



9.3. ESPECIFICAÇÃO DO DISJUNTOR DE PROTEÇÃO GERAL

Um disjuntor tripolar termomagnético, classe de isolamento 750 V, capacidade de interrupção simétrica 10 kA e Corrente nominal 175 A.

9.4. ESPECIFICAÇÃO DOS ISOLADORES

Seis isoladores poliméricos, classe de isolamento 25 kV.

9.5. ESPECIFICAÇÃO DOS CONDUTORES MT

O ramal de ligação será na tensão nominal de 13,8 kV, 60 Hz com condutor de alumínio Nu com alma de aço (CAA), seção transversal de 1/0 AWG, 12/20 kV.

9.6. ESPECIFICAÇÃO DOS CONDUTORES BT

Cabo de cobre multiplexado seção transversal de 70 mm² para as fases e 35 mm² para o neutro, tipo EPR, 12/20kV.

9.7. ESPECIFICAÇÃO DO POSTE

Um poste de concreto armado comum 600/12, com estruturas M3, para o conjunto de medição polimérico e transformador.

MALHA DE ATERRAMENTO

CÁLCULO DA MALHA DE ATERRAMENTO

Local: SE 13,8kV

| | | | |
|---|--|--------------------|----------|
| Resistividade aparente do solo | ρ_a | $\Omega \cdot m$ | 50,00 |
| Resistividade da camada superior do solo | ρ_s | $\Omega \cdot m$ | 25,00 |
| Resistividade do material de acabamento da superfície da área da malha de terra | ρ_k | $\Omega \cdot m$ | 3.000,00 |
| Corrente máxima de curto circuito fase-terra | I_{cft} | A | 4.300,00 |
| Corrente mínima de curto circuito fase-terra | I_{cftmin} | A | 4.300,00 |
| Tempo de duração da corrente de curto circuito fase-terra | T_f | seg | 0,50 |
| Fator da seção mínima do condutor | k_c ($T_f=1,0$ seg e solda exotérmica) | mm ² /A | 0,002533 |
| Seção mínima do condutor | $S_c = k_c \cdot I_{cft}$ | mm ² | 10,89 |
| Seção do condutor escolhida | Indicado utilizar (50mm ² para edificações comuns, 70mm ² para subestações, 95mm ² para subestações e datacenters) | mm ² | 50,00 |
| Comprimento da malha de terra | C_m | m | 6,00 |
| Distância entre os cabos correspondentes à largura da malha de terra | D_f | m | 3,00 |
| Número de condutores principais | $N_{cp} = (C_m/D_f) + 1$ | unid | 3,00 |
| Largura da malha de terra | L_m | m | 3,00 |
| Distância entre os cabos correspondentes ao comprimento da malha de terra | D_c | m | 3,00 |
| Número de condutores de junção | $N_{cj} = (L_m/D_c) + 1$ | unid | 2,00 |
| Comprimento do condutor | $L_{cm} = 1,05[(C_m \cdot N_{cp}) + (L_m \cdot N_{cj})]$ | m | 22,05 |



| | | | |
|---|---|----------------|-------------|
| Corrente mínima de acionamento do relé de terra | $I_a = (R_{ch} + 1,5 I_{cs}) / 9 L_{cm} / 1000 K_m K_d I_1$ | A | 1,000,00 |
| Resistência do corpo humano | R_{ch} | Ω | 7,49 |
| Resistência da malha de terra sem a influência dos eletrodos verticais | $R_{mc} = (I_a / (4R)) + (I_a / L_{cm})$ | Ω | 18,00 |
| Área da malha de terra | $S_{malha} = C_m \cdot L_m$ | m ² | 2,39 |
| Raio do círculo equivalente à área da malha de terra | $R = (S_{malha} / \pi)^{1/2}$ | m | |
| Cálculo da resistência da malha de terra com a influência dos eletrodos verticais: | | | |
| Resistência de aterramento de um eletrodo vertical | $R_{el} = (I_a / (2 \cdot L_h)) \ln((400 L_h) / (2,54 D_h))$ | Ω | 17,10 |
| Comprimento da haste de terra | L_h | m | 3,00 |
| Diâmetro equivalente da haste de terra | D_h | polegada | 0,750 |
| Coefficiente de redução da resistência de um eletrodo vertical | $K_h = (1 + A \cdot B) / N_h$ | | 0,2747 |
| Número de hastes de terra (máximo) | $N_h = N_{cp} \cdot N_{cj}$ | unid | 6,00 |
| Número de hastes de terra (projetado) | $N_h = N_{cp} \cdot N_{cj}$ | unid | 6 |
| Distância média entre as hastes | Distância encontrada conforme esboço de Projeto | m | 3,00 |
| Coefficiente A | Para haste de 3/4" comprimento 3m | | 0,1629 |
| Coefficiente B | Para N_h hastes | | 3,9809 |
| Resistência de aterramento do conjunto de eletrodos verticais | $R_{ve} = K_h \cdot R_{el}$ | Ω | 4,70 |
| Resistência mútua dos cabos e eletrodos verticais | $R_{mu} = (I_a / \pi \cdot L_{cm}) [\ln(2 L_{cm} / L_{th}) + (K_1 L_{cm} / S_{malha})^{1/2}] - (K_2 + 1)$ | Ω | 1,58 |
| Comprimento total das hastes utilizadas | $L_{th} = L_h \cdot N_h$ | m | 18,00 |
| Constante K | $K = C_m / L_m$ | | 2,000 |
| Constante K_1 | $K_1 = 1,14125 - 0,0425K$ | | 1,056 |
| Constante K_2 | $K_2 = 5,49 - 0,1443K$ | | 5,201 |
| Resistência total da malha | $R_{tm} = (R_{mc} \cdot R_{ve} - R_{mu}^2) / (R_{mc} + R_{ve} - 2R_{mu})$ | Ω | 3,62 |
| Condição satisfeita? | $R_{tm} \leq 10 \Omega$ | | SIM |

O sistema de aterramento consiste na interligação das massas metálicas não condutoras de energia e o cabo de terra dos para-raios de linha a malha de aterramento.

A malha será composta por 6 (seis) haste de aço cobreado tipo Copperweld com 15mm de diâmetro e 3,00m de comprimento, dispostos em formato retangular distando uma da outra de 3,0m, ligadas com cabo de cobre nu 50 mm² enterrado no solo. A profundidade dos condutores enterrados deve ser de 0,60m.

O condutor de aterramento que liga o terminal ou barra de aterramento principal à malha de terra deve ter seção mínima de 50mm². A resistência máxima da malha de aterramento em qualquer época ano não deverá ser superior a 10 ohms.



SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO

Classificação da Edificação:

QUANTO A OCUPAÇÃO:

Grupo: F

Ocupação/Uso: Local de Reunião de Público

Divisão: F - 1

Descrição: Exposição de Objetos

Proprietário:

Prefeitura Municipal de Horizonte

Projetista:

Renato Lucio Cavalcante de Oliveira

RNP: 060.004.760-1

Classificação da atividade:

Cnae: 91.02.301

Risco: Baixo

Carga de Incêndio = 300MJ/m² (Até 300/Mj/m²)

Endereço: Av. Presidente Castelo Branco – Centro - Horizonte-CE

Área total construída: 1.909,59m²

Área total do terreno: 8.838,10m²

Número de Pavimentos: 02

Altura considerada: 5,22 metros

Altura total da edificação: 10.56 metros

Número de unidades por andar: 01

Numero de unidades comerciais: 00

Número total de unidades: 01 unidade



Descrição dos pavimentos: Não existe separação de unidades

DO ENQUADRAMENTO

Medidas de Segurança contra incêndio

- 1) Acesso de Viatura na Edificação (X¹)
- 2) Sairas de Emergência,
- 3) Brigada de Incêndio,
- 4) Iluminação de Emergência,
- 5) Alarme de Incêndio (X⁸)
- 6) Detector de Incêndio
- 7) Sinalização de Emergência,
- 8) Extintores,
- 9) Hidrantes,

DO ACESSO DE VIATURAS

Largura das vias:

Rua Lourival Sousa, s/n esquina com Av. Presidente Castelo Branco 8.00m de largura.

Altura da entrada principal:

O acesso ao prédio será pela Av. Presidente Castelo Branco.

DA SEPARAÇÃO DE EDIFICAÇÃO

Não existe separação de edificação.

DA SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA

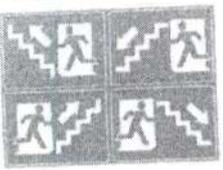
Será locada placas de sinalização, indicando o sentido das saídas, placas indicativas de equipamentos, conforme

quadro abaixo:

| Simbolo | Significado | Forma e cor | Aplicação |
|---------|-------------|-------------|-----------|
|---------|-------------|-------------|-----------|

[Handwritten Signature]
TECHPROJ CONSULTORIA E PROJETOS EIRELI EPP
CNPJ 01.595.380/000121
Eng.º CIVIL RENATO LUCIO CAVALCANTE DE OLIVEIRA
RFP 000097201 - CPF 081704093-00
Representante Legal

[Handwritten Signature]

| | | | |
|---|---|--|--|
|  | Indicação de saída de emergência | Simbolo: retangular; Fundo: verde Mensagem "SAÍDA" e ou pictograma e ou seta direcional: fotoluminescente, com altura de letra sempre > 50 mm | Indicação da saída de emergência, utilizada como complementação do pictograma fotoluminescente (seta ou imagem, ou ambos) |
|  | Indicação de saída para esquerda ou direita | Simbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente | Indicação do sentido (esquerda ou direita) de uma saída de emergência, especialmente para ser fixado em colunas Dimensões mínimas: L = 1,5H. |
|  | Indicação de saída pela escada, subindo ou descendo | Simbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente | Indicação do sentido (esquerda ou direita) de uma saída de emergência pela escada, especialmente para ser fixado em colunas Dimensões mínimas: L = 1,5H. |
|  | Indicação de saída pela rampa, subindo ou descendo | Simbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente | Indicação do sentido (esquerda ou direita) de uma saída de emergência pela rampa, especialmente para ser fixado em colunas Dimensões mínimas: L = 1,5H. |
|  | Abrigo de mangueira e Hidrante de Incêndio | Simbolo: quadrado Fundo: vermelha Pictograma: fotoluminescente | Indicação de localização dos extintores de incêndio |
|  | Extintor de incêndio | Simbolo: quadrado Fundo: vermelha Pictograma: fotoluminescente | Indicação de localização dos extintores de incêndio |
|  | Sinalização de solo (hidrantes e extintores) | Simbolo: quadrado (1,00mx1,00m) Fundo: vermelha | Indicação no piso de localização dos extintores e hidrantes de incêndio |

• Dos Aparelhos Extintores

- Risco da Edificação: Baixo
- Altura de instalação do extintor (metros): 1,60 (Ver detalhe em projeto)
-



QUADRO DISTRIBUIÇÃO DOS EXTINTORES
DISTRIBUIÇÃO DOS EXTINTORES EXISTENTES

| ITEM | LOCALIZAÇÃO | TIPO EXTINTORES |
|-------|-----------------|---|
| 01 | Terreo Recepção | 1 unidades de capacidade no mínimo 2-A : 20B : C |
| 02 | Pav. Superior | 4 unidades de capacidade no mínimo 2-A : 20B : C |
| TOTAL | | 5 unidades |

outras tubulações.



HIDROSSANITARIO

| CONSUMO PRÉDIO + RESERVA DE INCENDIO | | | |
|--------------------------------------|-----------------|---|----------------------------------|
| Nº de Pessoas x Litros por dia | Litros por dia | Nº de Pessoas | |
| 11600 | 50 | 232 | |
| Consumo de Água | | Reserva Técnica de Incêndio | |
| Previsão de água = 2 dias | Nº de Hidrantes | Vol. de Água por Hidrantes (L) | Reserva Técnica de Incendio (m³) |
| 11600 | 2 | 600 | 4500 |
| Consumo Diário | | Reserva Técnica de Incêndio + Hidrantes | |
| 28900 | | 5700 | |

| PARAMETROS DE CONSUMO DIARIO | | |
|------------------------------|-------------------------|-------|
| Caixa d'água | Reservatório Elevado | |
| 28900 | Reservatório Superior = | 28900 |
| | Cisterna = | |

| PÚBLICO ESTIMADO PARA PAVIMENTO SUPERIOR | | | |
|---|------------|----------------|---------------|
| SALA DE TREINAMENTO - 01 | 30 | Pessoas | Layout |
| SALA DE TREINAMENTO - 02 | 30 | Pessoas | Layout |
| GALERIA EXPOSIÇÃO - 01 ÁREA = 378,33m²/3 | 126 | Pessoas | Tab.-4 NT-005 |
| GALERIA EXPOSIÇÃO - 02 ÁREA = 61,40m²/3 | 20 | Pessoas | Tab.-4 NT-005 |
| CIRCULAÇÃO ÁREA = 52,40m²/3 | 17 | Pessoas | Tab.-4 NT-005 |
| RECEPÇÃO NO TERREO | 3 | Pessoas | Layout |
| ADMINISTRAÇÃO | 2 | Pessoas | Layout |
| COPA | 2 | Pessoas | Layout |
| SEGURANÇA | 2 | Pessoas | Layout |
| TOTAL | 232 | Pessoas | |

| SUB-RAMAL - AF-01 | | | |
|------------------------------|-------------|-------------|-------|
| Ponto: | QTD | Peso | Vazão |
| Chuveiro | 0 | 0,4 | 0,20 |
| Cx Descarga | 5 | 0,3 | 0,15 |
| Val Descarga | 0 | 32 | 1,90 |
| Lavatorio | 0 | 0,3 | 0,20 |
| Ducha Mao | 5 | 0,4 | 0,20 |
| Pia Cozinha | 0 | 0,7 | 0,25 |
| Filtro | 0 | 0,1 | 0,10 |
| M. L. Louca | 0 | 1,0 | 0,30 |
| Tanque | 0 | 0,7 | 0,30 |
| M. L. Roupa | 0 | 1,0 | 0,30 |
| Banheira | 0 | 1,0 | 0,30 |
| Pia Despejo | 0 | 1,0 | 0,30 |
| Mictorio | 0 | 0,3 | 0,15 |
| Soma Pesos | 3,5 | 1,75 | |
| Dimensionamento Ramal | 32mm | 1" | |

| SUB-RAMAL - AF-02 | | | |
|------------------------------|-------------|-------------|-------|
| Peças de Utilização: | | | |
| Ponto: | QTD | Peso | Vazão |
| Chuveiro | 0 | 0,4 | 0,2 |
| Cx Descarga | 0 | 0,3 | 0,15 |
| Val Descarga | 0 | 32 | 1,9 |
| Lavatorio | 3 | 0,3 | 0,2 |
| Ducha Mao | 0 | 0,4 | 0,2 |
| Pia Cozinha | 0 | 0,7 | 0,25 |
| Filtro | 0 | 0,1 | 0,1 |
| M. L. Louca | 0 | 1 | 0,3 |
| Tanque | 0 | 0,7 | 0,3 |
| M. L. Roupa | 0 | 1 | 0,3 |
| Banheira | 0 | 1 | 0,3 |
| Pia Despejo | 0 | 1 | 0,3 |
| Mictorio | 0 | 0,3 | 0,15 |
| Soma Pesos | 0,9 | 0,6 | |
| Dimensionamento Ramal | 20mm | 1/2" | |

| SUB-RAMAL - AF-03 | | | |
|------------------------------|-------------|-------------|-------|
| Peças de Utilização: | | | |
| Ponto: | QTD | Peso | Vazão |
| Chuveiro | 0 | 0,4 | 0,2 |
| Cx Descarga | 0 | 0,3 | 0,15 |
| Val Descarga | 0 | 32 | 1,9 |
| Lavatorio | 0 | 0,3 | 0,2 |
| Ducha Mao | 0 | 0,4 | 0,2 |
| Pia Cozinha | 0 | 0,7 | 0,25 |
| Filtro | 0 | 0,1 | 0,1 |
| M. L. Louca | 0 | 1 | 0,3 |
| Tanque | 0 | 0,7 | 0,3 |
| M. L. Roupa | 0 | 1 | 0,3 |
| Banheira | 0 | 1 | 0,3 |
| Pia Despejo | 0 | 1 | 0,3 |
| Mictorio | 3 | 0,3 | 0,15 |
| Soma Pesos | 0,9 | 0,45 | |
| Dimensionamento Ramal | 20mm | 1/2" | |



| SUB-RAMAL - AF-01 | | | | SUB-RAMAL - AF-05 | | | | SUB-RAMAL - AF-05 | | | | SUB-RAMAL - AF-07 | | | |
|-------------------------------|-----|-------------|-------------|-------------------------------|-----|-------------|-------------|-------------------------------|-----|-------------|-------------|-------------------------------|-----|-------------|-------------|
| Peças de Utilização: | | | |
| Ponto: | QTD | Peso | Vazão |
| Chuveiro | 0 | 0,4 | 0,2 | Chuveiro | 0 | 0,4 | 0,2 | Chuveiro | 0 | 0,4 | 0,20 | Chuveiro | 0 | 0,4 | 0,2 |
| Cx. Descarga | 3 | 0,3 | 0,15 | Cx. Descarga | 0 | 0,3 | 0,15 | Cx. Descarga | 1 | 0,3 | 0,15 | Cx. Descarga | 0 | 0,3 | 0,15 |
| Val. Descarga | 0 | 32 | 1,9 | Val. Descarga | 0 | 32 | 1,9 | Val. Descarga | 0 | 32 | 1,90 | Val. Descarga | 0 | 32 | 1,9 |
| Lavatorio | 0 | 0,3 | 0,2 | Lavatorio | 3 | 0,3 | 0,2 | Lavatorio | 0 | 0,3 | 0,20 | Lavatorio | 0 | 0,3 | 0,2 |
| Ducha Mao | 3 | 0,4 | 0,2 | Ducha Mao | 0 | 0,4 | 0,2 | Ducha Mao | 1 | 0,4 | 0,20 | Ducha Mao | 0 | 0,4 | 0,2 |
| Pia Cozinha | 0 | 0,7 | 0,25 | Pia Cozinha | 0 | 0,7 | 0,25 | Pia Cozinha | 0 | 0,7 | 0,25 | Pia Cozinha | 2 | 0,7 | 0,25 |
| Filtro | 0 | 0,1 | 0,1 | Filtro | 0 | 0,1 | 0,1 | Filtro | 0 | 0,1 | 0,10 | Filtro | 0 | 0,1 | 0,1 |
| M. L. Louca | 0 | 1 | 0,3 | M. L. Louca | 0 | 1 | 0,3 | M. L. Louca | 0 | 1,0 | 0,30 | M. L. Louca | 0 | 1 | 0,3 |
| Tanque | 1 | 0,7 | 0,3 | Tanque | 0 | 0,7 | 0,3 | Tanque | 0 | 0,7 | 0,30 | Tanque | 0 | 0,7 | 0,3 |
| M. L. Roupa | 0 | 1 | 0,3 | M. L. Roupa | 0 | 1 | 0,3 | M. L. Roupa | 0 | 1,0 | 0,30 | M. L. Roupa | 0 | 1 | 0,3 |
| Banheira | 0 | 1 | 0,3 | Banheira | 0 | 1 | 0,3 | Banheira | 0 | 1,0 | 0,30 | Banheira | 0 | 1 | 0,3 |
| Pia Despejo | 0 | 1 | 0,3 | Pia Despejo | 0 | 1 | 0,3 | Pia Despejo | 0 | 1,0 | 0,30 | Pia Despejo | 0 | 1 | 0,3 |
| Mictorio | 0 | 0,3 | 0,15 |
| Soma Pesos= | | 2,8 | 1,35 | Soma Pesos= | | 0,9 | 0,6 | Soma Pesos= | | 1 | 0,55 | Soma Pesos= | | 1,4 | 0,8 |
| Dimensionamento Ramal= | | 25mm | 3/4" | Dimensionamento Ramal= | | 20mm | 1/2" | Dimensionamento Ramal= | | 20mm | 1/2" | Dimensionamento Ramal= | | 25mm | 3/4" |

| SUB-RAMAL - AF-08 | | | |
|-------------------------------|-----|-------------|-------------|
| Peças de Utilização: | | | |
| Ponto: | QTD | Peso | Vazão |
| Chuveiro | 0 | 0,4 | 0,2 |
| Cx. Descarga | 0 | 0,3 | 0,15 |
| Val. Descarga | 0 | 32 | 1,9 |
| Lavatorio | 0 | 0,3 | 0,2 |
| Ducha Mao | 0 | 0,4 | 0,2 |
| Pia Cozinha | 0 | 0,7 | 0,25 |
| Filtro | 0 | 0,1 | 0,1 |
| M. L. Louca | 0 | 1 | 0,3 |
| Tanque | 1 | 0,7 | 0,3 |
| M. L. Roupa | 0 | 1 | 0,3 |
| Banheira | 0 | 1 | 0,3 |
| Pia Despejo | 0 | 1 | 0,3 |
| Mictorio | 0 | 0,3 | 0,15 |
| Soma Pesos= | | 0,7 | 0,3 |
| Dimensionamento Ramal= | | 20mm | 1/2" |

| DISTRIBUIÇÃO | | | |
|-------------------------------|-----|-------------|------------|
| Peças de Utilização: | | | |
| Ponto: | QTD | Peso | Vazão |
| Chuveiro | 0 | 0,4 | 0,2 |
| Cx. Descarga | 9 | 0,3 | 0,15 |
| Val. Descarga | 0 | 32 | 1,9 |
| Lavatorio | 7 | 0,3 | 0,2 |
| Ducha Mao | 9 | 0,4 | 0,2 |
| Pia Cozinha | 2 | 0,7 | 0,25 |
| Filtro | 0 | 0,1 | 0,1 |
| M. L. Louca | 0 | 1 | 0,3 |
| Tanque | 1 | 0,7 | 0,3 |
| M. L. Roupa | 0 | 1 | 0,3 |
| Banheira | 0 | 1 | 0,3 |
| Pia Despejo | 0 | 1 | 0,3 |
| Mictorio | 3 | 0,3 | 0,15 |
| Soma Pesos= | | 11,4 | 5,8 |
| Dimensionamento Ramal= | | 32mm | 1" |

• Instalações de Águas Pluviais

A captação das águas pluviais foi definida através das calhas de ferro galvanizado no beiral da cobertura. Essas águas serão escoadas por condutores verticais até as caixas de inspeção no piso e serão levadas à sarjeta da rua. O projeto de drenagem de águas pluviais compreende:

- Calhas de cobertura: para a coleta das águas pluviais provenientes de parte interna da cobertura dos blocos e pátio;
- Condutores verticais: para escoamento das águas das calhas de cobertura até as caixas de inspeção;
- Ralos semi-esféricos: ralo tipo flexível para impedir a passagem de detritos para a rede de águas pluviais;

- Ramais horizontais: tubulações que interligam as caixas de inspeção, escoamento de águas provenientes dos condutores verticais e águas superficiais provenientes das áreas gramadas;

- **Instalações de Esgoto Sanitário**

A instalação predial de esgoto sanitário foi baseada segundo o Sistema Dual que consiste na separação dos esgotos primários e secundários através de um desconector, conforme ABNT NBR 8160 – Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução.

No projeto foi previsto uma caixa de gordura especial para receber os efluentes provenientes das pias da cozinha. Todos os tubos e conexões da rede de esgoto deverão ser em PVC rígido. A destinação final do sistema de esgoto sanitário deverá ser feita diretamente na rede coletora local. O sistema predial de esgotos sanitários consiste em um conjunto de aparelhos, tubulações, acessórios e desconectores e é dividido em dois subsistemas:

- **Subsistema de Coleta e Transporte**

Todos os trechos horizontais previstos no sistema de coleta e transporte de esgoto sanitário devem possibilitar o escoamento dos efluentes por gravidade, através de uma declividade constante. Recomendam-se as seguintes declividades mínimas: 2,0% para tubulações com diâmetro nominal igual ou inferior a 75mm; 1% para tubulações com diâmetro nominal igual ou superior a 100mm.

Os coletores enterrados deverão ser assentados em fundo de vala nivelado, compactado e isento de materiais pontiagudos e cortantes que possam causar algum dano à tubulação durante a colocação e compactação. Em situações em que o fundo de vala possuir material rochoso ou irregular, aplicar uma camada de areia e compactar, de forma a garantir o nivelamento e a integridade da tubulação a ser instalada. Após instalação e verificação do caimento os tubos deverão receber camada de areia com recobrimento mínimo de 20cm. Em áreas sujeitas a tráfego de veículos aplicar camada de 10cm de concreto para proteção da tubulação. Após recobrimento dos tubos poderá ser a vala recoberta com solo normal.

- **Subsistema de Ventilação**

Todas as colunas de ventilação devem possuir terminais de ventilação instalados em suas extremidades superiores e estes devem estar a 30cm acima do nível do telhado. As extremidades abertas de todas as colunas de ventilação devem ser providas de terminais tipo chaminé, que impeçam a entrada de águas pluviais diretamente aos tubos de ventilação.

- **Solução Individual de Destinação de Esgotos Sanitários**



Estado do Ceará
Prefeitura Municipal de Horizonte



**CLIMATIZAÇÃO DO CENTRO DE ARTES E
CULTURA DA PRAÇA AV. CASTELO
BRANCO**

ABRIL / 2024



DESCRIÇÃO

Este documento trata sobre o sistema de climatização do centro de artes e cultura da praça na Av. Castelo Branco.

O projeto de climatização visa o atendimento às condições de conforto em ambientes que não recebem ventilação natural ideal para o conforto dos usuários.

As soluções adotadas foram:

| AMBIENTES | REFERÊNCIA APARELHOS |
|--------------------------|---|
| RECEPÇÃO | UE7/C3, UE8/C3, UE9/C3 |
| SALA DE TREINAMENTO 01 | UE1/C2, UE2/C2, UE3/C2, UE4/C2 |
| COPA | UE5/C2 |
| GALERIA DE EXPOSIÇÕES 02 | UE6/C2, UE7/C2, UE8/C2 |
| SALA DE TREINAMENTO 02 | UE1/C3, UE2/C3, UE3/C3, UE4/C3, UE5/C3, UE6/C3 |
| GALERIA DE EXPOSIÇÃO 01 | UE1/C1, UE2/C1, UE3/C1, UE4/C1, UE5/C1, UE6/C1, UE7/C1, UE8/C1, UE9/C1, UE10/C1, UE11/C1, UE12/C1 |

- Demais ambientes: adoção de ventilação natural.

ESPECIFICAÇÃO DO SISTEMA DE AR-CONDICIONADO

Trata-se de fornecimento e instalação de sistema VRF (Variable Refrigerant Flow, ou Fluxo Variável de Refrigerante), que é uma tecnologia de ar condicionado comercial que oferece eficiência energética, flexibilidade e controle preciso de temperatura. Características principais:

Componentes:

1. Unidade externa (compressor): responsável pela compressão do refrigerante.
2. Unidade interna (evaporador): resfria o ambiente.
3. Unidade de controle: regula o fluxo de refrigerante.
4. Tubulações de cobre: conectam as unidades.
5. Sensores de temperatura e pressão.

Funcionamento:

1. O refrigerante é comprimido na unidade externa.
2. O refrigerante é enviado para as unidades internas.
3. Cada unidade interna regula o fluxo de refrigerante.
4. O ar é resfriado ou aquecido.
5. O refrigerante é reenviado para a unidade externa.





Vantagens:

1. Eficiência energética (até 30% mais eficiente).
2. Controle preciso de temperatura ($\pm 0,5^{\circ}\text{C}$).
3. Flexibilidade na instalação.
4. Menor ruído.
5. Redução de emissões de gases de efeito estufa.
6. Longa vida útil (até 20 anos).
7. Baixa manutenção.

Aplicações:

1. Edifícios comerciais.
2. Centros de dados.
3. Hospitais.
4. Hotéis.
5. Residências luxuosas.
6. Espaços industriais.

Marcas notáveis:

1. Hitachi.
2. Daikin.
3. Mitsubishi Electric.
4. Toshiba.
5. LG.
6. Samsung.

Segue abaixo a tabela de especificação dos equipamentos utilizados, conforme projeto apresentado em anexo:






OBRA: CONSTRUÇÃO DO CENTRO DE ARTES E CULTURA DA PRAÇA NA AV. CASTELO BRANCO

TABELA DE ESPECIFICAÇÕES PARA EQUIPAMENTOS DE AR-CONDICIONADO

| EQUIPAMENTO | CAPACIDADE NOMINAL | VAZÃO DE AR | TENSÃO | MODELO REFERÊNCIA | QUANTIDADE |
|--------------------------------|--------------------------|----------------------------|-------------|-------------------|------------|
| EVAPORADOR CASSETE SISTEMA VRF | 19.107,00 BTU | 1.020,00 m ³ /h | 220V/1F/60H | RCI2,0FSKDN1Q | 10 |
| EVAPORADOR CASSETE SISTEMA VRF | 24.225,00 BTU | 1.380,00 m ³ /h | 220V/1F/60H | RCI2,5FSKDN1Q | 02 |
| EVAPORADOR HI-WALL SISTEMA VRF | 24.225,00 BTU | 1.020,00 m ³ /h | 220V/1F/60H | RPK2,5FSRM | 01 |
| EVAPORADOR CASSETE SISTEMA VRF | 24.225,00 BTU | 1.380,00 m ³ /h | 220V/1F/60H | RCI2,5FSKDN1Q | 04 |
| EVAPORADOR CASSETE SISTEMA VRF | 27.296,00 BTU | 1.380,00 m ³ /h | 220V/1F/60H | RCI3,0FSKDN1Q | 04 |
| EVAPORADOR HI-WALL SISTEMA VRF | 19.107,00 BTU | 840,00 m ³ /h | 220V/1F/60H | RPK2,0FSRM | 01 |
| EVAPORADOR HI-WALL SISTEMA VRF | 27.296,00 BTU | 1.020,00 m ³ /h | 220V/1F/60H | RPK3,0FSRM | 01 |
| EVAPORADOR CASSETE SISTEMA VRF | 24.225,00 BTU | 1.380,00 m ³ /h | 220V/1F/60H | RCI2,5FSKDN1Q | 04 |
| EVAPORADOR CASSETE SISTEMA VRF | 38.214,00 BTU | 1.860,00 m ³ /h | 220V/1F/60H | RCI4,0FSKDN1Q | 02 |
| CONDENSADOR SISTEMA VRF | 33.5 KW ; 12HP, COP 4,23 | 200 M3/MIN. | 380V / 3F | RAS-120HNCELW | 4 |
| CONDENSADOR SISTEMA VRF | 40 KW ; 14HP, COP 3,84 | 250 M3/MIN. | 380V / 3F | RAS-140HNCELW | 2 |

Especificidades:

- A infraestrutura para o sistema foi projetada com base na marca de referência HITACHI. Dessa forma, os equipamentos adquiridos devem ser dessa marca ou de marca equivalente que garanta a compatibilidade técnica, observando as características de eficiência mínima, COP de resfriamento a 100% de carga (kW/kW), por módulo, conforme descrito abaixo, além dos pontos de força e espaço físico.

| MODELO DA CONDENSADORA | COP resfriamento Mínimo a 100% de carga |
|------------------------|---|
| RAS-120HNCELW | 4,23 |
| RAS-140HNCELW | 3,84 |

Handwritten signature and the number 4.



Automação Central em Nuvem:

Deverá ser central com fornecimento de plataforma de LHM em nuvem por aplicativo e por acesso em navegador de internet, com aplicativo disponível na Google Play Store (Android) ou App Store (Apple), sem custos adicionais para o cliente, com exceção de custos com a infraestrutura para acesso à internet. Quantidade máxima de unidades conectadas de ar condicionado de 16 unidades externas e 80 unidades internas/ 32 unidades externas e 64 unidades internas.

Funções Mínimas:

- Conexão de internet: LAN (cabo de rede na porta ethernet);
- Histórico de erros pesquisáveis por no mínimo 2 anos;
- Descrição rápida de erros;
- Operação Liga/Desliga independente por unidade evaporadora;
- Modo de operação;
- Configurar velocidade do ventilador;
- Configurar direção do ar;
- Configurar temperatura;
- Configuração do bloqueio do controle remoto;
- Sinalização de filtro sujo;
- Alarme e código do alarme;
- Entrada para micro SD;

Vantagens de manter a mesma marca entre a "infraestrutura" e os "equipamentos":

1. Compatibilidade garantida.
2. Facilidade de integração.
3. Suporte técnico e assistência mais eficiente.
4. Garantia de desempenho ótimo.
5. Simplificação da manutenção.

Desvantagens de utilizar marcas diferentes:



1. Riscos de incompatibilidade.
2. Dificuldades na integração.
3. Possíveis problemas de desempenho.
4. Necessidade de adaptadores ou soluções personalizadas.
5. Suporte técnico mais complicado.
6. Infraestrutura existente pode ser incompatível;

Condições para utilizar outras marcas:

1. Verificar compatibilidade técnica por meio de laudo emitido pela empresa fabricante dos equipamentos, por meio de responsável técnico habilitado e pela verificação e conferência do COP mínimo por módulo é atendido.
2. Consultar documentação e especificações de dimensões, pontos de força e bitolas de tubulação frigorígena (Líquido e Gás) serem equivalentes;
3. Avaliar certificações (ex: ISO, ASHRAE).
4. Considerar garantias e suporte.
5. Consultar especialistas.

TREINAMENTO

A Contratada deverá fornecer treinamento completo com abordagem em aspectos de manutenção e operação, com o uso do sistema de controle. O treinamento deverá ser específico, em português, ministrado por profissional habilitado pela empresa fabricante dos equipamentos. Deverá contemplar todas as funcionalidades elétricas e mecânicas dos equipamentos. Deverá também a CONTRATADA ministrar treinamento básico sobre a manutenção e limpeza dos equipamentos.

O curso deverá ter duração mínima de 8 (oito) horas, com previsão de aulas teóricas e práticas. Ao final do treinamento, o participante deverá estar de posse do plano completo de manutenção e ser capaz de interpretá-lo e aplicá-lo. O local de realização do treinamento será o mesmo de execução da obra. Todos os custos envolvidos para o treinamento em questão deverão correr por conta da Contratada, incluindo ferramentas, material didático, uso de computadores, projetor de imagens, etc. Além disso, deverá ser emitido Certificado de Conclusão do Curso Específico aos participantes. A turma será composta por no máximo 10 (Dez) participantes.

GARANTIA.

Garantia de 12 meses para todos os equipamentos, contada a partir da emissão do Termo de Recebimento Definitivo, com assistência técnica, incluída manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos, com



fornecimento de peças para o sistema de ar-condicionado, sem prejuízo do período de garantia, incluída a atualização de versões do software da automação em nuvem;

Após a conclusão dos serviços a Fiscalização fará visita na obra afim de elaborar um "Relatório de Vistoria" notificando as pendências observadas para efetivar o recebimento da obra.

O pagamento final será realizado mediante o atendimento de todas as observações relatadas nesse relatório.

CONSIDERAÇÕES FINAIS.

A instalação deverá ser realizada por empresa especializada e devidamente registrada junto ao CREA, com emissão de ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) e elaboração de teste e laudo de estanqueidade, de acordo com a NBR 15.571, também com emissão de ART. Todos os serviços deverão atender aos critérios de qualidade, desempenho e segurança descritos neste memorial e complementados pelo projeto executivo.

Estado do Ceará
Prefeitura Municipal de Horizonte



**INSTALAÇÃO DE ELEVADOR NO CENTRO
DE ARTES E CULTURA DA PRAÇA AV.
PRESIDENTE CASTELO BRANCO CASTELO
BRANCO.**

ABRIL / 2024



INTRODUÇÃO

Este documento tem por finalidade definir e disciplinar o fornecimento e instalação dos equipamentos e serviços destinados ao elevador de passageiros, com casa de máquina, no Centro de Arte e Cultura da praça da Av. Presidente Castelo Branco, no Município de Horizonte. A presente especificação tem por finalidade estabelecer as características técnicas principais e os demais requisitos básicos necessários para fornecimento, instalação, testes e recebimento dos elevadores, assim como especificar as obras civis e elétricas de infraestrutura necessárias para instalação dos equipamentos.

Este memorial detalha os componentes a serem fornecidos e instalados na edificação, os quais devem ser compatíveis com o layout do projeto arquitetônico, garantindo um funcionamento seguro, contínuo e confiável dos equipamentos.

NORMAS DE REFERÊNCIA

Na elaboração do projeto, na fabricação e montagem dos elevadores, deverão ser seguidas as normas técnicas da ABNT e, onde aplicáveis, na ausência destas, as normas internacionais aplicáveis:

- NBR 5666 - Elevadores Elétricos - Terminologia;
- NBR 5665 - Cálculo de tráfego nos elevadores;
- NBR IEC 62271-102 - Seccionadores e Chaves de Aterramento;
- NBR 5410 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- NBR IEC 60439-1 - Conjuntos de Manobra e Controle em Baixa Tensão;
- NBR 9050 - Acessibilidade a Edificações, Mobiliário, Espaços e Equipamentos Urbanos;
- NBR NM 207 - Elevadores Elétricos de Passageiros - Requisitos de Segurança para construção e instalação.
- NBR 15.597 - Requisitos de segurança para a construção e instalação de elevadores - Elevadores existentes - Requisitos para melhoria da segurança dos elevadores elétricos de passageiros e elevadores elétricos de passageiros e cargas;
- NBR 313 - Elevadores de passageiros - Requisitos de segurança para construção e instalação - Requisitos particulares para a acessibilidade das pessoas, incluindo pessoas com deficiência;
- NBR 16083 - Manutenção de elevadores, escadas rolantes e esteiras rolantes - Requisitos para instruções de manutenção;
- NR 6 - Equipamentos de Proteção Individual - EPI;
- NR 10 - Instalações e Serviços em Eletricidade;
- NR 18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção
- NR 24 - Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho;
- NR 26 - Sinalização de Segurança;
- NR 35 - Trabalho em altura.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DO ELEVADOR.

Tipo: Elevador de passageiros

Capacidade: 225 kg ou até 3 pessoas.





Dimensões internas da caixa: 1,40m (largura) x 1,60m (comprimento).
Percurso vertical máximo: 12 metros.
Número de paradas: Até 5 andares.
Velocidade nominal: 21 metros por minuto.
Acesso à cabina: Unilateral.
Abertura de portas: Automática e manual (em caso de emergência).

SISTEMA DE TRACÇÃO E ACIONAMENTO

Tipo de tração: Máquina de tração sem engrenagem (Gearless).
Sistema de suspensão: Cintas planas tipo Cogbelt, substituindo os cabos de aço tradicionais.
Quadro de comando: Quadro comando VVVF (Voltage Variable, Frequency Variably).
Benefícios: Maior eficiência energética, operação mais silenciosa, menor manutenção e melhor conforto de deslocamento.

INFRAESTRUTURA E INSTALAÇÃO

Profundidade do poço inferior: Mínimo de 250 mm, recomendado 500 mm.
Altura livre superior (casa de máquinas ou teto do último pavimento): Conforme orientações técnicas do fabricante.
Alimentação elétrica: 220V – Monofásica ou bifásica, de acordo com a instalação existente.
Quadro de comando: Sistema microprocessado com proteção contra falhas elétricas.

ACABAMENTO E COMPONENTES DA CABINA

Material da cabine: Aço inox escovado
Paredes e pisos da cabine e pavimentos: Padrão em aço inoxidável
Iluminação: Luminárias em LED com sistema de emergência embutido
Sistema de comunicação: Intercomunicador interno para comunicação com área externa.
Botoeira da cabine: Botoeira em aço inox escovado.
Display: Em LCD.
Botoeira de pavimento com display: Em aço inox escovado.
Subteto: Acabamento em aço inox escovado, iluminação em LED e ventilador.
Piso: Vinílico antiderrapante.



SISTEMA DE SEGURANÇA E EMERGÊNCIA.

Resgate automático: Em caso de falta de energia, o elevador se move automaticamente até o andar mais próximo e libera a saída dos passageiros.

Iluminação de emergência: Acionada automaticamente na ausência de energia elétrica.

Sensores de segurança: Nas portas e cabina, conforme normas vigentes.

Travas eletromecânicas: De segurança em todos os pavimentos.

ENSAIOS E TESTES.

A entrega definitiva dos elevadores será precedida dos ensaios e das inspeções previstos na NBR207, devendo os dois equipamentos, após definitivamente montados na obra, serem submetidos a ensaios de funcionamento, em vazio, com carga nominal e com sobrecarga;

Deverá ser verificado, ao longo dos ensaios e inspeções, o perfeito funcionamento de todos os dispositivos de comando, proteção, sinalização e automação.

Os resultados dos ensaios deverão corresponder àqueles garantidos pela CONTRATADA. Se houver diferença, o equipamento será prontamente reparado, ficando os custos de reparos e transporte devidos à rejeição, por conta da CONTRATADA.

A Contratada colocará à disposição da contratante todos os instrumentos de medição aferidos e pessoal disponível para execução da inspeção e testes dos elevadores, que deverão ser basicamente:

- Inspeção visual;
- Funcionamento normal e plena capacidade;
- Atuação do freio de segurança;
- Qualidade de viagem;
- Nivelamento nos andares;
- Velocidade e tempos;
- Operação de emergência (serviço de bombeiro);
- Operação com força de emergência;
- Intercomunicação.

Com a finalização da instalação, a CONTRATADA deverá entregar o(s) CERTIFICADO(S) DE ENSAIO(S) DE TIPO, emitidos por entidades certificadoras independentes, para os seguintes equipamentos/componentes:

- Dispositivos de travamento de portas de pavimento;
- Portas de pavimento;
- Limitadores de velocidade;
- Circuitos de segurança contendo componentes eletrônicos.