

OBRA: COMPLEXO HOSPITALAR – Projeto de Climatização  
END.: Rua Goiânia, 590 – Bento Gonçalves/RS  
PROP.: Prefeitura Municipal de Bento Gonçalves

FOLHA: 1/27  
DATA: 15/09/2023  
REVISÃO: 00

## PROJETO DE CLIMATIZAÇÃO

### COMPLEXO HOSPITALAR MUNICIPAL

### UTI ADULTO E IMAGENOLOGIA

### PREFEITURA MUNICIPAL DE BENTO GONÇALVES

SETEMBRO/2023

OBRA: COMPLEXO HOSPITALAR – Projeto de Climatização  
END.: Rua Goiânia, 590 – Bento Gonçalves/RS  
PROP.: Prefeitura Municipal de Bento Gonçalves

FOLHA: 2/27  
DATA: 15/09/2023  
REVISÃO: 00

SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>CLIMATIZAÇÃO.....</b>	<b>3</b>
1.1.	OBJETO .....	3
1.3	CONDIÇÕES DE CÁLCULO .....	4
1.4	CONDIÇÕES EXTERNAS DE E PROJETO.....	5
1.5	CONDIÇÕES INTERNAS DE E PROJETO – REFRIGERAÇÃO .....	5
1.6	CONDIÇÕES INTERNAS DE E PROJETO –AQUECIMENTO .....	6
1.7	COEFICIENTES DE CÁLCULO .....	6
1.7.1	Resumo das cargas térmicas e listagem de equipamentos dos ambientes:.....	6
<b>2.</b>	<b>EQUIPAMENTOS DE CLIMATIZAÇÃO.....</b>	<b>6</b>
2.1	CONDENSADORA .....	6
2.2	EVAPORADORAS .....	9
2.8	SISTEMA DE CONTROLE DE TEMPERATURA E AUTOMAÇÃO.....	13
<b>3.</b>	<b>INSTALAÇÕES FRIGORÍGENAS - TUBULAÇÕES DE COBRE.....</b>	<b>13</b>
3.1	ISOLAMENTO TÉRMICO PARA TUBULAÇÕES DE COBRE .....	14
<b>4</b>	<b>REDE DE DUTOS DE INSUFLAMENTO, RETORNO E AR EXTERNO .....</b>	<b>15</b>
4.1	REDE DE DUTOS-PRÉ ISOLADOS .....	15
4.2	DISPOSITIVOS DE DISTRIBUIÇÃO DE AR .....	17
4.3	REGULAGEM DE VAZÃO DE AR .....	18
<b>5</b>	<b>INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS – REDE DE DRENO .....</b>	<b>18</b>
<b>6</b>	<b>INSTALAÇÕES ELÉTRICAS.....</b>	<b>19</b>
6.2	ELETROCALHAS.....	19
6.3	ELETRODUTOS .....	19
6.4	CONDUTORES.....	19
6.5	MONTAGEM .....	20
6.6	QUADROS ELÉTRICOS .....	21
<b>7</b>	<b>SERVIÇOS FINAIS.....</b>	<b>24</b>
<b>8</b>	<b>OUTROS SERVIÇOS .....</b>	<b>24</b>
	CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	24
	TESTE DE PRESSÃO OU HIDROSTÁTICO.....	24
<b>9</b>	<b>ENTREGA DE DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA.....</b>	<b>25</b>
<b>10</b>	<b>CONDIÇÕES DE FORNECIMENTO .....</b>	<b>26</b>
	OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA.....	26
<b>11</b>	<b>RESPONSABILIDADE TÉCNICA.....</b>	<b>27</b>

OBRA: COMPLEXO HOSPITALAR – Projeto de Climatização  
END.: Rua Goiânia, 590 – Bento Gonçalves/RS  
PROP.: Prefeitura Municipal de Bento Gonçalves

FOLHA: 3/27  
DATA: 15/09/2023  
REVISÃO: 00

## 1. CLIMATIZAÇÃO

### 1.1. OBJETO

O presente documento tem como objetivo apresentar as diretrizes básicas da concepção do projeto do sistema de climatização da obra do Complexo Hospitalar Municipal da Prefeitura da cidade de Bento Gonçalves-RS.

O sistema de climatização, filtragem e renovação de ar, visa proporcionar condições internas de conforto na referida edificação, localizada na Rua Goiânia, 590 em Bento Gonçalves-RS.

Para tal, o sistema de climatização controlará os seguintes parâmetros internos:

- Temperatura do ar;
- Filtragem do ar;
- Renovação do ar;
- Movimentação do ar.

A umidade relativa não será controlada mantendo-se, entretanto, nos dias quentes e úmidos em valores adequados para o conforto, em função do resfriamento do ar necessário ao controle de temperatura.

O sistema de climatização atuará para atender às seguintes premissas:

- Manter condições operacionais;
- Manter condições de conforto;
- Manter a qualidade adequada do ar;

Reduzir riscos biológicos e químicos transmissíveis pelo ar em níveis compatíveis com a atividade desenvolvida na área.

### 1.2 Sistema Adotado

Para atingir as condições internas de conforto térmico tanto no verão quanto no inverno, proporcionar requisitos de filtragem do ar para os ambientes e também levando em

OBRA: COMPLEXO HOSPITALAR – Projeto de Climatização  
END.: Rua Goiânia, 590 – Bento Gonçalves/RS  
PROP.: Prefeitura Municipal de Bento Gonçalves

FOLHA: 4/27  
DATA: 15/09/2023  
REVISÃO: 00

consideração a eficiência energética, operação e manutenção foi escolhido o seguinte sistema de climatização:

**Sistema por expansão direta, condensação a ar, inverter, com ciclo reverso/quente e frio, ventilador da condensadora com descarga vertical, do tipo axial, evaporadora do tipo AHU- Air Handling Unit Modular para dutos, com caixa de mistura e filtragem G4+F8 Planos, os equipamentos serão instalados internamente em sala de máquinas. O sistema de renovação de ar externo, será por rede de dutos conectados diretamente ao equipamento com o exterior.**

O sistema de climatização será composto pelos seguintes equipamentos e componentes:

- Unidade condensadora Inverter;
- Unidades evaporadoras do tipo AHU com caixa de mistura;
- Tubulações de refrigeração;
- Rede de dutos de ar de insuflamento, retorno e tomada de ar externo;
- Sistema de controle de temperatura;

A renovação de ar dos ambientes atendidos pelas unidades climatizadoras será realizada através da própria rede de dutos conectadas a máquinas ao exterior, que serão instaladas conforme indicado nos desenhos.

Todos os equipamentos deverão ter curvas de seleção estabelecidas e padrão de fabricação de reconhecida procedência industrial, também devem possuir preferencialmente selo PROCEL A, ou comprovação de melhor desempenho energético, através de análise comparativa com outros fabricantes considerando a escolha pelo melhor IPLV (Integrated Part Load Value) conforme ARI 210 ou em caso de não aplicação a essa norma utilizar o comparativo do COP (Coeficiente de Performance) entre os equipamentos a serem escolhidos.

A instalação do novo sistema de climatização deverá ser considerado as instalações existentes, tais como eletrocalhas, luminárias, rede de sprinklers, hidrantes e etc.

### **1.3 CONDIÇÕES DE CÁLCULO**

OBRA: COMPLEXO HOSPITALAR – Projeto de Climatização  
END.: Rua Goiânia, 590 – Bento Gonçalves/RS  
PROP.: Prefeitura Municipal de Bento Gonçalves

FOLHA: 5/27  
DATA: 15/09/2023  
REVISÃO: 00

Na elaboração do projeto de climatização dos ambientes considerados foram adotadas referências técnicas que normatizam as condições de conforto e qualidade de ar interior para sistema de condicionamento, além das demais proposições básicas, conforme descrito abaixo.

As execuções, montagens e instalações devem ser efetuadas de acordo com a NBR-16.401 e NBR-7.256 da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e conforme as recomendações da ASHRAE (*American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers Inc.*) para o condicionamento do ar. Na falta de normas específicas da ABNT, as recomendações da AHRI, AMCA e SMACNA serão consideradas como padrões de referência.

De acordo com as exigências das portarias e normas acima referenciadas, além das características de ocupação e uso dos ambientes a serem climatizados, são discriminadas abaixo as premissas de cálculo levadas em consideração para o dimensionamento dos equipamentos, tubulações e dispositivos terminais do sistema de climatização deste prédio.

As condições e coeficientes encontrados nas tabelas abaixo foram considerados no projeto:

<b>1.4 CONDIÇÕES EXTERNAS DE PROJETO</b>		
<b>ESTAÇÃO</b>	<b>TTBS</b>	<b>TTBU</b>
Verão	34°C	29°C
Inverno	4°C	-

<b>1.5 CONDIÇÕES INTERNAS DE PROJETO – REFRIGERAÇÃO</b>	
<b>TTBS</b>	24°C
<b>TTBU</b>	17,5°C
<b>UR</b>	55%

OBRA: COMPLEXO HOSPITALAR – Projeto de Climatização  
END.: Rua Goiânia, 590 – Bento Gonçalves/RS  
PROP.: Prefeitura Municipal de Bento Gonçalves

FOLHA: 6/27  
DATA: 15/09/2023  
REVISÃO: 00

<b>1.6 CONDIÇÕES INTERNAS DE PROJETO – AQUECIMENTO</b>	
TTBS	20°C
UR	55%
Iluminação	
	20 W/m <sup>2</sup>
Calor Dissipado Por Pessoa	
Calor Sensível	75 kcal/h
Calor Latente	55 kcal/h

<b>1.7 COEFICIENTES DE CÁLCULO</b>	
COEFICIENTE	k (kcal/m <sup>2</sup> h°C)
Teto	2,8
Paredes Internas	2
Vidros Externos	4
Piso	2,1

### 1.7.1 Resumo das cargas térmicas e listagem de equipamentos dos ambientes:

Na planta, encontra-se o resumo das cargas térmicas e especificações dos equipamentos de climatização terminal.

## 2. EQUIPAMENTOS DE CLIMATIZAÇÃO

### 2.1 CONDENSADORA

#### Características Técnicas

O sistema a ser adotado é o de expansão direta do refrigerante com a utilização de equipamentos do tipo inverter ou fixo, conforme projeto, condensação a ar, com a utilização de ciclo reverso para calefação (quente e frio) ou baterias de calefação, conforme

OBRA: COMPLEXO HOSPITALAR – Projeto de Climatização  
END.: Rua Goiânia, 590 – Bento Gonçalves/RS  
PROP.: Prefeitura Municipal de Bento Gonçalves

FOLHA: 7/27  
DATA: 15/09/2023  
REVISÃO: 00

especificado no projeto. O equipamento possui tecnologia “Inverter-Driven Split System”, os compressores possuem variador de velocidade permitindo modulação da carga de acordo com a demanda de cada unidade interna, adequando-se perfeitamente à capacidade térmica do prédio.

Os equipamentos deverão ser de fabricação com reconhecida procedência industrial e que atendam as características mínimas de desempenho e qualidade requeridos pelo Projeto e por esta Especificação Técnica.

Fabricantes homologados: Hitachi, Carrier, LG Electronics, Daikin ou similar previamente aprovado.

#### Características Construtivas

As condensadoras deverão ser construídas em chapas e perfis de aço galvanizado recebendo pintura eletrostática a base de poliuretano após todos os processos fabris, para conferir alta resistência à corrosão. Deve ser totalmente à prova de tempo possuindo todos os painéis removíveis para o fácil acesso a todos os componentes internos e revestidos internamente com isolamento termo-acústico.

Os ventiladores do condensador serão do tipo axial, com rotor balanceado estática e dinamicamente, acionado por motor elétrico com proteção contra intempéries.

Deverá ser instalado sobre base de concreto ou perfis metálicos com no mínimo 10 cm de altura.

#### Compressores de refrigeração

Do tipo scroll ou rotativo, INVERTER, provido de lubrificação forçada, proteção contra sobrecargas e superaquecimento.

#### Serpentina Condensadora

Construído com tubos paralelos de cobre, com aletas de cobre ou alumínio, espaçadas no máximo de 1/8”, perfeitamente fixadas aos tubos por meio de expansão

OBRA: COMPLEXO HOSPITALAR – Projeto de Climatização  
END.: Rua Goiânia, 590 – Bento Gonçalves/RS  
PROP.: Prefeitura Municipal de Bento Gonçalves

FOLHA: 8/27  
DATA: 15/09/2023  
REVISÃO: 00

mecânica. Devendo ser projetado para permitir um perfeito balanceamento em conjunto com o compressor e o evaporador.

#### Nível de Ruído

O nível de ruído não ultrapassa a 63dB(A) quando submetidos a condições normais de operação e medidos a 1m de distância e 1 metro de altura da unidade externa.

#### Gás Refrigerante

O gás refrigerante deverá obrigatoriamente ser do tipo ecológico, preferencialmente R410A.

#### Itens de Segurança

Deverá conter todos os acessórios, tais como, sensores de temperatura (sucção e descarga), pressostatos de alta e baixa pressão, válvula de sucção e descarga do compressor, válvulas solenóides, filtro secador, pressostato de óleo e resistência de cárter, válvulas de serviço tipo esfera, trocador de placas, quadro elétrico com proteções (disjuntores) e painel de controle incorporados.

#### Painel Elétrico

O painel elétrico deverá ser fornecido, para montagem interna ao gabinete possuindo todos os elementos de acionamento e contendo todos os componentes de proteção e comando necessários ao perfeito funcionamento, inclusive prevendo o comando e sinalização remotos.

#### Circuito de Refrigeração

O circuito de refrigeração deverá ser completamente hermético e construído inteiramente em tubos de cobre sem costura interligando todos os componentes internos.

Em cada unidade evaporadora, na linha de líquido e sucção, deve conter válvulas do tipo esfera, próprias para sistema de refrigeração de forma que a evaporadora possa ser retirada do circuito de refrigeração sem a parada de toda a unidade(condensadora).

#### Capacidades

OBRA: COMPLEXO HOSPITALAR – Projeto de Climatização  
END.: Rua Goiânia, 590 – Bento Gonçalves/RS  
PROP.: Prefeitura Municipal de Bento Gonçalves

FOLHA: 9/27  
DATA: 15/09/2023  
REVISÃO: 00

As capacidades das unidades condensadoras estão detalhadas nas pranchas do projeto.

## **2.2 EVAPORADORAS**

Os equipamentos deverão ser de fabricação com reconhecida procedência industrial e que atendam as características mínimas de desempenho e qualidade requeridos pelo Projeto, Memorial Descritivo e pela Especificação Técnica.

Fabricantes homologados: Airside, Trox, Carrier, Johnson Controls ou similar previamente aprovado pelo Projetista e o cliente final.

### Gabinete

Gabinete modular, construído com perfis extrudados de alumínio de auto encaixe acoplados a cantos especiais compostos de nylon e fibra de vidro, formando um conjunto de excelente robustez. Deverá ser construído de forma a reduzir a introdução, geração e retenção de contaminantes em seu interior, podendo ser lavado e sanitizado.

O PVC utilizado para revestimento interno dos perfis de alumínio deverá proporcionar uma construção livre de ponte térmica.

Os painéis são do tipo parede dupla com 25 mm de espessura, revestido externamente por chapa de aço galvanizada de 0,65 mm de espessura, pintura a pó a base de poliéster que proporciona uma alta resistência contra intempéries, vedação dos painéis com a estrutura com fita de borracha elastomérica de largura de 13 mm e espessura de ¼". O revestimento interno será em chapa de aço inoxidável. O isolamento será em poliuretano expandido, injetado em cabeçotes de alta pressão, com massa específica aparente moldada (MEAM) de 38 a 42kg/m<sup>3</sup>, coeficiente de condutibilidade térmica de 0,02 Kcal/hm°C, incombustível, isento de CFC.

Os painéis internos devem apresentar superfícies lisas, impermeáveis, sem parafusos aparentes, ranhuras e espaços mortos, atendendo as mais severas exigências

OBRA: COMPLEXO HOSPITALAR – Projeto de Climatização  
END.: Rua Goiânia, 590 – Bento Gonçalves/RS  
PROP.: Prefeitura Municipal de Bento Gonçalves

FOLHA: 10/27  
DATA: 15/09/2023  
REVISÃO: 00

das normas nacionais e internacionais quanto à higiene e limpeza, além de atender as normas DIN 24.194 e DW 143 classe B quanto as exigências de estanqueidade.

Todos os painéis deverão ser de fácil remoção para permitir acesso a manutenção.

Todos os módulos devem ter porta para manutenção, com trincos e guarnição de borracha.

Deverão ter base fabricada em chapa de aço galvanizado com espessura de 1,95 mm e altura 120 mm.

A unidade deverá ser instalada sobre base de concreto ou chassi de forma a permitir sifonagem na descarga do dreno. Os drenos deverão ser isolados para que não ocorra a condensação durante o encaminhamento da drenagem.

#### Serpentinas (resfriamento/calefação)

São unidades destinadas a troca térmica do ambiente, deverão ser fabricadas com tubos de cobre sem costura com diâmetro de 1/2” e aletas de alumínio corrugado com alta eficiência, expandidas por processo hidráulico com distanciamento de 9 aletas/pol. As conexões para entrada e saída ser roscadas no diâmetro do fabricante. Deverá ser testado a uma pressão de 21,5 kgf/cm<sup>2</sup>, o número de circuitos deverá ser tal que a perda de carga ficará entre 1,0 mCA e no máximo 3,0 mCA. As cabeceiras serão fabricadas em aço inox.

A serpentina será provida de uma bandeja de condensado em aço inox com caimento de forma a garantir uma perfeita drenagem.

Cada serpentina deverá ser especificada para a carga térmica do Projeto, com seus respectivos dados de vazão de ar, vazão de água/refrigerante, calor total, calor sensível, calor latente, diferencial de temperatura e perda de carga do lado da água/refrigerante e do lado ar. O fabricante deverá disponibilizar folha de dados detalhado de cada serpentina, com o número de filas, circuitos, arranjos dos tubos e etc.

OBRA: COMPLEXO HOSPITALAR – Projeto de Climatização  
END.: Rua Goiânia, 590 – Bento Gonçalves/RS  
PROP.: Prefeitura Municipal de Bento Gonçalves

FOLHA: 11/27  
DATA: 15/09/2023  
REVISÃO: 00

As serpentinas deverão ser selecionadas de modo a garantir baixa perda de pressão lado ar, não excedendo a 2,8 m/s de velocidade de face bem como baixa perda de carga de pressão de água (<5mca) nos tubos.

Deverão possuir coletores de entrada e saída d'água/refrigerante fabricados em tubos de cobre providos de luvas soldadas em latão com rosca do tipo macho "BSP" ou bolsa para solda no caso de fluido refrigerante, possuindo purgador no ponto mais elevado dos coletores e dreno no ponto mais baixo.

#### Ventilador

O ventilador que compõe a unidade climatizadora, deverá ser do tipo centrífugo de pás curvadas para frente, de acoplamento indireto entre o ventilador e o motor elétrico, com polias e correias.

Possuirão motor elétrico de grau de proteção IP-21 classe B para potências de até 3.0 CV e IP-55 classe B para potências acima de 4.0 CV.

O motor elétrico deverá ser Trifásico de no mínimo 4 pólos, 380V/60 Hz – tipo alto rendimento.

#### Sistema de Expansão

Será do tipo eletrônico permitindo o perfeito ajuste da capacidade térmica do evaporador com a carga do ambiente.

#### Filtros

Todos os filtros deverão estar de acordo com as seguintes normas:

NBR ABNT 16.401-3: 2008;

NBR ABNT 16.101: 2012.

#### Pré-filtros – Filtragem Grossa

OBRA: COMPLEXO HOSPITALAR – Projeto de Climatização  
END.: Rua Goiânia, 590 – Bento Gonçalves/RS  
PROP.: Prefeitura Municipal de Bento Gonçalves

FOLHA: 12/27  
DATA: 15/09/2023  
REVISÃO: 00

Tipo G4 – Filtragem grossa deverá ser antimicrobiano, a fim de inibir o crescimento de agentes microbiano (bactérias, fungos e algas) o filtro deve ser descartável, não é permitido o reaproveitamento.

Sua fabricação deverá ser com 100% de material sintético e não cancerígeno, com densidade progressiva e espessura mínima de 50 mm, do tipo plano.

Resistente a alta umidade, ácidos e solventes orgânicos

Perdas de cargas: inicial de 8 mmCA a 15 mmCA

#### Filtragem Fina

Tipo F8 – Filtragem fina deverá ser em papel plissado impregnado com material antimicrobiano, a fim de inibir o crescimento de agentes microbiano (bactérias, fungos e algas) o filtro deve ser descartável, não é permitido o reaproveitamento.

Sua fabricação deverá ser com 100% de material sintético e não cancerígeno, com densidade progressiva, do tipo bolsa.

Resistente a alta umidade, ácidos e solventes orgânicos

Perdas de cargas: inicial de 15 mmCA a 20 mmCA

#### Caixa de Mistura e Equalizadores

A caixa de mistura deverá ser confeccionado em chapa galvanizada de forma seriada e do mesmo fabricante da unidade e instalado conforme projeto executivo. É importante que os filtros e os dampers, tenham acesso livre para manutenção ou substituição. Deverão ter dampers de retorno e ar externo conforme o Projeto.

#### Capacidades

As capacidades das unidades estão detalhadas em tabela no Memorial Descritivo.

OBRA: COMPLEXO HOSPITALAR – Projeto de Climatização  
END.: Rua Goiânia, 590 – Bento Gonçalves/RS  
PROP.: Prefeitura Municipal de Bento Gonçalves

FOLHA: 13/27  
DATA: 15/09/2023  
REVISÃO: 00

## 2.8 SISTEMA DE CONTROLE DE TEMPERATURA E AUTOMAÇÃO

As unidades internas do deverão possuir controle remoto com fio, fixados conforme projeto, o sensor de temperatura e/ou umidade deverão ser do tipo incorporado ao termostato ou remoto no duto de retorno conforme representado em projeto, cada evaporadora será interligada à condensadora equivalente através de rede de comunicação, a qual informará seu status atual, tais como ventilação, refrigeração ou calefação e etc.

## 3. INSTALAÇÕES FRIGORÍGENAS - TUBULAÇÕES DE COBRE

Deverão ser de cobre eletrolítico conforme têmpera definida e espessura da parede conforme indicado na tabela a seguir.

DIÂMETRO DAS TUBULAÇÕES DE COBRE			
DIÂMETRO EXTERNO		ESPESSURA	TÊMPERA
1/4"	6,35 mm	0,80 mm	Mole
3/8"	9,52 mm	0,80 mm	
1/2"	12,70 mm	0,80 mm	
5/8"	15,88 mm	1,00 mm	
3/4"	19,05 mm	1,00 mm	Dura
7/8"	22,22 mm	1,00 mm	
1"	25,40 mm	1,00 mm	
1 1/8"	28,60 mm	1,00 mm	
1 1/4"	31,75 mm	1,10 mm	
1 1/2"	28,10 mm	1,35 mm	
1 3/4"	44,45 mm	1,55 mm	

É importante salientar que o projeto de linhas de cobre é apenas referencial devendo ser confirmado junto ao fabricante dos equipamentos que for selecionado para esta instalação. O detalhamento final das linhas de cobre pode apresentar variações conforme o fabricante dos equipamentos escolhido.

Deverá ser observada a correta inclinação das linhas na execução de trechos horizontais, evitando-se o emprego de linhas embutidas.

As linhas deverão ser providas de elementos destinados a compensar efeitos físicos indesejáveis ao normal funcionamento do sistema, decorrentes, dentre outras

OBRA: COMPLEXO HOSPITALAR – Projeto de Climatização  
END.: Rua Goiânia, 590 – Bento Gonçalves/RS  
PROP.: Prefeitura Municipal de Bento Gonçalves

FOLHA: 14/27  
DATA: 15/09/2023  
REVISÃO: 00

causas, da distância e/ou altura entre as unidades condensadoras e evaporadoras a interligar (dilatação, vibração, fuga de óleo, retorno de líquido, umidade, etc.).

As junções deverão ser executadas por soldagem ou brasagem capilar, à base de prata (mínimo 15%). Deverá ser utilizada mão-de-obra especializada e com prática em tubulações de cobre, munida de todo o ferramental necessário, adequado e em bom estado.

Os tubos deverão estar limpos e isentos de defeitos, rebarbas e sujeiras, e não poderão estar amassados ou ovalizados. Da mesma forma, as conexões deverão estar limpas e isentas de cavidades, fendas e poros. Os acessórios deverão ser perfeitamente executados, sem amassamentos ou ovalizações.

A brasagem dos elementos deverá ser executada com fluxo de gás inerte (nitrogênio) por dentro dos mesmos, evitando a formação de resíduos de oxidação ou outras impurezas no circuito frigorífico.

Após a execução das soldas deverá ser executada a limpeza de todas as linhas de maneira que não restem entupimentos bem como impurezas eventualmente restantes.

Estando totalmente concluídas e limpas, deverá se proceder à pressurização das mesmas para detecção e eliminação de eventuais vazamentos.

Antes da interligação das unidades que compõem o sistema, deverá ser procedida a perfeita evacuação das linhas. O primeiro vácuo deverá atingir pelo menos 500 microns, o segundo deverá atingir 250 a 300 microns, sendo neste momento efetuado o “droptest”. Não apresentando nenhum sinal de umidade ou vazamento deverá ser quebrado o vácuo com o refrigerante a ser utilizado, e novamente efetuado vácuo até 250 microns, sendo então feita a carga de gás do sistema. Todas as etapas deverão ser registradas em planilha apropriada e acompanhadas pelo fiscal da obra.

### **3.1 ISOLAMENTO TÉRMICO PARA TUBULAÇÕES DE COBRE**

OBRA: COMPLEXO HOSPITALAR – Projeto de Climatização  
END.: Rua Goiânia, 590 – Bento Gonçalves/RS  
PROP.: Prefeitura Municipal de Bento Gonçalves

FOLHA: 15/27  
DATA: 15/09/2023  
REVISÃO: 00

O isolamento deverá ser através de tubos de espuma elastomérica (temperatura 90°C), de cor preta. As tubulações que ficarem expostas ao tempo deverão receber proteção adicional aos raios solares.

Todas as tubulações (interna e externa) receberão isolamento com tubos de espuma elastomérica de células fechadas, anti-condensação, auto extingüível ao fogo-B-s3d0, fator  $\mu \geq 7.000$ , condutividade  $\leq 0,035 \text{ W/(m.K)}$  com espessura mínima de 25 mm. Os tubos isolantes deverão ser colados nas emendas com a cola recomendada pelo fabricante.

O isolamento térmico das tubulações internas ao prédio, deverá ser protegido mecanicamente com alumínio corrugado 0,15 mm fixo ao isolamento com fita e selos de alumínio de 1/2" aplicados de 0,5 m em 0,5 m, ou fita especialmente fabricada pelo fabricante do isolamento, tipo Arma-Check. Para as tubulações externas, curvas e acessórios, devem ser protegidos mecanicamente com alumínio liso de 0,5 mm, em serviço de funilaria. As curvas devem ser gomadas, sendo as de 90° com 5 gomos.

ESPESSURA DO ISOLAMENTO TÉRMICO		
TUBO DE COBRE Ø	ESPESSURA (MM)	
	LÍQUIDO	GÁS
1/4"	9 mm	
3/8"	12 mm	18 mm
1/2"	13 mm	19 mm
3/4"	14 mm	22 mm
7/8"		23 mm
1"		24 mm
1.1/8"		24 mm
1.1/4"		25 mm
1.1/2"		26 mm

## 4 REDE DE DUTOS DE INSUFLAMENTO, RETORNO E AR EXTERNO

### 4.1 REDE DE DUTOS-PRÉ ISOLADOS

A rede de dutos deverá ser executada em conformidade com a NBR-16.401-1: 2008 da Associação Brasileira de Normas Técnicas, respeitando as espessuras designadas.

OBRA: COMPLEXO HOSPITALAR – Projeto de Climatização  
END.: Rua Goiânia, 590 – Bento Gonçalves/RS  
PROP.: Prefeitura Municipal de Bento Gonçalves

FOLHA: 16/27  
DATA: 15/09/2023  
REVISÃO: 00

Os dutos serão executados em painel pré-isolado de espuma rígida de Poliuretano, do tipo MPU Clean, com recobrimento interno de filme de alumínio liso com agente antimicrobiano na superfície do painel, a fim de combater bactérias e fungos, impedindo a formação de UFC's (Unidades Formadoras de Colônias). Externamente o duto deverá ser recoberto com alumínio gofrado. A espessura mínima do painel é de 20 mm, conforme dimensões especificadas em Projeto, devendo ser executados de forma a resultarem retilíneos e lisos, sem vazamento de ar. Devem também estar livres de vibração durante o funcionamento.

Os painéis de poliuretano rígido deverão ter índice de propagação de chama Classe A, conforme NBR 9442.

Os dutos serão executados em painéis de MPU Clean, conforme dimensões especificadas em projeto, devendo ser executados de forma a resultarem retilíneos e lisos, sem vazamento de ar. Devem também estar livres de vibração durante o funcionamento.

A fixação e a suportação da rede de dutos deverá ser através de perfilado galvanizado, dimensão 38x38 mm ou 38x19 mm, com tirantes de barra roscada galvanizada de diâmetro de 1/4" e fixadas a estrutura do prédio através de parabolts (cone e jaqueta) ou mordentes.

As transi es devem ser graduais e as curvas ou joelhos devem ter veios curvos, de forma a evitar exagerada turbulência de ar. Os registros de desvio deverão ser do tipo quadrante e deverão ser instalados sempre que ocorrer uma ramifica o com pressão dinâmica no insuflamento.

As conexões deverão ser do tipo flange, com perfis e reforços específicos para paineis pr -isolados, devendo suportar pressão de até 100 mmca.

Possuirão portas de inspe o conforme recomenda o de norma

Nas liga es das saídas para os difusores com o duto principal, deverão ser instalados captores.

OBRA: COMPLEXO HOSPITALAR – Projeto de Climatização  
END.: Rua Goiânia, 590 – Bento Gonçalves/RS  
PROP.: Prefeitura Municipal de Bento Gonçalves

FOLHA: 17/27  
DATA: 15/09/2023  
REVISÃO: 00

Deverão ter vazamento máximo conforme a norma DW/143. Deve-se fazer teste de estanqüidade dos dutos antes de instalar divisórias, forro e isolamento térmico.

A Fiscalização da obra poderá solicitar testes de estanqueidade dos dutos.

Atenção especial deve ser dada à montagem dos dutos, os quais deverão ser limpos e tamponados ao término de cada etapa com a finalidade de evitar a entrada de sujeiras da obra.

Abaixo as normativas para a projeto e instalação de rede de dutos:

NBR 16.235 - Dutos Fabricados com Painéis Pré-isolados;

NBR 9.442 - Materiais de Construção - Determinação do Índice de Propagação Superficial de Chama pelo Método do Painel Radiante;

NBR 7358 - Espuma Rígida de Poliuretano para Fins de Isolação Térmica - Determinação das Características de Inflamabilidade;

ASTM E 662-06 - Standard Test Method for Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials;

ASTM C-518 - Standart Test Method for Steady-State Thermal Transmission Properties by Means of The Heat Flow Mater Apparatus;

BSS: 7239:1988 - Test Method for Toxic Gas Generation by Material on Combustion;

JIS Z 2801:2000 - Japanese Industrial Standard – Antimicrobial Products - Test for Antimicrobial Activity and Efficacy.

#### **4.2 DISPOSITIVOS DE DISTRIBUIÇÃO DE AR**

OBRA: COMPLEXO HOSPITALAR – Projeto de Climatização  
END.: Rua Goiânia, 590 – Bento Gonçalves/RS  
PROP.: Prefeitura Municipal de Bento Gonçalves

FOLHA: 18/27  
DATA: 15/09/2023  
REVISÃO: 00

Os dispositivos terminais de insuflamento, retorno, exaustão, tomada e descarga de ar, deverão ser confeccionados em perfis de alumínio extrudado e anodizado, com acabamento natural, conforme dimensões do projeto. Atenção especial as grelhas de retorno dos built in horizontal, deverão ser de miolo removível, permitindo o pleno acesso para a troca do filtro e a manutenção do equipamento.

Os dispositivos deverão ter curvas de seleção disponibilizadas em catálogos técnicos e ou software de seleção, bem com padrão de fabricação de reconhecida procedência industrial.

O insuflamento de ar, quando for por grelhas, serão de dupla deflexão com regulador de vazão acoplado.

As grelhas de retorno de parede e portas, quando existentes, serão com dupla moldura e aletas tipo sargento indevassáveis, conforme dimensões especificadas nos desenhos do Projeto.

Os dispositivos de insuflamento de ar, difusores ou grelhas, deverão ter regulador de vazão acoplado do tipo lâminas opostas, miolo e registro removível, quando estes possuírem caixa pleno de insuflamento deverão possuir registro de vazão tipo borboleta na própria caixa, conforme dimensões especificadas em Projeto.

#### **4.3 REGULAGEM DE VAZÃO DE AR**

Os registros de regulagem de vazão de ar, do tipo de lâminas opostas, com orientação convergente, construídos em chapa de aço com mancais em nylon. Quando instalados nos dutos de insuflamento deverão ser flangeados.

### **5 INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS – REDE DE DRENO**

A instaladora de climatização deverá fornecer rede de drenos isolados termicamente para cada equipamento de climatização, conforme locais indicados em planta. Cabendo ao Contratante indicar um único ponto geral de descarga de dreno, essa

OBRA: COMPLEXO HOSPITALAR – Projeto de Climatização  
END.: Rua Goiânia, 590 – Bento Gonçalves/RS  
PROP.: Prefeitura Municipal de Bento Gonçalves

FOLHA: 19/27  
DATA: 15/09/2023  
REVISÃO: 00

conexão deverá seguir o mesmo padrão da edificação. Toda a rede de drenagem deverá ser protegida por eletrocalha com tampa, galvanizadas, e seus respectivos acessórios tais como curvas verticais e horizontais, saídas laterais, tees e etc.

## **6 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

Todas as interligações de força, comando e automação dos condicionadores serão de responsabilidade da contratada/instaladora de ar condicionado, devendo obedecer rigorosamente as prescrições da norma NBR-5410 da ABNT (instalações de baixa tensão) e NR10 e demais normas relacionadas. Ver outras características e orientações técnicas no projeto elétrico do prédio.

O contratante fornecerá somente o ponto de força Trifásico ou bifásico com Neutro e Terra, para alimentação dos equipamentos.

### **6.2 ELETROCALHAS**

Fabricadas em aço galvanizado nos trechos internos e galvanizado a fogo nos externos, com tampa, fixadas através de tirantes de aço.

### **6.3 ELETRODUTOS**

Esmaltados, do tipo pesado para as instalações externas e tipo leve para instalações internas.

Flexíveis do tipo Seal tube, com alma de aço para as ligações imediatas.

### **6.4 CONDUTORES**

Força: Cabo composto de fios de cobre nu, têmpera mole, encordoamento extra-flexível (classe 5) com isolação em composto termofixo de borracha HEPR com enchimento em composto poliolefínico não halogenado e cobertura em composto termo plástico com base poliolefínica não halogenado, 90°C, classe 0,6/1,0 kV, conforme NBR 13.248.

OBRA: COMPLEXO HOSPITALAR – Projeto de Climatização  
END.: Rua Goiânia, 590 – Bento Gonçalves/RS  
PROP.: Prefeitura Municipal de Bento Gonçalves

FOLHA: 20/27  
DATA: 15/09/2023  
REVISÃO: 00

Comando: Cabo composto de fios de cobre nu, têmpera mole, encordoamento extra-flexível (classe 5) com isolamento em composto termoplástico de polímero não halogenado, 70°C, classe 450/750V, conforme NBR 13.248

Lógica: Cabo de comunicação blindado para sistema tipo RST – 485 cobre recozido e estanhado, isolamento de polietileno, seção 22 AWG, formação 02 pares trançados.

### **6.5 MONTAGEM**

Toda instalação elétrica deverá atender as respectivas normas técnicas da ABNT/NBR-5410, NR-10 e demais normas relacionadas. Ver demais características e orientações técnicas no projeto elétrico do prédio.

Caberá ao instalador do sistema de ar condicionado e ventilação, fornecer, instalar e executar todas as interligações elétricas necessárias a partir do ponto de força (a partir do ponto de força junto ao quadro elétrico, entre equipamentos e painéis de comando, controladores, termostatos, e todas mais necessárias à adequada montagem do sistema), fornecendo e instalando todo material elétrico (cabos, eletrodutos, calhas, acessórios, etc.) necessário.

O encaminhamento e acabamento das interligações deverão seguir as recomendações de obra civil e elétrica.

Todos os invólucros metálicos dos equipamentos elétricos (condicionadores, quadros de comando, etc.) deverão ser devidamente aterrados. A ligação à terra de quaisquer dispositivos deverá ser feita por conectores apropriados.

A conexão de aterramento dos invólucros metálicos poderá ser feita externamente.

Devem-se evitar emendas nos cabos e fios. Caso seja estritamente necessário, elas deverão manter características similares às dos condutores utilizados e estar localizada dentro de caixas de passagem, feitas com solda após limpeza com lixa fina nas extremidades dos cabos e entrelaçamento dos mesmos. As emendas deverão ser isoladas

OBRA: COMPLEXO HOSPITALAR – Projeto de Climatização  
END.: Rua Goiânia, 590 – Bento Gonçalves/RS  
PROP.: Prefeitura Municipal de Bento Gonçalves

FOLHA: 21/27  
DATA: 15/09/2023  
REVISÃO: 00

com fita autofusão e revestidas externamente com fita isolantes comum de boa qualidade (3M, Prysmian).

As ligações dos condutores aos bornes dos motores deverão ser executadas de modo a garantir a resistência mecânica adequada e contato elétrico perfeito, sendo que:

Os bornes de seção menor ou igual a 4 mm<sup>2</sup> deverão ser ligados diretamente aos bornes através de terminais.

Os condutores com seção igual a 6 mm<sup>2</sup> deverão ser ligados diretamente aos bornes sobre pressão de parafuso.

Condutores com seção maior que 6 mm<sup>2</sup>, deverão ser ligados por meio de terminais adequados.

Todos os condutores deverão ser identificados com anilhas, em ambas as extremidades.

## **6.6 QUADROS ELÉTRICOS**

Deverão estar instalados junto à unidade, abrigando disjuntores individuais com DR para cada motor, contactores e relés de chamada dos motores dos ventiladores, fiação e conectores. Entre as proteções previstas encontram-se os relés de sobrecorrente e fusíveis de comando. Os gabinetes serão confeccionados em chapa de aço com tratamento anticorrosivo, pintura de acabamento segundo as recomendações da ABNT para painéis elétricos. Os quadros elétricos possuirão armários em chapa metálica bitola nº 14, de construção robusta. Deverão possuir barramentos, conectores, barras de bornes, terminais, etc., para propiciar um esmerado acabamento, assim como esperas para a ligação do sistema de automação. A distribuição das fiações e barras de bornes também deverá ter acabamento esmerado. Deverão ter espaço para abrigar inversor de frequência de controle de rotação do ventilador caso necessário.

O painel elétrico deverá ser fornecido, para montagem interna ao gabinete possuindo todos os elementos de acionamento, contendo todos os componentes de

OBRA: COMPLEXO HOSPITALAR – Projeto de Climatização  
END.: Rua Goiânia, 590 – Bento Gonçalves/RS  
PROP.: Prefeitura Municipal de Bento Gonçalves

FOLHA: 22/27  
DATA: 15/09/2023  
REVISÃO: 00

proteção e comando necessários ao perfeito funcionamento, inclusive prevendo o comando e sinalização remotos.

Caberá ao instalador do sistema de ar condicionado e ventilação, fornecer, instalar e executar todas as interligações elétricas necessárias a partir do ponto de força (a partir do ponto de força junto ao quadro elétrico, entre equipamentos e painéis de comando, controladores, termostatos, e todas mais necessárias à adequada montagem do sistema), fornecendo e instalando todo material elétrico (cabos, eletrodutos, calhas, acessórios, etc.) necessário.

O encaminhamento e acabamento das interligações deverão seguir as recomendações de obra civil e elétrica.

Todos os invólucros metálicos dos equipamentos elétricos (condicionadores, quadros de comando, etc.) deverão ser devidamente aterrados. A ligação à terra de quaisquer dispositivos deverá ser feita por conectores apropriados.

A conexão de aterramento dos invólucros metálicos poderá ser feita externamente.

Devem-se evitar emendas nos cabos e fios. Caso seja estritamente necessário, elas deverão manter características similares às dos condutores utilizados e estar localizada dentro de caixas de passagem, feitas através de dispositivos adequados, conforme NBR 5410 item 6.2.8.2. As emendas deverão ser isoladas com fita autofusão e revestidas externamente com fita isolantes comum de boa qualidade (3M, Prysmian).

Todos os condutores deverão ser identificados com anilhas, em ambas as extremidades

O quadro de força/comando/automação possuirá no mínimo os seguintes componentes:

- Chaves comutadora de acionamento(manual, desligado, automático);
- Lâmpadas de sinalização.

OBRA: COMPLEXO HOSPITALAR – Projeto de Climatização  
END.: Rua Goiânia, 590 – Bento Gonçalves/RS  
PROP.: Prefeitura Municipal de Bento Gonçalves

FOLHA: 23/27  
DATA: 15/09/2023  
REVISÃO: 00

- Fusíveis de força e comando;
- Chave contatora;
- Relé de sobre-carga;
- Relé de falta de fase e inversão de fase;
- Disjuntor diferencial - DR;
- Contatos auxiliares interligação com sistema de automação;
- Timer para acionamento diário e semanal.
- Lâmpadas sinalizadoras.
- Disjuntores de força e comando;
- Chave contatora auxiliar para comando;
- Chaves contadoras auxiliares para bloqueio de segurança das unidades resfriadoras;
- Interruptores manuais;
- Transformador para comando.

Os componentes elétricos deverão possuir previsão para interligação com o Sistema de Automação (atuação, monitoração e controle).

Estão previstas chaves Automático / Desligado / Manual junto aos quadros de comando. Na posição Automático, os equipamentos terão seu funcionamento comandado através do sistema de automação.

Na posição Desligado, os equipamentos serão bloqueados, com a finalidade, por exemplo de exercer manutenção. Na posição manual, os equipamentos terão sua operação

OBRA: COMPLEXO HOSPITALAR – Projeto de Climatização  
END.: Rua Goiânia, 590 – Bento Gonçalves/RS  
PROP.: Prefeitura Municipal de Bento Gonçalves

FOLHA: 24/27  
DATA: 15/09/2023  
REVISÃO: 00

controlada de forma manual, junto às salas de máquinas, com a finalidade, por exemplo de realizarem testes operacionais.

## 7 SERVIÇOS FINAIS

Caberá à CONTRATADA realizar limpeza geral ao final da obra. Deverão ser devidamente removidos da obra todos os materiais, equipamentos e peças remanescentes, além de sobras utilizáveis de materiais, ferramentas e acessórios;

Deverá ser realizada a remoção de todo o entulho da obra, deixando-a completamente desimpedida de todos os resíduos de construção, bem como cuidadosamente varridos os seus acessos;

A limpeza dos elementos deverá ser realizada de modo a não danificar outras partes ou componentes da edificação, utilizando-se produtos que não prejudiquem as superfícies a serem limpas;

## 8 OUTROS SERVIÇOS

### **CONSIDERAÇÕES GERAIS**

Todo o sistema de ar condicionado e elétrico deverá ser balanceado para os parâmetros estabelecidos pelo projeto.

As vazões de ar, água, tensões e correntes deverão ser medidas.

Ao final da obra serão emitidos os relatórios com os dados operacionais, bem como os manuais de operação, instalação e manutenção.

### **TESTE DE PRESSÃO OU HIDROSTÁTICO**

O valor da pressão de teste deverá ser de 1,5 vezes a pressão de projeto. No entanto, a pressão de teste não deverá ser inferior a 7,5 kgf/cm<sup>2</sup>.

Antes de iniciar a inspeção, a pressão de teste deverá ser mantida durante, no mínimo 12 horas, sem que haja queda de pressão no manômetro.

OBRA: COMPLEXO HOSPITALAR – Projeto de Climatização  
END.: Rua Goiânia, 590 – Bento Gonçalves/RS  
PROP.: Prefeitura Municipal de Bento Gonçalves

FOLHA: 25/27  
DATA: 15/09/2023  
REVISÃO: 00

A pressão deverá ser mantida durante o tempo necessário e suficiente que permita inspeção de todos os flanges, uniões, soldas, ligações roscadas e etc.

Deverão ser utilizadas bombas manuais para a pressurização do sistema ou nitrogênio seco para o caso de circuitos de refrigeração.

Após o teste o sistema deverá ser despressurizado para evitar acidentes ou danos nos equipamentos.

É conveniente que o manômetro de medida da pressão seja colocado no ponto mais alto do sistema; caso isso não seja possível, deve-se acrescentar ao valor da pressão de teste a pressão da coluna hidrostática acima do manômetro.

Se no teste de pressão for constatado algum vazamento, a correção deverá ser feita reparando-se a solda. O teste deverá ser repetido toda às vezes que a tubulação sofrer qualquer reparo que possa interferir em sua estanqueidade.

## **9 ENTREGA DE DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA**

Ao término da instalação, a CONTRATADA deverá efetuar a atualização (“As Built”) dos desenhos de todos os projetos referentes aos serviços executados. Deverá ser entregue ao CONTRATANTE uma via plotada de cada projeto (nas mesmas escalas fornecidas pelo CONTRATANTE originalmente) e em CD (desenhos em AutoCAD, formato “dwg”).

Juntamente com os desenhos “As Built”, deverão ser entregues, em meio físico e digital, como condição para o recebimento do sistema, os seguintes documentos:

- Manual completo de operação e manutenção dos equipamentos, em língua portuguesa;
- Manual resumido de operação, contendo os comandos e os procedimentos de campo mais comuns;
- Termo ou certificado de garantia dos fabricantes, quando aplicável;

OBRA: COMPLEXO HOSPITALAR – Projeto de Climatização  
END.: Rua Goiânia, 590 – Bento Gonçalves/RS  
PROP.: Prefeitura Municipal de Bento Gonçalves

FOLHA: 26/27  
DATA: 15/09/2023  
REVISÃO: 00

- Termo ou certificado de garantia da CONTRATADA para materiais e serviços;
- Relatório com os testes de vazão e rendimentos do equipamento;
- Identificação de todos os componentes;
- Pranchas de desenho e de quadros elétricos, esquemas e fluxograma;
- Especificações técnicas de todos os componentes, com sua marca, modelo, dimensões e outras características necessárias à sua exata identificação;
- Treinamento para Operação;

Toda a documentação deverá ser acompanhada dos respectivos softwares originais.

Será aceita documentação complementar em língua inglesa de modo a enriquecer as informações já disponíveis do sistema.

Após a conclusão e testes da instalação e aceitação pelo engenheiro fiscal, este emitirá o “Termo de Aceitação da instalação”.

Fornecer garantia total de todos os equipamentos e serviços, pelo prazo de 01 (um) ano, a partir da data de emissão do “Termo de Aceitação Definitiva” da instalação.

## **10 CONDIÇÕES DE FORNECIMENTO**

### ***OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA***

Fornecer os materiais e equipamentos, sem usos prévios, com data de fabricação do ano corrente, isentos de defeitos, dentro das condições estabelecidas no presente, bem como atendendo as necessidades de adequar-se a boa técnica recomendada, visando a execução das instalações nos melhores padrões de qualidade e desempenho.

Fornecer toda a mão-de-obra necessária à execução dos serviços, composta de técnicos capacitados.

OBRA: COMPLEXO HOSPITALAR – Projeto de Climatização  
END.: Rua Goiânia, 590 – Bento Gonçalves/RS  
PROP.: Prefeitura Municipal de Bento Gonçalves

FOLHA: 27/27  
DATA: 15/09/2023  
REVISÃO: 00

A empresa contratada deverá fornecer o pacote completo para a instalação do sistema de climatização e seus complementares, conforme documentação anexa a esse edital, tais como:

- Climatização;
- Ventilação/Exaustão
- Rede de drenagem;
- Elétrica;
- Lógica/Automação;

Designar engenheiro registrado no CREA para execução da obra, nela permanecendo sempre que solicitado ou que os serviços o exigirem.

Fornecer todos os detalhes e assessoramento para a execução dos serviços complementares, que possam ser necessários.

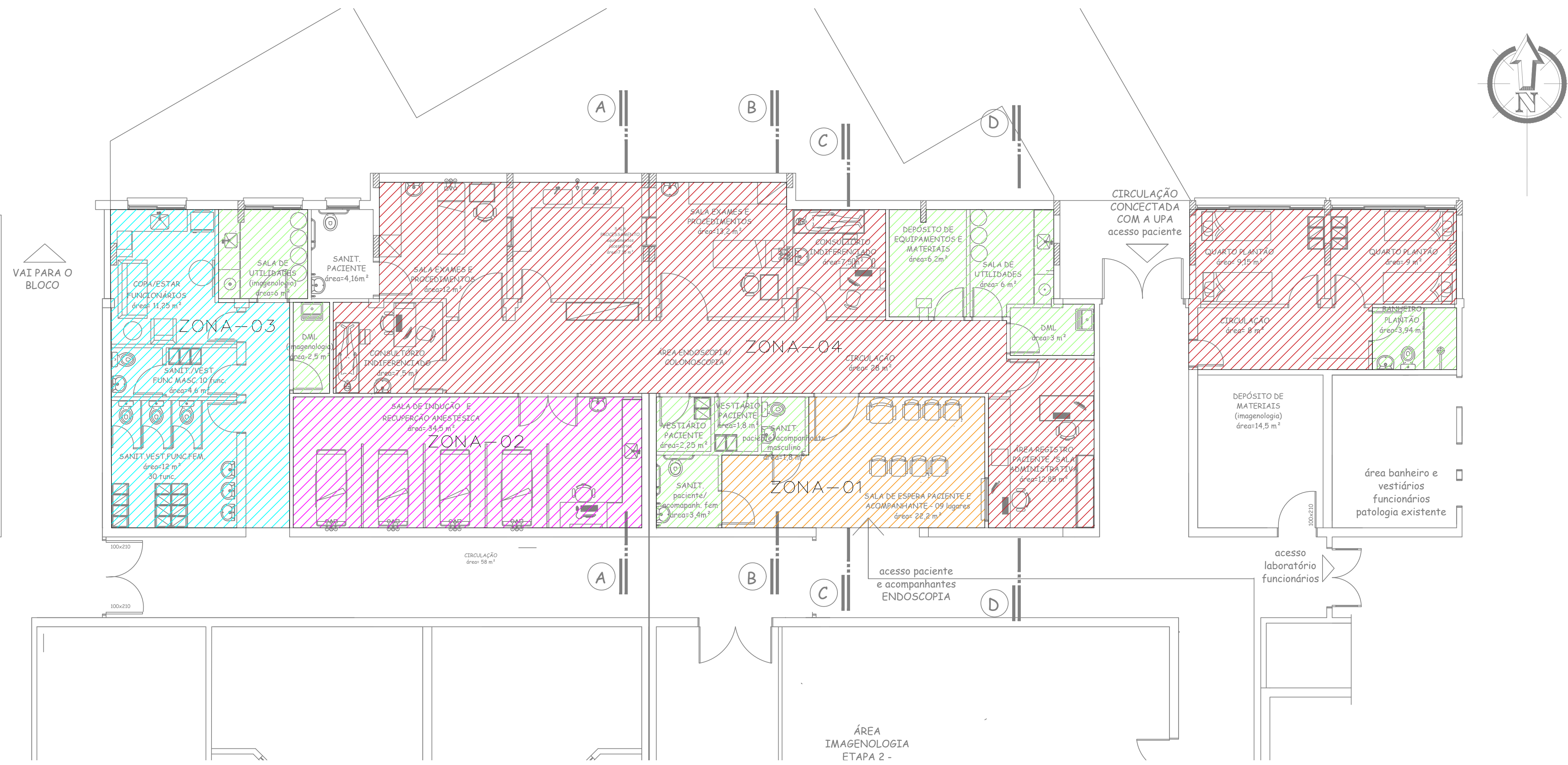
## **11 RESPONSABILIDADE TÉCNICA**



Flávio Ribeiro Teixeira - Eng. Mecânico

CREA 86.900

Responsável Técnico



- ZONEAMENTO CLIMATIZAÇÃO**
- ZONA-01 TAM O2
  - ZONA-02 TAM O2
  - ZONA-03 TAM O2
  - ZONA-04 TAM O8
  - EXAUSTÃO

DEFINIR LOCAÇÃO DAS MÁQUINAS/EVAPORADORAS

07	REVISÃO 07 - BASE	09/11/2023
06	REVISÃO 06	14/09/2023
05	REVISÃO 05	11/08/2023
04	REVISÃO	31/07/2023
03	REVISÃO	27/07/2023
02	REVISÃO	24/07/2023
01	CORTES	10/07/2023
0	EMIÇÃO INICIAL	03/07/2023
REVISÃO	ASSUNTO	DATA

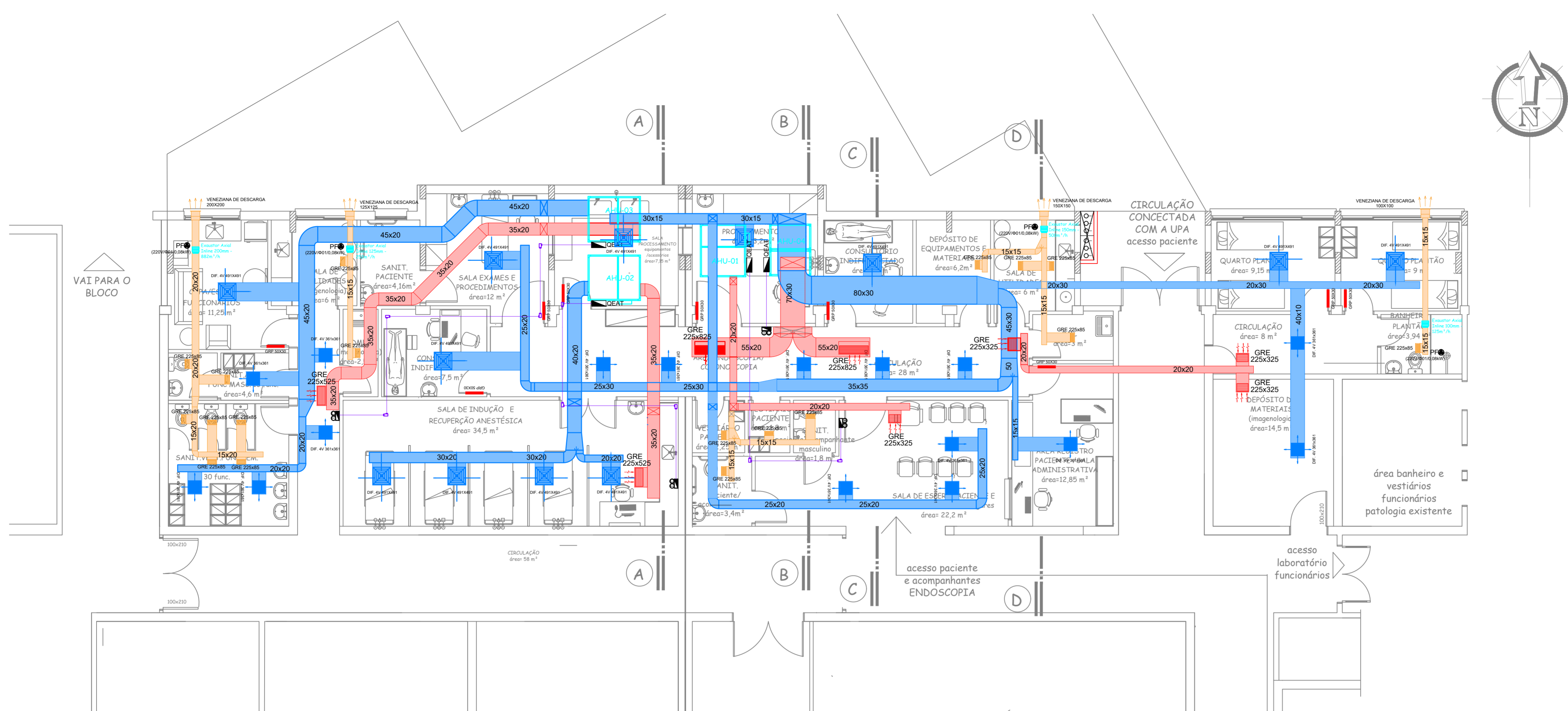
**tr engenharia**  
Engenharia em Instalações

TR Engenharia  
CNPJ 24.477.500/0001-87  
Av. Taquary, 566 - Bairro Cristal  
90.810-180 - Porto Alegre - RS  
Fone: +5551 9 8424 - 3645  
flavio@trengenharia.com  
www.trengenharia.com

PROPRIETÁRIO: HOSPITAL BENTO GONÇALVES	PRÉDIO: -
OBRA: UNIDADE IMAGENOLOGIA - ETAPA 01	PAVIMENTO: -
END: Rua Goiânia, 590 esquina Rua Senador Alberto Pasqualini	

PROJETO: ETAPA 01 CLIMATIZAÇÃO	PRANCHA:
DESCRIÇÃO: ZONEAMENTO CLIMATIZAÇÃO	<b>01</b>
CONTEÚDO: LEVANTAMENTO	
TIPO DE PROJETO: CLIMATIZAÇÃO	
FASE: PROJETO EXECUTIVO	

DESENHO: CAMILLA VILANOVA	ESCALA: 1/75	EMIÇÃO: -	RESPONSÁVEL: ENG. FLÁVIO TEIXEIRA	ARQUIVO: -
---------------------------	--------------	-----------	-----------------------------------	------------



### LEGENDAS

**EQUIPAMENTOS**

- COMANDO E TERMOSTATO COM SENSOR DE TEMPERATURA INTEGRADO COM COMUNICAÇÃO EM REDE
- SENSOR DE TEMPERATURA REMOTO NO DUTO DE RETORNO
- COMANDO
- TERMOSTATO
- UMIDOSTATO

**QEAT** QUADRO ELÉTRICO (FORÇA, COMANDO E AUTOMAÇÃO)

**PF** PONTO DE FORÇA

**PD** PONTO DE DRENO

**DCF** DAMPER CORTA FOGO

**VEX** VENTILAÇÃO DE EXAUSTÃO

**AHU** AIR HANDLING UNIT

**DIF** DIFUSOR DE AR

**GR** GRADE DE RETORNO

**AAG** AVANÇO ÁGUA GELADA

**RAG** RETORNO ÁGUA GELADA

**PI** PORTA DE INSPEÇÃO

---

**VAZÃO (m³/h) - SENTIDO DO AR**

(XXX) → AR DE INSUFLAMENTO

[XXX] → AR DE RETORNO

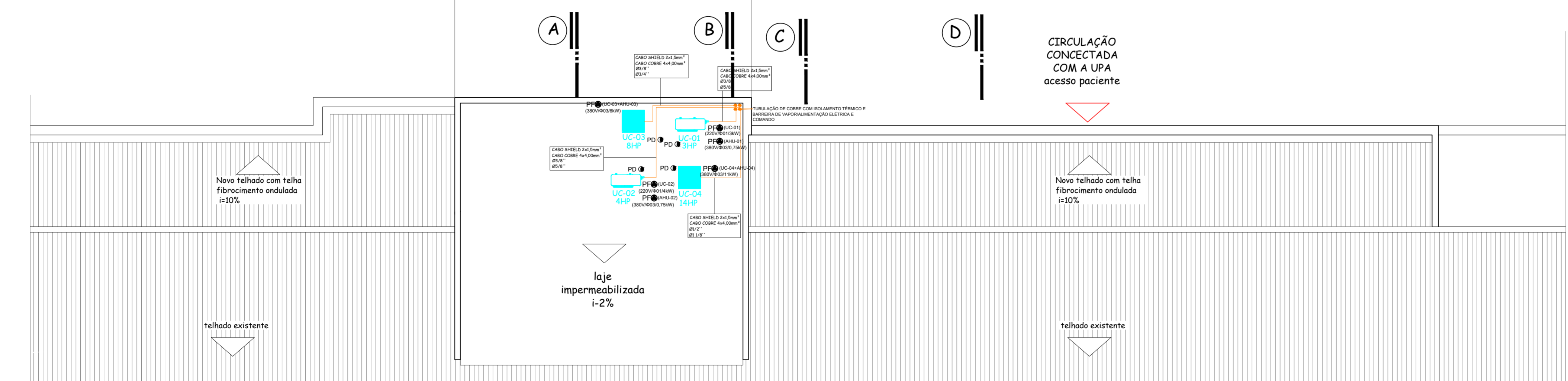
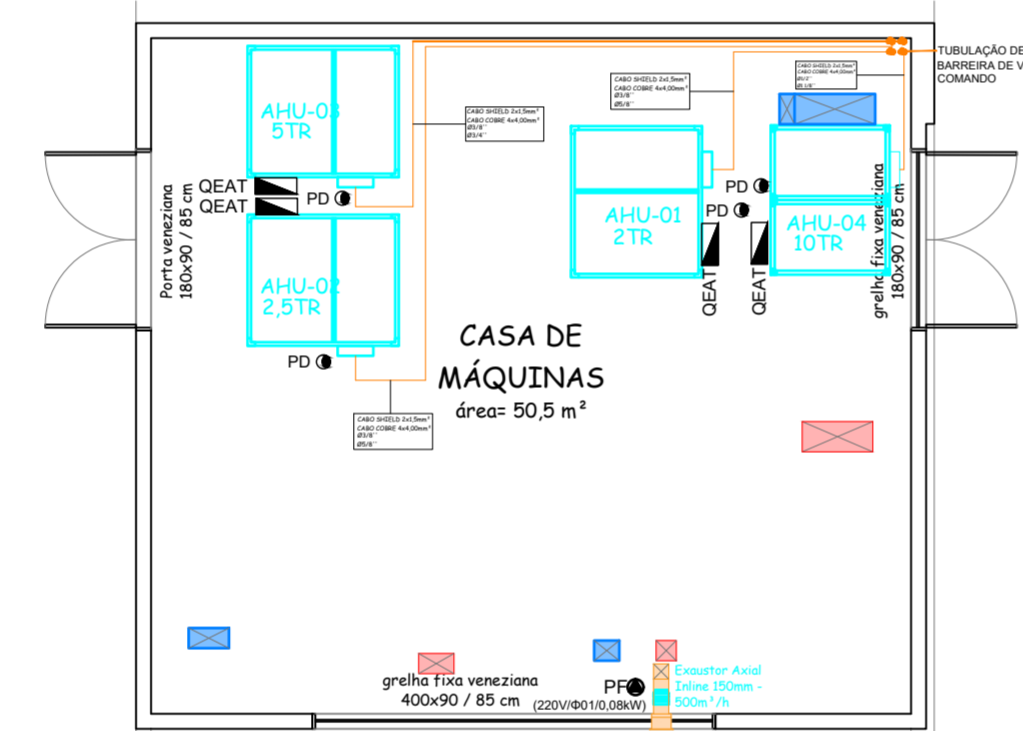
-XXX- → AR EXTERNO

<XXX> → AR EXAUSTÃO

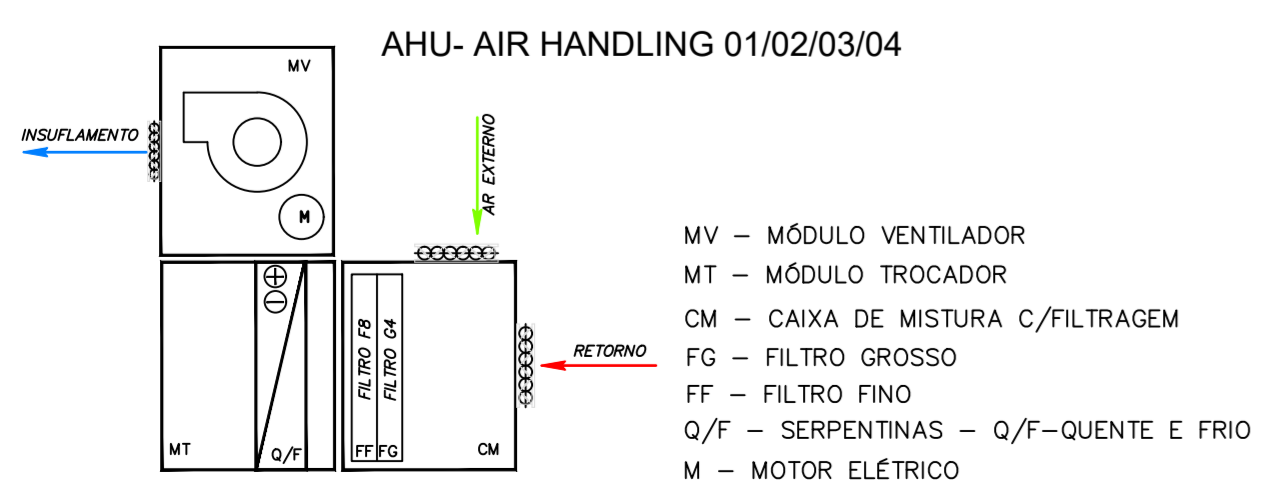
---

**REDE DE DUTOS**

- IN - INSUFLAMENTO (Material: MPU Clean, espessura 20 mm)
- AE - AR EXTERNO (Material: MPU Clean, espessura 20 mm)
- RE - RETORNO (Material: MPU Clean, espessura 20 mm)
- EX - EXAUSTÃO (Material: MPU Clean, espessura 20 mm)



Levantamento de ambientes e Carga Térmica										EAS - Estabelecimento Assistencial de Saúde - NBR 7256/2022												
Item	Ambientes	Área - m²	Volume - m³	Quant. Pessoas	Vazão de ar exterior - m³/h	Carga Térmica - TR	Vazão de insuflamento - m³/h	Vazão de retorno (m³/h)	AHU - Air Handling Unit - Cap. Nominal - TR	Tipo de Ambiente	Nível de risco (NBR 7256)	Situação a controlar	Nível de Pressão	Vazão mínima de ar exterior - (renovações por hora)   m³/h	Vazão mínima de ar insuflado - (número de movimentações por hora)   m³/h	Exaustão total do ar ambiente	Classe de filtragem do ar insuflado	T - °C	UR - %			
1	SALA ESPERA	22,20	62,16	9,00	243	1,23	839	596	2,0	AO	1	AgB	Positiva	2	124,32	6	372,96	não	G4+FB	20-24	Máx. 60	
2	SALA DE INDU E RECP ANEST	34,50	96,60	6,00	193	1,92	1.303	1.110	2,5	AO	1	AgB	Positiva	2	193,20	6	579,60	não	G4+FB	20-24	Máx. 60	
3	SANT VEST FUNC FEM	12,00	33,60	4,00	108	0,67	453	-	5,0	AO	1	AgB	Positiva	2	67,20	6	201,60	não	G4+FB	20-24	Máx. 60	
4	SANT VEST FUNC MASC	4,60	12,88	4,00	108	0,26	174	-	5,0	AO	1	AgB	Positiva	2	25,76	6	77,28	não	G4+FB	20-24	Máx. 60	
7	COPA FUNC	11,25	31,50	6,00	162	0,63	425	263	5,0	AO	1	AgB	Positiva	2	63,00	6	189,00	não	G4+FB	20-24	Máx. 60	
8	CIRCULAÇÃO	7,30	20,44	5,00	135	0,41	276	141	5,0	AO	1	AgB	Positiva	2	40,88	6	122,64	não	G4+FB	20-24	Máx. 60	
9	CONSULTÓRIO INDIF	7,50	21,00	2,00	55	0,42	283	229	10,00	AO	2	AgB	Positiva	2	42,00	6	126,00	não	G4+FB	20-24	Máx. 60	
10	SALA EXAMES PROCEDIMTO	12,00	33,60	3,00	83	0,67	453	370	10,00	AO	2	AgB	Positiva	2	67,20	6	201,60	não	G4+FB	20-24	Máx. 60	
11	SALA PROCESSAMENTO	7,15	20,02	3,00	81	0,40	270	189	10,00	AO	2	AgB	Positiva	2	40,04	6	120,12	não	G4+FB	20-24	Máx. 60	
12	SALA EXAMES E PROCEDIMTO 02	13,20	36,96	3,00	85	0,73	499	413	10,00	AO	2	AgB	Positiva	2	73,92	6	221,76	não	G4+FB	20-24	Máx. 60	
13	CONSULTÓRIO INDIF 02	7,50	21,00	2,00	55	0,42	283	229	10,00	AO	2	AgB	Positiva	2	42,00	6	126,00	não	G4+FB	20-24	Máx. 60	
16	QUARTO PLANTAO 01	9,15	25,62	2,00	58	0,51	346	288	10,00	AO	2	AgB	Positiva	2	51,24	6	153,72	não	G4+FB	20-24	Máx. 60	
17	QUARTO PLANTAO 02	9,00	25,20	2,00	57	0,50	340	283	10,00	AO	2	AgB	Positiva	2	50,40	6	151,20	não	G4+FB	20-24	Máx. 60	
18	AREA DE REGISTRO	12,85	35,98	3,00	85	0,71	485	401	10,00	AO	2	AgB	Positiva	2	71,96	6	215,88	não	G4+FB	20-24	Máx. 60	
20	CIRCULACAO INTERNA	28,00	78,40	8,00	216	1,56	1.058	842	10,00	AO	2	AgB	Positiva	2	156,80	6	470,40	não	G4+FB	20-24	Máx. 60	
21	CIRCULACAO	9,45	26,46	4,00	108	0,53	357	249	10,00	AO	2	AgB	Positiva	2	52,92	6	158,76	não	G4+FB	20-24	Máx. 60	
22	Total	207,65	581,42			11,54	7.845		19,45													



07 REVISÃO 07 - EXAUSTÃO BANHEIRO PLANTÃO 09/11/2023

06 REVISÃO 06 14/09/2023

05 REVISÃO 05 11/08/2023

04 REVISÃO 31/07/2023

03 REVISÃO 27/07/2023

02 REVISÃO 24/07/2023

01 CORTES 10/07/2023

0 EMISSÃO INICIAL 03/07/2023

REVISÃO ASSUNTO DATA

---

**tr** engenharia  
Engenharia em Instalações

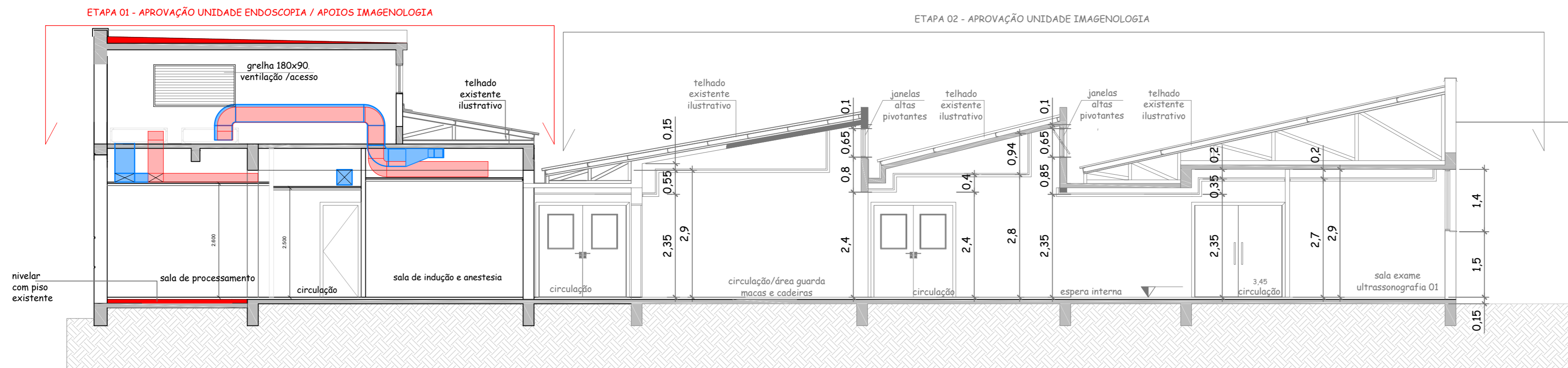
PROPRIETÁRIO: HOSPITAL BENTO GONÇALVES  
OBRA: UNIDADE IMAGENOLOGIA - ETAPA 01  
END: Rua Goiânia, 590 esquina Rua Senador Alberto Pasqualini

PRÉDIO: -  
PAVIMENTO: -  
FRANCHA: -

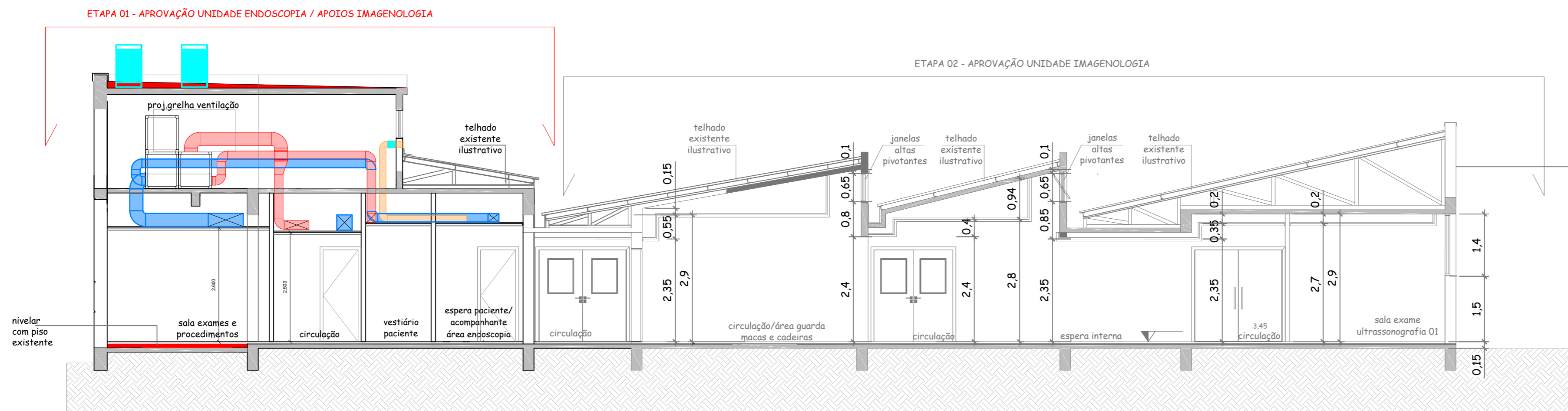
PROJETO: ETAPA 01 CLIMATIZAÇÃO  
DESCRIÇÃO: PLANTAS CLIMATIZAÇÃO  
CONTEÚDO: PLANTA BAIXA E COBERTURA  
TIPO DE PROJETO: CLIMATIZAÇÃO  
FASE: PROJETO EXECUTIVO

DESENHO: CAMILLA VILANOVA 1/75  
ESCALA: 1/75  
EMISSÃO: -  
RESPONSÁVEL: ENG. FLÁVIO TEIXEIRA  
ARQUIVO: -

02



**CORTE AA'**  
esc: 1/ 75



**CORTE BB'**  
esc: 1/ 75

07	REVISÃO 07	09/11/2023
06	REVISÃO 06	14/09/2023
05	REVISÃO 05	11/08/2023
04	REVISÃO	31/07/2023
03	REVISÃO	27/07/2023
02	REVISÃO	24/07/2023
01	CORTES	10/07/2023
0	EMIÇÃO INICIAL	03/07/2023
REVISÃO	ASSUNTO	DATA

**tr** engenharia  
Engenharia em Instalações

TR Engenharia  
CNPJ 24.477.500/0001-87  
Av. Taquary, 566 - Bairro Cristal  
90.810-180 - Porto Alegre - RS  
Fone: +5551 9 8424 - 3645  
flavio@trencharia.com  
www.trencharia.com

PROPRIETÁRIO: HOSPITAL BENTO GONÇALVES	PRÉDIO: -
OBRA: UNIDADE IMAGENOLOGIA - ETAPA 01	PAVIMENTO: -
END: Rua Goiânia,590 esquina Rua Senador Alberto Pasqualini	

PROJETO: ETAPA 01 CLIMATIZAÇÃO	PRANCHA: 03
DESCRIÇÃO: CLIMATIZAÇÃO	
CONTEÚDO: CORTES	
TIPO DE PROJETO: CLIMATIZAÇÃO	
FASE: PROJETO EXECUTIVO	

DESENHO: CAMILLA VILANOVA	ESCALA: 1/75	EMIÇÃO: -	RESPONSÁVEL: ENG. FLÁVIO TEIXEIRA	ARQUIVO: -
---------------------------	--------------	-----------	-----------------------------------	------------



<b>Tipo:</b> PRESTAÇÃO DE SERVIÇO	<b>Participação Técnica:</b> INDIVIDUAL/PRINCIPAL
<b>Convênio:</b> NÃO É CONVÊNIO	<b>Motivo:</b> NORMAL

**Contratado**

<b>Carteira:</b> RS086900	<b>Profissional:</b> FLÁVIO RIBEIRO TEIXEIRA	<b>E-mail:</b> flavio@trencharia.com
<b>RNP:</b> 2201007969	<b>Título:</b> Engenheiro Mecânico	
<b>Empresa:</b> TEIXEIRA RIBEIRO ENGENHARIA EIRELI		<b>Nr.Reg.:</b> 218337

**Contratante**

<b>Nome:</b> MUNICIPIO DE BENTO GONÇALVES	<b>E-mail:</b>
<b>Endereço:</b> AVENIDA OSVALDO ARANHA 1105	<b>Telefone:</b>
<b>Cidade:</b> BENTO GONÇALVES	<b>Bairro.:</b> JUVENTUDE DA ENOLOGIA
	<b>CPF/CNPJ:</b> 87849923000109
	<b>CEP:</b> 95700206 <b>UF:</b> RS

**Identificação da Obra/Serviço**

<b>Proprietário:</b> COMPLEXO HOSPITALAR MUNICIPAL-UTI E IMAGENOLOGIA			
<b>Endereço da Obra/Serviço:</b> Rua GOIANIA 590		<b>CPF/CNPJ:</b>	
<b>Cidade:</b> BENTO GONÇALVES	<b>Bairro:</b>	<b>CEP:</b>	<b>UF:</b> RS
<b>Finalidade:</b> HOSPITALAR	<b>Vlr Contrato(R\$):</b> 11.458,37	<b>Honorários(R\$):</b>	
<b>Data Início:</b> 03/04/2023	<b>Prev.Fim:</b> 31/10/2023	<b>Ent.Classe:</b> ABEMEC-RS	

<b>Atividade Técnica</b>	<b>Descrição da Obra/Serviço</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Unid.</b>
Projeto	TRATAMENTO DE AR, CLIMATIZAÇÃO E EXAUSTÃO	1,00	UN
Elaboração	MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	1,00	UN
Orçamento	QUANTITATIVOS DE MATERIAIS E MÃO DE OBRA - ORÇAMENTO PUBLICO	1,00	UN
Fiscalização	VISITA TÉCNICA FISCALIZAÇÃO	12,00	H

**ART registrada (paga) no CREA-RS em 15/09/2023**

**FLAVIO RIBEIRO TEIXEIRA:53543793004**  
Assinado de forma digital por FLAVIO RIBEIRO  
TEIXEIRA:53543793004  
Dados: 2023.09.15 16:42:54 -03'00'

Local e Data	Declaro serem verdadeiras as informações acima  FLÁVIO RIBEIRO TEIXEIRA	De acordo  MUNICIPIO DE BENTO GONÇALVES
	Profissional	Contratante

**A AUTENTICIDADE DESTA ART PODE SER CONFIRMADA NO SITE DO CREA-RS, LINK SOCIEDADE - ART CONSULTA.**