



	OF CARAN PROJETOS, CONSULTORIAS E PLANEJAMENTO	 GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO Secretaria da Educação	
EEEFM CAMILA MOTTA AR CONDICIONADO MEMORIAL DESCRITIVO	Nº	PÁGINA 2/25	
	RESP. TÉCN. JOÃO FAUSTO ALTOÉ CREA: ES – 02371/D	REV. 0	

SUMÁRIO

REVISÕES	1
1. OBJETIVO.....	3
2. NORMAS APLICÁVEIS.....	3
3. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....	4
4. DADOS BASICOS.....	4
5. CONDIÇÕES E CARACTERISTICAS DAS INSTALAÇÕES EXISTENTES.	5
6. METODOLOGIA DE CALCULO	5
7. ESTRATEGIA DE CLIMATIZAÇÃO	6
8. ENERGIA ELÉTRICA DISPONÍVEL	6
9. ESPECIFICAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS E MATERIAIS.....	7
10. SISTEMA ELÉTRICO.....	19
11. ENCARGOS DA INSTALADORA.....	20
12. INSPEÇÕES E TESTES	21
13. EMBALAGEM, ARMAZENAMENTO E ENTREGA	24
14. GARANTIA DOS EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS.....	24
15. ATUALIZAÇÃO DE PROJETOS – “AS BUILT”	25
16. CONSIDERAÇÕES FINAIS.	25

	OF CARAN PROJETOS, CONSULTORIAS E PLANEJAMENTO	 GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO <i>Secretaria da Educação</i>
EEEFM CAMILA MOTTA AR CONDICIONADO MEMORIAL DESCRITIVO	Nº	PÁGINA
	RESP. TÉCN. JOÃO FAUSTO ALTOÉ CREA: ES – 02371/D	3/25 REV. 0

1. OBJETIVO

Este memorial tem por objetivo apresentar descrição resumida dos critérios e parâmetros utilizados no desenvolvimento dos projetos de climatização e renovação de ar para EEEFM CAMILLA MOTTA”, localizada na cidade de Alfredo Chaves/ES.

Neste memorial também estão inclusas as informações pertinentes aos equipamentos, itens e acessórios a serem fornecidos. Também estão descritos os procedimentos e técnicas a serem seguidos para execução dos serviços.

Deverão estar inclusos neste fornecimento todos os componentes e serviços, mesmo que não especificamente mencionados ou indicados, de modo que o sistema opere de forma plenamente satisfatória:

2. NORMAS APLICÁVEIS

Para instalação, confecção, dimensionamento, testes dos equipamentos e/ou modificação do projeto básico deverão ser obedecidos às seguintes normas:

ABNT -NBR - n.º 16401-2008 - Instalações de ar-condicionado - Sistemas centrais e unitários

- PARTE 1: Projetos das instalações
- PARTE 2: Parâmetros de conforto térmico
- PARTE 3: Qualidade do ar interior


Lei. N.º 6.514 do Ministério do trabalho Proteger à Integridade física do trabalhador

Portaria n.º 3.214/78 - Qualidade do ambiente para o trabalhador.

Portaria n.º 3.523 - Qualidade do ar interior do Ministério da Saúde.

ABNT - NBR - n.º 5984 - Norma geral de Desenho técnico.

Normas de entidades internacionais diferentes das relacionadas poderão ser aplicadas, desde que mencionadas como documentos complementares em suas publicações.

	OF CARAN PROJETOS, CONSULTORIAS E PLANEJAMENTO	GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO <i>Secretaria da Educação</i> 
EEEFM CAMILA MOTTA AR CONDICIONADO MEMORIAL DESCRITIVO	Nº	PÁGINA
	RESP. TÉCN. JOÃO FAUSTO ALTOÉ CREA: ES – 02371/D	4/25 REV. 0

3. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

A lista desenhos abaixo completam o presente memorial, estes projetos indicam os locais para instalação dos equipamentos, redes de dutos, equipamentos e elementos de distribuição do ar:

Prancha: 01-02 – PLANTA BAIXA 1º e 2º PAVIMENTO

Prancha: 02-02 –DETALHES TÍPICOS

4. DADOS BASICOS

DADOS DE ENTRADA E PREMISSAS ADOTADAS.

CONDIÇÕES EXTERNAS

CIDADE: PIUMA ES

* PARA MAIORES DETALHES VER MEMORIAL DE CÁLCULO

CONDIÇÕES INTERNAS

Temperatura do Bulbo Seco (TBS) = 23°C ± 2,0 °C.


Umidade Relativa: 50% ± 5%.

ILUMINAÇÃO

Conforme detalhamento de cálculos.

OCUPAÇÃO

Conforme Tabela de carga térmica.

	OF CARAN PROJETOS, CONSULTORIAS E PLANEJAMENTO	 GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO Secretaria da Educação
EEEFM CAMILA MOTTA AR CONDICIONADO MEMORIAL DESCRITIVO	Nº	PÁGINA
	RESP. TÉCN. JOÃO FAUSTO ALTOÉ CREA: ES – 02371/D	5/25 REV. 0

RENOVAÇÃO DE AR

27 m³/h/pessoa para ambientes de ocupação constante e de 17 m³/h/pessoa para ambientes com grande rotatividade de pessoas, conforme Resolução (ANVISA) - RE nº 9, de 16 de janeiro de 2003.

5. CONDIÇÕES E CARACTERÍSTICAS DAS INSTALAÇÕES EXISTENTES.

Não será reaproveitado nenhum item existente na edificação

Os equipamentos a serem instalados deverão ser todos novos.


6. METODOLOGIA DE CALCULO

Para o cálculo da carga térmica dos ambientes foi utilizado o software HAP , versão 4.5

Para informações detalhadas ver Memorial de Cálculo.

Segue planilha com o resumo dos resultados dos cálculos:

AMBIENTE PAVIMENTO/SALA	Zone Name	CARGA TERMICA TOTAL EM (kW)	CARGA TERMICA TOTAL EM (BTU/h)	EQUIPAMENTO ADOTADO			PICO DE CARGA TERMICA MÊS/HORA
				CAPACIDADE NOMINAL EM BTU/h	QUANT.	TIPO	
1P- SALA 01	Zone 1	11,2	38.182	36.000	1	PISO TETO	Dec 1500
1P- SALA 02	Zone 2	11,2	38.182	36.000	1	PISO TETO	Dec 1500
1P- SALA 03	Zone 3	11,2	38.182	36.000	1	PISO TETO	Dec 1500
1P- SALA 04	Zone 4	11	37.500	36.000	1	PISO TETO	Jan 1600
1P- SALA 05	Zone 5	11,1	37.841	36.000	1	PISO TETO	Feb 1500
1P- SALA 06	Zone 6	11,1	37.841	36.000	1	PISO TETO	Feb 1500
1P- SALA 07	Zone 7	13,3	45.341	48.000	1	PISO TETO	Jan 1500
1P- SALA 08	Zone 8	13,3	45.341	48.000	1	PISO TETO	Jan 1500
1P- SALA 09	Zone 9	11,3	38.523	36.000	1	PISO TETO	Jan 1500
1P- SALA 10	Zone 10	11,3	38.523	36.000	1	PISO TETO	Jan 1500
1P- SALA TECNICA	Zone 11	2	6.818	9.000	1	HIWALL	Feb 1500
1P- COORDENAÇÃO	Zone 12	5,8	19.773	18.000	1	HIWALL	Jan 1500
1P- SECRETARIA	Zone 13	5,9	20.114	24.000	1	HIWALL	Feb 1600
1P- COOD ADM	Zone 14	3	10.227	12.000	1	HIWALL	Feb 1500

	OF CARAN PROJETOS, CONSULTORIAS E PLANEJAMENTO	 GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO Secretaria da Educação
EEEFM CAMILA MOTTA AR CONDICIONADO MEMORIAL DESCRITIVO	Nº	PÁGINA
	RESP. TÉCN. JOÃO FAUSTO ALTOÉ CREA: ES – 02371/D	6/25 REV. 0

1P- DIRETORIA	Zone 15	4,9	16.705	18.000	1	HIWALL	Jan 1600
1P- PEDAGOGIA	Zone 16	3	10.227	12.000	1	HIWALL	Feb 1500
2P- SALA PROFESSORES	Zone 17	10,9	37.159	36.000	1	PISO TETO	Jan 1500
2P- SALA 11	Zone 18	13,8	47.045	48.000	1	PISO TETO	Dec 1600
2P- SALA 13	Zone 19	17,1	58.295	60.000	1	PISO TETO	Jan 1500
2P- PLANEJAMENTO	Zone 20	8,6	29.318	36.000	1	PISO TETO	Dec 1600
2P- SALA MULTIUSO	Zone 21	26,4	90.000	48.000	2	PISO TETO	Dec 1600
2P- LABORATORIO CIENCIAS	Zone 22	20,3	69.205	36.000	2	PISO TETO	Jan 1600
2P-BIBLIOTECA	Zone 23	17,8	60.682	36.000	2	PISO TETO	Feb 1500
2P-SALA DE ARTES	Zone 24	19,4	66.136	36.000	2	PISO TETO	Jan 1500

7. ESTRATEGIA DE CLIMATIZAÇÃO

O sistema de ar condicionado será composto por unidades evaporadoras tipo “HIWALL” e “PISO TETO”.

As unidades evaporadoras (unidades internas) serão instaladas diretamente nos ambientes aos quais elas climatizaram, conforme indicado no projeto, elas poderão ser do tipo piso teto (undercelling) ou fixadas na parede (hiwall).


O controle de temperatura será feito via controle remoto.

O sistema de renovação de ar será por meio de ventiladores dotados de filtro G4+F5, conectados a uma rede de dutos com elementos difusores com registro para o balanceamento das vazões de ar.

O acionamento do sistema será automático via temporizador hora semanal. Nos ambientes pequenos com sistema individual de renovação o acionamento será intertravado com a iluminação.

8. ENERGIA ELÉTRICA DISPONÍVEL

A tensão elétrica disponível para atender ao sistema de climatização, será em **220V/3F+N+T/60Hz**.

	OF CARAN PROJETOS, CONSULTORIAS E PLANEJAMENTO	 GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO Secretaria da Educação
EEEFM CAMILA MOTTA AR CONDICIONADO MEMORIAL DESCRITIVO	Nº	PÁGINA
	RESP. TÉCN. JOÃO FAUSTO ALTOÉ CREA: ES – 02371/D	7/25 REV. 0

9. ESPECIFICAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS E MATERIAIS

NOTAS:

- a) Onde a expressão "Ou similar" for utilizada, deve-se entender que os componentes ofertados em lugar dos indicados como fabricante de referência, devem ser efetivamente equivalentes no que se referem à aplicação técnica, operacional e de desempenho.

CONDICIONADORES DE AR TIPO MINI-SPLIT

A descrição e especificação a seguir é válida para os condicionadores de ar tipo SPLIT SYSTEM INVERTER com capacidade menor que 05 TR.

Para unidades com capacidade acima de 36.000 btu/h (3 TR) deverá ser instalado nas saídas da linha de líquido do condensador filtros secadores.


Todos os equipamentos devem ter selo Procel classe A,

MODELOS DE REFERÊNCIA:

CAPACIDADE	TIPO	FABRICANTE	MODELO	LINHA DE LIQUIDO	LINHA DE GAS	ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA	CONSUMO ELETRICO
9000 BTU/H	HIWALL	ELGIN	HAQI09B2FA/ HAQE09B2NA	6,35 (1/4")	9,53(3/8")	220V/2F+T	1 KW
12000 BTU/H	HIWALL	ELGIN	HAFI12B2FA/ HAFE12B2NA	6,35 (1/4")	9,53(3/8")	220V/2F+T	1,3 KW
18000 BTU/H	HIWALL	ELGIN	HAFI18B2FA/ HAFE18B2NA	6,35 (1/4")	12,70(1/2")	220V/2F+T	1,9 KW
24000 BTU/H	HIWALL	ELGIN	HWQI24B2IA/ HWQE24B2NA	6,35 (1/4")	15,88 (5/8")	220V/2F+T	2,5 KW
36000 BTU/h	PISO TETO	ELGIN	PTQJ36B2IC/ OUQE36B2NA	9,53(3/8")	ATE 10m - 19,05 (3/4")	220V/3F+T	3,7 KW
					ATE 30m - 22,22 (7/8")		
48000 BTU/h	PISO TETO	ELGIN	PTFI48B2IC/ OUFE48B2CA	9,53(3/8")	ATE 10m - 19,05 (3/4")	220V/3F+T	5,1 KW
					ATE 30m - 22,22 (7/8")		
60000 BTU/h	PISO TETO	ELGIN	PEFI60B2NC/ OUFE60B3CB	9,53(3/8")	ATE 10m - 19,05 (3/4")	220V/3F+T	6,4 KW
					ATE 15m - 22,22 (7/8")		
					ATE 20m - 25,40 (1")		
					ATE 30m - 28,57 (1 1/8")		

GABINETE DO EVAPORADOR

O evaporador deverá ser composto por gabinete em plástico de alta resistência, isolamento térmico em espuma de poliuretano.

	OF CARAN PROJETOS, CONSULTORIAS E PLANEJAMENTO	 GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO <i>Secretaria da Educação</i>
EEEFM CAMILA MOTTA AR CONDICIONADO MEMORIAL DESCRITIVO	Nº	PÁGINA
	RESP. TÉCN. JOÃO FAUSTO ALTOÉ CREA: ES – 02371/D	8/25 REV. 0

Será do tipo “undercelling” para montagem no teto e “hiwall” para montagem em parede.

Deverá ter painéis removíveis para inspeção e limpeza e isolamento termo/acústico interno e armação para filtros de ar do tipo lavável.

VENTILADOR DO EVAPORADOR

Deverão ser do tipo centrífugo de dupla aspiração acionados por motor elétrico e direcionador automático de ar com ajuste vertical e horizontal.

O rotor deverá ser balanceado estática e dinamicamente e os mancais deverão ser auto lubrificantes e blindados.

SERPENTINA DO EVAPORADOR

As serpentinas deverão ser construídas com tubos paralelos de cobre sem costura com aletas de cobre, perfeitamente fixadas aos tubos por meio de expansão mecânica dos tubos. (ou garantia de quatro anos contra corrosão).

O circuito refrigerante deverá ser construído com tubos de cobre sem costura, isolados termicamente no trecho de baixa pressão, entre o evaporador e a sucção do compressor.

Deverá ter válvulas solenoides, visor de líquido, válvulas de expansão termostática, filtros secadores desidratantes.


FILTROS DE AR DO EVAPORADOR

Os filtros montados nas unidades devem ser laváveis com grau de filtragem G1.

GABINETE DO CONDENSADOR

O gabinete deverá ser construído em chapa de aço tratado contra corrosão com pintura esmaltada para acabamento.

Deverá ter painéis removíveis para inspeção e limpeza.

	OF CARAN PROJETOS, CONSULTORIAS E PLANEJAMENTO	 GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO <i>Secretaria da Educação</i>
EEEFM CAMILA MOTTA AR CONDICIONADO MEMORIAL DESCRITIVO	Nº	PÁGINA
	RESP. TÉCN. JOÃO FAUSTO ALTOÉ CREA: ES – 02371/D	9/25 REV. 0

VENTILADOR DO CONDENSADOR

Deverá ser do tipo axial, com baixo nível de ruído, acionado por motor elétrico.

O rotor deverá ser balanceado estática e dinamicamente e os mancais deverão ser auto lubrificantes e blindados.

SERPENTINA DO CONDENSADOR

Deverá ser feito de tubos de cobre sem costura, com aletas de cobre (ou garantia de quatro anos contra corrosão).

COMPRESSOR DO CONDENSADOR

O compressor deverá ser do tipo SCROLL INVERTER para equipamentos acima ou igual a 03 TR's e ROTATIVO INVERTER para equipamentos abaixo de 03 TR's, gás refrigerante R410A , deverá ter dispositivo de proteção, válvula de serviço e deverá ser montado sobre base antivibrante.

O sistema "Inverter" mantém o ambiente confortável com a mínima variação de temperatura, economizando até 40% no consumo de energia em comparação com os splits convencionais.


CIRCUITO REFRIGERANTE

Os tubos deverão ser de cobre sem costura, soldáveis com SILPHOSCOOPER, para refrigeração, bitolas em polegadas e isolado termicamente no trecho entre evaporador e sucção do compressor.

O teste de pressão e limpeza da tubulação de cobre deve seguir as recomendações do fabricante do equipamento ofertado.

ISOLAMENTO TÉRMICO DA TUBULAÇÃO

Nos equipamentos com válvula de expansão ou capilar localizado no evaporador a linha de sucção, deve ser isolada com tubos de polietileno expandido, recoberto de

	OF CARAN PROJETOS, CONSULTORIAS E PLANEJAMENTO	 GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO Secretaria da Educação	
EEEFM CAMILA MOTTA AR CONDICIONADO MEMORIAL DESCRITIVO	Nº	PÁGINA	
	RESP. TÉCN. JOÃO FAUSTO ALTOÉ CREA: ES – 02371/D	10/25 REV. 0	

filme de polietileno com proteção contra raios UV, fabricação Polipex, ou similar com $\mu = 7000$ e $K = 0,037$.

Nos equipamentos com válvula de expansão ou capilar localizado no condensador, a linha de sucção e linha de líquido, deve ser isolada com tubos de polietileno expandido, recoberto de filme de polietileno com proteção contra raios UV, fabricação Polipex, ou similar com $\mu = 7000$ e $K = 0,037$.

ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA

Deverá comportar chaves de partida dos motores dos ventiladores e compressores, relês de sobrecarga e todos os circuitos de controle e segurança. Deverá ter previsão para interligação com o sistema de automação predial.

CONTROLE

O sistema de controle de ar condicionado será através de controle remoto sem fio.

O controle remoto deve ter, no mínimo, os comandos:

Liga / desliga;

Ajuste de temperatura, ajuste de velocidade;

Comando de movimentação automática do direcionador de ar.


O controle de temperatura do ar deverá ser feito por termostato.

INSTALAÇÃO E MONTAGEM

A empresa a cargo da instalação e montagem deverá garantir que a mão de obra para execução dos serviços deverá ser de primeira qualidade. A supervisão deverá ficar a cargo de engenheiro habilitado.

As especificações e os desenhos destinam-se a descrição e a execução de uma obra completamente acabada, com todos os sistemas operando segundo as mesmas.

Para os serviços de execução das instalações constantes do projeto e descritos nos respectivos memoriais, a empresa a cargo da instalação e montagem se obriga a seguir

	OF CARAN PROJETOS, CONSULTORIAS E PLANEJAMENTO	 GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO Secretaria da Educação
EEEFM CAMILA MOTTA AR CONDICIONADO MEMORIAL DESCRITIVO	Nº	PÁGINA
	RESP. TÉC. JOÃO FAUSTO ALTOÉ CREA: ES – 02371/D	11/25 REV. 0

as normas oficiais vigentes, bem como as práticas usuais consagradas para uma perfeita execução dos serviços.

Todos os itens de fornecimento descritos deverão estar previstos no orçamento inicial da empresa a cargo da instalação e montagem.

No caso de erros ou divergências, as especificações deverão prevalecer sobre os desenhos, devendo o fato, de qualquer forma, ser comunicado a fiscalização da obra.

Todos os equipamentos deverão ser instalados com declividade adequada para o escoamento do dreno.

A empresa a cargo da instalação e montagem será responsável pela pintura de todas as tubulações expostas, quadros, equipamentos, etc, nas cores recomendadas pelas normas técnicas, e na ausência de normalização, pela proprietária.


A empresa a cargo da instalação e montagem deverá dar todas as informações e cooperação solicitada pela coordenação.

Para os execução dos serviços das instalações constantes do projeto e descritos neste memorial, a empresa a cargo da instalação e montagem se obriga a seguir as normas oficiais vigentes, bem como as práticas usuais consagradas para uma perfeita execução dos serviços.

Os serviços deverão ser executados em perfeito sincronismo com o andamento das obras de implantação da Edificação, devendo ser observadas as seguintes condições:

- Todas as instalações deverão ser executadas com esmero e com um bom acabamento, com todos os dutos, tubos e equipamentos, sendo cuidadosamente instalados e firmemente ligados à estrutura com suportes antivibratórios, formando um conjunto mecânico ou elétrico satisfatório e de boa aparência.
- Deverão ser empregadas ferramentas fornecidas pela empresa a cargo da instalação e montagem apropriadas a cada uso.

A Fiscalização designada pela obra poderá rejeitar, a qualquer tempo, qualquer parte da instalação que não atenda ao presente memorial.

	OF CARAN PROJETOS, CONSULTORIAS E PLANEJAMENTO	 GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO Secretaria da Educação
EEEFM CAMILA MOTTA AR CONDICIONADO MEMORIAL DESCRITIVO	Nº	PÁGINA
	RESP. TÉCN. JOÃO FAUSTO ALTOÉ CREA: ES – 02371/D	12/25 REV. 0

SISTEMA DE RENOVAÇÃO DE AR

O sistema de renovação de ar será por meio de ventiladores dotados de filtro G4+F5 conectados a uma rede de dutos com elementos difusores com registro para o balanceamento das vazões de ar.

VENTILADOR CENTRIFUGO DE RENOVAÇÃO DE AR


O ventilador deverá ser dimensionado e fabricado conforme as normas da AMCA, no que diz respeito às dimensões relativas de diâmetro do rotor, cone de aspiração, boca de descarga, diâmetro do eixo, espessuras de chapas, soldas etc.

Deverá ser do tipo centrífugo, Limit Load dupla aspiração dimensionados para uma velocidade de descarga inferior a 10 m/s, na vazão de seleção do ventilador, e dispondendo de uma pressão estática capaz de superar todas as perdas de carga nas redes de dutos e acessórios. Seus rotores deverão ser estática e dinamicamente balanceados a uma rotação, pelo menos 50% acima da rotação selecionada para trabalho e deverão ser apoiados sobre mancais de rolamento auto alinháveis e de lubrificação permanente.

Será montado dentro de gabinete metálico com porta filtro grosso e painéis de filtro G4 e F5.

O acionamento do ventilador deverá ser feito por um único motor elétrico, trifásico, do tipo totalmente fechado com ventilação externa - TFVE, com proteção IP-55 e isolamento classe B. O acoplamento ao motor deverá ser feito através de polias e correias trapezoidais, salvo indicado, em projeto, por acoplamento direto. A polia do motor será ajustável.

Para seleção dos Ventiladores deverá ser observada a possibilidade de aumentar a vazão estimada em até 20%, e a pressão estática em até 30%, possibilitando alterações nas condições básicas assumidas para desenvolvimento deste projeto.

	OF CARAN PROJETOS, CONSULTORIAS E PLANEJAMENTO	 GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO Secretaria da Educação
EEEFM CAMILA MOTTA AR CONDICIONADO MEMORIAL DESCRITIVO	Nº	PÁGINA
	RESP. TÉCN. JOÃO FAUSTO ALTOÉ CREA: ES – 02371/D	13/25 REV. 0

VENTILADOR HELIOCENTRIFUGO DE RENOVAÇÃO DE AR

O ventilador será do tipo heliocentrifugo IN-LINE, fabricado em Plástico ABS, motor com mancal de rolamento, motor com grau de proteção mínima IP44 classe II.

Este ventilador será acoplado a caixa estanque porta filtro, dotada de filtro G4/F5.

Fabricante referência: MULTIVAC, OTAM OU SIMILAR.

VENTILADOR EXAUSTÃO DOS SANITARIOS

A exaustão dos sanitários onde não exista a possibilidade de exaustão natural por janelas, será feita por meio de ventiladores axiais montados em linha, com vazões de 45 a 1040 m³/h (Variando de acordo com a perda de carga no duto). A ligação elétrica deles será feita por diretamente pelo contator acionado por detectores de presença nos ambientes ou intertravado com a iluminação, o exaustor deverá funcionar por 5 minutos após a pessoa desocupar o sanitário (detalhes em projeto).

Devera ser fabricado em Plástico ABS, motor com mancal de rolamento, motor com grau de proteção mínima IP44 classe II.

Fabricante referência: SICFLUX OU SIMILAR.


REDE DE DUTOS RENOVAÇÃO DE AR

A rede de dutos deverá obedecer às dimensões e o traçado do projeto e as especificações abaixo:

Os dutos devem ser construídos em chapas de aço galvanizado grau B com revestimento de 250 g/m² de zinco, conforme **ABNT NBR 7008**.

Segue tabela das chapas:

- Chapa # 26 = 0,55 mm
- Chapa # 24 = 0,70 mm
- Chapa # 22 = 0,85 mm
- Chapa # 20 = 1,00 mm

	OF CARAN PROJETOS, CONSULTORIAS E PLANEJAMENTO	 GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO Secretaria da Educação
EEEFM CAMILA MOTTA AR CONDICIONADO MEMORIAL DESCRITIVO	Nº	PÁGINA
	RESP. TÉCN. JOÃO FAUSTO ALTOÉ CREA: ES – 02371/D	14/25 REV. 0

- Chapa # 18 = 1,31 mm
- Chapa # 16 = 1,61 mm

Verificar nos desenhos a classe de trabalho de cada trecho de duto.

Quando não indicado a classe serão 250 Pa, exceção nos trechos a montante de caixas VAV em sistemas de vazão variável, em que deve ser assumida a classe 500 Pa. A classe de selagem será orientada a seguir, conforme tabela 2 da **ABNT NBR 16401-1:2008**:

Aplicação	Classe máxima de vazamento	Amostragem para ensaio por área de superfície planificada de duto
Duto no ambiente	17	20 a 30%
Duto sobre o forro	17	20 a 30%
Duto externo ao ambiente condicionado	8	20 a 30%
Duto dentro de ambiente condicionado de outra zona	17	20 a 30%
Com filtragem fina	8	50%
Áreas estéreis / baixa umidade < 45%	4	100%

A classe de vazamento CL é definida como o vazamento em mililitros por segundo por metro quadrado de superfície de duto, quando o diferencial de pressão entre o duto e o ambiente é de 1 Pa.

É expressa pela fórmula:


$$CL = 1000 \cdot Q / \Delta P_s^{0,65}$$

Onde:

- Q é a taxa de vazamento em litros por segundo por metro quadrado de superfície de duto.

- ΔP_s é o diferencial de pressão entre o duto e ao ambiente em Pascal.

Exemplo para a classe 17:

	OF CARAN PROJETOS, CONSULTORIAS E PLANEJAMENTO	GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO <i>Secretaria da Educação</i> 
EEEFM CAMILA MOTTA AR CONDICIONADO MEMORIAL DESCRITIVO	Nº	PÁGINA
	RESP. TÉCN. JOÃO FAUSTO ALTOÉ CREA: ES – 02371/D	15/25 REV. 0

$Q = (17 \times (500)^{0,65}) / 1000 = 0,97 \text{ L/s/m}^2$ em duto com $\Delta P_s = 500 \text{ Pa}$.

Devem ser realizados ensaios de vazamentos de acordo com o manual **SMACNA Air duct leakage test manual**.

A pressão de ensaio de vazamento dos dutos não modifica a sua classe de vazamento. O projeto de detalhamento dos dutos para construção é de responsabilidade da empresa **INSTALADORA**, obedecendo estritamente às especificações e desenhos de projeto e os parâmetros construtivos do presente Caderno de Encargos. (item 11 da ABNT NBR 16401-1:2008).

A espessura da chapa, o tipo e dimensionamento das emendas, das juntas transversais, dos reforços e suportes devem ser determinados como o estipulado no **ANEXO B da ABNT NBR 16401-1:2008** e as recomendações do manual **SMACNA – HVAC duct construction Standards**.

Deverá ser seguido as informações do ANEXO B da NBR 16401-1:2008 das páginas 37 a 43, e a tabela B.6, construção de dutos retangulares para dutos classe $\pm 500 \text{ Pa}$ (ref. SMACNA Tabela 2-3M).

Deverá ser seguido as informações das tabelas de construção de dutos retangulares da classe $\pm 125 \text{ Pa}$ a $\pm 2.500 \text{ Pa}$.

O espaçamento entre juntas e reforços, assim como, instalação de reforços intermediários será critério da empresa Instaladora.


Os dutos são fechados com emendas longitudinais segundo tabela B.1, referência **SMACNA, figura 2-2**.

Os dutos são unidos transversalmente com juntas transversais segundo tabela B.2, referência **SMACNA, figura 2-1**.

As juntas transversais e reforços intermediários típicos constam na tabela B.1, referência **SMACNA, tabelas 2-29M e 2-32M**.

Na tabela B.2 constam as especificações e dimensionamento dos tirantes, referência **SMACNA, 2-34M e 2-37M**.

Na tabela B.3 constam as juntas transversais T1, aceita como reforço código A, B, C, referência **SMACNA, tabela 2-48M**.

	OF CARAN PROJETOS, CONSULTORIAS E PLANEJAMENTO	 GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO Secretaria da Educação
EEEFM CAMILA MOTTA AR CONDICIONADO MEMORIAL DESCRITIVO	Nº	PÁGINA
	RESP. TÉCN. JOÃO FAUSTO ALTOÉ CREA: ES – 02371/D	16/25 REV. 0

As curvas devem seguir os desenhos da figura 4-2 da **SMACNA**.

Os veios internos devem seguir os desenhos das figuras 4.3, 4.4 e 4.9 da **SMACNA**.

Apresentamos tabela de aplicação de veios para curvas com raio mínimo interno de 100 mm e recomendado de 150 mm.

A divisão dos ramais deve seguir a figura 4-5 da **SMACNA**.

A **ABNT NBR 16401-1** não recomenda splitters nas bifurcações de dutos, conforme o item 10.1.5.

Nas bifurcações divergentes ou convergentes é recomendável prover um registro de regulagem de vazão inserido em cada um dos ramais ao invés de splitter na bifurcação, conforme o item 10.6.1 da **NBR 16401-1 da ABNT**.

Apresentamos o desenho **SMACNA** 4-1 com exemplos de aplicação de registros de regulagem de ar.


Os dispositivos de regulagem da vazão de ar tipo registros de lâminas opostas ou dampers devem ser construídos em chapas de aço galvanizado, com eixos em mancais reforçados de nylon, moldura em “U” com lâminas aerodinâmicas com o corpo oco, acionamento exterior mediante alavanca com dispositivo de fixação, tipo JNB da TROX. A conexão dos dutos aos registros de lâminas opostas, deverá ser através de vedação em toda a periferia da moldura, com tira de borracha de neoprene de 1/8”, e fixação através de parafusos galvanizados de 1/4” x 1” com porca sextavada e duas arruelas lisas, todos galvanizados, separados entre si por 100 mm.

As derivações dos ramais podem ser para dutos retangulares, ou redondos e deveram obedecer às recomendações da **figura 4-6 da SMACNA**.

As transformações e desvios devem seguir as recomendações da **figura 4-7 da SMACNA**.

As obstruções e desvios devem seguir as recomendações da **figura 4-8 da SMACNA**.

Dutos superiores a 500 mm com área planificada superior a 1,0 m² devem receber vincos estruturais nas chapas metálicas ou dobras em “X”, exceto aquelas que recebem isolamento térmico ou acústico. Não é necessário vincar todos os lados, a menos que cada dimensão seja superior a 483 mm (ver o desenho **SMACNA**, figura 2-9).

	OF CARAN PROJETOS, CONSULTORIAS E PLANEJAMENTO	 GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO Secretaria da Educação
EEEFM CAMILA MOTTA AR CONDICIONADO MEMORIAL DESCRITIVO	Nº	PÁGINA
	RESP. TÉCN. JOÃO FAUSTO ALTOÉ CREA: ES – 02371/D	17/25 REV. 0

Os dutos devem ser conectados aos ventiladores através de juntas flexíveis construídas com fitas de aço galvanizado e poliéster (recoberto com uma camada de vinil). Uma cravação especial une as fitas de aço ao poliéster para dar uma perfeita vedação, fabricado pela DEC.

Todas as bocas de insuflamento e retorno de ar devem ser pintadas com tinta preta fosca, inclusive toda e qualquer superfície transparente pela grelha de retorno (alvenaria, dutos isolados, etc.).

A cor de todas as grelhas, venezianas e difusores construídos em alumínio serão anodizado natural, sem pintura de acabamento.

SUPORTE DOS DUTOS NAS PAREDES

Os suportes dos dutos fixos nas paredes devem ser conforme figura 5-9M da SMACNA.

Os dutos até 610 mm de largura devem ser suportados a cada 1,5 m, sendo uma face encostada na parede, fixos com barra chata de 1" x 1/8" presa a parede com chumbador de rosca interna 3/8" x 2.1/2". Aplicar no mínimo (8) seis parafusos AA 4,8 x 25 mm conforme figura A da figura 5-9M da SMACNA.


Os dutos maiores de 611 mm a 1219 mm devem ser suportados a cada 1,5 m, sendo uma face encostada na parede, fixos com estrutura metálica de cantoneira em ângulo de 1.1/4" x 1.1/4" x 1/8" presa à parede com chumbador de rosca interna 3/8" x 2.1/2". Aplicar mínimo de (10) dez parafusos AA 4,8 x 25 mm.

SUPORTE PARA DUTOS NA VERTICAL

Os dutos na vertical devem ser suportados conforme figura 5-8M da **SMACNA**.

SUPORTE DOS DUTOS NA HORIZONTAL

Os dutos com chapa # 26 devem ser suportados a cada 1,5 m por par de barras chata de aço carbono de 1" x 1/8" pintada envolvendo o duto na parte inferior em abas de 1". A fixação na aba inferior será com parafusos AA galvanizados de 4,2 x 19 mm. A cada

	OF CARAN PROJETOS, CONSULTORIAS E PLANEJAMENTO	 GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO Secretaria da Educação
EEEFM CAMILA MOTTA AR CONDICIONADO MEMORIAL DESCRITIVO	Nº	PÁGINA
	RESP. TÉCN. JOÃO FAUSTO ALTOÉ CREA: ES – 02371/D	18/25 REV. 0

200 mm de altura de duto colocar em cada lado parafusos AA galvanizados de 4,2 x 19 mm. A barra chata de 1" x 1/8" dobrada em 1" será fixa a laje com chumbadores parabolts de 1/4" completos;

Os dutos com chapa # 24 devem ser suportados a cada 1,5 m por par de cantoneiras de aço carbono de 1" x 1/8" pintadas envolvendo o duto na parte inferior em 1" com uma das abas. A cada 200 mm de altura de duto colocar em cada lado parafusos AA galvanizados de 4,2 x 19 mm. A cantoneira de 1" x 1/8" dobrada em 1" será fixa a laje com chumbadores parabolts de 1/4" completos;

Os dutos com chapa # 22 devem ser suportados a cada 1,5 m por par de cantoneiras de aço carbono de 1" x 1/8" pintadas envolvendo o duto na parte inferior. A cada 200 mm de perímetro do duto colocar parafusos AA galvanizados de 4,2 x 19 mm. A cantoneira de 1" x 1/8" dobrada em 1" será fixa a laje com chumbadores parabolts de 3/8" completos;


Os dutos com chapa # 20 devem ser suportados a cada 1,5 m por par de cantoneiras de aço carbono de 1.1/2" x 3/16" pintadas envolvendo o duto na parte inferior. A cada 200 mm de perímetro do duto colocar parafusos AA galvanizados de 4,2 x 19 mm. A cantoneira de 1.1/2" x 3/16" dobrada em 1" será fixa a laje com chumbadores parabolts de 1/2" completos;

Os dutos com chapa # 18 e # 16 serão apoiados sobre cantoneira de 2" x 3/16", e que devem ser suportados a cada 1,5 m por duas barras roscadas galvanizadas de 1/2" fixas a chumbadores parabolts de 1/2" completos. Sob a cantoneira colocar em cada barra roscada arruela lisa galvanizada de 1/2" mais duas porcas galvanizadas sextavadas de 1/2";

GRELHAS E DIFUSORES

Grelhas de alumínio anodizado, dupla deflexão, permitindo direcionamento do ar na vertical e horizontal.

Devera possuir registro de lâminas opostas em chapa ade aço galvanizado, para ajuste da vazão de ar.

	OF CARAN PROJETOS, CONSULTORIAS E PLANEJAMENTO	 GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO Secretaria da Educação
EEEFM CAMILA MOTTA AR CONDICIONADO MEMORIAL DESCRITIVO	Nº	PÁGINA
	RESP. TÉCN. JOÃO FAUSTO ALTOÉ CREA: ES – 02371/D	19/25 REV. 0

Fabricante: Disfustherm ou similar

VENEZIANA CAPTAÇÃO DE AR

Devem ser de alumínio anodizado com aletas fixas e inclinadas. Dimensões conforme o projeto.


Fabricante: Disfustherm ou similar

10. SISTEMA ELÉTRICO

11.1 CARACTERÍSTICAS DOS QUADROS ELÉTRICOS

Apresentamos adiante as especificações gerais de montagem dos quadros elétricos:

- Equipamentos de referência: ABB, SCHNEIDER, SIEMENS;
- Sinalizadores com lâmpadas néon 220 V;
- Chaves comutadoras diâmetro de 22 mm;
- Barramento de cobre eletrolítico pintado segundo as normas da ABNT, conexões prateadas;
- Isoladores em epóxi;
- Disjuntores em caixa moldada;
- Canaletas internas do quadro elétrico em PVC, com ventilação e tampa;
- Fiação interna em cabinhos flexíveis, antichama, para 750 V;
- Identificação na porta do quadro com plaquetas acrílicas pantografadas;
- Esquemas elétricos em modelo A4, digitalizados em extensão DWG, e colocado no porta documento instalado na porta do quadro elétrico. Fornecer mídia com os desenhos digitalizados;
- Identificação completa com anilhas plásticas numeradas em todos os pontos de conexão aos dispositivos elétricos, sejam contatos, bobinas ou bornes;
- Aplicação de terminais tipo pino e forquilha com isolamento plástico em todas as conexões elétricas;

	OF CARAN PROJETOS, CONSULTORIAS E PLANEJAMENTO	 GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO Secretaria da Educação
EEEFM CAMILA MOTTA AR CONDICIONADO MEMORIAL DESCRITIVO	Nº	PÁGINA
	RESP. TÉC. JOÃO FAUSTO ALTOÉ CREA: ES – 02371/D	20/25 REV. 0

- Bornes SAK específicos para comunicação com o Sistema de Supervisão de Controle;
- Fiação de comando instalada em trilhos com conectores SAK;
- Barramento separado de neutro e terra;
- Micro exaustores com filtro de ar e venezianas para quadros elétricos com temperatura interna superior a 55° C, obrigatoriamente em todos os painéis elétricos com inversores de frequência;
- Tomada monofásica 220 V, com proteção de fusíveis, interna, para utilização de ferro de solda, ou similares de pequena potência;
- Luminária com interruptor na porta.

11. ENCARGOS DA INSTALADORA

São encargos da empresa **INSTALADORA**, responsável pela execução da instalação do **AR CONDICIONADO**, objeto do presente projeto, especificações e memorial descritivo, entre outros já definidos em diferentes itens do caderno de encargos:

Efetuar levantamento minucioso das condições locais em confronto com o projeto apresentado;

Certificar-se de que os cálculos apresentados estão compatíveis com seus produtos de fabricação própria;

Conferir o dimensionamento de todo o projeto apresentado, contestando-o por escrito onde achar que existem problemas de dimensionamento, ou má aplicação de equipamentos;


Responsabilizar tecnicamente pelas instalações;

Não alterar especificações de materiais, equipamentos, bitolas, etc... sem o consentimento por escrito do **PROPRIETÁRIO** ou sua **FISCALIZAÇÃO**;

Transporte horizontal e vertical de todo e qualquer equipamento;

Montagem de toda instalação com pessoal habilitado para tal sob supervisão de engenharia competente;

Colocar a instalação em operação realizando os ajustes necessários;

	OF CARAN PROJETOS, CONSULTORIAS E PLANEJAMENTO	 GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO Secretaria da Educação
EEEFM CAMILA MOTTA AR CONDICIONADO MEMORIAL DESCRITIVO	Nº	PÁGINA
	RESP. TÉCN. JOÃO FAUSTO ALTOÉ CREA: ES – 02371/D	21/25 REV. 0

Fornecer projeto executivo detalhado antes do início das instalações com a especificação dos equipamentos e materiais a serem fornecidos e instalados;

Apresentar ART com o seu devido Acervo Técnico (CAT) de instalação de Sistema de Climatização de expansão direta com equipamentos tipo SPLIT com renovação de ar com capacidade total igual ou superior a 15 TR's

Apresentar Carta de Credenciamento do fabricante, tal carta deve atestar que o instalador está apto a efetuar a instalação e manutenção dos equipamentos de expansão indireta e direta.

12. INSPEÇÕES E TESTES

Os testes e balanceamento têm por objetivo estabelecer as bases fundamentais mínimas para aceitação dos sistemas de condicionamento de ar.


INSTRUMENTOS:

Para efetivação dos testes, a Instaladora deverá utilizar-se dos seguintes instrumentos, devidamente aferidos:


- Psicrômetro
- Anemômetro
- Multimetro de grandezas
- Manômetros para fluídos refrigerantes
- Decibelímetro (em casos especiais)
- Termômetros
- Tacômetros

PROCEDIMENTOS GERAIS

- Verificar se todos os equipamentos foram instalados e se estão obedecendo as especificações e desenhos aprovados;
- Verificar se todos os equipamentos possuem placas de Especificação e Identificação;

	OF CARAN PROJETOS, CONSULTORIAS E PLANEJAMENTO	 GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO Secretaria da Educação	
EEEFM CAMILA MOTTA AR CONDICIONADO MEMORIAL DESCRITIVO	Nº	PÁGINA 22/25	
	RESP. TÉCN. JOÃO FAUSTO ALTOÉ CREA: ES – 02371/D	REV. 0	

- Verificar facilidades de acesso para operação, manutenção e remoção de componentes;
- Verificar se existe disponibilidade de energia elétrica, água e drenagem;
- Verificar o estado físico dos equipamentos e componente quanto a possíveis danos causados pelo transporte e instalação;
- Verificar a pintura de acabamento dos equipamentos e o tratamento contra oxidação;
- Verificar a posição e fixação dos equipamentos, bem como o alinhamento e nivelamento dos mesmos;
- Verificar se os equipamentos e componentes estão livres de obstruções, inclusive drenos;
- Verificar se não há vazamento nos sistemas;
- Testar o funcionamento e a sequência de operação de todos os equipamentos e componentes instalados;
- Simular condições anormais de funcionamento para permitir observar atuação dos controles;
- Verificar o nível de ruído de todos os equipamentos, bem como se estão transmitindo vibrações para as estruturas onde estejam instaladas;
- Verificar se estão bem fixos os condutores elétricos, contadores, fusíveis, barramentos e outros;
- Verificar facilidades para troca de fusíveis, ajustes e relés, identificação de componentes e leituras dos instrumentos;
- Verificar se as características da rede de energia local estão de acordo com as especificações dos equipamentos e componentes;
- Verificar se os ajustes dos componentes e controles estão de acordo com as especificações do projeto;
- Verificar o aterramento de todos os equipamentos e quadros elétricos;
- Proceder à limpeza interna de tubos, dutos e equipamentos antes do start-up.

	OF CARAN PROJETOS, CONSULTORIAS E PLANEJAMENTO	 GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO Secretaria da Educação
EEEFM CAMILA MOTTA AR CONDICIONADO MEMORIAL DESCRITIVO	Nº	PÁGINA
	RESP. TÉCN. JOÃO FAUSTO ALTOÉ CREA: ES – 02371/D	23/25 REV. 0

Teste de Nível de Temperatura.

- O propósito deste teste é verificar a capacidade do sistema de manter no seu interior temperatura estável.
- Temperatura ideal; 24°C
- Tempo de teste: 24hs

Teste de Nível de Ruído.

- O propósito deste teste é estabelecer os níveis de pressão do som no ar, produzidos pelos sistemas básicos, mecânicos e elétricos no interior das salas.
- Nível de ruído máximo: 45dBA a 1 metro do piso.
- Instrumento de teste: decibelímetro digital.

Testes de Isolação.

Todos os cabos partindo do centro de medição e os circuitos partindo do quadro de distribuição deverão sofrer teste de isolação com "megger".

Circuitos que apresentem isolação muito menor do que o valor mínimo estipulado pela norma NBR 5410, deverão ser examinados quanto às emendas ou imprensamente rupturada da isolação na hora de fechar as caixas.

O teste de isolação deverá ser executado após conclusão das instalações elétricas, inclusive fechamento dos quadros e instalações das tomadas.


O teste deverá ser executado na fiação a partir dos disjuntores dos quadros.

Todos os disjuntores deverão estar desligados inclusive o disjuntor ou chave geral do quadro.

Certificar-se que nenhum equipamento ou eletrodoméstico estará ligado às tomadas durante o teste, sob risco de queimarem com a tensão de ensaio de 500V.

O cabo terra do megger deverá ser ligado na barra de terra do quadro para os testes fase/terra.

Os circuitos deverão ser testados um a um e a leitura anotada na planilha de teste.

	OF CARAN PROJETOS, CONSULTORIAS E PLANEJAMENTO	 GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO Secretaria da Educação
EEEFM CAMILA MOTTA AR CONDICIONADO MEMORIAL DESCRITIVO	Nº	PÁGINA
	RESP. TÉCN. JOÃO FAUSTO ALTOÉ CREA: ES – 02371/D	24/25 REV. 0

Os certificados de testes deverão ser entregues ao proprietário ou fiscalização, devidamente assinados pelo executor.

13. EMBALAGEM, ARMAZENAMENTO E ENTREGA

A empresa a cargo da instalação e montagem obriga-se a satisfazer a todos os requisitos constantes dos desenhos ou das especificações. Todos os itens de fornecimento descritos deverão estar previstos no orçamento inicial da empresa a cargo da instalação e montagem.

Todos os materiais a empregar na obra serão novos, comprovadamente de primeira qualidade.

Cada lote ou partida de material deverá além de outras averiguações ser confrontado com a respectiva amostra, previamente aprovada.


As amostras de materiais aprovadas pela Fiscalização depois de convenientemente autenticadas por esta e pela empresa a cargo da instalação e montagem serão cuidadosamente conservadas no canteiro da obra até o fim dos trabalhos, de forma a facilitar, a qualquer tempo, a verificação de sua perfeita correspondência aos materiais fornecidos ou já empregados.

Obrigar-se-à a empresa a cargo da instalação e montagem a retirar do recinto das obras os materiais e equipamentos porventura impugnados pela Fiscalização, dentro de 72 horas, a contar do recebimento da comunicação. Todos os materiais a empregar na obra serão novos, comprovadamente de primeira qualidade.

Será expressamente proibido manter no recinto das obras quaisquer materiais que não satisfaçam a estas especificações.

14. GARANTIA DOS EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS

A empresa a cargo da instalação e montagem após o término dos serviços deverá fornecer instruções necessárias ao pessoal designado para operar e manter a instalação.

	OF CARAN PROJETOS, CONSULTORIAS E PLANEJAMENTO	 GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO Secretaria da Educação	
EEEFM CAMILA MOTTA AR CONDICIONADO MEMORIAL DESCRITIVO	Nº	PÁGINA 25/25	
	RESP. TÉCN. JOÃO FAUSTO ALTOÉ CREA: ES – 02371/D	REV. 0	

Deverá também fornecer um manual de operação e manutenção, contendo catálogos dos equipamentos e desenhos atualizados da instalação.

A empresa a cargo da instalação e montagem deverá garantir a instalação pelo prazo mínimo de 1 (um) ano, contra quaisquer defeitos de fabricação ou instalação, excluídos, no entanto aqueles que se originam pela inobediência às recomendações da empresa a cargo da instalação e montagem.

15. ATUALIZAÇÃO DE PROJETOS – “AS BUILT”

A empresa a cargo da instalação e montagem, devesse no final da obra, apresentar projeto com as alterações e ajustes que foram realizadas durante a obra, com indicação e detalhamento de todos os equipamentos e materiais que foram instalados. No projeto deverá constar os dados do Eng Mecânico responsável pela execução da obra.

16. CONSIDERAÇÕES FINAIS.

Esse memorial descritivo não exige a empresa a cargo da instalação e montagem de seguir as normas e boas técnicas para instalação dos equipamentos, mesmo que não citado neste memorial descritivo.

A obra deverá ser executada de acordo com o projeto. Quaisquer alterações deverão ser comunicadas ao Fiscal da obra e ao Autor do projeto, que avaliarão as necessidades de alterações.

ASSINATURAS (3)

Documento original assinado eletronicamente, conforme MP 2200-2/2001, art. 10, § 2º, por:

WILSON RODRIGUES GONÇALVES
COORDENADOR DE PROJETOS - CONTROLTEC
GERFE - SEDU - GOVES
assinado em 16/03/2023 11:41:01 -03:00

GUSTAVO ALMEIDA DE OLIVEIRA CHAVES
ENGENHEIRO COORDENADOR GERAL - CONTROLTEC
GERFE - SEDU - GOVES
assinado em 16/03/2023 08:51:34 -03:00

JOÃO FAUSTO ALTOÉ
CIDADÃO
assinado em 22/03/2023 10:32:00 -03:00



INFORMAÇÕES DO DOCUMENTO

Documento capturado em 22/03/2023 10:32:04 (HORÁRIO DE BRASÍLIA - UTC-3)
por KIARA CHAGAS (TEC DE EDIFICACOES - CONTROLTEC - GERFE - SEDU - GOVES)
Valor Legal: ORIGINAL | Natureza: DOCUMENTO NATO-DIGITAL

A disponibilidade do documento pode ser conferida pelo link: <https://e-docs.es.gov.br/d/2023-GWJL9S>