo.

Definições:

Cada posto de utilização de vácuo deve ser equipado com uma válvula de seção, e rotulado legivelmente com o nome ou abreviatura, símbolo e cores para identificação.

Cada filtro deve ter uma capacidade de retenção de partículas acima de 0,1µm. Sua montagem deve ser feita de modo que a troca dos mesmos seja feita de maneira simples e segura.

O sistema de vácuo consta de conjuntos de filtros pertinentes a central especificada, bem como um filtro bacteriológico na entrada do sistema a fim de remover todas as impurezas absorvidas. O filtro bacteriológico especificado tem capacidade de filtragem de 99,97% @0,1 micron com vazão de 70 m³/h. Sendo assim, não necessário o sistema de descarga para este projeto. O sistema de distribuição de Vácuo será projetado para atender aos pontos descritos na Tabela 01.

| ITEM | BLOCO | AMBIENTE | EQUIPAMENTO | PONTOS | VAZÃO (L/min) | PRESSÃO DE OPERAÇÃO** | TAXA DE UTILIZAÇÃO (%) * |
|------|-------|---|------------------|--------|---------------|-----------------------|--------------------------|
| 1 | C00 | PESQUISA EXTRAÇÃO DNA | Ponto de bancada | 1,00 | 30,00 | 0,5 kgf/cm² | 100,00 |
| 2 | | ÁREA LABORATORIAL ENTOMOLOGIA | Ponto de bancada | 1,00 | 30,00 | 0,5 kgf/cm² | 100,00 |
| 3 | | CULTURA PARASITA | Ponto de bancada | 1,00 | 30,00 | 0,5 kgf/cm² | 100,00 |
| 4 | | ROTINA EXTRAÇÃO RNA | Ponto de bancada | 1,00 | 30,00 | 0,5 kgf/cm² | 100,00 |
| 5 | | LABORATÓRIO IMUNOLOGIA/PBLM/NIMFAR | Ponto de bancada | 1,00 | 30,00 | 0,5 kgf/cm² | 100,00 |
| 6 | | ÁREA LABORATORIAL MICROBIOLOGIA/VIROLOGIA/EPIDEMIOLOGIA | Ponto de bancada | 1,00 | 30,00 | 0,5 kgf/cm² | 100,00 |
| 7 | | CULTURA VÍRUS | Ponto de bancada | 1,00 | 30,00 | 0,5 kgf/cm² | 100,00 |
| 8 | | CULTURA CELULAR | Ponto de bancada | 1,00 | 30,00 | 0,5 kgf/cm² | 100,00 |
| 9 | | CULTURA BACTÉRIAS | Ponto de bancada | 1,00 | 30,00 | 0,5 kgf/cm² | 100,00 |

*A taxa de utilização é estimada em função de uma hora de trabalho.

** Pressão de trabalho definida pela NBR 12188, com pressão abaixo da pressão atmosférica de no mínimo 300 mmHg na central de vácuo. Valor de 0,5kgf/cm² estimado em função de não haver especificação dos equipamentos.

Tabela 1 - Pontos de Vácuo – Bloco de Ensino e Pesquisa

A bomba de vácuo foi definida a partir de valores determinados pelo memorial de cálculo e vazão solicitada por ponto. Sendo assim, definido uma central de vácuo com bomba para atender uma sucção de 270 l/min e pressão de 0,5 kgf/cm².

2.4.1 PRESSÕES DE SERVIÇOS DOS EQUIPAMENTOS

Cada posto de utilização conta com válvulas de engate rápido para facilitar a remoção do equipamento e sua futura manutenção. Para cada um destes postos haverá tubulações de cobre com diâmetros que

| | | | | |
|--|---|---|--------------|------|
|  | CONTRATO N.º 31/2019 -FIOCRUZ RONDÔNIA | MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO PROJETO EXECUTIVO VÁCUO | Mês Ref. | Pág. |
| | | | JANEIRO/2021 | 9 |

variam de 35 a 22 mm de diâmetro interno e que suprirá com as pressões de sucção com valores próximos a 0,5 kgf/cm² de acordo com a planilha no item de memorial de cálculo. A rede possui uma queda de pressão de 0,0394 kgf/cm², operando com valor correspondente a norma vigente.

2.5 CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO

A rede de vácuo foi dimensionada a partir de vazões preestabelecidas nas literaturas de referência utilizando para cada ponto um valor de 30 l/min e uma pressão de 0,5 kgf/cm². O valor da vazão total em cada ponto ou ramificação é determinado pela soma do uso, em vazão volumétrica, de cada ponto.

2.5.1 EQUAÇÕES ADOTADAS

Por meio das equações abaixo foi possível dimensionar a tubulação usada para a rede de vácuo do bloco de Ensino e Pesquisa. Foram usados três métodos de determinação de perda de carga para gerar precisão nos resultados obtidos, com isto foram usadas as equações de Sousa-Cunha-Marques (SCM), Swamme (SW) e Serghide (SERG), com as devidas siglas afim de orientar a informação dos dados da tabela.

A Equação de Sousa-Cunha-Marques (SCM) para determinação do fator de atrito (f)

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \log_{10} \left[\frac{k}{3.7D} - \frac{5.16}{Re} \log_{10} \left(\frac{k}{3.7D} + \frac{5.09}{Re^{0.87}} \right) \right]$$

Onde,

D = diâmetro interno da tubulação,

Re = Número de Reynolds,

k = Relação entre a rugosidade do material que compõe a tubulação e o diâmetro da tubulação, isto é ε/D

Equação de Swamme (SW) para determinação do fator de atrito (f)

$$f = \frac{0.25}{\log_{10} \left[\frac{\varepsilon}{3.7D} + \frac{5.74}{Re^{0.9}} \right]^2}$$

Onde,

D = diâmetro interno da tubulação,

Re = Número de Reynolds,

ε = rugosidade do material que compõe a tubulação.

Equação de Serghide (SERG) para determinação do fator de atrito (f)

$$\begin{aligned} A &= -2 \log_{10} \left(\frac{\varepsilon/D}{3.7} + \frac{12}{\text{Re}} \right) & B &= -2 \log_{10} \left(\frac{\varepsilon/D}{3.7} + \frac{2.51A}{\text{Re}} \right) \\ C &= -2 \log_{10} \left(\frac{\varepsilon/D}{3.7} + \frac{2.51B}{\text{Re}} \right) & f &= \left(A - \frac{(B-A)^2}{C-2B+A} \right)^{-2} \end{aligned}$$

Onde,

D = diâmetro interno da tubulação,

Re = Número de Reynolds,

ε = rugosidade do material que compõe a tubulação.

Para a determinação da perda de carga, foi usada a Equação de Darcy:

$$\Delta p = f \frac{L}{D} \frac{\rho V^2}{2}$$

Onde,

Δp = Variação da pressão no trecho analisado,

D = diâmetro interno da tubulação em mm,

L = Comprimento equivalente em m,

V = Velocidade do fluido em m/s,

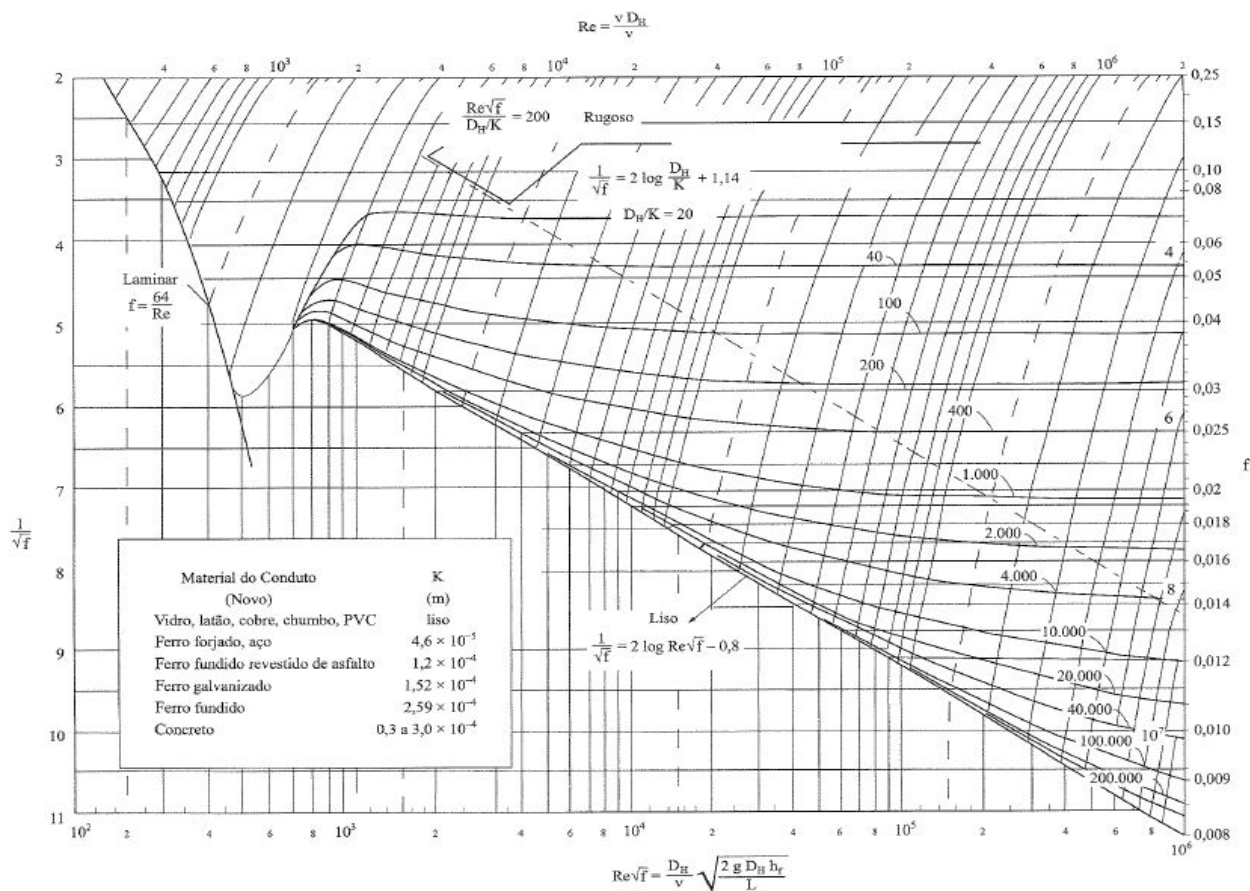
ρ = Viscosidade do fluido em m/s,

f = Fator de atrito obtido no trecho analisado.

2.6 MEMÓRIA DE CÁLCULO

Para sistemas com vácuo ou algum fluido compressível, as formas de dimensionar requer pesquisas na literatura sobre o assunto recaindo em equações clássicas como a de Darcy para perda de carga e Bernoulli para escoamentos desses fluidos. Para aplicações destas equações determinaremos o valor do fator de atrito para cálculo de perda de carga por planilhas próprias que podem ser comparadas com erros menores que 0,3% para cada trecho calculado. O fator de atrito pode ser encontrado pelo diagrama de Moody, como na Figura 1.

Figura 1 - Diagrama de Moody.



Fonte: Mecânica dos Fluidos (Franco Brunetti), 2008.

O dimensionamento foi determinado pela equação perda de carga de Darcy-Colebrook, e o fator de atrito determinado por três fontes a fim de gerar confiabilidade no resultado encontrado. De posse das ferramentas, o valor de perda de pressão é determinado ponto a ponto e o valor final é uma soma dos valores a partir do sentido de escoamento. Com isso é gerado a planilha abaixo.

| RAMAL | Vz (m³/s) | Vz (m³/h) | Vz (l/min) | VEL. (m/s) | L (m) | d(m) | As(m²) | At(m²) |
|-------|-----------|-----------|------------|------------|-------|-------|--------|--------|
| R001 | 0,001 | 1,80 | 30,00 | 1,32 | 14,05 | 0,022 | 0,000 | 0,971 |
| R002 | 0,001 | 1,80 | 30,00 | 1,32 | 12,85 | 0,022 | 0,000 | 0,888 |
| R003 | 0,001 | 3,60 | 60,00 | 2,63 | 14,42 | 0,022 | 0,000 | 0,997 |
| R004 | 0,001 | 1,80 | 30,00 | 1,32 | 2,82 | 0,022 | 0,000 | 0,195 |
| R005 | 0,002 | 5,40 | 90,00 | 3,95 | 2,80 | 0,022 | 0,000 | 0,193 |
| R006 | 0,002 | 7,20 | 120,00 | 5,26 | 3,00 | 0,022 | 0,000 | 0,207 |
| R007 | 0,001 | 1,80 | 30,00 | 1,32 | 19,82 | 0,022 | 0,000 | 1,370 |
| R008 | 0,002 | 5,40 | 90,00 | 3,95 | 13,13 | 0,022 | 0,000 | 0,907 |
| R009 | 0,001 | 1,80 | 30,00 | 1,32 | 6,72 | 0,022 | 0,000 | 0,464 |



**CONTRATO N.º
31/2019 -FIOCRUZ
RONDÔNIA**

**MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO
PROJETO EXECUTIVO
VÁCUO**

**Mês Ref.
JANEIRO/2021**

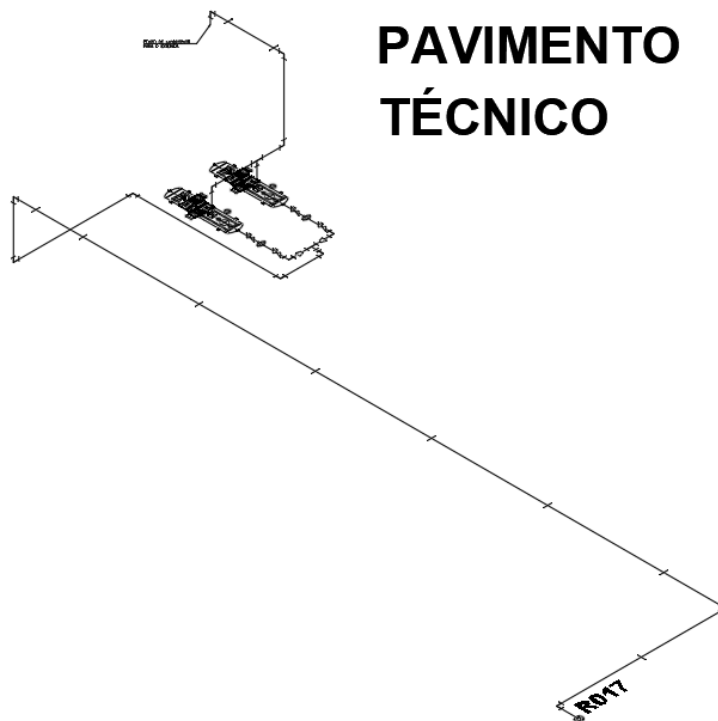
**Pág.
12**

| | | | | | | | | |
|------|-------|-------|--------|------|-------|-------|-------|-------|
| R010 | 0,001 | 1,80 | 30,00 | 1,32 | 4,30 | 0,022 | 0,000 | 0,297 |
| R011 | 0,001 | 3,60 | 60,00 | 2,63 | 4,10 | 0,022 | 0,000 | 0,283 |
| R012 | 0,001 | 1,80 | 30,00 | 1,32 | 7,65 | 0,022 | 0,000 | 0,529 |
| R013 | 0,004 | 12,60 | 210,00 | 5,68 | 5,35 | 0,028 | 0,001 | 0,471 |
| R014 | 0,001 | 1,80 | 30,00 | 1,32 | 16,63 | 0,022 | 0,000 | 1,149 |
| R015 | 0,001 | 1,80 | 30,00 | 1,32 | 4,10 | 0,022 | 0,000 | 0,283 |
| R016 | 0,001 | 3,60 | 60,00 | 1,62 | 11,50 | 0,028 | 0,001 | 1,012 |
| R017 | 0,005 | 16,20 | 270,00 | 4,68 | 5,80 | 0,035 | 0,001 | 0,638 |

| RAMAL | Pressão final por ramal por método (kgf/cm²) | | | Pressão de saída média por ramal (kgf/cm²) | Ps (mmHg) |
|-------|--|-------|-------|--|-----------|
| | SW. | SCM | SERG. | | |
| R001 | 0,499 | 0,499 | 0,499 | 0,49936 | 367,3103 |
| R002 | 0,500 | 0,500 | 0,500 | 0,49995 | 367,7395 |
| R003 | 0,497 | 0,497 | 0,497 | 0,49688 | 365,4878 |
| R004 | 0,497 | 0,497 | 0,497 | 0,49714 | 365,6775 |
| R005 | 0,496 | 0,496 | 0,496 | 0,49583 | 364,7086 |
| R006 | 0,492 | 0,492 | 0,492 | 0,49202 | 361,9115 |
| R007 | 0,495 | 0,495 | 0,495 | 0,49492 | 364,0426 |
| R008 | 0,494 | 0,494 | 0,494 | 0,49402 | 363,3807 |
| R009 | 0,500 | 0,500 | 0,500 | 0,49969 | 367,5551 |
| R010 | 0,500 | 0,500 | 0,500 | 0,49989 | 367,6987 |
| R011 | 0,499 | 0,499 | 0,499 | 0,49899 | 367,037 |
| R012 | 0,499 | 0,499 | 0,499 | 0,49934 | 367,2925 |
| R013 | 0,489 | 0,489 | 0,489 | 0,48913 | 359,7821 |
| R014 | 0,499 | 0,499 | 0,499 | 0,49924 | 367,2241 |
| R015 | 0,499 | 0,499 | 0,499 | 0,49906 | 367,0872 |
| R016 | 0,499 | 0,499 | 0,499 | 0,49870 | 366,8245 |
| R017 | 0,488 | 0,488 | 0,488 | 0,48759 | 358,6476 |

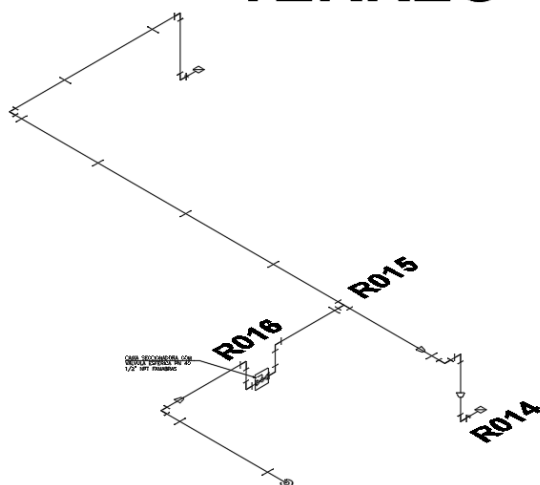
Representação dos ramais em vista isométrica para entendimento dos cálculos.

- Pavimento técnico.



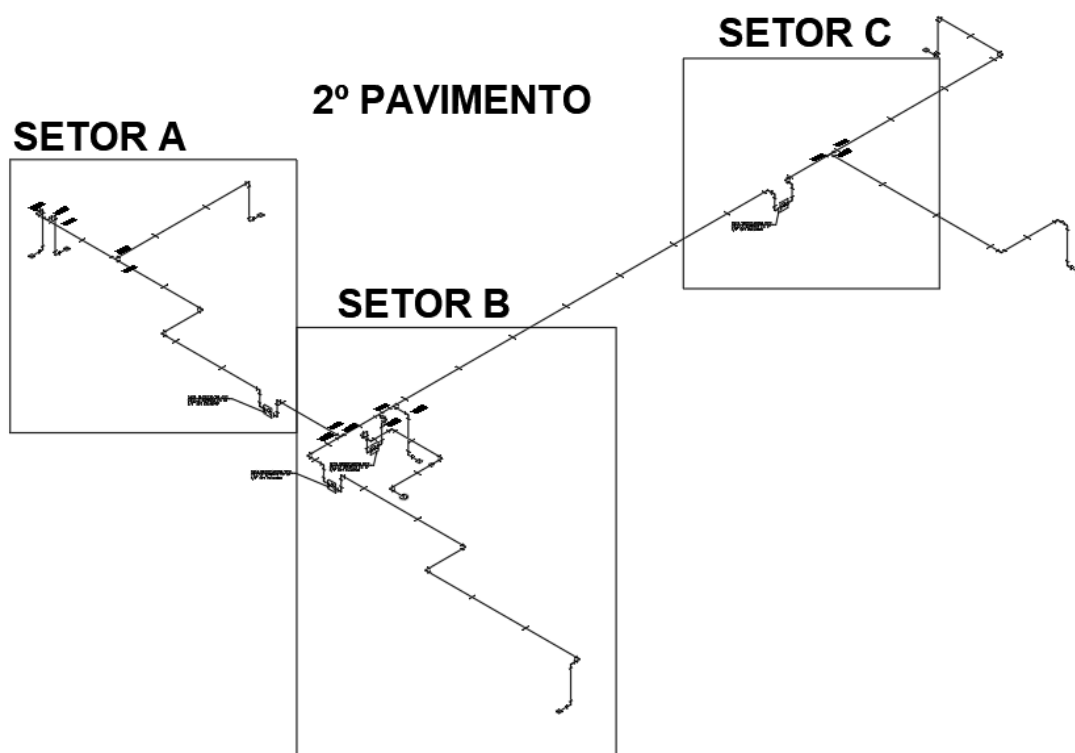
PAVIMENTO TÉCNICO

- Pavimento térreo

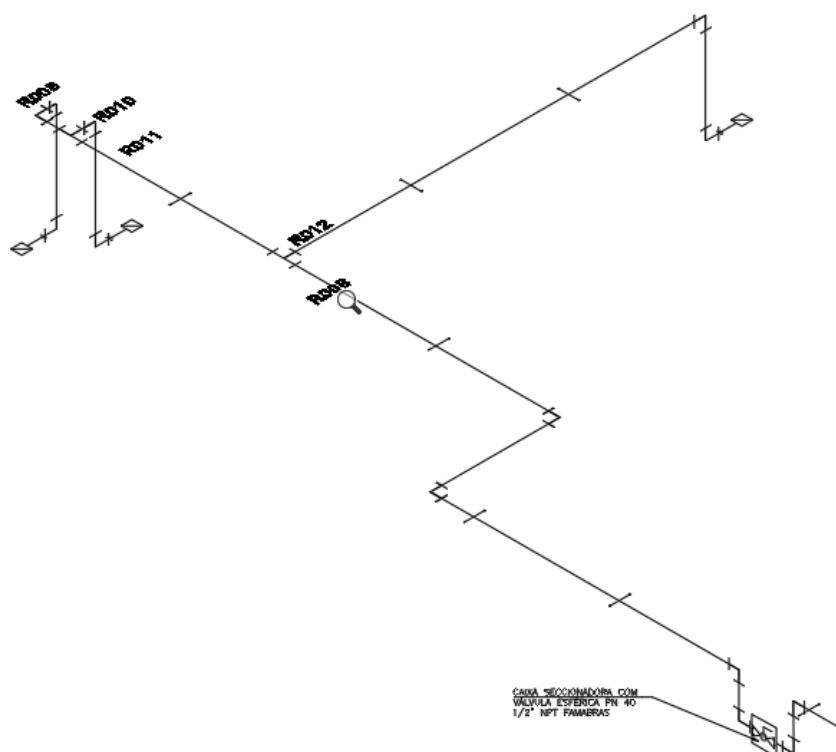


PAVIMENTO TÉRREO

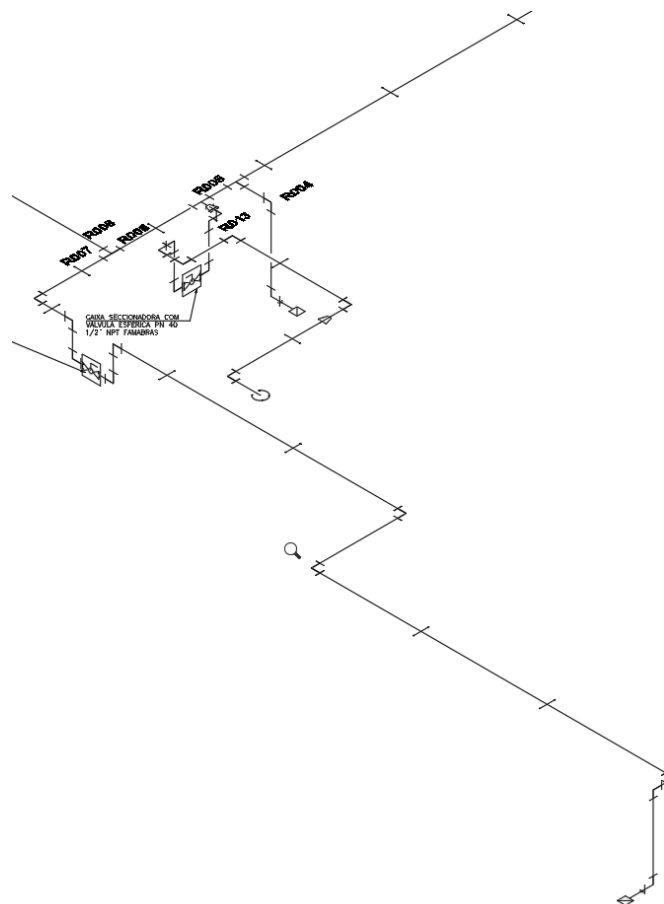
- 2º pavimento (Geral)



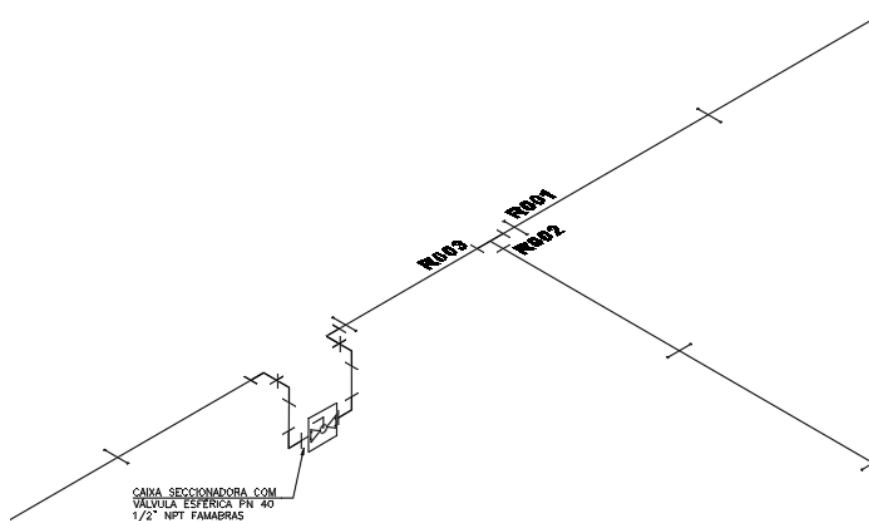
- 2º pavimento (setor A)



- 2º pavimento (setor B)



- 2º pavimento (setor C)



| | | | | |
|--|---|---|--------------|------|
|  | CONTRATO N.º 31/2019 -FIOCRUZ RONDÔNIA | MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO PROJETO EXECUTIVO VÁCUO | Mês Ref. | Pág. |
| | | | JANEIRO/2021 | 16 |

2.7 BOMBA DE VÁCUO

No ramal 17, é encontrado a maior vazão por ser a tubulação de acesso ao reservatório de vácuo, no valor de 270 l/min. Entretanto, devido as possibilidades de uso do vácuo em cada ambiente, sugere-se o uso de uma bomba que atenda esta demanda com características equivalentes a bomba de vácuo pertencente à central de vácuo MEDVAC 25 com 29 m³/h e potência de 0,9kW.

Especificidades do equipamento.

Fabricante: Atlas Copco.

- Modelo: 2xGVS25
- Vazão: 29 m³/h
- Ruído: 65 dB (A)
- Potência: 0,9 kW

Fabricante: Symbol

- Modelo: A40
- Vazão: 43 m³/h
- Ruído: 48 dB (A)
- Potência: 1,118 Kw

Fabricante: Gardner Denver

- Série/Modelo: L – BV2/2BV2060
- Vazão: 34 m³/h
- Ruído: 62 dB (A)
- Potência: 1,1 kW

Todos os pontos de utilização foram dimensionados para uso operacional em bancadas.

Fortaleza, 14 de janeiro de 2021.



Newton Ricardo Belchior Maranhão
Responsável Técnico