

MEMORIAL DESCRITIVO

CÁLCULO CARGA TÉRMICA

ESCOLA ESTADUAL SEBASTIÃO

LAVIOLA

1 – GENERALIDADES

1.1 - INTRODUÇÃO

O presente memorial descritivo refere-se ao projeto de instalações de climatização **da Escola Estadual Sebastião Laviola, localizada na Rua Simeão Feres, Bairro Safira.**

1.2 - OBJETIVO

Todo o conteúdo técnico e teórico compreendido por este memorial, constituem-se de fornecimento de todos os elementos necessários para execução do projeto executivo de instalações de climatização. O mesmo é constituído pelos documentos de referência do item 2.2 e por este memorial descritivo, onde ambos foram elaborados conforme recomendações e critérios das normas técnicas, códigos e recomendações especificadas no item 2.3.

1.3 - DENOMINAÇÕES

Neste memorial descritivo, os termos, as palavras usadas e seus significados devem ser interpretados conforme seguem:

- **CONTRATANTE:**
- **FISCALIZAÇÃO:** Profissional de fiscalização da obra do CONTRANTE;
- **PROPONENTE:** Empresa contratada para executar o projeto;
- **FABRICANTE:** Empresa contratada para os fornecimentos dos insumos;

1.4 - RESPONSABILIDADES

O projeto executivo apresentado juntamente com suas especificações é de responsabilidade do **PROJETISTA**. Entretanto, as responsabilidades executivas, independente das especificações contidas no projeto executivo, são da empresa **PROPONENTE**. Caso seja detectada situação adversa da especificação do projeto executivo ou algum fato novo que possa prejudicar a obra ou mesmo causar patologias futuras, a **PROPONENTE** deverá imediatamente comunicar ao **CONTRATANTE** e ao

PROJETISTA, que procederam a análise e, caso entendam ser procedente, providenciaram, a seus critérios, as alterações necessárias.

2 – PROJETO

2.1 - PRELIMINARES

O projeto executivo define tecnicamente e graficamente todos os procedimentos necessários para a perfeita execução das instalações de climatização pela **PROPONENTE**. Em caso de surgir alguma dúvida técnica referente ao projeto executivo, o **CONTRATANTE**, a **FISCALIZAÇÃO** ou a **PROPONENTE** deverá entrar em contato com a **PROJETISTA**, para em conjunto dirimirem as mesmas.

2.2 - NORMAS TÉCNICAS E ESPECIFICAÇÕES

O projeto executivo foi elaborado conforme as premissas e critérios das normas técnicas, códigos e recomendações (em suas últimas versões), relacionadas abaixo:

Normas a serem seguidas e obedecidas:

- **ABNT NBR-16401**–Instalações de Condicionamento de Ar;
- **ABNT NBR-5410**–Instalações Elétricas Baixa Tensão;
- **ABNT NBR-7256** – Tratamento de ar em estabelecimentos assistenciais de saúde (EAS)
- **PORTARIA 3523/98** – Ministério da Saúde;
- **RESOLUÇÃO Nº 9 DE 16/01/2003** – Agência Nacional de Vigilância Sanitária;
- **ASHRAE** - American Society of Heating Refrigerating and Air Conditioning Engineers (fonte de referências para sistema de ar condicionado, refrigeração e aquecimento);

2.3 - SISTEMAS PROPOSTOS

2.3.1 - Generalidades

O projeto executivo foi elaborado considerando a utilização de **com a utilização de splits e pisos-teto como unidades evaporadoras.**

2.3.1.1 - Sistema de Ar Condicionado

Trata-se de condicionamento de ar com controle de temperatura e controle remoto para conforto térmico da área da loja de conveniência e estoque seco, sendo este sistema do tipo expansão direta com a utilização de um sistema de Split e Piso-teto, contando com: 01 unidades split de 18.000 btu/h, Fab: Carrier; 03 unidades Split de 30.000 btu/h, Fab. Carrier; 18 unidades piso teto de 60.000 btu/h, Fab. Carrier.

2.4 - Critérios de Cálculos

2.4.1 – Sistemas:

O projeto foi elaborado com base nos seguintes parâmetros:

Condições Externas:

- Local: **Muriáé - MG**;
- Latitude: **42,36° Sul**;
- Altitude: **1.110 m**;
- Temperatura de bulbo seco: **32,9°C (Verão)**;
- Temperatura de bulbo úmido: **24,9°C (Verão)**.

Condições Internas;

- Temperatura de bulbo seco: **24,0°C +/- 1°C (Verão) (Área de Pessoas)**;
- Umidade relativa do ar: **50% +/- 10UR (sem Controle)**.

Vidros, Paredes e Cobertura;

- Paredes externas em bloco de concreto;
- Paredes internas em bloco de concreto;
- Forro para Telhado;
- Janelas transparentes com 12mm blindadas.

2.4.2 - Memorial de Cálculo

O memorial de cálculo foi elaborado levando em consideração as recomendações das Normas ABNT, SMACNA e resoluções da ANVISA.

A diferença de temperatura seguiu às Recomendações da NORMA ABNT 16401-1 para os períodos de verão e inverno em **Minas Gerais**.

As áreas que tem como objetivo manter pessoas a maior parte do tempo foi considerado uma temperatura interna pretendida de 24°C e umidade relativa de 50%.

Para o cálculo térmico de inverno foi considerado a convecção da temperatura na infraestrutura á 18°C temperatura mínima registrada convencionalmente. Desta energia

é subtraído as fontes de calor como equipamentos e pessoas sendo a resultante a carga térmica.

2.4.3 - Cálculo de ar Externo

O cálculo de ar externo segue as recomendações da NORMA ABNT 16401-3 e normas vigentes da ANVISA RE-09.

Para a melhor qualidade do ar foram consideradas as seguintes premissas conforme a norma NBR 16401-3:

Nível III, para áreas **públicas (local de culto)** - (3,8 L/s de ar por pessoa no ambiente, e 0,5 L/s de ar por m² climatizado).

A Equação Utilizada como base os cálculos foi:

$$\text{Eq.01: } V_{ef} = P_z * F_P + A_z * F_a$$

Onde: Pz = Número de

Pessoas no ambiente Fp =

Vazão por Pessoa (L/s)

Az = Área Climatizada

Fa = Vazão por m² de área climatizada (L/s)

2.5 – CÁLCULO DE CARGA TÉRMICA

INFORMAÇÕES BÁSICAS:

CAMARIM	SALA 02
Área : 7.84 (m ²)	Área : 29.45 (m ²)
Altura Teto/Piso : 3.10 (m)	Altura Teto/Piso : 3.10 (m)
Taxa de Ocupação : 0.75 (m ² /pessoa)	Taxa de Ocupação : 0.75 (m ² /pessoa)
Número de Pessoas : 11	Número de Pessoas : 20
Temperatura : 24 (°C)	Temperatura : 24 (°C)
Entalpia : 9.9 (KCal/Kg)	Entalpia : 9.9 (KCal/Kg)
TBS externa (15:00h) : 34 (°C)	TBS externa (15:00h) : 34 (°C)
Entalpia externa (15:00h) : 19.2 (KCal/Kg)	Entalpia externa (15:00h) : 19.2 (KCal/Kg)
Variações Bruscas : [Não]	Variações Bruscas : [Não]
Umidade Relativa : 50 (%)	Umidade Relativa : 50 (%)
Volume Específico do Ar : 0.9 (m ³ /Kg)	Volume Específico do Ar : 0.9 (m ³ /Kg)
TBS Insuflação : 12 (°C)	TBS Insuflação : 12 (°C)
Taxa por pessoa : 25 (m ³ /h)/pessoa	Taxa por pessoa : 27 (m ³ /h)/pessoa
Vazão de renovação : 275 (m ³ /h)	Vazão de renovação : 540 (m ³ /h)
Taxa Iluminação : 20 (W/m ²) - LED	Taxa Iluminação : 10 (W/m ²) - LED
Taxa Força/Tomadas : 0 (W/m ²)	Taxa Força/Tomadas : 10 (W/m ²)
Carga Sensível por pessoa : 58 (KCal/h)	Carga Sensível por pessoa : 60 (KCal/h)
Carga Latente por pessoa : 30 (KCal/h)	Carga Latente por pessoa : 40 (KCal/h)
Outras Cargas Sensíveis : 0 (W)	Outras Cargas Sensíveis : 0 (W)
Outras Cargas Latentes : 0 (W)	Outras Cargas Latentes : 0 (W)
Carga Iluminação : 196 (W)	Carga Iluminação : 368.1 (W)
Carga Força/Tomadas : 0 (W)	Carga Força/Tomadas : 10 (W)
Carga Sensível Pessoas : 638 (KCal/h)	Carga Sensível Pessoas : 1200 (KCal/h)
Carga Latente Pessoas : 330 (KCal/h)	Carga Latente Pessoas : 800 (KCal/h)
Varição Temp.(24h) : 10 (°C)	Varição Temp.(24h) : 10 (°C)
Varição Temp.Interna/Externa : 12 (°C)	Varição Temp.Interna/Externa : 12 (°C)

SALA 03	SALA 04
Área : 29.45 (m ²)	Área : 11.06 (m ²)
Altura Teto/Piso : 3.10 (m)	Altura Teto/Piso : 3.10 (m)
Taxa de Ocupação : 0.75 (m ² /pessoa)	Taxa de Ocupação : 0.75 (m ² /pessoa)
Número de Pessoas : 20	Número de Pessoas : 8
Temperatura : 24 (°C)	Temperatura : 22 (°C)
Entalpia : 9.9 (KCal/Kg)	Entalpia : 9.9 (KCal/Kg)
TBS externa (15:00h) : 34 (°C)	TBS externa (15:00h) : 34 (°C)
Entalpia externa (15:00h) : 19.2 (KCal/Kg)	Entalpia externa (15:00h) : 19.2 (KCal/Kg)
Variações Bruscas : [Não]	Variações Bruscas : [Não]
Umidade Relativa : 50 (%)	Umidade Relativa : 50 (%)
Volume Específico do Ar : 0.9 (m ³ /Kg)	Volume Específico do Ar : 0.9 (m ³ /Kg)
TBS Insuflação : 12 (°C)	TBS Insuflação : 12 (°C)
Taxa por pessoa : 50 (m ³ /h)/pessoa	Taxa por pessoa : 50 (m ³ /h)/pessoa
Vazão de renovação : 1000 (m ³ /h)	Vazão de renovação : 400 (m ³ /h)
Taxa Iluminação : 20 (W/m ²) - LED	Taxa Iluminação : 30 (W/m ²) - LED
Taxa Força/Tomadas : 0 (W/m ²)	Taxa Força/Tomadas : 0 (W/m ²)
Carga Sensível por pessoa : 60 (KCal/h)	Carga Sensível por pessoa : 68 (KCal/h)
Carga Latente por pessoa : 40 (KCal/h)	Carga Latente por pessoa : 32 (KCal/h)
Outras Cargas Sensíveis : 0 (W)	Outras Cargas Sensíveis : 0 (W)
Outras Cargas Latentes : 0 (W)	Outras Cargas Latentes : 0 (W)
Carga Iluminação : 736.3 (W)	Carga Iluminação : 414.8 (W)
Carga Força/Tomadas : 0 (W)	Carga Força/Tomadas : 0 (W)
Carga Sensível Pessoas : 1200 (KCal/h)	Carga Sensível Pessoas : 544 (KCal/h)
Carga Latente Pessoas : 800 (KCal/h)	Carga Latente Pessoas : 256 (KCal/h)
Variação Temp.(24h) : 10 (°C)	Variação Temp.(24h) : 10 (°C)
Variação Temp.Interna/Externa : 12 (°C)	Variação Temp.Interna/Externa : 12 (°C)

SALA 05	SALA 06
Área : 12.57 (m ²)	Área : 26.14 (m ²)
Altura Teto/Piso : 3.10 (m)	Altura Teto/Piso : 3.10 (m)
Taxa de Ocupação : 0.75 (m ² /pessoa)	Taxa de Ocupação : 0.75 (m ² /pessoa)
Número de Pessoas : 10	Número de Pessoas : 15
Temperatura : 24 (°C)	Temperatura : 22 (°C)
Entalpia : 9.9 (KCal/Kg)	Entalpia : 9.9 (KCal/Kg)
TBS externa (15:00h) : 34 (°C)	TBS externa (15:00h) : 34 (°C)
Entalpia externa (15:00h) : 19.2 (KCal/Kg)	Entalpia externa (15:00h) : 19.2 (KCal/Kg)
Variações Bruscas : [Não]	Variações Bruscas : [Não]
Umidade Relativa : 50 (%)	Umidade Relativa : 50 (%)
Volume Específico do Ar : 0.9 (m ³ /Kg)	Volume Específico do Ar : 0.9 (m ³ /Kg)
TBS Insuflação : 12 (°C)	TBS Insuflação : 12 (°C)
Taxa por pessoa : 50 (m ³ /h)/pessoa	Taxa por pessoa : 50 (m ³ /h)/pessoa
Vazão de renovação : 500 (m ³ /h)	Vazão de renovação : 750 (m ³ /h)
Taxa Iluminação : 10 (W/m ²) - LED	Taxa Iluminação : 30 (W/m ²) - LED
Taxa Força/Tomadas : 10 (W/m ²)	Taxa Força/Tomadas : 0 (W/m ²)
Carga Sensível por pessoa : 60 (KCal/h)	Carga Sensível por pessoa : 68 (KCal/h)
Carga Latente por pessoa : 40 (KCal/h)	Carga Latente por pessoa : 32 (KCal/h)
Outras Cargas Sensíveis : 0 (W)	Outras Cargas Sensíveis : 0 (W)
Outras Cargas Latentes : 0 (W)	Outras Cargas Latentes : 0 (W)
Carga Iluminação : 157.1 (W)	Carga Iluminação : 980.3 (W)
Carga Força/Tomadas : 125.7 (W)	Carga Força/Tomadas : 0 (W)
Carga Sensível Pessoas : 600 (KCal/h)	Carga Sensível Pessoas : 1020 (KCal/h)
Carga Latente Pessoas : 400 (KCal/h)	Carga Latente Pessoas : 480 (KCal/h)
Variação Temp.(24h) : 10 (°C)	Variação Temp.(24h) : 10 (°C)
Variação Temp.Interna/Externa : 12 (°C)	Variação Temp.Interna/Externa : 12 (°C)

SALA 07	SALA 10
Área : 14.89 (m ²)	Área : 32.05 (m ²)
Altura Teto/Piso : 3.10 (m)	Altura Teto/Piso : 3.10 (m)
Taxa de Ocupação : 0.75 (m ² /pessoa)	Taxa de Ocupação : 0.75 (m ² /pessoa)
Número de Pessoas : 15	Número de Pessoas : 15
Temperatura : 22 (°C)	Temperatura : 22 (°C)
Entalpia : 9.9 (KCal/Kg)	Entalpia : 9.9 (KCal/Kg)
TBS externa (15:00h) : 34 (°C)	TBS externa (15:00h) : 34 (°C)
Entalpia externa (15:00h) : 19.2 (KCal/Kg)	Entalpia externa (15:00h) : 19.2 (KCal/Kg)
Variações Bruscas : [Não]	Variações Bruscas : [Não]
Umidade Relativa : 50 (%)	Umidade Relativa : 50 (%)
Volume Específico do Ar : 0.9 (m ³ /Kg)	Volume Específico do Ar : 0.9 (m ³ /Kg)
TBS Insuflação : 12 (°C)	TBS Insuflação : 12 (°C)
Taxa por pessoa : 50 (m ³ /h)/pessoa	Taxa por pessoa : 50 (m ³ /h)/pessoa
Vazão de renovação : 750 (m ³ /h)	Vazão de renovação : 750 (m ³ /h)
Taxa Iluminação : 30 (W/m ²) - LED	Taxa Iluminação : 30 (W/m ²) - LED
Taxa Força/Tomadas : 0 (W/m ²)	Taxa Força/Tomadas : 0 (W/m ²)
Carga Sensível por pessoa : 68 (KCal/h)	Carga Sensível por pessoa : 68 (KCal/h)
Carga Latente por pessoa : 32 (KCal/h)	Carga Latente por pessoa : 32 (KCal/h)
Outras Cargas Sensíveis : 0 (W)	Outras Cargas Sensíveis : 0 (W)
Outras Cargas Latentes : 0 (W)	Outras Cargas Latentes : 0 (W)
Carga Iluminação : 558.4 (W)	Carga Iluminação : 1201.9 (W)
Carga Força/Tomadas : 0 (W)	Carga Força/Tomadas : 0 (W)
Carga Sensível Pessoas : 1020 (KCal/h)	Carga Sensível Pessoas : 1020 (KCal/h)
Carga Latente Pessoas : 480 (KCal/h)	Carga Latente Pessoas : 480 (KCal/h)
Variação Temp.(24h) : 10 (°C)	Variação Temp.(24h) : 10 (°C)
Variação Temp.Interna/Externa : 12 (°C)	Variação Temp.Interna/Externa : 12 (°C)

SALA 11	SALA 12
Área : 32.05 (m ²)	Área : 32.05 (m ²)
Altura Teto/Piso : 3.10 (m)	Altura Teto/Piso : 3.10 (m)
Taxa de Ocupação : 0.75 (m ² /pessoa)	Taxa de Ocupação : 0.75 (m ² /pessoa)
Número de Pessoas : 20	Número de Pessoas : 20
Temperatura : 24 (°C)	Temperatura : 24 (°C)
Entalpia : 9.9 (KCal/Kg)	Entalpia : 9.9 (KCal/Kg)
TBS externa (15:00h) : 34 (°C)	TBS externa (15:00h) : 34 (°C)
Entalpia externa (15:00h) : 19.2 (KCal/Kg)	Entalpia externa (15:00h) : 19.2 (KCal/Kg)
Variações Bruscas : [Não]	Variações Bruscas : [Não]
Umidade Relativa : 50 (%)	Umidade Relativa : 50 (%)
Volume Específico do Ar : 0.9 (m ³ /Kg)	Volume Específico do Ar : 0.9 (m ³ /Kg)
TBS Insuflação : 12 (°C)	TBS Insuflação : 12 (°C)
Taxa por pessoa : 50 (m ³ /h)/pessoa	Taxa por pessoa : 50 (m ³ /h)/pessoa
Vazão de renovação : 1000 (m ³ /h)	Vazão de renovação : 1000 (m ³ /h)
Taxa Iluminação : 10 (W/m ²) - LED	Taxa Iluminação : 10 (W/m ²) - LED
Taxa Força/Tomadas : 10 (W/m ²)	Taxa Força/Tomadas : 10 (W/m ²)
Carga Sensível por pessoa : 60 (KCal/h)	Carga Sensível por pessoa : 60 (KCal/h)
Carga Latente por pessoa : 40 (KCal/h)	Carga Latente por pessoa : 40 (KCal/h)
Outras Cargas Sensíveis : 0 (W)	Outras Cargas Sensíveis : 0 (W)
Outras Cargas Latentes : 0 (W)	Outras Cargas Latentes : 0 (W)
Carga Iluminação : 400.6 (W)	Carga Iluminação : 400.6 (W)
Carga Força/Tomadas : 10 (W)	Carga Força/Tomadas : 10 (W)
Carga Sensível Pessoas : 1200 (KCal/h)	Carga Sensível Pessoas : 1200 (KCal/h)
Carga Latente Pessoas : 800 (KCal/h)	Carga Latente Pessoas : 800 (KCal/h)
Variação Temp.(24h) : 10 (°C)	Variação Temp.(24h) : 10 (°C)
Variação Temp.Interna/Externa : 12 (°C)	Variação Temp.Interna/Externa : 12 (°C)

SALA 13	SALA 14
Área : 32.05 (m ²)	Área : 32.05 (m ²)
Altura Teto/Piso : 3.10 (m)	Altura Teto/Piso : 3.10 (m)
Taxa de Ocupação : 0.75 (m ² /pessoa)	Taxa de Ocupação : 0.75 (m ² /pessoa)
Número de Pessoas : 20	Número de Pessoas : 20
Temperatura : 24 (°C)	Temperatura : 24 (°C)
Entalpia : 9.9 (KCal/Kg)	Entalpia : 9.9 (KCal/Kg)
TBS externa (15:00h) : 34 (°C)	TBS externa (15:00h) : 34 (°C)
Entalpia externa (15:00h) : 19.2 (KCal/Kg)	Entalpia externa (15:00h) : 19.2 (KCal/Kg)
Variações Bruscas : [Não]	Variações Bruscas : [Não]
Umidade Relativa : 50 (%)	Umidade Relativa : 50 (%)
Volume Específico do Ar : 0.9 (m ³ /Kg)	Volume Específico do Ar : 0.9 (m ³ /Kg)
TBS Insuflação : 12 (°C)	TBS Insuflação : 12 (°C)
Taxa por pessoa : 50 (m ³ /h)/pessoa	Taxa por pessoa : 50 (m ³ /h)/pessoa
Vazão de renovação : 1000 (m ³ /h)	Vazão de renovação : 1000 (m ³ /h)
Taxa Iluminação : 10 (W/m ²) - LED	Taxa Iluminação : 10 (W/m ²) - LED
Taxa Força/Tomadas : 10 (W/m ²)	Taxa Força/Tomadas : 10 (W/m ²)
Carga Sensível por pessoa : 60 (KCal/h)	Carga Sensível por pessoa : 60 (KCal/h)
Carga Latente por pessoa : 40 (KCal/h)	Carga Latente por pessoa : 40 (KCal/h)
Outras Cargas Sensíveis : 0 (W)	Outras Cargas Sensíveis : 0 (W)
Outras Cargas Latentes : 0 (W)	Outras Cargas Latentes : 0 (W)
Carga Iluminação : 400.6 (W)	Carga Iluminação : 400.6 (W)
Carga Força/Tomadas : 10 (W)	Carga Força/Tomadas : 10 (W)
Carga Sensível Pessoas : 1200 (KCal/h)	Carga Sensível Pessoas : 1200 (KCal/h)
Carga Latente Pessoas : 800 (KCal/h)	Carga Latente Pessoas : 800 (KCal/h)
Variação Temp.(24h) : 10 (°C)	Variação Temp.(24h) : 10 (°C)
Variação Temp.Interna/Externa : 12 (°C)	Variação Temp.Interna/Externa : 12 (°C)

SALA 15A	SALA 19
Área : 14.24 (m ²)	Área : 15.51 (m ²)
Altura Teto/Piso : 3.10 (m)	Altura Teto/Piso : 3.10 (m)
Taxa de Ocupação : 0.75 (m ² /pessoa)	Taxa de Ocupação : 0.75 (m ² /pessoa)
Número de Pessoas : 8	Número de Pessoas : 25
Temperatura : 22 (°C)	Temperatura : 24 (°C)
Entalpia : 9.9 (KCal/Kg)	Entalpia : 9.9 (KCal/Kg)
TBS externa (15:00h) : 34 (°C)	TBS externa (15:00h) : 34 (°C)
Entalpia externa (15:00h) : 19.2 (KCal/Kg)	Entalpia externa (15:00h) : 19.2 (KCal/Kg)
Variações Bruscas : [Não]	Variações Bruscas : [Não]
Umidade Relativa : 50 (%)	Umidade Relativa : 50 (%)
Volume Específico do Ar : 0.9 (m ³ /Kg)	Volume Específico do Ar : 0.9 (m ³ /Kg)
TBS Insuflação : 12 (°C)	TBS Insuflação : 12 (°C)
Taxa por pessoa : 50 (m ³ /h)/pessoa	Taxa por pessoa : 27 (m ³ /h)/pessoa
Vazão de renovação : 400 (m ³ /h)	Vazão de renovação : 675 (m ³ /h)
Taxa Iluminação : 30 (W/m ²) - LED	Taxa Iluminação : 10 (W/m ²) - LED
Taxa Força/Tomadas : 0 (W/m ²)	Taxa Força/Tomadas : 10 (W/m ²)
Carga Sensível por pessoa : 68 (KCal/h)	Carga Sensível por pessoa : 60 (KCal/h)
Carga Latente por pessoa : 32 (KCal/h)	Carga Latente por pessoa : 40 (KCal/h)
Outras Cargas Sensíveis : 0 (W)	Outras Cargas Sensíveis : 0 (W)
Outras Cargas Latentes : 0 (W)	Outras Cargas Latentes : 0 (W)
Carga Iluminação : 534 (W)	Carga Iluminação : 193.9 (W)
Carga Força/Tomadas : 0 (W)	Carga Força/Tomadas : 155.1 (W)
Carga Sensível Pessoas : 544 (KCal/h)	Carga Sensível Pessoas : 1500 (KCal/h)
Carga Latente Pessoas : 256 (KCal/h)	Carga Latente Pessoas : 1000 (KCal/h)
Variação Temp.(24h) : 10 (°C)	Variação Temp.(24h) : 10 (°C)
Variação Temp.Interna/Externa : 12 (°C)	Variação Temp.Interna/Externa : 12 (°C)

SALA 20	SALA 21
Área : 15.51 (m ²)	Área : 15.51 (m ²)
Altura Teto/Piso : 3.10 (m)	Altura Teto/Piso : 3.10 (m)
Taxa de Ocupação : 0.75 (m ² /pessoa)	Taxa de Ocupação : 0.75 (m ² /pessoa)
Número de Pessoas : 25	Número de Pessoas : 25
Temperatura : 24 (°C)	Temperatura : 24 (°C)
Entalpia : 9.9 (KCal/Kg)	Entalpia : 9.9 (KCal/Kg)
TBS externa (15:00h) : 34 (°C)	TBS externa (15:00h) : 34 (°C)
Entalpia externa (15:00h) : 19.2 (KCal/Kg)	Entalpia externa (15:00h) : 19.2 (KCal/Kg)
Variações Bruscas : [Não]	Variações Bruscas : [Não]
Umidade Relativa : 50 (%)	Umidade Relativa : 50 (%)
Volume Específico do Ar : 0.9 (m ³ /Kg)	Volume Específico do Ar : 0.9 (m ³ /Kg)
TBS Insuflação : 12 (°C)	TBS Insuflação : 12 (°C)
Taxa por pessoa : 27 (m ³ /h)/pessoa	Taxa por pessoa : 27 (m ³ /h)/pessoa
Vazão de renovação : 675 (m ³ /h)	Vazão de renovação : 675 (m ³ /h)
Taxa Iluminação : 10 (W/m ²) - LED	Taxa Iluminação : 10 (W/m ²) - LED
Taxa Força/Tomadas : 10 (W/m ²)	Taxa Força/Tomadas : 10 (W/m ²)
Carga Sensível por pessoa : 60 (KCal/h)	Carga Sensível por pessoa : 60 (KCal/h)
Carga Latente por pessoa : 40 (KCal/h)	Carga Latente por pessoa : 40 (KCal/h)
Outras Cargas Sensíveis : 0 (W)	Outras Cargas Sensíveis : 0 (W)
Outras Cargas Latentes : 0 (W)	Outras Cargas Latentes : 0 (W)
Carga Iluminação : 193.9 (W)	Carga Iluminação : 193.9 (W)
Carga Força/Tomadas : 10 (W)	Carga Força/Tomadas : 10 (W)
Carga Sensível Pessoas : 1500 (KCal/h)	Carga Sensível Pessoas : 1500 (KCal/h)
Carga Latente Pessoas : 1000 (KCal/h)	Carga Latente Pessoas : 1000 (KCal/h)
Variação Temp.(24h) : 10 (°C)	Variação Temp.(24h) : 10 (°C)
Variação Temp.Interna/Externa : 12 (°C)	Variação Temp.Interna/Externa : 12 (°C)

SALA 22	SALA 23
Área : 15.43 (m ²)	Área : 15.43 (m ²)
Altura Teto/Piso : 3.10 (m)	Altura Teto/Piso : 3.10 (m)
Taxa de Ocupação : 0.75 (m ² /pessoa)	Taxa de Ocupação : 0.75 (m ² /pessoa)
Número de Pessoas : 25	Número de Pessoas : 25
Temperatura : 24 (°C)	Temperatura : 24 (°C)
Entalpia : 9.9 (KCal/Kg)	Entalpia : 9.9 (KCal/Kg)
TBS externa (15:00h) : 34 (°C)	TBS externa (15:00h) : 34 (°C)
Entalpia externa (15:00h) : 19.2 (KCal/Kg)	Entalpia externa (15:00h) : 19.2 (KCal/Kg)
Variações Bruscas : [Não]	Variações Bruscas : [Não]
Umidade Relativa : 50 (%)	Umidade Relativa : 50 (%)
Volume Específico do Ar : 0.9 (m ³ /Kg)	Volume Específico do Ar : 0.9 (m ³ /Kg)
TBS Insuflação : 12 (°C)	TBS Insuflação : 12 (°C)
Taxa por pessoa : 27 (m ³ /h)/pessoa	Taxa por pessoa : 27 (m ³ /h)/pessoa
Vazão de renovação : 675 (m ³ /h)	Vazão de renovação : 675 (m ³ /h)
Taxa Iluminação : 10 (W/m ²) - LED	Taxa Iluminação : 10 (W/m ²) - LED
Taxa Força/Tomadas : 10 (W/m ²)	Taxa Força/Tomadas : 10 (W/m ²)
Carga Sensível por pessoa : 60 (KCal/h)	Carga Sensível por pessoa : 60 (KCal/h)
Carga Latente por pessoa : 40 (KCal/h)	Carga Latente por pessoa : 40 (KCal/h)
Outras Cargas Sensíveis : 0 (W)	Outras Cargas Sensíveis : 0 (W)
Outras Cargas Latentes : 0 (W)	Outras Cargas Latentes : 0 (W)
Carga Iluminação : 192.9 (W)	Carga Iluminação : 192.9 (W)
Carga Força/Tomadas : 10 (W)	Carga Força/Tomadas : 10 (W)
Carga Sensível Pessoas : 1500 (KCal/h)	Carga Sensível Pessoas : 1500 (KCal/h)
Carga Latente Pessoas : 1000 (KCal/h)	Carga Latente Pessoas : 1000 (KCal/h)
Variação Temp.(24h) : 10 (°C)	Variação Temp.(24h) : 10 (°C)
Variação Temp.Interna/Externa : 12 (°C)	Variação Temp.Interna/Externa : 12 (°C)

SALA 24	TEATRO
Área : 15.43 (m ²)	Área : 59.71 (m ²)
Altura Teto/Piso : 3.10 (m)	Altura Teto/Piso : 3.10 (m)
Taxa de Ocupação : 0.75 (m ² /pessoa)	Taxa de Ocupação : 0.75 (m ² /pessoa)
Número de Pessoas : 25	Número de Pessoas : 100
Temperatura : 24 (°C)	Temperatura : 24 (°C)
Entalpia : 9.9 (KCal/Kg)	Entalpia : 9.9 (KCal/Kg)
TBS externa (15:00h) : 34 (°C)	TBS externa (15:00h) : 34 (°C)
Entalpia externa (15:00h) : 19.2 (KCal/Kg)	Entalpia externa (15:00h) : 19.2 (KCal/Kg)
Variações Bruscas : [Não]	Variações Bruscas : [Não]
Umidade Relativa : 50 (%)	Umidade Relativa : 50 (%)
Volume Específico do Ar : 0.9 (m ³ /Kg)	Volume Específico do Ar : 0.9 (m ³ /Kg)
TBS Insuflação : 12 (°C)	TBS Insuflação : 12 (°C)
Taxa por pessoa : 27 (m ³ /h)/pessoa	Taxa por pessoa : 25 (m ³ /h)/pessoa
Vazão de renovação : 675 (m ³ /h)	Vazão de renovação : 2500 (m ³ /h)
Taxa Iluminação : 10 (W/m ²) - LED	Taxa Iluminação : 20 (W/m ²) - LED
Taxa Força/Tomadas : 10 (W/m ²)	Taxa Força/Tomadas : 0 (W/m ²)
Carga Sensível por pessoa : 60 (KCal/h)	Carga Sensível por pessoa : 58 (KCal/h)
Carga Latente por pessoa : 40 (KCal/h)	Carga Latente por pessoa : 30 (KCal/h)
Outras Cargas Sensíveis : 0 (W)	Outras Cargas Sensíveis : 0 (W)
Outras Cargas Latentes : 0 (W)	Outras Cargas Latentes : 0 (W)
Carga Iluminação : 192.9 (W)	Carga Iluminação : 1492.8 (W)
Carga Força/Tomadas : 10 (W)	Carga Força/Tomadas : 0 (W)
Carga Sensível Pessoas : 1500 (KCal/h)	Carga Sensível Pessoas : 5800 (KCal/h)
Carga Latente Pessoas : 1000 (KCal/h)	Carga Latente Pessoas : 3000 (KCal/h)
Variação Temp.(24h) : 10 (°C)	Variação Temp.(24h) : 10 (°C)
Variação Temp.Interna/Externa : 12 (°C)	Variação Temp.Interna/Externa : 12 (°C)

TABELA RESUMO DE CARGA TÉRMICA:

AMBIENTE	Carga Térmica				Vazão de Ar					ÁREA	Número de Pessoas
	Total (Btu/h)	Sensível (Btu/h)	Fator Carga.S	m2 por (Btu/h)	Insuflada (m3/h)	Externa (m3/h)	TBSins. (°C)	Trocas por hora	Trocas/h Ar.Ext.		
CAMARIM	17999,1	8323	0,46	0,00044	426,3	275	12	17,54	11,32	7,84	11
SALA 02	37439,9	17836,4	0,48	0,00079	954,6	540	12	10,46	5,91	29,45	20
SALA 03	57526,5	23928	0,42	0,00051	1051	1000	12	11,51	10,95	29,45	20
SALA 04	25265,4	12926,5	0,51	0,00044	741,5	400	12	21,63	11,67	11,06	8
SALA 05	28959,1	12159,9	0,42	0,00043	540,9	500	12	13,88	12,83	12,57	10
SALA 06	47605,9	24470,6	0,51	0,00055	1412,4	750	12	17,43	9,26	26,14	15
SALA 07	43599,4	20464,1	0,47	0,00034	1033,8	750	12	22,4	16,25	14,89	15
SALA 10	49169,8	26034,5	0,53	0,00065	1560,2	750	12	15,7	7,55	32,05	15
SALA 11	56847,1	23248,6	0,41	0,00056	997,5	1000	12	10,04	10,06	32,05	20
SALA 12	56847,1	23248,6	0,41	0,00056	997,5	1000	12	10,04	10,06	32,05	20
SALA 13	56847,1	23248,6	0,41	0,00056	997,5	1000	12	10,04	10,06	32,05	20
SALA 14	56847,1	23248,6	0,41	0,00056	997,5	1000	12	10,04	10,06	32,05	20
SALA 15A	26252,4	13913,5	0,53	0,00054	834,8	400	12	18,91	9,06	14,24	8
SALA 19	42576,4	18072	0,42	0,00036	860,6	675	12	17,9	14,04	15,51	25
SALA 20	42081,2	17576,8	0,42	0,00037	821,7	675	12	17,09	14,04	15,51	25
SALA 21	42081,2	17576,8	0,42	0,00037	821,7	675	12	17,09	14,04	15,51	25
SALA 22	42131,4	17627	0,42	0,00037	825,6	675	12	17,26	14,11	15,43	25
SALA 23	42131,4	17627	0,42	0,00037	825,6	675	12	17,26	14,11	15,43	25
SALA 24	42131,4	17627	0,42	0,00037	825,6	675	12	17,26	14,11	15,43	25
TEATRO	152834,5	64870	0,42	0,00039	3025,1	2500	12	16,34	13,51	59,71	100
TOTAL	967173,2	424027,9	0,44	0,00047	20551,3	15915				458,42	452

Carga Simultânea Total = 967173,2 Btu/h

2.6 - ESPECIFICAÇÕES DE INSTALAÇÕES, EQUIPAMENTOS E MATERIAIS.

2.6.1.2 - Filtros

A evaporadora deverá possuir filtragem de acordo com o fabricante.

2.6.1.3 - Ventilador do Condensador

Com baixo nível de ruído.

2.6.2 - Interligações Frigoríficas

O projeto das tubulações frigoríficas em cobre deverá ser validado pelo instalador em conjunto com o fabricante, obedecendo as especificações abaixo.

2.6.3 - Especificações dos Materiais

As espessuras mínimas dos tubos deverão obedecer ao quantitativo e os esquemas de tubulações a seguir:

As linhas de líquido e de sucção deverão ser conforme especificadas no desenho, devendo o instalador em conjunto com o fabricante dos condicionadores avaliarem e se responsabilizarem por este dimensionamento.

2.6.4 - Execução das Interligações

A união entre os tubos ou as mudanças de direção sempre executadas com conexões apropriadas de cobre (derivações, barriletes, distribuidores pré-fabricadas, luvas, reduções, curvas, etc.) soldadas (solda prata 15% Ref. AGTOS 15 da DEGUSSA), com a parte interna da tubulação neutralizada através da passagem de nitrogênio. Prever também válvulas de serviço, pontos para manômetros e demais acessórios necessários à operação.

Prever suportes a cada metro, nas derivações e mudanças de direção e junto aos equipamentos.

Quando a tubulação estiver pronta para o primeiro teste de pressão, os registros dos compressores deverão ser fechados para o carregamento com refrigerante até atingir 35 psig, completando com nitrogênio até 600 psig, mantendo pressurizado por no mínimo 72 horas sem alterações de pressão.

Após os testes de vazamento das linhas frigoríficas, manter os registros fechados e efetuar a limpeza das tubulações com a passagem de nitrogênio. Em seguida fazer vácuo utilizando para isto bombas apropriadas (de alto vácuo) até atingir 50 microns, continuar a operação até atingir 1.500 microns. Quebrar o vácuo com nitrogênio até atingir 2,0 psig. Repetir esta operação.

Instalar os novos filtros de líquido, abrir as válvulas do compressor e fazer um novo vácuo de no máximo 500 microns e mantê-lo por no mínimo 24 horas. No fim deste período confirmar a manutenção do vácuo e se comprovado iniciar o carregamento do refrigerante.

Determinar a carga de refrigerante e pesar cada cilindro antes de iniciar sua utilização. Carregar o refrigerante fazendo-o passar por um filtro secador que deverá ser substituído a cada dois cilindros de refrigerante. Carregar sempre pela linha de líquido. Se houver necessidade de carregamento pela linha de sucção, o refrigerante deverá estar na forma de gás.

2.6.5 - Isolamento Térmico das tubulações frigoríficas

Todas as interligações frigoríficas deverão ser isoladas utilizando tubos ou mantas de borracha do tipo flexível de espuma elastomérica e estrutura fechada, auto-adesivas. Com características técnicas para assegurar isolamento térmico eficiente além do controle de condensação. Serão do tipo Armaflex AC da Armstrong com espessura determinada pela curva de seleção do fabricante.

As emendas dos tubos ou mantas Armstrong deverão ser coladas com cola específica do fabricante do tipo Armaflex-520 [0,038 watt/°k (à 0°C) com espessura mínima de 13mm].

As tubulações que ficarem expostas ao sol deverão ter tratamento resistente a UV ou serem revestidas com duas demãos de pintura em solução de polietileno cloro sulfonadas especialmente preparadas para obter um produto elástico com recobrimento resistente a ação do tempo que não agrida nem descasque, especificação do fabricante tipo Armafinish, na cor branca. A pintura deverá ser aplicada no tempo máximo de três dias a partir da instalação, para que o sol não venha deteriorar a borracha. Entre cada demão deverá ser esperado o tempo informado pelo fabricante. Após este procedimento aplicar proteção mecânica com chapa de alumínio de 0,10 mm de espessura fixadas por fitas de alumínio de 15 mm de largura com fecho apropriado, espaçamento máximo de 50 cm nos trechos retos, e em todas as derivações.

Onde houver registros, válvulas, termômetros, manômetros, suportes, controles e outras singularidades, a aplicação deverá ser executada cuidadosamente de maneira a garantir perfeita isolação e não interferir na operação ou manutenção.

3.1 - ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS DE MONTAGENS

3.1.1 - Obrigações do PROPONENTE

Endossar o projeto anexo, responsabilizando-se inteiramente pelo mesmo ou indicar na proposta os pontos discordantes e as respectivas justificativas.

Fornecer antes de iniciar os serviços, cronograma físico-financeiro, que deverá ser aprovado pela **FISCALIZAÇÃO** da Obra.

Caso o **PROponente** encontrar qualquer diferença entre as medidas indicadas nos desenhos e as da obra, deverá imediatamente comunicar-se com a **FISCALIZAÇÃO** da obra antes de dar continuidade aos seus serviços.

Providenciar a entrega de todos os materiais e equipamentos na obra, nos prazos fixados no cronograma.

Providenciar todo o transporte interno até a obra e na obra (vertical e horizontal) de acordo com o mencionado dos capítulos anteriores deste documento.

O **PROPONENTE** providenciará toda a mão de obra especializada e ferramental necessário para a montagem dos materiais e equipamentos.

Acompanhar e prestar assistência à obra, onde necessária, nas providências que correrem por conta desta.

Fornecer toda a supervisão e administração necessárias à execução da obra.

Supervisionar os serviços constantes no projeto.

Todas as despesas com leis sociais, seguro contra acidentes de seus funcionários na obra, estadia e viagem.

Todos os impostos federais, estaduais e municipais que incidirem sobre a instalação.

Preparar, encaminhar e acompanhar todos os documentos e desenhos necessários à aprovação do departamento governamental da região, quando necessário.

Limpeza dos locais utilizados para a instalação do sistema, bem como a remoção dos entulhos durante a obra e ao término da mesma.

Antes do início dos testes a **PROPONENTE** deverá providenciar a limpeza de todos os equipamentos, e das áreas que possam afetar ou serem afetadas pelo teste (interior dos dutos, bocas, plenos de retorno, casas de máquinas, etc.).

Se a área condicionada estiver ocupada (pessoas ou equipamentos), as bocas de insuflação deverão ser guarnecidas com mantas filtrantes de espuma ou Bidim 6.0 mm, dividindo o procedimento com a fiscalização do proprietário.

Todos os equipamentos (condicionadores, resfriadores, ventiladores) deverão ser testados e ter comprovado suas características, conforme as constantes do projeto básico. Deverão ser verificados também alinhamentos, balanceamento de rotores, acabamento externo, pintura, proteções etc.

Deverá ser apresentada também, a planilha de testes de rotina, efetuados em fábrica, de cada equipamento instalado.

a) Sistema de Controles

- Todos os sensores do sistema de controles deverão ser testados e ajustados, e ter seus pontos de ajuste definidos e marcados.

b) Relatório de testes e balanceamento

- Deverá ser apresentado um relatório completo dos testes e balanceamento efetuados contendo:
 - Planilhas de testes dos equipamentos.
 - Medições efetuadas de vazões de ar e comparação destas às de projeto.
 - Pontos de ajuste dos sensores do sistema de controles.

- Leitura esperada dos instrumentos existentes na instalação (manômetros, termômetros, etc.).

c) Manual de operação e Manutenção

- Relatório de balanceamento
- Catálogos de todos os equipamentos e materiais aplicados
- Instruções precisas sobre a atuação do sistema de controles
- Recomendações gerais sobre manutenção preventiva e corretiva (cronogramas recomendados)
- Relação de materiais sobressalentes necessários
- Principais defeitos e soluções
- Projeto completo como realmente implantado, em mídia eletrônica, extensão DWG e uma via em papel sulfite.

Por ocasião do término da instalação, o **PROPONENTE** deverá instruir e treinar o pessoal designado pelo **CONTRATANTE** para operar o sistema.

3.2 - Obrigações do CONTRATANTE

Dar condições à contratada estocar seus equipamentos, materiais e ferramentas em condições seguras e abrigadas de chuvas, vento, etc.

Fornecimento de energia elétrica para ferramental durante a execução dos serviços.