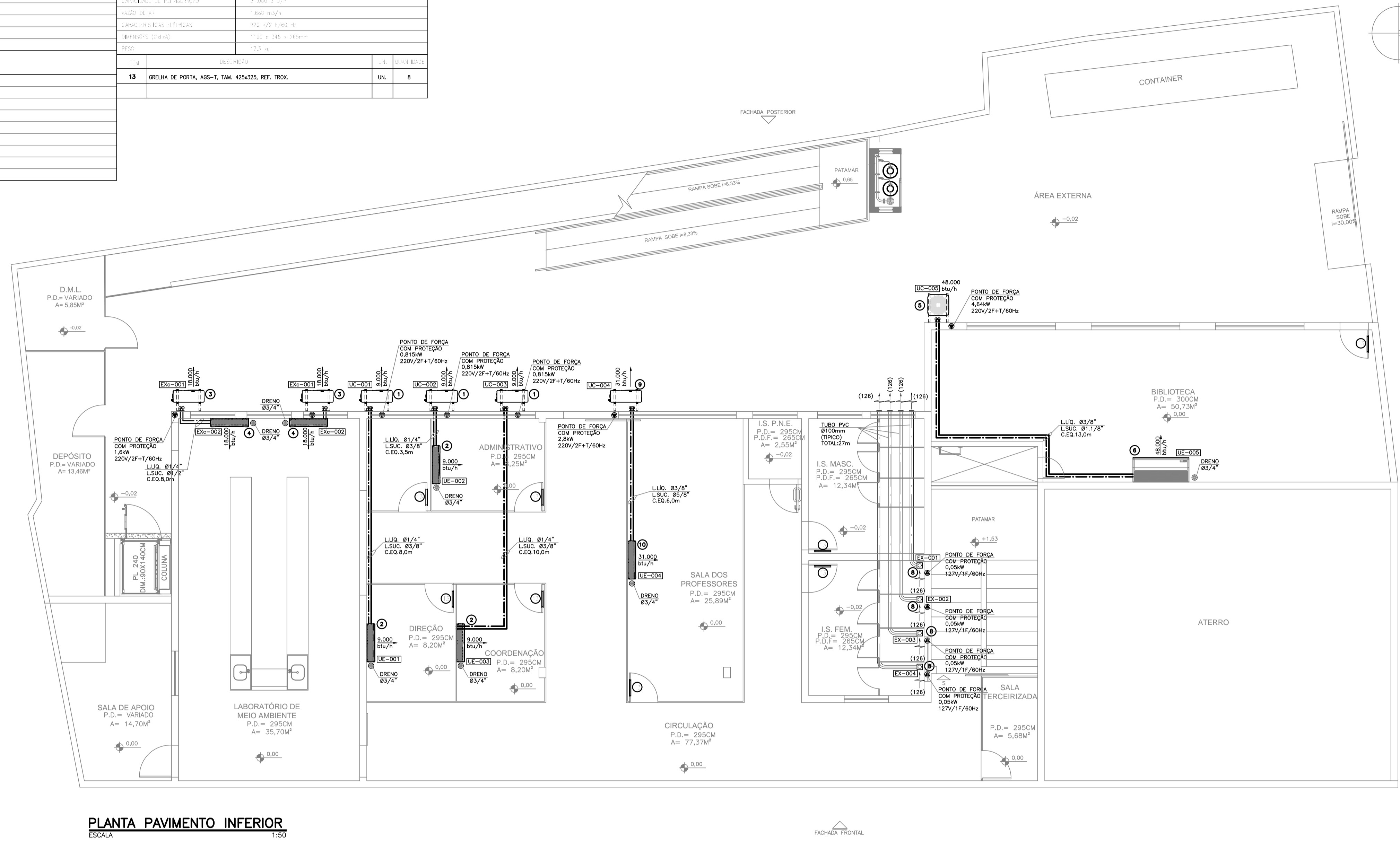
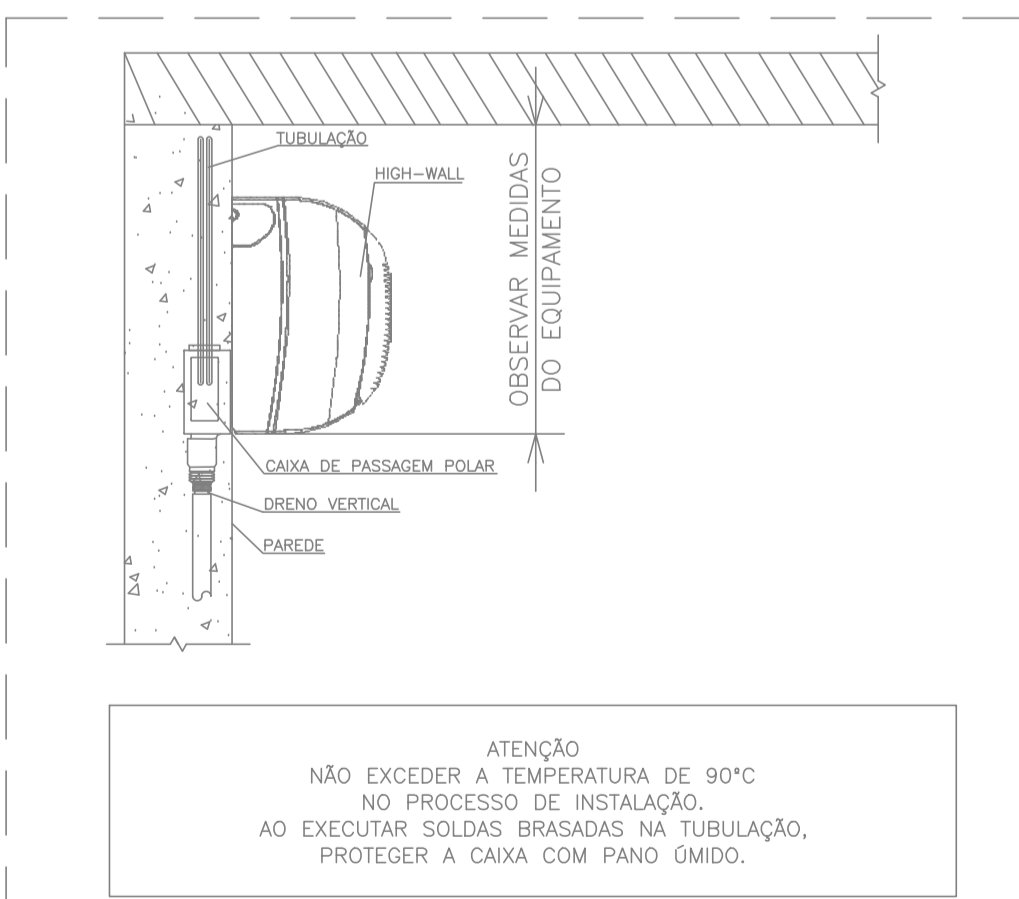
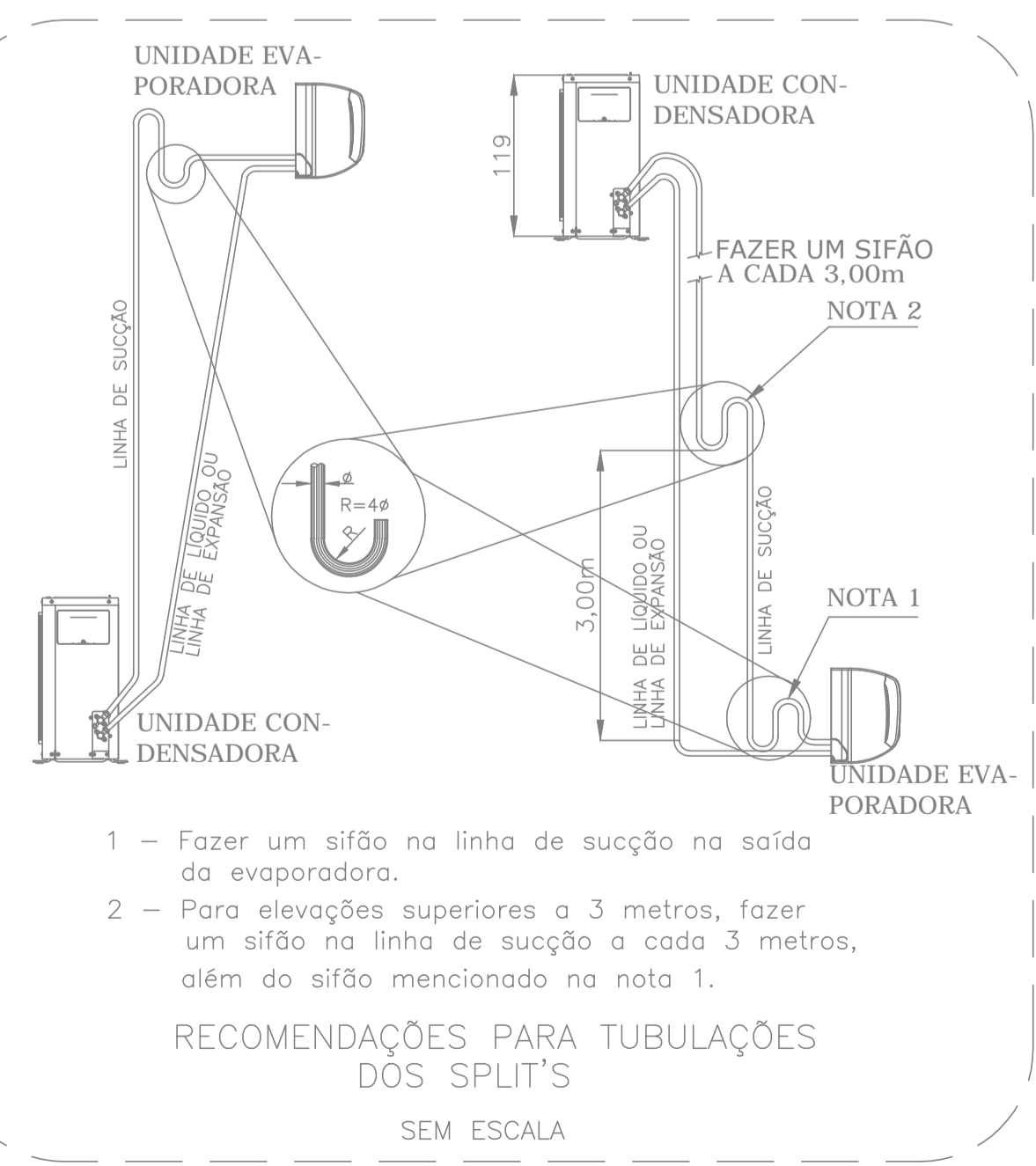


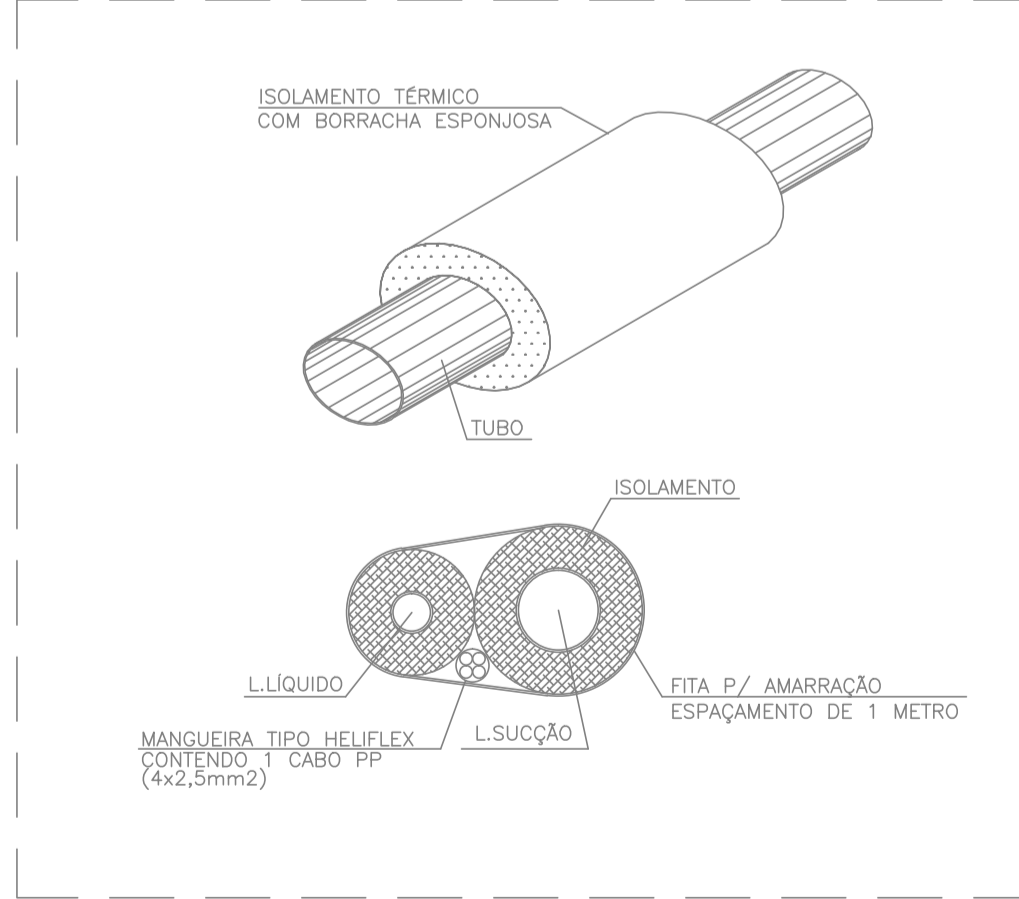
EXAUSTOR ANIL DE BAIXO FLUXO COM TUBO 7,6x12,1	UNIDADE EVAPORADORA
IDENTIFICAÇÃO: UC-001/002/003/004	IDENTIFICAÇÃO: UC-001
QUANTIDADE: 04	QUANTIDADE: 01
FABRICAÇÃO: SMC/AMERICA	FABRICAÇÃO: SMC/AMERICA
MODELO: 147373C	MODELO: 56663 v.361
TIPO DE FLUXO: 120 m³/h	CAPACIDADE DE REFRIGERAÇÃO: 31.000 B.T.H.
PROTEÇÃO CONTRA INCHADA: 2	VAZÃO DE A1: 640 m³/h
PO. AC. (10%): 20K	CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS: 220 V/2F/1/60 Hz
CARACTERÍSTICAS DIMENSIONAIS: 1770 x 700 x 627mm	DIMENSÕES (C x A x P): 150 x 146 x 265mm
PESO (KG): 3,77 kg	PESO: 7,33 kg
UNIDADE CONDENSADORA	UN. 8
IDENTIFICAÇÃO: UC-001	UN. 8
QUANTIDADE: 01	
FABRICAÇÃO: SMC	
MODELO: 56663 v.361	
CAPACIDADE DE REFRIGERAÇÃO: 31.000 B.T.H.	
VAZÃO DE A1: 640 m³/h	
CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS: 220 V/2F/1/60 Hz	
DIMENSÕES (C x A x P): 150 x 146 x 265mm	
PESO: 6,67 kg	



PLANTA PAVIMENTO INFERIOR  
ESCALA 1:50



DETALHE DE INSTALAÇÃO DE CAIXA DE PASSAGEM PARA HI-WALL  
SEM ESCALA



NOTAS		
1-	TODAS AS DIMENSÕES ESTÃO EM CENTÍMETROS (CM) EXCETO ONDE INDICADO O CONTRÁRIO.	
2-	VERIFICAR DIMENSÕES NO LOCAL.	
3-	PREVER INTERFERÊNCIA ENTRE O DRENO DA UNIDADE EVAPORADORA E O PONTO DE DRENO DA MESMA COM INCLINAÇÃO PARA DREMEJOV DA REDE PUNHAL.	
4-	PREVER TOMADA PARA OS DRENOS INTERLIGADA A REDE PUNHAL.	
5-	O INSTALADOR DE SISTEMA DE AR CONDICIONADO DEVERÁ FORNECER E INSTALAR AS FITAÇÕES E ELETRÓTIPO DOS TERMOSTATOS ÀS RESPECTIVAS UNIDADES CONDENSADORAS.	
6-	A EMPRESA BOM SUCESSO DEVERÁ REALIZAR UM LEVANTAMENTO NO LOCAL, FORNECENDO AS INFORMAÇÕES APROPRIADAS NO PROJETO.	
7-	AS TUBULAÇÕES DO EQUIPAMENTO REFRIGERANTE DEVERÃO SER ISOLADAS TERMINAMENTE E MANUTIDAS DE ACORDO COM A RECOMENDAÇÃO DO FABRICANTE.	
8-	TODOS OS FURTO PARA PASSAGEM DE DUTOS, TUBULAÇÕES E/OU ELETRÓTIPO, DEVERÁ SER VEDADO APÓS A INSTALAÇÃO DOS MEMBROS.	
9-	PARA MEMORIAL DESCRITIVO CONTEUDO DEMAS ESPECIFICAÇÕES DO SISTEMA VER O DOCUMENTO VD-64-REC-2017-01.	
10-	OS EQUIPAMENTOS ESPECIFICADOS SÃO DE FABRICAÇÃO DE REFRIGERANTE OUTROS EQUIPAMENTOS COM TECNOLOGIA E PARÂMETROS SIMILARES PODERÃO SER UTILIZADOS.	
11-	NORMAS APLICÁVEIS: NBR-6401-1 INSTALAÇÕES DE AR CONDICIONADO-SISTEMAS CENTRAIS E UNITÁRIOS PARTE 1 - PROJETO DAS INSTALAÇÕES NBR-6401-2 INSTALAÇÕES DE AR CONDICIONADO-SISTEMAS CENTRAIS E UNITÁRIOS PARTE 2 - PARÂMETROS DE CONFORTO NBR-6401-3 INSTALAÇÕES DE AR CONDICIONADO-SISTEMAS CENTRAIS E UNITÁRIOS PARTE 3 - QUALIDADE DO AR INTERIOR ASHRAE-AMERICAN SOCIETY OF HEATING, REFRIGERATING AND AIR CONDITIONING ENGINEERS FUNDAMENTAL VOLUME 2017 - REFRIGERATION VOLUME 2018 - APPLICATIONS VOLUME 2015 - SYSTEM AND EQUIPMENT, 2016 SMACNA - SHEET METAL AND AIR CONDITIONING CONTRACTORS NATIONAL ASSOCIATION AHRI - AIR CONDITIONING, HEATING AND REFRIGERATING INSTITUTE.	
12-	A UNIDADE CONDENSADORA UC-002, ESTA LOCALIZADA SOB O TET-400.	
13-	AS UNIDADES EXISTENTES PODEM SER RELOCADAS PARA MELHOR DISTRIBUIÇÃO DE AR.	
14-	NAS PARTES DE BRYWALL É NECESSÁRIO COLOCAR REFORÇO ENTRE OS MONTANTES E UTILIZAR BUCHAS DE EJAÇÃO PARA DRY-WALL.	
UNIDADE CONDENSADORA	UC-002/003	
IDENTIFICAÇÃO	UC-002/003	
QUANTIDADE	03	
FABRICAÇÃO	LG	
MODELO	US-0303003	
CAPACIDADE DE REFRIGERAÇÃO	9.000 B.T.H.	
VAZÃO DE A1	250 m³/h	
CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS	220 V/2F/1/60 Hz	
DIMENSÕES (C x A x P)	150 x 152 x 250mm	
PESO	24 kg	
UNIDADE EVAPORADORA	UC-001	
IDENTIFICAÇÃO	UC-001/002	
QUANTIDADE	03	
FABRICAÇÃO	LG	
MODELO	US-0303003	
CAPACIDADE DE REFRIGERAÇÃO	9.000 B.T.H.	
VAZÃO DE A1	250 m³/h	
CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS	220 V/2F/1/60 Hz	
DIMENSÕES (C x A x P)	150 x 152 x 250mm	
PESO	24 kg	
UNIDADE CONDENSADORA EXISTENTE	UC-001	
IDENTIFICAÇÃO	UC-001	
QUANTIDADE	02	
FABRICAÇÃO	LG	
MODELO	US-0303003	
CAPACIDADE DE REFRIGERAÇÃO	9.000 B.T.H.	
VAZÃO DE A1	250 m³/h	
CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS	220 V/2F/1/60 Hz	
DIMENSÕES (C x A x P)	150 x 152 x 250mm	
PESO	24 kg	
UNIDADE EVAPORADORA EXISTENTE	UC-001	
IDENTIFICAÇÃO	UC-001	
QUANTIDADE	02	
FABRICAÇÃO	LG	
MODELO	US-0303003	
CAPACIDADE DE REFRIGERAÇÃO	9.000 B.T.H.	
VAZÃO DE A1	250 m³/h	
CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS	220 V/2F/1/60 Hz	
DIMENSÕES (C x A x P)	150 x 152 x 250mm	
PESO	24 kg	
UNIDADE CONDENSADORA	UC-001	
IDENTIFICAÇÃO	UC-001	
QUANTIDADE	01	
FABRICAÇÃO	CARRIER	
MODELO	380CJ08350C	
CAPACIDADE DE REFRIGERAÇÃO	45.000 B.T.H.	
VAZÃO DE A1	434 m³/h	
CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS	220 V/2F/1/60 Hz	
DIMENSÕES (C x A x P)	862 x 673 x 629mm	
PESO	65,5 kg	
UNIDADE EVAPORADORA	UC-001	
IDENTIFICAÇÃO	UC-001	
QUANTIDADE	01	
FABRICAÇÃO	CARRIER	
MODELO	4316-48C2	
CAPACIDADE DE REFRIGERAÇÃO	45.000 B.T.H.	
VAZÃO DE A1	434 m³/h	
CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS	220 V/2F/1/60 Hz	
DIMENSÕES (C x A x P)	845 x 533 x 628 mm	
PESO	37,6 kg	
REV.	DATA	ATENDENDO COMENTÁRIOS
REV.	04/06/2020	ATENDENDO COMENTÁRIOS
REV.	14/05/2020	ATENDENDO COMENTÁRIOS
REV.	23/04/2020	ATENDENDO COMENTÁRIOS
REV.	01/04/2020	ATENDENDO COMENTÁRIOS
REV.	07/02/2020	CONFORME COMENTÁRIOS
REV.	06/11/2019	ATENDENDO COMENTÁRIOS
REV.	16/09/2019	REVISÃO GERAL
REV.	09/10/2018	EMISSÃO INICIAL DO PROJETO BÁSICO
REV.		DESCRIÇÃO DO TRABALHO E/OU REVISÃO
PROJETA ENGENHARIA		
PROJETO DE SALAS DE AULA	ESCALA	1:50
CAMPUS AVANÇADO BOM SUCESSO	DATA	NOV/18
PROJETO DE CLIMATIZAÇÃO	PRJ-CLM	
PAVIMENTO INFERIOR	02/02	
ASSINATURA RESPONSÁVEL HUMBERTO CHAVEN DE OLIVEIRA NETO		
ALAMEDA OSCAR NEUMEYER Nº550 SALAS 501-507 UNIV. DO BOM SUCESSO AV. LUIZ LIMA DUARTE Nº 1000 TEL: (011) 267-4450 (011) 341-7079 (011) 3571-1162		

LEGENDA	LEGENDA DE TUBULAÇÃO	AUTORIA DO PROJETO
UC - JANELA 20x27x500x800	— TUBULAÇÃO LÍQUIDO DO AR CONDICIONADO	TIAGO GUEDES MORAES
UE - JANELA 20x27x500x800	- - - TUBULAÇÃO DE SUÇÃO DO AR CONDICIONADO	CREA-MG - 211.496/D
—	—	IF SUDESTE MG - CAMPUS AVANÇADO BOM SUCESSO
—	—	Rua da Independência, 30 - Bairro Aparecida - BOM SUCESSO - MG - CEP: 37200-000 - Telefone: (32) 4009-3001

NOTAS

- 1- TODAS AS DIMENSÕES ESTÃO EM CENTÍMETROS (CM) EXCETO ONDE INDICADO O CONTRÁRIO.
- 2- VERIFICAR DIMENSÕES NO LOCAL.
- 3- PREVER INTERFERÊNCIA ENTRE O DRENO DA UNIDADE EVAPORADORA E O PONTO DE DRENO DA MESMA COM INDICAÇÃO PARA DRENAÇÃO DO LÍQUIDO CONDENSADO.
- 4- PREVER TOMADA PARA OS DRENOS INTERLIGADA À REDE P-UBIL.
- 5- O INSTALADOR DE SISTEMA DE AR CONDICIONADO DEVERÁ FORNECER E INSTALAR OS FINIS E ELETRÓTIPOS DOS TERMINAIS ATÉ AS RESPECTIVAS UNIDADES CONDENSADORAS.
- 6- A EMPRESA BUSCADA DEVERÁ PLANEJAR UM LEVANTAMENTO DE VÍDEO LOCAL, VERIFICANDO AS INFORMAÇÕES APRESENTADAS NO PROJETO.
- 7- AS TUBULAÇÕES DE LÍQUIDO REFRIGERANTE DEVERÃO SER ISOLADAS TERMICAMENTE E DIMENSIONADAS DE ACORDO COM A RECONVENÇÃO DO FABRICANTE.
- 8- TODOS OS Furos PARA PASSAGEM DE DUTOS, TUBULAÇÕES E/OU ELETRÓTIPOS, DEVERÃO SER VEDADOS APÓS A INSTALAÇÃO DOS MESMOS.
- 9- PARA MEMÓRIA DESCRIBINDO CONTEÚDO DESEMPENHO DO SISTEMA VER O DOCUMENTO VE-40-FEM-35-001.
- 10- OS EQUIPAMENTOS ESPECIFICADOS SÃO DE FABRICAÇÃO DE REFERÊNCIA, OUTROS EQUIPAMENTOS COM TECNOLOGIA E PARÂMETROS SIMILARES PODERÃO SER UTILIZADOS.
- 11- NORMAS APLICÁVEIS:
  - NBR-6401-1 INSTALAÇÕES DE AR CONDICIONADO-SISTEMAS CENTRAIS E UNIDADES
  - NBR-6401-2 INSTALAÇÕES DE AR CONDICIONADO-SISTEMAS CENTRAIS E UNIDADES PARTE 2 - PARÂMETROS DE CONFORTO
  - NBR-6401-3 INSTALAÇÕES DE AR CONDICIONADO-SISTEMAS CENTRAIS E UNIDADES PARTE 3 - QUALIDADE DO AR INTERIOR
  - ASHRAE-AMERICAN SOCIETY OF HEATING, REFRIGERATING AND AIR CONDITIONING ENGINEERS, FUNDAMENTAL VOLUME, 2017
  - REFRIGERATION VOLUME, 2018
  - REFRIGERATION VOLUME, 2015
  - SYSTEM AND EQUIPMENT, 2016
  - SMACNA - SHEET METAL AND AIR CONDITIONING CONTRACTORS NATIONAL ASSOCIATION
  - AHRI - AIR CONDITIONING, HEATING AND REFRIGERATING INSTITUTE.
- 12- A UNIDADE CONDENSADORA USE-002, ESTÁ LOCALIZADA SOB O TPI-400.
- 13- AS UNIDADES EXISTENTES PODEM SER RELOCADAS PARA MELHOR DISTRIBUIÇÃO DE AR.
- 14- NAS PARTES DE P-UBIL É NECESSÁRIO COLOCAR RIFORÇO ENTRE OS MONTANTES E UTILIZAR BUCHAS DE FIXAÇÃO PARA DRY-WALL.

UNIDADE CONDENSADORA	
IDENTIFICAÇÃO	UC-001/02/03/04/05/06/07
QUANTIDADE	08
FABRICANTE	LG
MODELO	SHK1014B1
CAPACIDADE DE REFRIGERAÇÃO	31.000 BTU/h
POTENCIAL ELÉTRICO	2,8kW
CARACTERÍSTICAS ELETRICAS	220 V/2 F/60 Hz
DIMENSÕES (CxLxP)	850 x 830 x 330mm
PESO	65,4 kg

UNIDADE EVAPORADORA	
IDENTIFICAÇÃO	J-01/02/03/04/05/06/07
QUANTIDADE	08
FABRICANTE	LG
MODELO	SHK1014B1
CAPACIDADE DE REFRIGERAÇÃO	31.000 BTU/h
POTENCIAL ELÉTRICO	2,8kW
CARACTERÍSTICAS ELETRICAS	220 V/2 F/60 Hz
DIMENSÕES (CxLxP)	850 x 830 x 330mm
PESO	65,4 kg

UNIDADE CONDENSADORA	
IDENTIFICAÇÃO	UC-008
QUANTIDADE	01
FABRICANTE	LG
MODELO	SHK1014B1
CAPACIDADE DE REFRIGERAÇÃO	31.000 BTU/h
POTENCIAL ELÉTRICO	2,8kW
CARACTERÍSTICAS ELETRICAS	220 V/2 F/60 Hz
DIMENSÕES (CxLxP)	850 x 830 x 330mm
PESO	65,4 kg

UNIDADE EVAPORADORA	
IDENTIFICAÇÃO	J-08
QUANTIDADE	01
FABRICANTE	LG
MODELO	SHK1014B1
CAPACIDADE DE REFRIGERAÇÃO	31.000 BTU/h
POTENCIAL ELÉTRICO	2,8kW
CARACTERÍSTICAS ELETRICAS	220 V/2 F/60 Hz
DIMENSÕES (CxLxP)	850 x 830 x 330mm
PESO	65,4 kg

UNIDADE CONDENSADORA	
IDENTIFICAÇÃO	UC-009
QUANTIDADE	01
FABRICANTE	LG
MODELO	SHK1014B1
CAPACIDADE DE REFRIGERAÇÃO	31.000 BTU/h
POTENCIAL ELÉTRICO	2,8kW
CARACTERÍSTICAS ELETRICAS	220 V/2 F/60 Hz
DIMENSÕES (CxLxP)	850 x 830 x 330mm
PESO	65,4 kg

UNIDADE EVAPORADORA	
IDENTIFICAÇÃO	J-09
QUANTIDADE	01
FABRICANTE	LG
MODELO	SHK1014B1
CAPACIDADE DE REFRIGERAÇÃO	31.000 BTU/h
POTENCIAL ELÉTRICO	2,8kW
CARACTERÍSTICAS ELETRICAS	220 V/2 F/60 Hz
DIMENSÕES (CxLxP)	850 x 830 x 330mm
PESO	65,4 kg

UNIDADE CONDENSADORA EXISTENTE	
IDENTIFICAÇÃO	UC-010
QUANTIDADE	01
FABRICANTE	LG
MODELO	SHK1014B1
CAPACIDADE DE REFRIGERAÇÃO	31.000 BTU/h
POTENCIAL ELÉTRICO	2,8kW
CARACTERÍSTICAS ELETRICAS	220 V/2 F/60 Hz
DIMENSÕES (CxLxP)	850 x 830 x 330mm
PESO	65,4 kg

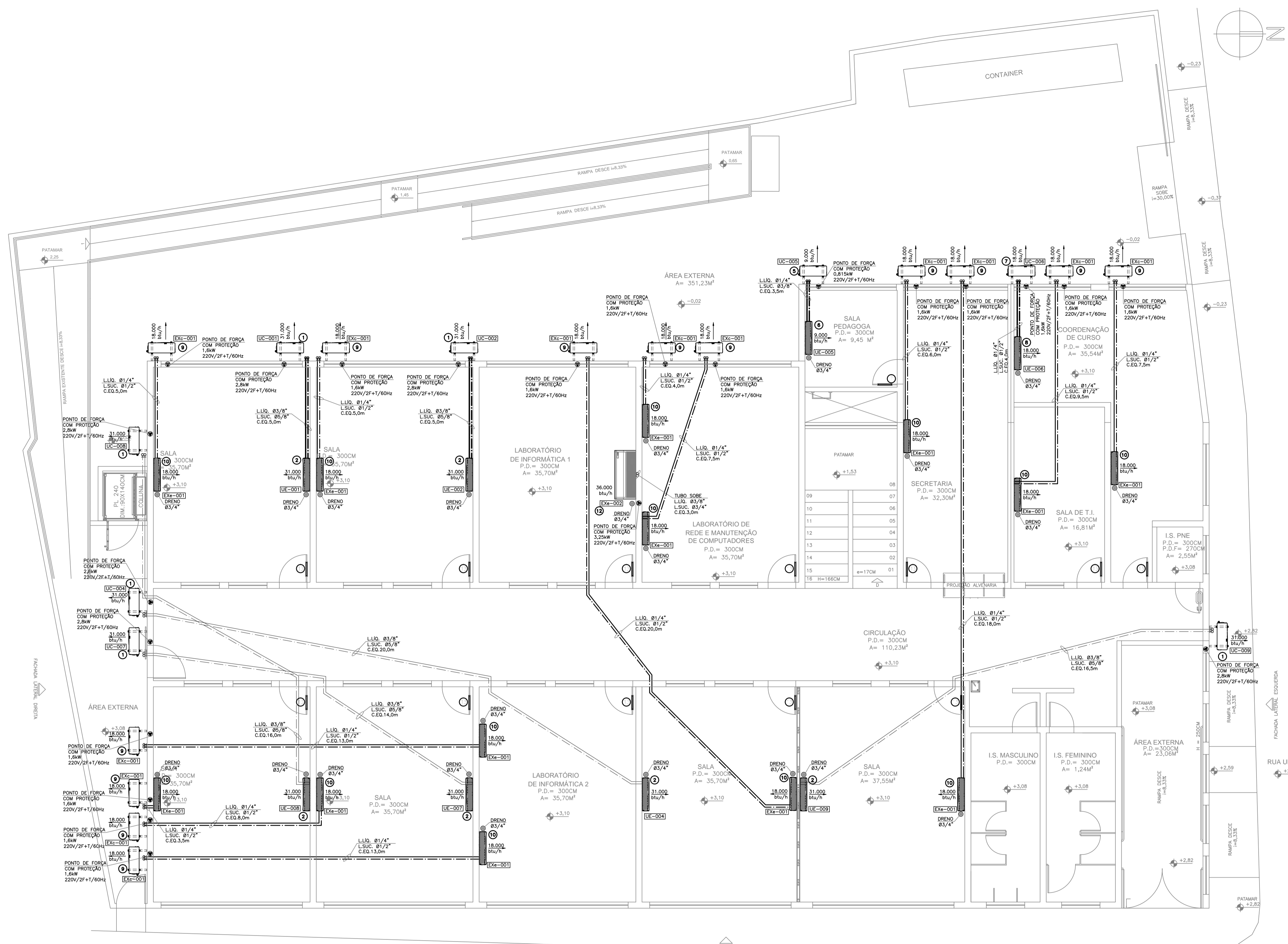
  

UNIDADE EVAPORADORA EXISTENTE	
IDENTIFICAÇÃO	J-10
QUANTIDADE	01
FABRICANTE	LG
MODELO	SHK1014B1
CAPACIDADE DE REFRIGERAÇÃO	31.000 BTU/h
POTENCIAL ELÉTRICO	2,8kW
CARACTERÍSTICAS ELETRICAS	220 V/2 F/60 Hz
DIMENSÕES (CxLxP)	850 x 830 x 330mm
PESO	65,4 kg

UNIDADE CONDENSADORA EXISTENTE	
IDENTIFICAÇÃO	UC-011
QUANTIDADE	01
FABRICANTE	LG
MODELO	SHK1014B1
CAPACIDADE DE REFRIGERAÇÃO	31.000 BTU/h
POTENCIAL ELÉTRICO	2,8kW
CARACTERÍSTICAS ELETRICAS	220 V/2 F/60 Hz
DIMENSÕES (CxLxP)	850 x 830 x 330mm
PESO	65,4 kg

UNIDADE EVAPORADORA EXISTENTE	
IDENTIFICAÇÃO	J-11
QUANTIDADE	01
FABRICANTE	LG
MODELO	SHK1014B1
CAPACIDADE DE REFRIGERAÇÃO	31.000 BTU/h
POTENCIAL ELÉTRICO	2,8kW
CARACTERÍSTICAS ELETRICAS	220 V/2 F/60 Hz
DIMENSÕES (CxLxP)	850 x 830 x 330mm
PESO	65,4 kg



PLANTA PAVIMENTO SUPERIOR  
ESCALA 1:50

UNIDADE CONDENSADORA		UNIDADE CONDENSADORA EXISTENTE		UNIDADE CONDENSADORA EXISTENTE	
IDENTIFICAÇÃO	UC-008	IDENTIFICAÇÃO	UC-010	IDENTIFICAÇÃO	UC-002
QUANTIDADE	01	QUANTIDADE	01	QUANTIDADE	01
FABRICANTE	LG	FABRICANTE	LG	FABRICANTE	LG
MODELO	SHK1014B1	MODELO	SHK1014B1	MODELO	SHK1014B1
CAPACIDADE DE REFRIGERAÇÃO	31.000 BTU/h	CAPACIDADE DE REFRIGERAÇÃO	31.000 BTU/h	CAPACIDADE DE REFRIGERAÇÃO	31.000 BTU/h
POTENCIAL ELÉTRICO	2,8kW	POTENCIAL ELÉTRICO	2,8kW	POTENCIAL ELÉTRICO	2,8kW
CARACTERÍSTICAS ELETRICAS	220 V/2 F/60 Hz	CARACTERÍSTICAS ELETRICAS	220 V/2 F/60 Hz	CARACTERÍSTICAS ELETRICAS	220 V/2 F/60 Hz
DIMENSÕES (CxLxP)	850 x 830 x 330mm	DIMENSÕES (CxLxP)	850 x 830 x 330mm	DIMENSÕES (CxLxP)	850 x 830 x 330mm
PESO	65,4 kg	PESO	65,4 kg	PESO	65,4 kg

UNIDADE EVAPORADORA		UNIDADE EVAPORADORA EXISTENTE		UNIDADE EVAPORADORA EXISTENTE	
IDENTIFICAÇÃO	J-08	IDENTIFICAÇÃO	J-10	IDENTIFICAÇÃO	J-02
QUANTIDADE	01	QUANTIDADE	01	QUANTIDADE	01
FABRICANTE	LG	FABRICANTE	LG	FABRICANTE	LG
MODELO	SHK1014B1	MODELO	SHK1014B1	MODELO	SHK1014B1
CAPACIDADE DE REFRIGERAÇÃO	31.000 BTU/h	CAPACIDADE DE REFRIGERAÇÃO	31.000 BTU/h	CAPACIDADE DE REFRIGERAÇÃO	31.000 BTU/h
POTENCIAL ELÉTRICO	2,8kW	POTENCIAL ELÉTRICO	2,8kW	POTENCIAL ELÉTRICO	2,8kW
CARACTERÍSTICAS ELETRICAS	220 V/2 F/60 Hz	CARACTERÍSTICAS ELETRICAS	220 V/2 F/60 Hz	CARACTERÍSTICAS ELETRICAS	220 V/2 F/60 Hz
DIMENSÕES (CxLxP)	850 x 830 x 330mm	DIMENSÕES (CxLxP)	850 x 830 x 330mm	DIMENSÕES (CxLxP)	850 x 830 x 330mm
PESO	65,4 kg	PESO	65,4 kg	PESO	65,4 kg

ITEM	DESCRIÇÃO	UN.	QUANTIDADE
13	GRELHA DE PORTA, ASS-7, TAM. 425x325, REF. TROX.	UN.	13

LEGENDA	
UC	UNIDADE CONDENSADORA
UE	UNIDADE EVAPORADORA

LEGENDA DE TUBULAÇÃO	
---	TUBULAÇÃO LÍQUIDO DO AR CONDICIONADO
---	TUBULAÇÃO DE SUÇÃO DO AR CONDICIONADO

AUTORIA DO PROJETO	
 ASSINATURA RESPONSÁVEL HUMBERTO CHAIM DE OLIVEIRA NETO	 IF SUDESTE MG - CAMPUS AVANÇADO BOM SUCESSO Rua da Independência, 30 Bairro: Aproxado BOM SUCESSO - MG CEP: 37220-000 Telefone: (32) 4059-3001

PROJETA ENGENHARIA	
PRÉDIO DE SALAS DE AULA CAMPUS AVANÇADO BOM SUCESSO	1:50
PROJETO DE CLIMATIZAÇÃO PAVIMENTO SUPERIOR	NOV/18
PRJ-CLM	01/02

PROJETO DE CLIMATIZAÇÃO

E				
D				
C				
B				
A	08/11/2019	EMISSÃO INICIAL	PROJETA	TIAGO GUEDES MORAES CREA-MG 211.496/D
Revisão	Data	Descrição	Nome Contratada	Contratada Aprovador

Sub-contratada:

Número:

Verificador:

Aprovador:



Aprovador:

TIAGO GUEDES MORAES  
ENGENHEIRO MECÂNICO  
CREA-MG 211.496/D

Título do documento:

*IFMG BOM SUCESSO  
PROJETO DE CLIMATIZAÇÃO – MEMORIAL DE CALCULO*

SFLO

Página:

Revisão:

Tamanho:

**MMR\_CLC\_CLM\_IFM\_BSO**

**001**

**00**

**A4**

		<b>IF SUDESTE MG</b>	
<b>PROJETO DETALHADO CAMPUS BOM SUCESSO IFMG SISTEMA DE AR CONDICIONADO E VENTILAÇÃO MEMORIA DE CÁLCULO</b>	Nº CONSTRUTORA <b>MMR-CLC-CLM-IFM-BSO-1119</b>	FOLHA <b>2/21</b>	
	Nº TGM <b>MMR-CLC-CLM-IFM-BSO-1119</b>	REV. <b>0</b>	

## ÍNDICE

<u>ITEM</u>	<u>DESCRIÇÃO</u>	<u>PÁGINA</u>
1.0	OBJETIVO	3
2.0	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	3
3.0	NORMAS APLICÁVEIS	3
4.0	CONDIÇÕES LOCAIS	3
5.0	ESCOLHA DO SISTEMA	4
6.0	PREMISSAS PARA DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA	4
7.0	CÁLCULO DA CARGA TÉRMICA	7
8.0	ESPECIFICAÇÃO DE EQUIPAMENTOS	12

		<b>IF SUDESTE MG</b>	
<b>PROJETO DETALHADO CAMPUS BOM SUCESSO IFMG SISTEMA DE AR CONDICIONADO E VENTILAÇÃO MEMORIA DE CÁLCULO</b>	Nº CONSTRUTORA	FOLHA	
	MMR-CLC-CLM-IFM-BSO-1119	3/21	
	Nº TGM	REV.	
	MMR-CLC-CLM-IFM-BSO-1119	0	

## 1.0 OBJETIVO

Esta memoria de cálculo tem por objetivo o dimensionamento do sistema de ar condicionado e ventilação para o Campus Bom Sucesso do IFMG localizado no estado de Minas Gerais.

## 2.0 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Os documentos utilizados como fonte de dados confiáveis para o dimensionamento do sistema são:

### 2.1 DOCUMENTOS

- PROJETO ARQUITETÔNICO
- PROJETO LUMINOTÉCNICO
- PROJETO CLIMATIZAÇÃO
- MEMORIAL DESCRITIVO

## 3.0 NORMAS APLICÁVEIS

As normas utilizadas como referência para dimensionamento do sistema de ar condicionado e ventilação em questão estão listadas abaixo:

- NBR-16401-1 – Instalações de ar condicionado – Sistemas Centrais e Unitários – Parte 1 – Projeto das Instalações
- NBR-16401-2 – Instalações de ar condicionado – Sistemas Centrais e Unitários – Parte 1 – Parâmetros de Conforto
- NBR-16401-3 – Instalações de ar condicionado – Sistemas Centrais e Unitários – Parte 3 – Qualidade do ar interior
- ASHRAE – American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers
- SMACNA – Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association
- AHRI – Air Conditioning, Heating and Refrigerating Institute

## 4.0 CONDIÇÕES LOCAIS

As condições locais foram consideradas para Bom Sucesso/MG, determinadas pela tabela A.6 da norma NBR-16401-1:

- Altitude Média: 950 m.
- Temperatura Bulbo seco: 32°C. Temperatura Bulbo Úmido: 23°C. (Freq. Anual 1%).
- Temperatura min./Max.: 11,5°C/33°C
- Umidade relativa do ar (média): 55%

		<b>IF SUDESTE MG</b>	
<b>PROJETO DETALHADO CAMPUS BOM SUCESSO IFMG SISTEMA DE AR CONDICIONADO E VENTILAÇÃO MEMORIA DE CÁLCULO</b>	Nº CONSTRUTORA	FOLHA	
	MMR-CLC-CLM-IFM-BSO-1119	4/21	
	Nº TGM	REV.	
	MMR-CLC-CLM-IFM-BSO-1119	0	

## 5.0 ESCOLHA DO SISTEMA

O sistema escolhido para a climatização do Campus Bom Sucesso foi baseado na norma NBR 16401 e da NBR 7256 que estabelece os critérios de filtragem, pressão, temperatura, humidade e renovação do ar.

## 6.0 PREMISSAS PARA DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA

### 6.1 EQUIPAMENTOS POR AMBIENTE E NÚMERO DE PESSOAS POR AMBIENTE

Para o cálculo da carga térmica do sistema de ar condicionado, adotamos como premissa (com base nos desenhos de layout e informações repassadas de ocupação) os valores para o número de pessoas por ambiente e o quantitativo de equipamentos por ambiente. Estes valores estão descritos no item 7.3 Dados de Entrada para o Cálculo da carga térmica.

### 6.2 COEFICIENTE DE TRANSMISSÃO DE CALOR

Para o coeficiente global de transmissão de calor os valores abaixo foram adotados.

$U = 5,70 \text{ kcal}/(\text{h} \cdot \text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ , Coeficiente global de transmissão de calor para vidros;  
 $U = 1,37 \text{ kcal}/(\text{h} \cdot \text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ , Coeficiente global de transmissão de calor para tetos e lajes;  
 $U = 2,50 \text{ kcal}/(\text{h} \cdot \text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ , Coeficiente global de transmissão de calor para telhados;  
 $U = 2,90 \text{ kcal}/(\text{h} \cdot \text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ , Coeficiente global de transmissão de calor para portas;  
 $U = 1,51 \text{ kcal}/(\text{h} \cdot \text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ , Coeficiente global de transmissão de calor para concreto;  
 $U = 1,81 \text{ kcal}/(\text{h} \cdot \text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ , Coeficiente global de transmissão de calor para tijolo e paredes internas;

Valores baseados na Tabela 3.3 Coeficientes Globais de Transmissão de Calor  $U$  ( $\text{kcal}/(\text{h} \cdot \text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ ) do livro *Instalações de ar condicionado Autor Helio Creder 6ª Edição*.

Obs: O "U" informado para os vidros se refere apenas a condução. Para radiação é utilizado *Coeficientes de Transmissão do Calor Solar Através de Vidros (Fator Solar)*, que variam em função da orientação geográfica, horário solar e época do ano.

		<b>IF SUDESTE MG</b>	
<b>PROJETO DETALHADO</b> <b>CAMPUS BOM SUCESSO</b> <b>IFMG</b> <b>SISTEMA DE AR CONDICIONADO E VENTILAÇÃO</b> <b>MEMORIA DE CÁLCULO</b>	Nº CONSTRUTORA		FOLHA
	MMR-CLC-CLM-IFM-BSO-1119		<b>5/21</b>
		Nº TGM	REV.
		MMR-CLC-CLM-IFM-BSO-1119	<b>0</b>

### 6.3 CONDIÇÕES INTERNAS

Para as condições internas de conforto térmico, conforme a norma NBR 16401-2, os valores adotados para todos os casos são:

Temperatura operativa e umidade relativa dentro da zona delimitada por:

- 22,5 °C a 25,5 °C e umidade relativa de 65 %;
- 23,0 °C a 26,0 °C e umidade relativa de 35 %.

Para maior conforto térmico estamos adotando os valores:

- Temperatura de bulbo seco: 23°C.
- Umidade relativa: 55%.

### 6.4 CONSTANTES DO AR

- $\gamma = 1,17$  a  $1,22$  kg/m<sup>3</sup>, peso específico do ar;
- $c = 0,24$  kcal/(kg.°C), calor específico do ar.

### 6.5 CONDIÇÕES DO AR

	TBS (°C)	TBS (K)	TBU (°C)	UR (%)	Umid. (B.S.) dens. (kg/m <sup>3</sup> )	cpar	cpvapor	cpl	ENTALPIA
EXTERNA	34,00	<b>307,15</b>	0,00	50,00	<b>0,0164</b>	<b>1,17</b>	<b>0,24</b>	<b>0,48</b>	<b>17,93</b>
INTERNA	21,00	<b>294,15</b>	0,00	50,00	<b>0,0075</b>	<b>1,22</b>	<b>0,24</b>	<b>0,48</b>	<b>9,53</b>
DIFFERENCIAL	13,00	<b>13,00</b>	0,00	0,00	<b>0,0089</b>	<b>-0,05</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>8,39</b>

### 6.6 CÁLCULO DA CARGA TÉRMICA

Todos os cálculos foram realizados por planilhas elaboradas em Excel. Utilizando como referência o livro *Instalações de ar condicionado Autor Helio Creder 6ª Edição*.

#### 6.5.1 Carga de condução

$$q_s = A \times U \times \Delta T ;$$

Onde:

$q_s$  = Fluxo de calor em kcal/h

A = Área em m<sup>2</sup>;

U = Coeficiente global de transmissão de calor em kcal/(h.m<sup>2</sup>.°C);

$\Delta T$  = Diferença de temperatura em °C.

		<b>IF SUDESTE MG</b>	
<b>PROJETO DETALHADO CAMPUS BOM SUCESSO IFMG SISTEMA DE AR CONDICIONADO E VENTILAÇÃO MEMORIA DE CÁLCULO</b>	Nº CONSTRUTORA	FOLHA	
	<b>MMR-CLC-CLM-IFM-BSO-1119</b>	<b>6/21</b>	
	Nº TGM	REV.	
	<b>MMR-CLC-CLM-IFM-BSO-1119</b>	<b>0</b>	

### 6.5.2 Carga térmica devida à insolação

$$q_s = A \times U ;$$

Onde:

$q_s$  = Fluxo de calor em kcal/h

A = Área in m<sup>2</sup>;

U = Coeficiente global de transmissão de calor solar em kcal/(h.m<sup>2</sup>.°C);

Obs.: Este caso somente é utilizado para superfícies transparentes.

### 6.5.3 Carga térmica devido aos equipamentos

Neste caso, foram utilizados dados indicados na norma ABNT NBR 16401 parte 1 e cargas de referência para os demais equipamentos fornecidas pela elétrica.

### 6.5.4 Carga térmica devida às pessoas

Neste caso, foram utilizados dados indicados na norma ABNT NBR 16401 parte 1.

### 6.5.5 Carga térmica devida à ventilação

- Calor sensível e latente devido à ventilação

$$q_s = Q \times \Delta H \times \gamma ;$$

$$H_v = ((C_{p_{vapor}} - C_{p_L}) \times T_{bs} + 2500) \times W / 4,186 + C_{p_{ar}} \times T_{bs}$$

$\Delta H$  = Diferença entre a entalpia do ar húmido externo a 32°C e do ar húmido interno a 21°C.

Onde,

$q_s$  = Fluxo de calor em kcal/h;

$\gamma$  = Peso específico do ar em kg/m<sup>3</sup>;

Q = Fluxo de ar em m<sup>3</sup>/h;

$C_{p_{ar}}$  = Calor específico do ar em kcal/(kg.°C);

$C_{p_{vapor}}$  = Calor específico do vapor de água em KJ/(kg.°K);

$T_{bs}$  = temperatura de bulbo seco em °C.

W = umidade absoluta

Obs.: A vazão de ar (Q) foi determinada de acordo com o item 5.2 da NBR16401-3, sendo os parâmetros  $F_p$  e  $F_a$  selecionados de acordo com a tabela 1.



	<b>IF SUDESTE MG</b>	
<b>PROJETO DETALHADO CAMPUS BOM SUCESSO IFMG SISTEMA DE AR CONDICIONADO E VENTILAÇÃO MEMORIA DE CÁLCULO</b>	Nº CONSTRUTORA <b>MMR-CLC-CLM-IFM-BSO-1119</b>	FOLHA <b>7/21</b>
	Nº TGM <b>MMR-CLC-CLM-IFM-BSO-1119</b>	REV. <b>0</b>

### 6.5.6 Carga térmica total

A carga térmica do sistema é a somatória do calor latente e do calor sensível para todas as condições mencionadas, em toneladas de refrigeração (TR).

A razão entre TR e kcal/h é:

$$1TR = 3024 \frac{kcal}{h};$$

### 6.5.7 Ar de insuflamento total

$$Q = \frac{q_s}{\gamma \times c \times (t_e - t_{ins})};$$

Onde,

$q_s$  = Fluxo de calor sensível em kcal/h;

$\gamma$  = Peso específico do ar em kg/m<sup>3</sup>;

Q = Vazão de ar em m<sup>3</sup>/h;

c = Calor específico do ar em kcal/(kg.°C);

$t_e$  = Temperatura externa em °C.

$t_{ins}$  = Temperatura de insuflamento em °C.

## 6.7 CARGA TÉRMICA TOTAL

A carga térmica do sistema é a somatória do calor latente e do calor sensível para todas as condições mencionadas, em toneladas de refrigeração (TR).

As razões entre TR são:

1TR ~ 12000 BTU/h

1TR ~ 3,5137 KW

1TR ~ 3024 kcal/h

## 7.0 CÁLCULO DA CARGA TÉRMICA

### 7.1 AMBIENTES DENTRO DO ESCOPO DO CALCULO DA CARGA TERMICA

- Salas;
- Laboratório de Informática;
- Laboratório de Rede e Manutenção de computadores;
- Sala Pedagoga;
- Secretaria;
- Sala de TI;
- Coordenação de Cursos;
- Direção Geral;
- Laboratório de Meio Ambiente;
- Administração;
- Sala dos Professores;
- Biblioteca.

	<b>IF SUDESTE MG</b>	
<b>PROJETO DETALHADO</b> <b>CAMPUS BOM SUCESSO</b> <b>IFMG</b> <b>SISTEMA DE AR CONDICIONADO E VENTILAÇÃO</b> <b>MEMORIA DE CÁLCULO</b>	Nº CONSTRUTORA	FOLHA
	MMR-CLC-CLM-IFM-BSO-1119	<b>8/21</b>
	Nº TGM	REV.
	MMR-CLC-CLM-IFM-BSO-1119	<b>0</b>

## 7.2 DADOS DE ENTRADA PARA O CÁLCULO DA CARGA TÉRMICA

Segue relacionado por ambiente os dados de entrada para o cálculo da carga térmica, incluindo a estimativa de ocupação, equipamentos, orientação geográfica, área de paredes, janelas, piso e teto; e ventilação. Os resultados da carga térmica serão apresentados em uma planilha. Para calcular a ventilação necessária por pessoa foi considerado os parâmetros da norma NBR-16401-3. Para a taxa de iluminação foi adotado o valor de 16 W/m<sup>2</sup> para todos os ambientes, conforme tabela C.2 da norma NBR-16401-1, para escritórios.

- Norte, Sul, Leste, Oeste – Área de paredes e vidros conforme orientação geográfica em m<sup>2</sup>.
- PI – Área de Paredes Internas em m<sup>2</sup>.
- Piso – Área de pisos em m<sup>2</sup>.
- Portas – Área de portas em m<sup>2</sup>.
- Teto – Área de tetos em m<sup>2</sup>.
- Pessoas – Número de pessoas por ambientes.
- Equipamentos – Potência térmica dos equipamentos em W.
- Iluminação – Taxa de iluminação em W/m<sup>2</sup>.
- Ventilação – Ventilação por pessoa necessária conforme NBR 16401 em m<sup>3</sup>/(h.pessoa)

### 7.2.1 AR EXTERNO

Para determinar a vazão foram adotados os valores constantes na norma ABNT NBR-16401 em função do tipo de ocupação conforme segue:

#### **Vazão eficaz:**

A vazão eficaz de ar exterior  $V_{ef}$  é considerada constituída pela soma de duas partes, avaliadas separadamente: a vazão relacionada às pessoas (admitindo pessoas adaptadas ao recinto) e a vazão relacionada à área ocupada. É calculada pela equação:

$$V_{ef} = P_z * F_p + A_z * F_a$$

Onde:

$V_{ef}$  é a vazão eficaz de ar exterior, expressa em litros por segundo (L/s);

$F_p$  é a vazão por pessoa, expressa em litros por segundo (L/s\*pessoa);

$F_a$  é a vazão por área útil ocupada (L/s\*m<sup>2</sup>);

$P_z$  é o número máximo de pessoas na zona de ventilação;

$A_z$  é a área útil ocupada pelas pessoas, expressa em metros quadrados (m<sup>2</sup>).

**PROJETO DETALHADO  
CAMPUS BOM SUCESSO  
IFMG  
SISTEMA DE AR CONDICIONADO E VENTILAÇÃO  
MEMORIA DE CÁLCULO**

Nº CONSTRUTORA

**MMR-CLC-CLM-IFM-BSO-1119**

FOLHA

**9/21**

Nº TGM

**MMR-CLC-CLM-IFM-BSO-1119**

REV.

**0**

## 7.2.2 SALAS

### CÁLCULO DE CARGA TÉRMICA

**V3.1**

CLIENTE: IFMG	LATITUDE: -21	91,19 [kPA]	AMBIENTE: Salas
LOCAL: Rua da Independência,30	ALTITUDE: 950 [m]		FOLHA: 14/20
CIDADE: Bom Sucesso	DENS. AR: 1,07 [Kg/m³]		DATA: nov/19
LEVANTAMENTO DE DADOS: TIAGO G.			CONFERIDO: Tiago G

CONDICÕES	TBS [w/c]	TBU [w/c]	URV [%]	UAV [w/m²]	VV [w/m³]	TBS [w/c]	TBU [w/c]	URV [%]	UAV [w/m²]	VV [w/m³]
EXTERNA	32,00	24	52,7	17,24	0,979					
INTERNA	23	16	50	9,17	0,9455					
DIFERENCIAL	9,0			8,1		0,0			0,0	

1-TRANSMISSÃO	AREA [m²]	U [w/m².K]	DT [C]	T.VERAO [w/m²]	DT [C]	T.INV [w/m²]
PAREDE EXT. TOTAL	15,30					
VIDRO EXTERNO	5,50	5,52	9,00	273,24		0,00
PAREDE EXT. LIVRE	9,80	1,38	9,00	121,72		0,00
PAREDE INTERNA TOTAL	57,30					
DIVISORIA E/OU PORTA	4,80	3,00	7,00	100,80		0,00
PAREDE INTERNA LIVRE	52,50	1,70	7,00	624,75		0,00
PISO	0,00	1,74	7,00	0,00		0,00
TELHADO	0,00	1,74	9,00	0,00		0,00
TELHADO DE VIDRO	0,00	5,35	9,00	0,00		0,00
<b>TOTAL [Kcal/h]</b>				<b>1120,51</b>		<b>0,00</b>

DIMENSÕES DA SALA	
AREA	35,7 m²
P.D. (F)	3 m
P.D. (L)	3 m
VOL.REN.	107,10 m³

VAZÃO AR EXTERNO	
REN/h	1
VAZÃO 1	107,10 m³/h
m³/h/pes.	15,90
QUAN.PES.	29
VAZÃO 2	460,98 m³/h
ADOTAR:	461 m³/h

RESUMO VERAO	
SENS.INT.	7190 Kcal/h
LAT.INT.	1515 Kcal/h
TOT. INT.	8705 Kcal/h
% SENS.	0,83
SENS.EXT.	1053 Kcal/h
LAT.EXT.	2362 Kcal/h
TOT.EXT.	3415 Kcal/h
TOT.GER.	12120 Kcal/h
<b>TOT.GER.</b>	<b>4,01 TR</b>
ΔT	5,5 °C
VAG	2,20 m³/h

3-PESSOAS	QUANT.	C.LIB./PESSOA [w/m²]	SENSIVEL [w/m²]	LATENTE [w/m²]
SENSIVEL	29	64	1856,00	
LATENTE	29	47,5		1377,50
<b>TOTAL [Kcal/h]</b>			<b>1856,00</b>	<b>1377,50</b>

RESUMO CARGA TERMICA	
C.T.	0,11 TR/m²
C.T.	8,9 m²/TR
ILUMIN.	16,0 w/m²
PESSOAS	1,2 m²/PESSOA
FCST	0,68
SENS.TOT.	8243 Kcal/h
LAT. TOT.	3877 Kcal/h

4-CARGAS DIVERSAS	POT.DISSIP.	SENSIVEL [w/m²]	LATENTE [w/m²]
ILUMINACAO	571,2 [w]	491,23	
MOT.ELET.(ATE 2HP)	[HP]	0,00	
MOT.ELET.( > 2HP)	[HP]	0,00	
DIVERSOS SENSIVEL	0,2 [Kw]	172,00	
DIVERSOS LATENTE	[Kw]		0,00
<b>TOTAL [Kcal/h]</b>		<b>663,23</b>	<b>0,00</b>

Horário de cálculo: 16 :00h  
Temp. Externa máxima: 32,00 °C  
Variação diária temp: 9,6 °C

UMIDIFIC.	3,3 kW
REaquec.	3,09 kW
TEMP.INSL	13,00 °C
VAZÃO AR	2821 m³/h

VIDROS:	
SP/CE	Sem proteção/ Cortinas escuras
PI/CC	Persianas internas/ Cortinas claras
PE	Persianas externas

Ent. de projeto (AE) 78 kJ/kg.K  
UA subresfriamento 0,008 kg/kg  
Pv subresfriamento 1,26 kPa  
TBS subresfriamento 10,40 °C

TBS mistura	24,51 °C
TBU mistura	17,35 °C

ADP 11

**PROJETO DETALHADO  
CAMPUS BOM SUCESSO  
IFMG  
SISTEMA DE AR CONDICIONADO E VENTILAÇÃO  
MEMORIA DE CÁLCULO**

Nº CONSTRUTORA

**MMR-CLC-CLM-IFM-BSO-1119**

FOLHA

**10/21**

Nº TGM

**MMR-CLC-CLM-IFM-BSO-1119**

REV.

**0**

### 7.2.3 LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA

CÁLCULO DE CARGA TÉRMICA										
CLIENTE:	IFMG		LATITUDE:	-21,919 [kPA]		AMBIENTE:	Laboratorio de Informati			
LOCAL:	Rua da Independência,30		ALTITUDE:	950 [m]		FOLHA:	02/20			
CIDADE:	Bom Sucesso		DENS. AR:	1,07 [Kg/m³]		DATA:	nov/18			
LEVANTAMENTO DE DADOS:	TIAGO G.				CONFERIDO:	Tiago G				
CONDICOES	TBSV [°C]	TBOV [°C]	DRV [g]	DAV [g/h]	VV [g/h]	TBSI [°C]	TBOI [°C]	DR [g]	DA [g/h]	VV [g/h]
EXTERNA	32,00	24	52,7	17,24	0,979					
INTERNA	23	16	50	9,17	0,9455					
DIFERENCIAL	9,0	****	****	8,1	****	0,0	****	****	0,0	****
<b>1-TRANSMISSAO</b>										
	AREA [m²]	U [W/m².K]	DT [°C]	T.VERAO [W/h]	DT [°C]	T.INV [W/h]				
PAREDE EXT. TOTAL	15,30	****	****	****	***	****				
VIDRO EXTERNO	5,52	5,52	9,00	274,23		0,00				
PAREDE EXT. LIVRE	9,78	1,38	9,00	121,47		0,00				
PAREDE INTERNA TOTAL	57,30	****	****	****	***	****				
DIVISORIA E/OU PORTA	1,89	3,00	7,00	39,69		0,00				
PAREDE INTERNA LIVRE	55,41	1,70	7,00	659,38		0,00				
PISO	0,00	1,74	7,00	0,00		0,00				
TELHADO	0,00	1,74	9,00	0,00		0,00				
TELHADO DE VIDRO	0,00	5,35	9,00	0,00		0,00				
TOTAL [Kcal/h]				1094,77		0,00				
<b>2-INSOLACAO</b>										
	COR/TIPO	AREA [m²]	U [W/m².K]	DT [°C]	C.TERM [W/h]	OR	HORA (h)			
PAREDE	MÉDIA	15,30	1,38	14,4	304,04	LESTE	10			
VIDRO	PI/CC	0,00	5,52	#N/D	0,00		10			
TELHADO	CLARA	0,00	1,74	3,9	0,00	-	10			
PAREDE	MÉDIA	0,00	1,38	#N/D	0,00		10			
VIDRO	PI/CC	0,00	5,52	#N/D	0,00		10			
TETO	CLARA	35,70	1,74	3,9	242,26	-	10			
PAREDE	MÉDIA	0,00	1,38	#N/D	0,00		10			
VIDRO	PI/CC	0,00	5,52	#N/D	0,00		10			
TETO DE VIDRO	SP/ICE	0,00	5,35	123	0,00	-	10			
DIVERSOS		0,00			0,00					
TOTAL [Kcal/h]					546,30					
<b>3-PESSOAS</b>										
	QUANT.	C.LIB./PESSOA [W/h]	SENSÍVEL [W/h]		LATENTE [W/h]					
SENSIVEL	22	64	1408,00		****					
LATENTE	22	47,5	****		1045,00					
TOTAL [Kcal/h]			1408,00		1045,00					
<b>4-CARGAS DIVERSAS</b>										
	POT.DISSIP.	SENSÍVEL [W/h]		LATENTE [W/h]						
ILUMINACAO	550 [W]	473,00		****						
MOT.ELET.(ATE 2HP)	0 [HP]	0,00		****						
MOT.ELET.( > 2HP)	0 [HP]	0,00		****						
DIVERSOS SENSIVEL	0,3 [KW]	258,00		****						
DIVERSOS LATENTE	0 [KW]	****		0,00						
TOTAL [Kcal/h]		731,00		0,00						
<b>DIMENSÕES DA SALA</b>										
AREA	35,7 m²									
P.D. (F)	3 m									
P.D. (L)	3 m									
VOL.REN.	107,10 m³									
<b>VAZAO AR EXTERNO</b>										
REN/h	3,09									
VAZAO 1	330,94 m³/h									
m³/h/pes.	27,00									
QUAN.PES.	22									
VAZAO 2	594,00 m³/h									
ADOTAR:	594 m³/h									
	17 m³/(m²h)									
<b>RESUMO VERAO</b>										
SENS.INT.	4158	Kcal/h								
LAT.INT.	1150	Kcal/h								
TOT.INT.	5308	Kcal/h								
% SENS.	0,78									
SENS.EXT.	1357	Kcal/h								
LAT.EXT.	3044	Kcal/h								
TOT.EXT.	4401	Kcal/h								
TOT.GER.	9708	Kcal/h								
TOT.GER.	3,21	TR								
ΔT	5,5 °C									
VAG	1,77 m³/h									
<b>RESUMO CARGA TERMICA</b>										
C.T.	0,09	TR/m²								
C.T.	11,1	m²/TR								
ILUMIN.	15,4	W/m²								
PESSOAS	1,6	m²/PESSOA								
FCST	0,57									
SENS.TOT.	5515	Kcal/h								
LAT. TOT.	4193	Kcal/h								

 Horário de cálculo: 10 :00h  
 Temp. Externa máxima: 32,00 °C

Variação diária temp: 9,6 °C

 UMIDIFIC. 4,2 kW  
 REAQUEC. 2,13 kW

 TEMP.INSL 13,00 °C  
 VAZÃO AR 1631 m³/h

**VIDROS:**

SP/ICE	Sem proteção/ Cortinas escuras
PI/CC	Persianas internas/ Cortinas claras
PE	Persianas externas

 Ent. de projeto (AE) 78 kJ/kg.K  
 UA subresfriamento 0,008 kg/kg  
 Pv subresfriamento 1,22 kPa  
 TBS subresfriamento 9,90 °C

 TBS mistura 26,35 °C  
 TBU mistura 18,98 °C

ADP 10,15

LEGENDA (DADOS A SEREM DEFEINIDOS)

**PROJETO DETALHADO  
CAMPUS BOM SUCESSO  
IFMG  
SISTEMA DE AR CONDICIONADO E VENTILAÇÃO  
MEMORIA DE CÁLCULO**

Nº CONSTRUTORA	FOLHA
<b>MMR-CLC-CLM-IFM-BSO-1119</b>	<b>11/21</b>
Nº TGM	REV.
<b>MMR-CLC-CLM-IFM-BSO-1119</b>	<b>0</b>

## 7.2.4 LABORATÓRIO DE REDE E MANUTENÇÃO DE COMPUTADORES

CÁLCULO DE CARGA TÉRMICA										
CLIENTE:	IFMG	LATITUDE:	-21	91,19 [kPA]	AMBIENTE:	Laboratorio de Manutenção				
LOCAL:	Rua da Independência,30	ALTITUDE:	950 [m]		FOLHA:	04/20				
CIDADE:	Bom Sucesso	DENS. AR:	1,07 [Kg/m³]		DATA:	nov/18				
LEVANTAMENTO DE DADOS:	TIAGO G.	CONFERIDO:	TIAGO G.							
CONDICÕES	TBSV <sub>(Tc)</sub>	TBOV <sub>(Tc)</sub>	URV <sub>(T)</sub>	UAV <sub>(Tc)</sub>	VV <sub>(Tc)</sub>	TBS <sub>(Tc)</sub>	TBU <sub>(Tc)</sub>	UR <sub>(Tc)</sub>	UAR <sub>(Tc)</sub>	VV <sub>(Tc)</sub>
EXTERNA	32,00	24	52,7	17,24	0,979					*****
INTERNA	23	16	50	9,17	0,9455					
DIFERENCIAL		9,0	*****	*****	8,1	*****	0,0	*****	*****	0,0
1-TRANSMISSÃO	AREA <sub>(Tc)</sub>	U <sub>(W/m².K)</sub>	DT <sub>(Tc)</sub>	T.VERAO <sub>(W/m²)</sub>	DT <sub>(Tc)</sub>	T.INV <sub>(W/m²)</sub>				
PAREDE EXT. TOTAL	15,30	*****	*****	*****	***	*****				
VIDRO EXTERNO	5,52	5,52	9,00	274,23		0,00				
PAREDE EXT. LIVRE	9,78	1,38	9,00	121,47		0,00				
PAREDE INTERNA TOTAL	17,20	*****	*****	*****	***	*****				
DIVISORIA E/OU PORTA	4,60	3,00	7,00	96,60		0,00				
PAREDE INTERNA LIVRE	12,60	1,70	7,00	149,94		0,00				
PISO	0,00	1,74	7,00	0,00		0,00				
TELHADO	0,00	1,74	9,00	0,00		0,00				
TELHADO DE VIDRO	0,00	5,35	9,00	0,00		0,00				
TOTAL [Kcal/h]				642,24		0,00				
2-INSOLACAO	COR/TIPO	AREA <sub>(Tc)</sub>	U <sub>(W/m².K)</sub>	DT <sub>(Tc)</sub>	C.TERM <sub>(W/m²)</sub>	OR	HORA(h)			
PAREDE	MÉDIA	15,30	1,38	8,9	187,91	OESTE	16			
VIDRO	PI/CC	0,00	5,52	#N/D	0,00		16			
TELHADO	MÉDIA	35,70	1,74	20	1242,36		16			
PAREDE	MÉDIA	0,00	1,38	#N/D	0,00		16			
VIDRO	PI/CC	0,00	5,52	#N/D	0,00		16			
TETO	MÉDIA	0,00	1,74	20	0,00		16			
PAREDE	MÉDIA	0,00	1,38	#N/D	0,00		16			
VIDRO	PI/CC	0,00	5,52	#N/D	0,00		16			
TETO DE VIDRO	SP/ICE	0,00	5,35	65	0,00		16			
DIVERSOS		0,00			0,00					
TOTAL [Kcal/h]					1430,27					
3-PESSOAS	QUANT.	C.LIB./PESSOA <sub>(W/m²)</sub>	SENSÍVEL <sub>(W/m²)</sub>	LATENTE <sub>(W/m²)</sub>						
SENSIVEL	22	64	1408,00	*****						
LATENTE	22	47,5	*****	1045,00						
TOTAL [Kcal/h]			1408,00	1045,00						
4-CARGAS DIVERSAS	POT.DISSIP.	SENSÍVEL <sub>(W/m²)</sub>	LATENTE <sub>(W/m²)</sub>							
ILUMINACAO	571,2 [W]	491,23	*****							
MOT.ELET.(ATE 2HP)	0 [HP]	0,00	*****							
MOT.ELET.( > 2HP)	0 [HP]	0,00	*****							
DIVERSOS SENSIVEL	0,3 [KW]	258,00	*****							
DIVERSOS LATENTE		*****	0,00							
TOTAL [Kcal/h]		749,23	0,00							
DIMENSÕES DA SALA										
AREA	35,7 m²									
P.D. (F)	3 m									
P.D. (L)	3 m									
VOL.REN.	107,10 m³									
VAZAO AR EXTERNO										
REN/h	1,95									
VAZAO 1	208,85 m³/h									
m³/h/ipes.	27,00									
QUAN.PES.	22									
VAZAO 2	594,00 m³/h									
ADOTAR:	594 m³/h									
	17 m³/(m²/h)									
RESUMO VERAO										
SENS.INT.	4653 Kcal/h									
LAT.INT.	1150 Kcal/h									
TOT. INT.	5802 Kcal/h									
% SENS.	0,80									
SENS.EXT.	1357 Kcal/h									
LAT.EXT.	3044 Kcal/h									
TOT.EXT.	4401 Kcal/h									
TOT.GER.	10203 Kcal/h									
TOT.GER.	3,37 TR									
ΔT	5,5 °C									
VAG	1,86 m³/h									
RESUMO CARGA TERMICA										
C.T.	0,09 TR/m²									
C.T.	10,6 m²/TR									
ILUMIN.	16,0 W/m²									
PESSOAS	1,6 m²/PESSOA									
FCST	0,59									
SENS.TOT.	6010 Kcal/h									
LAT. TOT.	4193 Kcal/h									

### VIDROS:

SP/ICE	Sem protecção/ Cortinas escuras
PI/CC	Persianas internas/ Cortinas claras
PE	Persianas externas

Horário de cálculo: 16 :00h  
Temp. Externa máxima: 32,00 °C  
Variação diária temp: 9,8 °C

UMIDIFIC. 4,2 kW  
REaquec. 2,21 kW

TEMP.INSL 13,00 °C  
VAZÃO AR 1825 m³/h

TBS mistura 26,00 °C  
TBU mistura 18,66 °C

ADP 10,49

Ent. de projeto (AE) 78 kJ/kg.K  
UA subresfriamento 0,008 kg/kg  
Pv subresfriamento 1,24 kPa  
TBS subresfriamento 10,12 °C

**PROJETO DETALHADO  
CAMPUS BOM SUCESSO  
IFMG  
SISTEMA DE AR CONDICIONADO E VENTILAÇÃO  
MEMORIA DE CÁLCULO**

Nº CONSTRUTORA

**MMR-CLC-CLM-IFM-BSO-1119**

FOLHA

**12/21**

Nº TGM

**MMR-CLC-CLM-IFM-BSO-1119**

REV.

**0**

## 7.2.5 SALA PEDAGOGA

### CÁLCULO DE CARGA TÉRMICA

CLIENTE:	IFMG	LATITUDE:	-21	91,19 [kPa]	AMBIENTE:	Sala pedagoga
LOCAL:	Rua da Independência,30	ALTITUDE:	950 [m]		FOLHA:	15/20
CIDADE:	Bom Sucesso	DENS. AR:	1,07 [Kg/m³]		DATA:	nov/19
LEVANTAMENTO DE DADOS:	TIAGO G.				CONFERIDO:	TIAGO G

CONDICOES	TBSV <sub>(t-c)</sub>	TBOV <sub>(t-c)</sub>	URV <sub>(t)</sub>	UAV <sub>(t/c)</sub>	vV <sub>(t-c)</sub>	TBSI <sub>(t-c)</sub>	TBOI <sub>(t-c)</sub>	UPI <sub>(t)</sub>	UAI <sub>(t/c)</sub>	vI <sub>(t-c)</sub>
EXTERNA	32,00	24	52,7	17,24	0,979					
INTERNA	23	16	50	9,17	0,9455					
DIFERENCIAL	9,0			8,1		0,0			0,0	

1-TRANSMISSAO	AREA <sub>(t-c)</sub>	U <sub>(t-c)</sub> [W/m²·K]	DT <sub>(t-c)</sub>	T.VERAO <sub>(t-c)</sub>	DT <sub>(t-c)</sub>	T.INV <sub>(t-c)</sub>
PAREDE EXT. TOTAL	15,90					
VIDRO EXTERNO	3,54	5,52	9,00	175,87		0,00
PAREDE EXT. LIVRE	12,36	1,38	9,00	153,51		0,00
PAREDE INTERNA TOTAL	63,00					
DIVISORIA E/OU PORTA	1,89	3,00	7,00	39,69		0,00
PAREDE INTERNA LIVRE	61,11	1,70	7,00	727,21		0,00
PISO	0,00	1,74	7,00	0,00		0,00
TELHADO	0,00	1,74	9,00	0,00		0,00
TELHADO DE VIDRO	0,00	5,35	9,00	0,00		0,00
<b>TOTAL [Kcal/h]</b>				<b>1096,28</b>		<b>0,00</b>

#### DIMENSÕES DA SALA

AREA	9,45 m²
P.D. (F)	3 m
P.D. (L)	3 m
VOL.REN.	28,35 m³

#### VAZAO AR EXTERNO

REN/h	1
VAZAO 1	28,35 m³/h
m³/h/pes.	19,35
QUAN.PES.	3
VAZAO 2	58,05 m³/h
ADOTAR:	58 m³/h

**6 m³/(m²/h)**

#### RESUMO VERAO

SENS.INT.	1922	Kcal/h
LAT.INT.	157	Kcal/h
TOT.INT.	2079	Kcal/h
% SENS.	0,92	0,08
SENS.EXT.	133	Kcal/h
LAT.EXT.	297	Kcal/h
TOT.EXT.	430	Kcal/h
TOT.GER.	2509	Kcal/h
<b>TOT.GER.</b>	<b>0,83</b>	<b>TR</b>

 $\Delta T$  5,5 °C

VAG 0,46 m³/h

#### RESUMO CARGA TERMICA

C.T.	0,09	TR/m²
C.T.	11,4	m²/TR
ILUMIN.	16,0	W/m²
PESSOAS	3,2	m²/PESSOA
FCST	0,82	
SENS.TOT.	2055	Kcal/h
LAT. TOT.	454	Kcal/h

2-INSOLACAO	COR/TIPO	AREA <sub>(t-c)</sub>	U <sub>(t-c)</sub> [W/m²·K]	DT <sub>(t-c)</sub>	C.TERM. <sub>(t-c)</sub>	OR	HORA(h)
PAREDE	MÉDIA	12,36	1,38	0	0,00	SUL	16
VIDRO	PI/CC	3,54	5,52	0	0,00	SUL	16
TELHADO	MÉDIA	0,00	1,74	20	0,00	-	16
PAREDE	MÉDIA	0,00	1,38	#N/D	0,00		16
VIDRO	PI/CC	0,00	5,52	#N/D	0,00		16
TETO	MÉDIA	9,45	1,74	20	328,86	-	16
PAREDE	MÉDIA	0,00	1,38	#N/D	0,00		16
VIDRO	PI/CC	0,00	5,52	#N/D	0,00		16
TETO DE VIDRO	PI/CC	0,00	5,35	32,8	0,00	-	16
DIVERSOS	-	0,00			0,00		
<b>TOTAL [Kcal/h]</b>					<b>328,86</b>		

3-PESSOAS	QUANT.	C.LIB./PESSOA [W/m²]	SENSÍVEL [W/m²]	LATENTE [W/m²]
SENSIVEL	3	64	192,00	
LATENTE	3	47,5		142,50
<b>TOTAL [Kcal/h]</b>			<b>192,00</b>	<b>142,50</b>

4-CARGAS DIVERSAS	POT.DISSIP.	SENSÍVEL [W/m²]	LATENTE [W/m²]
ILUMINACAO	151,2 [W]	130,03	
MOT.ELET.(ATE 2HP)	[HP]	0,00	
MOT.ELET.( > 2HP)	[HP]	0,00	
DIVERSOS SENSIVEL	0 [KW]	0,00	
DIVERSOS LATENTE	[KW]		0,00
<b>TOTAL [Kcal/h]</b>		<b>130,03</b>	<b>0,00</b>

Horário de cálculo: 16 :00h

Temp. Externa máxima: 32,00 °C

Variação diária temp: 9,6 °C

UMIDIFIC. 0,4 kW

REAGUEC. 0,53 kW

TEMP.INSUF 13,00 °C

VAZÃO AR 754 m³/h

#### VIDROS:

SPICE	Sem proteção/ Cortinas escuras
PI/CC	Persianas internas/ Cortinas claras
PE	Persianas externas

Ent. de projeto (AE) 78 kJ/kg.K

UA subresfriamento 0,009 kg/kg

 P<sub>o</sub> subresfriamento 1,34 kPa

TBS mistura 23,72 °C

TBU mistura 16,64 °C

**PROJETO DETALHADO  
CAMPUS BOM SUCESSO  
IFMG  
SISTEMA DE AR CONDICIONADO E VENTILAÇÃO  
MEMORIA DE CÁLCULO**

Nº CONSTRUTORA	FOLHA
<b>MMR-CLC-CLM-IFM-BSO-1119</b>	<b>13/21</b>
Nº TGM	REV.
<b>MMR-CLC-CLM-IFM-BSO-1119</b>	<b>0</b>

## 7.2.6 SECRETARIA

CÁLCULO DE CARGA TÉRMICA										
CLIENTE:	IFMG	LATITUDE:	-21	91,19 [kPa]	AMBIENTE:	Secretaria				
LOCAL:	Rua da Independência,30	ALTITUDE:	950 [m]		FOLHA:	03/20				
CIDADE:	Bom Sucesso	DENS. AR:	1,07 [Kg/m³]		DATA:	nov/18				
LEVANTAMENTO DE DADOS:	TIAGO G.				CONFERIDO:	Tiago G				
CONDICUES	TBSV <sub>(t-c)</sub>	TBOV <sub>(t-c)</sub>	URV <sub>(t)</sub>	UAV <sub>(t-c)</sub>	VV <sub>(t-c)</sub>	TBSI <sub>(t-c)</sub>	TBOI <sub>(t-c)</sub>	URI <sub>(t)</sub>	UAI <sub>(t-c)</sub>	V <sub>(t-c)</sub>
EXTERNA	32,00	24	52,7	17,24	0,979					
INTERNA	23	16	50	9,17	0,9455					
DIFERENCIAL	9,0			8,1		0,0			0,0	
1-TRANSMISSÃO	AREA <sub>(t-c)</sub>	U <sub>(t-c)</sub>	DT <sub>(t-c)</sub>	T.VERAO <sub>(t-c)</sub>	DT <sub>(t-c)</sub>	T.INV <sub>(t-c)</sub>				
PAREDE EXT. TOTAL	10,20									
VIDRO EXTERNO	4,08	5,52	9,00	202,69		0,00				
PAREDE EXT. LIVRE	6,12	1,38	9,00	76,01		0,00				
PAREDE INTERNA TOTAL	22,50									
DIVISORIA E/OU PORTA	1,89	3,00	7,00	39,69		0,00				
PAREDE INTERNA LIVRE	20,61	1,70	7,00	245,26		0,00				
PISO	0,00	1,74	7,00	0,00		0,00				
TELHADO	0,00	1,74	9,00	0,00		0,00				
TELHADO DE VIDRO	0,00	5,35	9,00	0,00		0,00				
TOTAL [Kcal/h]				563,65		0,00				
DIMENSÕES DA SALA										
AREA	32,47	m <sup>2</sup>								
P.D. (F)	3	m								
P.D. (L)	3	m								
VOL.REN.	97,41	m <sup>3</sup>								
VAZÃO AR EXTERNO										
REN/h	1,95									
VAZÃO 1	189,95	m <sup>3</sup> /h								
m <sup>3</sup> /h/pes.	27,00									
QUAN.PES.	5									
VAZÃO 2	135,00	m <sup>3</sup> /h								
ADOTAR:	190	m <sup>3</sup> /h								
	6	m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> h)								
RESUMO VERAO										
SENS.INT.	2844	Kcal/h								
LAT.INT.	261	Kcal/h								
TOT. INT.	3105	Kcal/h								
% SENS.	0,92									
SENS.EXT.	434	Kcal/h								
LAT.EXT.	973	Kcal/h								
TOT.EXT.	1407	Kcal/h								
TOT.GER.	4513	Kcal/h								
TOT.GER.	1,49	TR								
ΔT	5,5	°C								
VAG	0,82	m <sup>3</sup> /h								
RESUMO CARGA TERMICA										
C.T.	0,05	TR/m <sup>2</sup>								
C.T.	21,8	m <sup>2</sup> /TR								
ILUMIN.	16,0	W/m <sup>2</sup>								
PESSOAS	6,5	m <sup>2</sup> /PESSOA								
FCST	0,73									
SENS.TOT.	3278	Kcal/h								
LAT. TOT.	1235	Kcal/h								
3-PESSOAS	QUANT.	C.LIB./PESSOA [h/24h]	SENSIVEL [h/24h]	LATENTE [h/24h]						
SENSIVEL	5	64	320,00							
LATENTE	5	47,5		237,50						
TOTAL [Kcal/h]			320,00	237,50						
4-CARGAS DIVERSAS	POT.DISSIP.	SENSIVEL [h/24h]	LATENTE [h/24h]							
ILUMINACAO	519,52 [W]	446,79								
MOT.ELET.(ATE 2HP)	0 [HP]	0,00								
MOT.ELET.( > 2HP)	0 [HP]	0,00								
DIVERSOS SENSIVEL	0 [KW]	0,00								
DIVERSOS LATENTE	[KW]		0,00							
TOTAL [Kcal/h]		446,79	0,00							
Horário de cálculo: 16 :00h										
Temp. Externa máxima: 32,00 °C										
Variação diária temp: 9,6 °C										
UMIDIFIC. 1,3 kW										
REaquec. 0,82 kW										
TEMP.INSL 13,00 °C										
VAZÃO AR 1116 m <sup>3</sup> /h										
TBS mistura 24,58 °C										
TBU mistura 17,40 °C										
ADP 12,1										

### VIDROS:

SPICE	Sem proteção/ Cortinas escuras
PICC	Persianas internas/ Cortinas claras
PE	Persianas externas

LEGENDA: [DADOS A SEREM PREENCHIDOS]

Ent. de projeto (AE) 78 kJ/kg.K  
UA subresfriamento 0,009 kg/kg  
Pv subresfriamento 1,34 kPa  
TBS subresfriamento 11,26 °C

**PROJETO DETALHADO  
CAMPUS BOM SUCESSO  
IFMG  
SISTEMA DE AR CONDICIONADO E VENTILAÇÃO  
MEMORIA DE CÁLCULO**

Nº CONSTRUTORA	FOLHA
<b>MMR-CLC-CLM-IFM-BSO-1119</b>	<b>14/21</b>
Nº TGM	REV.
<b>MMR-CLC-CLM-IFM-BSO-1119</b>	<b>0</b>

## 7.2.7 SALA DE TI

### CÁLCULO DE CARGA TÉRMICA

**V3.1**

CLIENTE: IFMG	LATITUDE: -21	91,19 [kPa]	AMBIENTE: Sala de TI
LOCAL: Rua da Independência,30	ALTITUDE: 950 [m]		FOLHA: 08/20
CIDADE: Bom Sucesso	DENS. AR: 1,07 [Kg/m³]		DATA: nov/18
LEVANTAMENTO DE DADOS: TIAGO G.			CONFERIDO: Tiago G

CONDICÕES	TBS [W/m²]	TBU [W/m²]	URV [%]	UAV [W/m²]	VV [m³/h]	TBS [W/m²]	TBU [W/m²]	URV [%]	UAV [W/m²]	VV [m³/h]
EXTERNA	32,00	24	52,7	17,24	0,979					
INTERNA	23	17	50	9,545	0,9285					
DIFERENCIAL	9,0			7,7		0,0			0,0	

1-TRANSMISSÃO	AREA [m²]	U [W/m².K]	DT [K]	T.VERAO [Kcal/h]	DT [K]	T.INV [Kcal/h]
PAREDE EXT. TOTAL	19,50					
VIDRO EXTERNO	19,50	5,52	9,00	968,76		0,00
PAREDE EXT. LIVRE	0,00	1,38	9,00	0,00		0,00
PAREDE INTERNA TOTAL	22,05					
DIVISORIA E/OU PORTA	3,45	3,00	7,00	72,45		0,00
PAREDE INTERNA LIVRE	18,60	1,70	7,00	221,34		0,00
PISO	0,00	1,74	7,00	0,00		0,00
TELHADO	0,00	1,74	9,00	0,00		0,00
TELHADO DE VIDRO	0,00	5,35	9,00	0,00		0,00
<b>TOTAL [Kcal/h]</b>				<b>1262,55</b>		<b>0,00</b>

#### DIMENSOES DA SALA

AREA	16,81 m²
P.D. (F)	3 m
P.D. (L)	3 m
VOL.REN.	50,43 m³

#### VAZAO AR EXTERNO

REN/h	1
VAZAO 1	50,43 m³/h
m³/h/pes.	19,73
QUAN.PES.	5
VAZAO 2	98,66 m³/h
ADOTAR:	99 m³/h

**6 m³/(m²h)**

#### RESUMO VERAO

SENS.INT.	3585	Kcal/h
LAT.INT.	261	Kcal/h
TOT.INT.	3846	Kcal/h
% SENS.	0,93	0,07
SENS.EXT.	230	Kcal/h
LAT.EXT.	491	Kcal/h
TOT.EXT.	720	Kcal/h
TOT.GER.	4566	Kcal/h
<b>TOT.GER.</b>	<b>1,51</b>	<b>TR</b>

**ΔT 5,5 °C**
**VAG 0,83 m³/h**

#### RESUMO CARGA TERMICA

C.T.	0,09	TR/m²
C.T.	11,1	m²/TR
ILUMIN.	16,0	W/m²
PESSOAS	3,4	m²/PESSOA
FCST	0,84	
SENS.TOT.	3814	Kcal/h
LAT. TOT.	752	Kcal/h

2-INSOLACAO	COR/TIPO	AREA [m²]	U [W/m².K]	DT [K]	C.TERM [Kcal/h]	OR	HORA (h)
PAREDE	MÉDIA	0,00	1,38	2,7	0,00	SO	16
VIDRO	PICC	0,00	5,52	#N/D	0,00		16
TELHADO	MÉDIA	0,00	1,74	20	0,00		16
PAREDE	MÉDIA	0,00	1,38	#N/D	0,00		16
VIDRO	PICC	0,00	5,52	#N/D	0,00		16
TETO	MÉDIA	16,81	1,74	20	584,99		16
PAREDE	MÉDIA	0,00	1,38	#N/D	0,00		16
VIDRO	PICC	0,00	5,52	#N/D	0,00		16
TETO DE VIDRO	SP/CE	0,00	5,35	65	0,00		16
DIVERSOS		0,00			0,00		
<b>TOTAL [Kcal/h]</b>					<b>584,99</b>		

3-PESSOAS	QUANT.	C.LIB./PESSOA [Kcal/h]	SENSIVEL [Kcal/h]	LATENTE [Kcal/h]
SENSIVEL	5	64	320,00	
LATENTE	5	47,5		237,50
<b>TOTAL [Kcal/h]</b>			<b>320,00</b>	<b>237,50</b>

4-CARGAS DIVERSAS	POT.DISSIP.	SENSIVEL [Kcal/h]	LATENTE [Kcal/h]
ILUMINACAO	268,96 [W]	231,31	
MOT.ELET.(ATE 2HP)	0 [HP]	0,00	
MOT.ELET.( > 2HP)	0 [HP]	0,00	
DIVERSOS SENSIVEL	1 [KW]	860,00	
DIVERSOS LATENTE	0 [KW]		0,00
<b>TOTAL [Kcal/h]</b>		<b>1091,31</b>	<b>0,00</b>

Horário de cálculo: 16 :00h

Temp. Externa máxima: 32,00 °C

Variação diária temp: 9,6 °C

UMIDIFIC. 0,7 kW

REAQUEC. 0,59 kW

TEMP.INSL 13,00 °C

VAZÃO AR 1381 m³/h

TBS mistura 23,68 °C

TBU mistura 17,53 °C

ADP 12,2

#### VIDROS:

SP/CE	Sem proteção/ Cortinas escuras
PICC	Persianas internas/ Cortinas claras
PE	Persianas externas

LEGENDA: (DADOS A SEREM REFEITOS)

Ent. de projeto (AE)	78	KJ/kg.K
UA subresfriamento	0,009	kg/kg
Pv subresfriamento	1,41	kPa
TBS subresfriamento	12,01	°C



**PROJETO DETALHADO  
CAMPUS BOM SUCESSO  
IFMG  
SISTEMA DE AR CONDICIONADO E VENTILAÇÃO  
MEMORIA DE CÁLCULO**

Nº CONSTRUTORA

**MMR-CLC-CLM-IFM-BSO-1119**

FOLHA

**15/21**

Nº TGM

**MMR-CLC-CLM-IFM-BSO-1119**

REV.

**0**

## 7.2.8 COORDENAÇÃO DE CURSOS

### CÁLCULO DE CARGA TÉRMICA

**V3.1**

CLIENTE: IFMG  
 LOCAL: Rua da Independência,30  
 CIDADE: Bom Sucesso  
 LEVANTAMENTO DE DADOS: TIAGO G.

LATITUDE: -21  
 ALTITUDE: 950 [m]  
 DENS. AR: 1,07 [Kg/m³]

91,19 [kPa]  
 AMBIENTE: COORDENAÇÃO DE CL  
 FOLHA: 05/20  
 DATA: nov/18  
 CONFERIDO: Tiago G

CONDICÕES	TBS [W/m²]	TBU [W/m²]	URV [%]	UAV [W/m²]	UV [W/m²]	TBS [Pa]	TBU [Pa]	URV [%]	UAV [Pa]	UV [Pa]
EXTERNA	32,00	24	52,7	17,24	0,979					
INTERNA	23	17	50	9,545	0,9285					
DIFERENCIAL	9,0			7,7		0,0			0,0	

1-TRANSMISSÃO	AREA [m²]	U [W/m².K]	DT [K]	T.VERAO [Kcal/h]	DT [K]	T.INV [Kcal/h]
PAREDE EXT. TOTAL	16,83					
VIDRO EXTERNO	6,00	5,52	9,00	298,08		0,00
PAREDE EXT. LIVRE	10,83	1,38	9,00	134,51		0,00
PAREDE INTERNA TOTAL	75,50					
DIVISORIA E/OU PORTA	4,20	3,00	7,00	88,20		0,00
PAREDE INTERNA LIVRE	71,30	1,70	7,00	848,47		0,00
PISO	0,00	1,74	7,00	0,00		0,00
TELHADO	0,00	1,74	9,00	0,00		0,00
TELHADO DE VIDRO	0,00	5,35	9,00	0,00		0,00
<b>TOTAL [Kcal/h]</b>				<b>1369,26</b>		<b>0,00</b>

#### DIMENSÕES DA SALA

AREA: 35,54 m²  
 P.D. (F): 3 m  
 P.D. (L): 3 m  
 VOL.REN.: 106,62 m³

#### VAZÃO AR EXTERNO

REN/h: 1  
 VAZÃO 1: 106,62 m³/h  
 m³/h/pes.: 24,34  
 QUAN.PES.: 6  
 VAZÃO 2: 146,05 m³/h  
 ADOTAR: 146 m³/h

2-INSOLAÇÃO	COR/TIPO	AREA [m²]	U [W/m².K]	DT [K]	T. TERM. [Kcal/h]	OR	HORA (h)
PAREDE	MÉDIA	10,83	1,38	8,9	133,01	OESTE	16
VIDRO	PI/CC	6,00	5,52	#N/D	0,00		16
TELHADO	MÉDIA	35,54	1,74	20	1236,79	-	16
PAREDE	MÉDIA	0,00	1,38	#N/D	0,00		16
VIDRO	PI/CC	0,00	5,52	#N/D	0,00		16
TETO	MÉDIA	0,00	1,74	20	0,00	-	16
PAREDE	MÉDIA	0,00	1,38	#N/D	0,00		16
VIDRO	PI/CC	0,00	5,52	#N/D	0,00		16
TETO DE VIDRO	PI/CC	0,00	5,35	32,8	0,00	-	16
DIVERSOS	-	0,00			0,00		
<b>TOTAL [Kcal/h]</b>					<b>1369,81</b>		

#### RESUMO VERAO

SENS.INT.: 4919 Kcal/h  
 LAT.INT.: 314 Kcal/h  
 TOT.INT.: 5233 Kcal/h  
 % SENS.: 0,94  
 SENS.EXT.: 340 Kcal/h  
 LAT.EXT.: 727 Kcal/h  
 TOT.EXT.: 1066 Kcal/h  
 TOT.GER.: 6299 Kcal/h  
**TOT.GER.: 2,08 TR**

3-PESSOAS	QUANT.	C.LIB./PESSOA [Kcal/h]	SENSIVEL [Kcal/h]	LATENTE [Kcal/h]
SENSIVEL	6	64	384,00	
LATENTE	6	47,5		285,00
<b>TOTAL [Kcal/h]</b>			<b>384,00</b>	<b>285,00</b>

ΔT: 5,5 °C  
 VAG: 1,15 m³/h

4-CARGAS DIVERSAS	POT.DISSIP.	SENSIVEL [Kcal/h]	LATENTE [Kcal/h]
ILUMINACAO	568,64 [W]	489,03	
MOT.ELET.(ATE 2HP)	[HP]	0,00	
MOT.ELET.( > 2HP)	[HP]	0,00	
DIVERSOS SENSIVEL	1 [Kw]	860,00	
DIVERSOS LATENTE	[Kw]		0,00
<b>TOTAL [Kcal/h]</b>		<b>1349,03</b>	<b>0,00</b>

#### RESUMO CARGA TERMICA

C.T.: 0,06 TR/m²  
 C.T.: 17,1 m²/TR  
 ILUMIN.: 16,0 W/m²  
 PESSOAS: 5,9 m²/PESSOA  
 FCST: 0,83  
 SENS.TOT.: 5259 Kcal/h  
 LAT. TOT.: 1040 Kcal/h

Horário de cálculo: 16 :00h  
 Temp. Externa máxima: 32,00 °C  
 Variação diária temp.: 9,6 °C

UMIDIFIC.: 1,1 kW  
 REAQUEC.: 0,75 kW

TEMP.INSL: 13,00 °C  
 VAZÃO AR: 1895 m³/h

#### VIDROS:

SP/ICE	Sem proteção/ Cortinas escuras
PI/CC	Persianas internas/ Cortinas claras
PE	Persianas externas

Ent. de projeto (AE): 78 kJ/kg.K  
 UA subresfriamento: 0,003 kg/kg  
 Pv subresfriamento: 1,41 kPa  
 TBS subresfriamento: 12,07 °C

TBS mistura: 23,73 °C  
 TBU mistura: 17,57 °C

ADP: 12,3

**PROJETO DETALHADO**  
**CAMPUS BOM SUCESSO**  
**IFMG**  
**SISTEMA DE AR CONDICIONADO E VENTILAÇÃO**  
**MEMORIA DE CÁLCULO**

Nº CONSTRUTORA

**MMR-CLC-CLM-IFM-BSO-1119**

FOLHA

**16/21**

Nº TGM

**MMR-CLC-CLM-IFM-BSO-1119**

REV.

**0**

## 7.2.9 DIREÇÃO GERAL

### CÁLCULO DE CARGA TÉRMICA

**V3.1**

CLIENTE:	IFMG	LATITUDE:	-21	91,19 [kPa]	AMBIENTE:	Direção Geral
LOCAL:	Rua da Independência,30	ALTITUDE:	950 [m]		FOLHA:	09/20
CIDADE:	Bom Sucesso	DENS. AR:	1,07 [Kg/m³]		DATA:	nov/18
LEVANTAMENTO DE DADOS:	TIAGO G.				CONFERIDO:	Tiago G.

CONDICIONES	TBSI <sub>(t,c)</sub>	TBOU <sub>(t,c)</sub>	URV <sub>(t)</sub>	UARV <sub>(t,c)</sub>	VRV <sub>(t,c)</sub>	TBSI <sub>(t,c)</sub>	TBOU <sub>(t,c)</sub>	URV <sub>(t)</sub>	UARV <sub>(t,c)</sub>	VRV <sub>(t,c)</sub>
EXTERNA	32,00	24	52,7	17,24	0,979					
INTERNA		17	50	9,545	0,9285					
DIFERENCIAL	9,0			7,7		0,0			0,0	

1-TRANSMISSÃO	AREA <sub>(t,c)</sub>	U <sub>(t,c)</sub> [W/m².K]	DT <sub>(t,c)</sub>	T.VERAO <sub>(t,c)</sub>	DT <sub>(t,c)</sub>	T.INV <sub>(t,c)</sub>
PAREDE EXT. TOTAL	0,00					
VIDRO EXTERNO	0,00	5,52	9,00	0,00		0,00
PAREDE EXT. LIVRE	0,00	1,38	9,00	0,00		0,00
PAREDE INTERNA TOTAL	17,40					
DIVISORIA E/OU PORTA	1,89	3,00	7,00	39,69		0,00
PAREDE INTERNA LIVRE	15,51	1,70	7,00	184,57		0,00
PISO	0,00	1,74	7,00	0,00		0,00
TELHADO	0,00	1,74	9,00	0,00		0,00
TELHADO DE VIDRO	0,00	5,35	9,00	0,00		0,00
<b>TOTAL [Kcal/h]</b>				<b>224,26</b>		<b>0,00</b>

2-INSOLACAO	COR/TIPO	AREA <sub>(t,c)</sub>	U <sub>(t,c)</sub> [W/m².K]	DT <sub>(t,c)</sub>	C.TERM <sub>(t,c)</sub>	OR	HORA(h)
PAREDE	MÉDIA	0,00	1,38	2,7	0,00	SO	16
VIDRO	PICC	0,00	5,52	#N/D	0,00		16
TELHADO	MÉDIA	0,00	1,74	20	0,00		16
PAREDE	MÉDIA	0,00	1,38	#N/D	0,00		16
VIDRO	PICC	0,00	5,52	#N/D	0,00		16
TETO	MÉDIA	8,20	1,74	20	285,36		16
PAREDE	MÉDIA	0,00	1,38	#N/D	0,00		16
VIDRO	PICC	0,00	5,52	#N/D	0,00		16
TETO DE VIDRO	PICC	0,00	5,35	32,8	0,00		16
DIVERSOS		0,00			0,00		
<b>TOTAL [Kcal/h]</b>					<b>285,36</b>		

3-PESSOAS	QUANT.	C.LIB./PESSOA <sub>(t,c)</sub>	SENSÍVEL <sub>(t,c)</sub>	LATENTE <sub>(t,c)</sub>
SENSIVEL	3	64	192,00	
LATENTE	3	47,5		142,50
<b>TOTAL [Kcal/h]</b>			<b>192,00</b>	<b>142,50</b>

4-CARGAS DIVERSAS	POT.DISSIP.	SENSÍVEL <sub>(t,c)</sub>	LATENTE <sub>(t,c)</sub>
ILUMINACAO	98,4 [W]	84,62	
MOT.ELET.(ATE 2HP)	0 [HP]	0,00	
MOT.ELET.( > 2HP)	0 [HP]	0,00	
DIVERSOS SENSIVEL	0,3 [Kw]	258,00	
DIVERSOS LATENTE	0 [Kw]		0,00
<b>TOTAL [Kcal/h]</b>		<b>342,62</b>	<b>0,00</b>

DIMENSÕES DA SALA	
AREA	8,2 m²
P.D. (F)	3 m
P.D. (L)	3 m
VOL.REN.	24,60 m³

VAZAO AR EXTERNO	
REN/h	1
VAZAO 1	24,60 m³/h
m³/h/tes.	18,60
QUAN.PES.	3
VAZAO 2	55,80 m³/h
ADOTAR:	56 m³/h
<b>TOTAL</b>	<b>7 m³/(m²h)</b>

RESUMO VERAO	
SENS.INT.	1149 Kcal/h
LAT.INT.	157 Kcal/h
TOT.INT.	1305 Kcal/h
% SENS.	0,88
SENS.EXT.	130 Kcal/h
LAT.EXT.	278 Kcal/h
TOT.EXT.	407 Kcal/h
TOT.GER.	1713 Kcal/h
<b>TOT.GER.</b>	<b>0,57 TR</b>
ΔT	5,5 °C
VAG	0,31 m³/h

RESUMO CARGA TERMICA	
C.T.	0,07 TR/m²
C.T.	14,5 m²/TR
ILUMIN.	12,0 W/m²
PESSOAS	2,7 m²/PESSOA
FCST	0,75
SENS.TOT.	1278 Kcal/h
LAT.TOT.	434 Kcal/h

Horário de cálculo:	16 :00h
Temp. Externa máxima:	32,00 °C
Variação diária temp:	9,6 °C

UMIDIFIC.	0,4 kW
REAGUEC.	0,27 kW
TEMP.INSL	13,00 °C
VAZÃO AR	443 m³/h
TBS mistura	24,19 °C
TBU mistura	17,92 °C
<b>ADP</b>	<b>11,61</b>

VIDROS:	
SP/CE	Sem proteção/ Cortinas escuras
PICC	Persianas internas/ Cortinas claras
PE	Persianas externas

Ent. de projeto (AE)	78	kJ/kg.K
UA subresfriamento	0,009	kg/kg
Pv subresfriamento	1,37	kPa
TBS subresfriamento	11,57	°C

LEGENDA: (DADOS A SEGUIR EM EMPLEADOS)



# IF SUDESTE MG

**PROJETO DETALHADO**  
**CAMPUS BOM SUCESSO**  
**IFMG**  
**SISTEMA DE AR CONDICIONADO E VENTILAÇÃO**  
**MEMORIA DE CÁLCULO**

Nº CONSTRUTORA	FOLHA
MMR-CLC-CLM-IFM-BSO-1119	17/21
Nº TGM	REV.
MMR-CLC-CLM-IFM-BSO-1119	0

## 7.2.10 LABORATÓRIO DE MEIO AMBIENTE

### CÁLCULO DE CARGA TÉRMICA

V3.1

CLIENTE: IFMG	LATITUDE: -21	91,19 [kPa]	AMBIENTE: Laboratorio de Meio Am
LOCAL: Rua da Independência,30	ALTITUDE: 950 [m]		FOLHA: 12/20
CIDADE: Bom Sucesso	DENS. AR: 1,07 [Kg/m³]		DATA: nov/18
LEVANTAMENTO DE DADOS: TIAGO G.			CONFERIDO: Tiago G

CONDICIES	TBSI [w/c]	TBOU [w/c]	UAV [w/m²]	UAV [w/m²]	UAV [w/m²]	TBSI [w/c]	TBOU [w/c]	UAV [w/m²]	UAV [w/m²]	UAV [w/m²]
EXTERNA	32,00	24	52,7	17,24	0,979					
INTERNA	23	16	50	9,17	0,9455					
DIFERENCIAL	9,0			8,1		0,0			0,0	

1-TRANSMISSAO	AREA [m²]	U [w/m²K]	DT [C]	T.VERAO [w/m²]	DT [C]	T.INV [w/m²]
PAREDE EXT. TOTAL	15,30					
VIDRO EXTERNO	4,50	5,52	9,00	223,56		0,00
PAREDE EXT. LIVRE	10,80	1,38	9,00	134,14		0,00
PAREDE INTERNA TOTAL	76,50					
DIVISORIA E/OU PORTA	1,89	3,00	7,00	39,69		0,00
PAREDE INTERNA LIVRE	74,61	1,70	7,00	887,86		0,00
PISO	0,00	1,74	7,00	0,00		0,00
TELHADO	0,00	1,74	9,00	0,00		0,00
TELHADO DE VIDRO	0,00	5,35	9,00	0,00		0,00
<b>TOTAL [Kcal/h]</b>				<b>1285,25</b>		<b>0,00</b>

DIMENSÕES DA SALA	
AREA	35,7 m²
P.D. (F)	3 m
P.D. (L)	3 m
VOL.REN.	107,10 m³

VAZAO AR EXTERNO	
REN/h	1
VAZAO 1	107,10 m³/h
m³/h/pes.	16,25
QUAN.PES.	25
VAZAO 2	406,26 m³/h
ADOTAR:	406 m³/h

RESUMO VERAO	
SENS.INT.	5365 Kcal/h
LAT.INT.	1306 Kcal/h
TOT. INT.	6671 Kcal/h
% SENS.	0,80
SENS.EXT.	928 Kcal/h
LAT.EXT.	2082 Kcal/h
TOT.EXT.	3010 Kcal/h
TOT.GER.	9680 Kcal/h
TOT.GER.	3,20 TR
ΔT	5,5 °C
VAG	1,76 m³/h

2-INSOLACAO	COR/TIPO	AREA [m²]	U [w/m²K]	DT [C]	C.TERM [w/m²]	OR	HORA (h)
PAREDE	MÉDIA	10,80	1,38	0	0,00	LESTE	16
VIDRO	PI/CC	4,50	5,52	0	0,00	LESTE	16
TELHADO	MÉDIA	0,00	1,74	20	0,00	-	16
PAREDE	MÉDIA	0,00	1,38	#N/D	0,00		16
VIDRO	PI/CC	0,00	5,52	#N/D	0,00		16
TETO	MÉDIA	35,70	1,74	20	1242,36		16
PAREDE	MÉDIA	0,00	1,38	#N/D	0,00		16
VIDRO	PI/CC	0,00	5,52	#N/D	0,00		16
TETO DE VIDRO	PI/CC	0,00	5,35	32,8	0,00		16
DIVERSOS	-	0,00			0,00		
<b>TOTAL [Kcal/h]</b>					<b>1242,36</b>		

RESUMO CARGA TERMICA	
C.T.	0,09 TR/m²
C.T.	11,2 m²/TR
ILUMIN.	16,0 w/m²
PESSOAS	1,4 m²/PESSOA
FCST	0,65
SENS.TOT.	6293 Kcal/h
LAT. TOT.	3388 Kcal/h

3-PESSOAS	QUANT.	C.LIB./PESSOA [w/m²]	SENSIVEL [w/m²]	LATENTE [w/m²]
SENSIVEL	25	64	1600,00	
LATENTE	25	47,5		1187,50
<b>TOTAL [Kcal/h]</b>			<b>1600,00</b>	<b>1187,50</b>

4-CARGAS DIVERSAS	POT.DISSIP.	SENSIVEL [w/m²]	LATENTE [w/m²]
ILUMINACAO	571,2 [w]	491,23	
MOT.ELET.(ATE 2HP)	0 [HP]	0,00	
MOT.ELET.( > 2HP)	[HP]	0,00	
DIVERSOS SENSIVEL	0,3 [Kw]	258,00	
DIVERSOS LATENTE	[Kw]		0,00
<b>TOTAL [Kcal/h]</b>		<b>749,23</b>	<b>0,00</b>

Horário de cálculo:	16 :00h
Temp. Externa máxima:	32,00 °C
Variação diária temp:	9,6 °C

UMIDIFIC.	2,9 kW
REAUQUEC.	2,53 kW

TEMP.INSL	13,00 °C
VAZÃO AR	2105 m³/h

#### VIDROS:

SP/CE	Sem proteção/ Cortinas escuras
PI/CC	Persianas internas/ Cortinas claras
PE	Persianas externas

Ent. de projeto (AE)	78	kJ/kg.K
UA subresfriamento	0,008	kg/kg
Pv subresfriamento	1,24	kPa
TBS subresfriamento	10,15	°C

TBS mistura	24,79 °C
TBU mistura	17,59 °C

ADP	10,49
-----	-------

**PROJETO DETALHADO  
CAMPUS BOM SUCESSO  
IFMG  
SISTEMA DE AR CONDICIONADO E VENTILAÇÃO  
MEMORIA DE CÁLCULO**

Nº CONSTRUTORA

**MMR-CLC-CLM-IFM-BSO-1119**

FOLHA

**18/21**

Nº TGM

**MMR-CLC-CLM-IFM-BSO-1119**

REV.

**0**

## 7.2.11 ADMINISTRAÇÃO

### CÁLCULO DE CARGA TÉRMICA

**V3.1**

CLIENTE: IFMG	LATITUDE: -21	91,19 [kPa]	AMBIENTE: Administração
LOCAL: Rua da Independência,30	ALTITUDE: 950 [m]		FOLHA: 10/20
CIDADE: Bom Sucesso	DENS. AR: 1,07 [Kg/m³]		DATA: nov/18
LEVANTAMENTO DE DADOS: TIAGO G.			CONFERIDO: Tiago G

CONDICÕES	TBS [t/c]	TBU [t/c]	UR [g]	UA [t/c]	VA [t/c]	TBS [t/c]	TBU [t/c]	UR [g]	UA [t/c]	VA [t/c]
EXTERNA	32,00	24	52,7	17,24	0,979					
INTERNA	23	17	50	9,545	0,9285					
DIFERENCIAL	9,0			7,7		0,0			0,0	

1-TRANSMISSÃO	AREA [m²]	U [W/m².K]	DT [C]	C.VERAO [Kcal/h]	DT [C]	T.INV [Kcal/h]
PAREDE EXT. TOTAL	0,00					
VIDRO EXTERNO	0,00	5,52	9,00	0,00		0,00
PAREDE EXT. LIVRE	0,00	1,38	9,00	0,00		0,00
PAREDE INTERNA TOTAL	17,40					
DIVISORIA E/OU PORTA	1,89	3,00	7,00	39,69		0,00
PAREDE INTERNA LIVRE	15,51	1,70	7,00	184,57		0,00
PISO	0,00	1,74	7,00	0,00		0,00
TELHADO	0,00	1,74	9,00	0,00		0,00
TELHADO DE VIDRO	0,00	5,35	9,00	0,00		0,00
<b>TOTAL [Kcal/h]</b>				<b>224,26</b>		<b>0,00</b>

#### DIMENSOES DA SALA

AREA	8,25 m²
P.D. (F)	3 m
P.D. (L)	3 m
VOL.REN.	24,75 m³

#### VAZAO AR EXTERNO

REN/h	1
VAZAO 1	24,75 m³/h
m³/h/pes.	18,63
QUAN.PES.	3
VAZAO 2	55,89 m³/h
ADOTAR:	56 m³/h

**7 m³/(m²/h)**

#### RESUMO VERAO

SENS.INT.	1182	Kcal/h
LAT.INT.	157	Kcal/h
TOT.INT.	1339	Kcal/h
% SENS.	0,88	0,13
SENS.EXT.	130	Kcal/h
LAT.EXT.	278	Kcal/h
TOT.EXT.	408	Kcal/h
TOT.GER.	1747	Kcal/h
<b>TOT.GER.</b>	<b>0,58</b>	<b>TR</b>
ΔT	5,5	°C
VAG	0,32	m³/h

#### RESUMO CARGA TERMICA

C.T.	0,07	TR/m²
C.T.	14,3	m²/TR
ILUMIN.	16,0	W/m²
PESSOAS	2,8	m²/PESSOA
FCST	0,75	
SENS.TOT.	1312	Kcal/h
LAT. TOT.	435	Kcal/h

2-INSOLACAO	COR/TIPO	AREA [m²]	U [W/m².K]	DT [C]	C.TERM [Kcal/h]	OR	HORA (h)
PAREDE	MÉDIA	0,00	1,38	0	0,00	SE	16
VIDRO	PIVCC	0,00	5,52	0	0,00	SE	16
TELHADO	MÉDIA	0,00	1,74	20	0,00	-	16
PAREDE	MÉDIA	0,00	1,38	#N/D	0,00		16
VIDRO	PIVCC	0,00	5,52	#N/D	0,00		16
TETO	MÉDIA	8,25	1,74	20	287,10	-	16
PAREDE	MÉDIA	0,00	1,38	#N/D	0,00		16
VIDRO	PIVCC	0,00	5,52	#N/D	0,00		16
TETO DE VIDRO	PIVCC	0,00	5,35	32,8	0,00	-	16
DIVERSOS	-	0,00			0,00		
<b>TOTAL [Kcal/h]</b>					<b>287,10</b>		

3-PESSOAS	QUANT.	C.LIB./PESSOA [Kcal/h]	SENSIVEL [Kcal/h]	LATENTE [Kcal/h]
SENSIVEL	3	64	192,00	
LATENTE	3	47,5		142,50
<b>TOTAL [Kcal/h]</b>			<b>192,00</b>	<b>142,50</b>

4-CARGAS DIVERSAS	POT.DISSIP.	SENSIVEL [Kcal/h]	LATENTE [Kcal/h]
ILUMINACAO	132 [W]	113,52	
MOT.ELET.(ATE 2HP)	[HP]	0,00	
MOT.ELET.( > 2HP)	[HP]	0,00	
DIVERSOS SENSIVEL	0,3 [Kw]	258,00	
DIVERSOS LATENTE	0 [Kw]		0,00
<b>TOTAL [Kcal/h]</b>		<b>371,52</b>	<b>0,00</b>

Horário de cálculo: 16 :00h  
Temp. Externa máxima: 32,00 °C  
Variação diária temp: 9,6 °C

UMIDIFIC. 0,4 kW  
REaquec. 0,27 kW

TEMP.INSL 13,00 °C  
VAZÃO AR 456 m³/h

#### VIDROS:

SPICE	Sem proteção/ Cortinas escuras
PIVCC	Persianas internas/ Cortinas claras
PE	Persianas externas

Ent. de projeto (AE) 78 kJ/kg.K  
UA subresfriamento 0,009 kg/kg  
Pv subresfriamento 1,37 kPa  
TBS subresfriamento 11,60 °C

TBS mistura 24,16 °C  
TBU mistura 17,90 °C

LEGENDA: ( ) DADOS A SEREM PREENCHIDOS

ADP 11,61

**PROJETO DETALHADO  
CAMPUS BOM SUCESSO  
IFMG  
SISTEMA DE AR CONDICIONADO E VENTILAÇÃO  
MEMORIA DE CÁLCULO**

Nº CONSTRUTORA

**MMR-CLC-CLM-IFM-BSO-1119**

FOLHA

**19/21**

Nº TGM

**MMR-CLC-CLM-IFM-BSO-1119**

REV.

**0**

### 7.2.12 SALA DOS PROFESSORES

#### CÁLCULO DE CARGA TÉRMICA

**V3.1**

CLIENTE: IFMG	LATITUDE: -21	91,19 [kPa]	AMBIENTE: Sala Dos Professores
LOCAL: Rua da Independência,30	ALTITUDE: 950 [m]		FOLHA: 06/20
CIDADE: Bom Sucesso	DENS. AR: 1,07 [Kg/m³]		DATA: nov/18
LEVANTAMENTO DE DADOS: TIAGO G.			CONFERIDO: Tiago G

CONDICÕES	TBSV <sub>(t-e)</sub>	TBOV <sub>(t-e)</sub>	URV <sub>(e)</sub>	UAV <sub>(t-e)</sub>	QV <sub>(t-e)</sub>	TBSI <sub>(t-e)</sub>	TBOI <sub>(t-e)</sub>	URI <sub>(e)</sub>	UAI <sub>(t-e)</sub>	QI <sub>(t-e)</sub>
EXTERNA	32,00	24	52,7	17,24	0,979					
INTERNA	23	17	50	9,545	0,9285					
DIFERENCIAL	9,0			7,7		0,0			0,0	

1-TRANSMISSÃO	AREA <sub>(t-e)</sub>	U <sub>(t-e)</sub> [W/m²·°C]	DT <sub>(t-e)</sub>	T.VERAQ <sub>(t-e)</sub>	DT <sub>(t-e)</sub>	T.INV <sub>(t-e)</sub>
PAREDE EXT. TOTAL	9,75					
VIDRO EXTERNO	3,90	5,52	9,00	193,75		0,00
PAREDE EXT. LIVRE	5,85	1,38	9,00	72,66		0,00
PAREDE INTERNA TOTAL	58,00					
DIVISORIA E/OU PORTA	1,89	3,00	7,00	39,69		0,00
PAREDE INTERNA LIVRE	56,11	1,70	7,00	667,71		0,00
PISO	0,00	1,74	7,00	0,00		0,00
TELHADO	0,00	1,74	9,00	0,00		0,00
TELHADO DE VIDRO	0,00	5,35	9,00	0,00		0,00
<b>TOTAL [Kcal/h]</b>				<b>973,81</b>		<b>0,00</b>

DIMENSOES DA SALA	
AREA	25,89 m²
P.D. (F)	2,95 m
P.D. (L)	3 m
VOL.REN.	76,38 m³

VAZAO AR EXTERNO	
REN/h	1
VAZAO 1	76,38 m³/h
m³/h/pes.	16,59
QUAN.PES.	16
VAZAO 2	265,48 m³/h
ADOTAR:	265 m³/h

RESUMO VERAQ	
SENS.INT.	4993 Kcal/h
LAT.INT.	836 Kcal/h
TOT. INT.	5829 Kcal/h
% SENS.	0,86
SENS.EXT.	618 Kcal/h
LAT.EXT.	1321 Kcal/h
TOT.EXT.	1938 Kcal/h
TOT.GER.	7767 Kcal/h
<b>TOT.GER.</b>	<b>2,57 TR</b>
ΔT	5,5 °C
VAG	1,41 m³/h

3-PESSOAS	QUANT.	C.LIB./PESSOA [W/m²]	SENSIVEL [W/m²]	LATENTE [W/m²]
SENSIVEL	16	64	1024,00	
LATENTE	16	47,5		760,00
<b>TOTAL [Kcal/h]</b>			<b>1024,00</b>	<b>760,00</b>

4-CARGAS DIVERSAS	POT.DISSIP.	SENSIVEL [W/m²]	LATENTE [W/m²]
ILUMINACAO	414,24 [W]	356,25	
MOT.ELET.(ATE 2HP)	0 [HP]	0,00	
MOT.ELET.( > 2HP)	0 [HP]	0,00	
DIVERSOS SENSIVEL	0,2 [KW]	172,00	
DIVERSOS LATENTE			0,00
<b>TOTAL [Kcal/h]</b>		<b>528,25</b>	<b>0,00</b>

RESUMO CARGA TERMICA	
C.T.	0,10 TR/m²
C.T.	10,1 m²/TR
ILUMIN.	16,0 W/m²
PESSOAS	1,6 m²/PESSOA
FCST	0,72
SENS.TOT.	5610 Kcal/h
LAT. TOT.	2157 Kcal/h

Horário de cálculo:	16 :00h
Temp. Externa máxima:	32,00 °C
Variação diária temp:	9,6 °C

UMIDIFIC.	2,0 kW
REAQUEC.	1,36 kW
TEMP.INSL	13,00 °C
VAZÃO AR	1923 m³/h

VIDROS:	
SP/CE	Sem proteção/ Cortinas escuras
PI/CC	Persianas internas/ Cortinas claras
PE	Persianas externas

Ent. de projeto (AE)	78	kJ/kg.K
UA subresfriamento	0,009	kg/kg
Pv subresfriamento	1,35	kPa
TBS subresfriamento	11,36	°C

TBS mistura	24,30 °C
TBU mistura	18,01 °C

**ADP 11,35**

**PROJETO DETALHADO  
CAMPUS BOM SUCESSO  
IFMG  
SISTEMA DE AR CONDICIONADO E VENTILAÇÃO  
MEMORIA DE CÁLCULO**

Nº CONSTRUTORA

**MMR-CLC-CLM-IFM-BSO-1119**

FOLHA

**20/21**

Nº TGM

**MMR-CLC-CLM-IFM-BSO-1119**

REV.

**0**
**7.2.13 BIBLIOTECA**

CÁLCULO DE CARGA TÉRMICA										V3.1
CLIENTE:	IFMG		LATITUDE:	-21		91,19 [kPA]		AMBIENTE:		Biblioteca
LOCAL:	Rua da Independência,30		ALTITUDE:	950 [m]				FOLHA:		07/20
CIDADE:	Bom Sucesso		DENS. AR:	1,07 [Kg/m³]				DATA:		nov/18
LEVANTAMENTO DE DADOS:			TIAGO G.			CONFERIDO:			Tiago G	
CONDICÕES	TBS [°C]	TBU [°C]	URV [%]	UAV [W/m²]	UV [W/m²]	TBS [°C]	TBU [°C]	URV [%]	UAV [W/m²]	UV [W/m²]
EXTERNA	32,00	24	52,7	17,24	0,979					
INTERNA	23	17	50	9,545	0,9285					
DIFERENCIAL	9,0			7,7		0,0			0,0	
<b>1-TRANSMISSÃO</b>										
	AREA [m²]	U [W/m².K]	DT [°C]	T.VERAO [Kcal/h]	DT [°C]	T.INV [Kcal/h]				
PAREDE EXT. TOTAL	16,10									
VIDRO EXTERNO	5,76	5,52	9,00	286,16		0,00				
PAREDE EXT. LIVRE	10,34	1,38	9,00	128,42		0,00				
PAREDE INTERNA TOTAL	58,10									
DIVISORIA E/OU PORTA	1,89	3,00	7,00	39,69		0,00				
PAREDE INTERNA LIVRE	56,21	1,70	7,00	668,90		0,00				
PISO	0,00	1,74	7,00	0,00		0,00				
TELHADO	0,00	1,74	9,00	0,00		0,00				
TELHADO DE VIDRO	0,00	5,35	9,00	0,00		0,00				
TOTAL [Kcal/h]				1123,17		0,00				
<b>2-INSOLACAO</b>										
	COR/TIPO	AREA [m²]	U [W/m².K]	DT [°C]	C.TERM [Kcal/h]	OR	HORA (h)			
PAREDE	MÉDIA	16,10	1,38	14,4	319,94	LESTE	10			
VIDRO	PI/CC	0,00	5,52	#N/D	0,00		10			
TELHADO	MÉDIA	37,49	1,74	9,4	613,19	-	10			
PAREDE	MÉDIA	0,00	1,38	#N/D	0,00		10			
VIDRO	PI/CC	0,00	5,52	#N/D	0,00		10			
TETO	MÉDIA	0,00	1,74	9,4	0,00	-	10			
PAREDE	MÉDIA	0,00	1,38	#N/D	0,00		10			
VIDRO	PI/CC	0,00	5,52	#N/D	0,00		10			
TETO DE VIDRO	PI/CC	0,00	5,35	61,5	0,00	-	10			
DIVERSOS	-	0,00			0,00					
TOTAL [Kcal/h]				933,13						
<b>3-PESSOAS</b>										
	QUANT.	C.LIB./PESSOA [Kcal/h]	SENSÍVEL [Kcal/h]		LATENTE [Kcal/h]					
SENSIVEL	10	64	640,00							
LATENTE	10	47,5			475,00					
TOTAL [Kcal/h]			640,00		475,00					
<b>4-CARGAS DIVERSAS</b>										
	POT.DISSIP.	SENSÍVEL [Kcal/h]		LATENTE [Kcal/h]						
ILUMINACAO	599,84 [w]	515,86								
MOT.ELET.(ATE 2HP)	0 [HP]	0,00								
MOT.ELET.( > 2HP)	0 [HP]	0,00								
DIVERSOS SENSIVEL	0,3 [Kw]	258,00								
DIVERSOS LATENTE	0 [Kw]			0,00						
TOTAL [Kcal/h]			773,86		0,00					
<b>DIMENSOES DA SALA</b>										
AREA	37,49 m2									
P.D. (F)	3 m									
P.D. (L)	3 m									
VOL.REN.	112,47 m3									
<b>VAZAO AR EXTERNO</b>										
REN/h	1									
VAZAO1	112,47 m3/h									
m3/h/pes.	20,43									
QUAN.PES.	10									
VAZAO 2	204,28 m3/h									
ADOTAR:	204 m3/h									
			5 m3/(m2/h)							
<b>RESUMO VERAO</b>										
SENS.INT.	3817	Kcal/h								
LAT.INT.	523	Kcal/h								
TOT. INT.	4340	Kcal/h								
% SENS.	0,88									
SENS.EXT.	475	Kcal/h								
LAT.EXT.	1016	Kcal/h								
TOT.EXT.	1492	Kcal/h								
TOT.GER.	5831	Kcal/h								
TOT.GER.	1,93	TR								
ΔT	5,5 °C									
VAG	1,06 m3/h									
<b>RESUMO CARGA TERMICA</b>										
C.T.	0,05	TR/m2								
C.T.	19,4	m2/TR								
ILUMIN.	16,0	W/m2								
PESSOAS	3,7	m2/PESSOA								
FCST	0,74									
SENS.TOT.	4292	Kcal/h								
LAT. TOT.	1539	Kcal/h								
<b>UMIDIFIC. 1,5 kW</b>										
<b>REAQUEC. 0,90 kW</b>										
<b>TEMP.INSL 13,00 °C</b>										
<b>VAZÃO AR 1471 m3/h</b>										
<b>TBS mistura 24,31 °C</b>										
<b>TBU mistura 18,02 °C</b>										
<b>ADP 11,61</b>										
<b>VIDROS:</b>										
SP/CE	Sem proteção/ Cortinas escuras									
PI/CC	Persianas internas/ Cortinas claras									
PE	Persianas externas									
Ent. de projeto (AE) 78 kJ/kg.K										
UA subresfriamento 0,009 kg/kg										
Pv subresfriamento 1,36 kPa										
TBS subresfriamento 11,57 °C										

		<b>IF SUDESTE MG</b>	
<b>PROJETO DETALHADO CAMPUS BOM SUCESSO IFMG SISTEMA DE AR CONDICIONADO E VENTILAÇÃO MEMORIA DE CÁLCULO</b>	Nº CONSTRUTORA <b>MMR-CLC-CLM-IFM-BSO-1119</b>	FOLHA <b>21/21</b>	
	Nº TGM <b>MMR-CLC-CLM-IFM-BSO-1119</b>	REV. <b>0</b>	

## 8.0 ESPECIFICAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

As máquinas foram selecionadas conforme os resultados encontrados no item 7 para carga térmica e vazão de ar insuflada.

Para a seleção dos equipamentos foi observado tanto a potência de refrigeração quanto a vazão de ar insuflada. Sendo necessário atender aos dois parâmetros simultaneamente. Também é necessário observar as potências de refrigeração e ventilação dos equipamentos disponíveis no mercado, sendo necessário sempre selecionar equipamentos com parâmetros superiores aos calculados.

NOVA LIMA, 08 de novembro de 2019,




---

Tiago Guedes Moraes  
 Engenheiro Mecânico  
 CREA MG: 211.496/D

PROJETO DE CLIMATIZAÇÃO

Revisão	Data	Descrição	Nome Contratada	Contratada Aprovador
E				
D				
C				
B	08/11/2019	ATENDENDO COMENTÁRIOS	PROJETA	TIAGO GUEDES
A	09/11/2018	EMISSÃO INICIAL	PROJETA	TIAGO GUEDES

Sub-contratada:

Número:

Verificador:

Aprovador:



Aprovador:

TIAGO GUEDES MORAES  
ENGENHEIRO MECÂNICO  
CREA-MG 211.496/D

Título do documento:

*IF SUDESTE MG - CAMPUS AVANÇADO BOM SUCESSO  
PROJETO DE CLIMATIZAÇÃO – MEMORIAL DESCRITIVO*

SFLO

Página:

Revisão:

Tamanho:

**MMR-DSC-CLM-IFM-BSO**

**001**

**01**

**A4**



		 INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SUDESTE DE MINAS GERAIS
<b>PROJETO DETALHADO          CAMPUS AVANÇADO BOM SUCESSO          IF SUDESTE MG          SISTEMA DE AR CONDICIONADO          MEMORIAL DESCRITIVO</b>	Nº CONSTRUTORA <b>MMR-DSC-CLM-IFM-BSO-1118</b>	FOLHA <b>2/10</b>
	Nº TGM <b>MMR-DSC-CLM-IFM-BSO-1118</b>	REV. <b>01</b>

## INDICE

<u>ITEM</u>	<u>DESCRIÇÃO</u>	<u>PÁGINA</u>
1.0	OBJETIVO	3
2.0	RELAÇÃO DE DOCUMENTOS	3
3.0	DESCRIÇÃO GERAL DA INSTALAÇÃO	3
4.0	PARÂMETROS E BASE CÁLCULO	4
5.0	LOCALIZAÇÃO E DETALHES DOS EQUIPAMENTOS	6
6.0	ESPECIFICAÇÃO DOS NOVOS EQUIPAMENTOS A SEREM UTILIZADOS	8
7.0	ENSAIOS, TESTES E RELATÓRIOS FINAIS	18
8.0	CONDIÇÕES GERAIS DE FORNECIMENTO E PROPOSTAS	19

		 <small>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SUDESTE DE MINAS GERAIS</small>	
<b>PROJETO DETALHADO CAMPUS AVANÇADO BOM SUCESSO IF SUDESTE MG SISTEMA DE AR CONDICIONADO MEMORIAL DESCRITIVO</b>	Nº CONSTRUTORA <b>MMR-DSC-CLM-IFM-BSO-1118</b>	FOLHA <b>3/10</b>	
	Nº TGM <b>MMR-DSC-CLM-IFM-BSO-1118</b>	REV. <b>01</b>	

## 1.0 OBJETIVO

Este memorial descritivo tem por objetivo fixar as condições técnicas necessárias a serem observadas no fornecimento e instalação do sistema de Ar Condicionado para o **IF SUDESTE MG – CAMPUS AVANÇADO BOM SUCESSO**. As condições estabelecidas neste memorial são as exigidas para o pleno e satisfatório funcionamento do sistema a ser instalado.

## 2.0 RELAÇÃO DE DOCUMENTOS

Os documentos fornecidos para o projeto do sistema de ar condicionado são:

- PROJETO ARQUITETÔNICO
- PROJETO CLIMATIZAÇÃO

## 3.0 DESCRIÇÃO GERAL DA INSTALAÇÃO

O IF SUDESTE MG – CAMPUS AVANÇADO BOM SUCESSO localizado no município de Bom Sucesso, rua da Independência, 30, Bairro Aparecida, no estado de Minas Gerais.

### 3.1 CLIMATIZAÇÃO

Foi adotado o sistema de climatização com splits hi-wall e cassete. Nesse sistema uma cada unidade condensadora alimentará uma unidade evaporadora através de uma rede frigorífica. As unidades condensadoras para os sistemas serão instaladas em local indicado no projeto detalhado. A renovação de ar tanto para os ambientes necessários será feita por uma rede de dutos, alimentada por ventiladores com vazão e filtragem.

#### 3.1.1 Ambientes climatizados

Pavimento Superior:

- Sala 1;
- Sala 2;

			
<b>PROJETO DETALHADO CAMPUS AVANÇADO BOM SUCESSO IF SUDESTE MG SISTEMA DE AR CONDICIONADO MEMORIAL DESCRITIVO</b>	Nº CONSTRUTORA <b>MMR-DSC-CLM-IFM-BSO-1118</b>	FOLHA <b>4/10</b>	
	Nº TGM <b>MMR-DSC-CLM-IFM-BSO-1118</b>	REV. <b>01</b>	

- Sala 3;
- Sala 4;
- Laboratório de Informática 1;
- Laboratório de Informática 2;
- Laboratório de Rede e Manutenção de computadores;
- Sala Pedagoga;
- Secretaria;
- Sala de TI;
- Coordenação de Cursos;
- Direção Geral.

Pavimento Inferior:

- Laboratório de Meio Ambiente;
- Administração;
- Sala dos Professores;
- Biblioteca;

#### 4.0 PARÂMETROS E BASE CÁLCULO

As normas utilizadas como referência para dimensionamento do sistema de ar condicionado e ventilação em questão estão listadas abaixo:

- NBR-16401-1 – Instalações de ar condicionado – Sistemas Centrais e Unitários – Parte 1 – Projeto das Instalações
- NBR-16401-2 – Instalações de ar condicionado – Sistemas Centrais e Unitários – Parte 1 – Parâmetros de Conforto
- NBR-16401-3 – Instalações de ar condicionado – Sistemas Centrais e Unitários – Parte 3 – Qualidade do ar interior
- ASHRAE – American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers
- SMACNA – Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association
- AHRI – Air Conditioning, Heating and Refrigerating Institute

		 INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SUDESTE DE MINAS GERAIS	
<b>PROJETO DETALHADO</b> <b>CAMPUS AVANÇADO BOM SUCESSO</b> <b>IF SUDESTE MG</b> <b>SISTEMA DE AR CONDICIONADO</b> <b>MEMORIAL DESCRITIVO</b>	Nº CONSTRUTORA <b>MMR-DSC-CLM-IFM-BSO-1118</b>	FOLHA <b>5/10</b>	
	Nº TGM <b>MMR-DSC-CLM-IFM-BSO-1118</b>	REV. <b>01</b>	

## 5.0 LOCALIZAÇÃO E DETALHES DOS EQUIPAMENTOS

Para o sistema de climatização dos ambientes, foi previsto equipamentos com a tecnologia split. Esse sistema consiste na instalação de uma unidade externa (unidade condensadora) e uma unidade interna (unidade evaporadora). As unidades internas serão interligadas a unidade externa por uma rede de tubulação de cobre isolada termicamente. Esta rede de tubulação conduz o fluido refrigerante. Na unidade externa está localizado o compressor, onde o gás é comprimido e perde calor para o meio ambiente, retornando para unidade interna, onde o fluido refrigerante absorve calor do meio climatizado. Foi reservada uma área indicada no projeto detalhado, para instalação das unidades condensadoras.

### 5.1 UNIDADES CLIMATIZADORAS

#### 5.1.1 Unidade Condensadora

As unidades condensadoras (unidades externas) deverão ser instaladas no local indicado na planta do projeto detalhado. O local deverá ser provido de boa ventilação, sem umidade e a sobra. O ruído e a descarga de ar, não deverão afetar os vizinhos e a vegetação adjacente. O local deverá ter acesso limitado ao público, afim de evitar problemas ou intervenções indesejadas.

As unidades condensadoras das respectivas unidades evaporadoras ficarão instaladas em área externa, conforme apresentado em projeto e deverão ter o máximo afastamento possível das janelas.

Antes de fixar o equipamento, é importante verificar no manual o lado das conexões elétricas e frigoríficas. A base do equipamento deverá ser acomodada sobre sapatas ou calços de borracha, para evitar a propagação de vibrações excessivas. Deverá ser observado as distancias mínimas de outros equipamentos, assim como paredes ou outras obstruções, conforme o manual do fabricante do equipamento. Em nenhuma hipótese deve ser admitida a instalação de unidades condensadoras de descarga vertical uma sob a outra. As unidades condensadoras deverão ser do tipo frio e ainda ser capaz de operar dentro das distâncias entre evaporadoras e condensadoras apresentadas em projeto. Não

		 <small>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SUDESTE DE MINAS GERAIS</small>	
<b>PROJETO DETALHADO CAMPUS AVANÇADO BOM SUCESSO IF SUDESTE MG SISTEMA DE AR CONDICIONADO MEMORIAL DESCRITIVO</b>	Nº CONSTRUTORA <b>MMR-DSC-CLM-IFM-BSO-1118</b>	FOLHA <b>6/10</b>	
	Nº TGM <b>MMR-DSC-CLM-IFM-BSO-1118</b>	REV. <b>01</b>	

será admitido o fornecimento de equipamentos com potência de refrigeração inferior as especificadas em projeto.

### 5.1.2 Unidade Evaporadora

As unidades evaporadoras (unidades internas) deverão ser instaladas nos ambientes a serem climatizados. Deverá ser verificado em campo, possíveis interferências com projetos elétricos, vigas, água ou esgoto. É importante verificar junto ao manual do fabricante as distancias mínimas de paredes e outros equipamentos.

É muito importante a providência de um alçapão de serviço próximo as conexões frigoríficas e o dreno para possibilitar o serviço de manutenção. Deverá ser consultado o manual do fabricante para verificar as distancias mínimas para serviço de manutenção. Antes de recortar o forro para instalação da unidade evaporadora é importante verificar a posição de conexão frigorífica conforme o projeto detalhado.

Ao suspender a unidade evaporadora, não apoie na bandeja de dreno, pois poderá danificar e provocar vazamento de água condensada. É importante o manuseio segurando e apoiando nas laterais. Antes de suspender a unidade evaporadora, todo o serviço de tubulação frigorífica, dreno e ligação elétrica deverá ser terminado.

Deverá ser instalado a mangueira de dreno conforme conexão apresentada no projeto detalhado. O dreno da unidade evaporadora deverá ser direcionado para a rede pluvial mais próxima, a mangueira de dreno deverá possuir inclinação descendente de 1 a 4%. A tubulação de dreno não deverá ser presa junto a tubulação da rede refrigerante. As unidades evaporadoras deverão ser fornecidas com potência de refrigeração e vazão de ar iguais ou superiores as especificadas no projeto detalhado.

## 6.0 **ESPECIFICAÇÃO DOS NOVOS EQUIPAMENTOS A SEREM UTILIZADOS**

### 6.1 UNIDADE DE CLIMATIZAÇÃO HI-WALL- UNIDADE CONDENSADORA

Unidade condensadora com preparação para trabalhar ao tempo. Serviço com gás amigável ao meio ambiente, HFC R-410A ou similar. Deverá ser fornecido com carga de

		 <small>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SUDESTE DE MINAS GERAIS</small>	
<b>PROJETO DETALHADO CAMPUS AVANÇADO BOM SUCESSO IF SUDESTE MG SISTEMA DE AR CONDICIONADO MEMORIAL DESCRITIVO</b>	Nº CONSTRUTORA <b>MMR-DSC-CLM-IFM-BSO-1118</b>	FOLHA <b>7/10</b>	
	Nº TGM <b>MMR-DSC-CLM-IFM-BSO-1118</b>	REV. <b>01</b>	

refrigerante inicial a ser complementada conforme a distância de instalação entre a unidade condensadora e a evaporadora. O nível de pressão sonora não deverá ultrapassar 65 dB. A interligação com a rede elétrica deverá ser monofásica ou trifásica a depender do equipamento, com voltagem de 220 V, e frequência de 60 Hz. Será admitido o oferecimento de equipamentos de outros fabricantes, desde que a potência de refrigeração não seja inferior a especificada em projeto. Os equipamentos também deverão atender as distâncias entre evaporadoras e condensadoras. Os fabricantes deverão ser renomados no mercado, a Projeta Engenharia recomenda os seguintes fabricantes:

- Carrier
- Trane
- Hitachi
- Mitsubishi
- LG

## 6.2 UNIDADE DE CLIMATIZAÇÃO HI-WALL- UNIDADE EVAPORADORA

Unidade climatizadoras tipo Hi-Wall, distribuição de ar uniforme com alcance de até 50 m<sup>2</sup>, deverá ser fornecida com controle remoto com as funções liga/desliga, controle de temperatura e programação para ligar e desligar automaticamente.

Serviço com gás refrigerante amigável ao meio ambiente, HFC R-410A ou similar. A interligação com a rede elétrica monofásica, com voltagem de 220 V, e frequência de 60 Hz. O nível de pressão sonora do equipamento não deverá ultrapassar 45 dB(A). Será admitido o oferecimento de equipamentos de outros fabricantes, desde que a potência de refrigeração e vazão de ar não sejam inferiores as especificadas em projeto.

Os fabricantes deverão ser renomados no mercado, a Projeta Engenharia recomenda os seguintes fabricantes:

- Carrier
- Trane
- Hitachi
- Mitsubishi
- LG

		 <small>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SUDESTE DE MINAS GERAIS</small>	
<b>PROJETO DETALHADO CAMPUS AVANÇADO BOM SUCESSO IF SUDESTE MG SISTEMA DE AR CONDICIONADO MEMORIAL DESCRITIVO</b>	Nº CONSTRUTORA <b>MMR-DSC-CLM-IFM-BSO-1118</b>	FOLHA <b>8/10</b>	
	Nº TGM <b>MMR-DSC-CLM-IFM-BSO-1118</b>	REV. <b>01</b>	

## 6.3 TUBULAÇÕES, CONEXÕES E ACESSÓRIOS DAS REDES FRIGORÍFICAS

### 6.4.1 Tubulação frigorífica

As tubulações frigoríficas deverão ser de cobre, com espessura mínima conforme recomendado pelo fabricante. Além disso, os diâmetros das tubulações deverão seguir as recomendações do fabricante conforme a conexão com os equipamentos e distâncias entre as unidades evaporadoras e condensadoras. As tubulações deverão ser isoladas termicamente, o material isolante deve ser de poliuretano expandido, poliestireno ou espuma elastomérica (borracha esponjosa). É importante isolar separadamente cada linha. Também é necessário verificar se não há nenhuma poeira ou umidade dentro das tubulações, caso existam remova toda a poeira, umidade e materiais estranhos antes da ligação. As tubulações de refrigerante não deverão encostar em tetos, paredes e outros elementos estruturais, deverão ser suspensas para evitar a transmissão de vibrações e ruídos. Todos os furos para passagem de tubulações deverão ser vedados após a instalação.

## 6.4 ACESSÓRIOS E ELEMENTOS DA REDE DE DUTOS

### 6.5.1 Grelhas, venezianas, difusores e registros

Deverão ser adequados para o insuflamento ou para o retorno, tanto na aparência como na aerodinâmica, obedecendo às especificações constantes nos desenhos de projetos. Os difusores serão providos de registro para ajuste de vazão, sendo interligados a rede de dutos por chapas.

### 6.5.2 Rede de Dutos Retangulares

Deverão ser fornecidos e instalados os dutos para renovação do ar constantes dos desenhos de projeto. Os dutos deverão ser confeccionados em chapas galvanizadas de aço nas bitolas indicadas nas normas técnicas da ABNT e SMACNA, e deverão ser executados de acordo com as recomendações específicas das mesmas.

			
<b>PROJETO DETALHADO CAMPUS AVANÇADO BOM SUCESSO IF SUDESTE MG SISTEMA DE AR CONDICIONADO MEMORIAL DESCRITIVO</b>	Nº CONSTRUTORA <b>MMR-DSC-CLM-IFM-BSO-1118</b>	FOLHA <b>9/10</b>	
	Nº TGM <b>MMR-DSC-CLM-IFM-BSO-1118</b>	REV. <b>01</b>	

<b>Lado maior</b>		<b>Bitola da Chapa</b>	<b>Espessura (mm)</b>
Até 30	cm	26	0,50
De 31 a 75	cm	24	0,64
De 76 a 140	cm	22	0,79
De 141 a 210	cm	20	0,95
De 211 a 300	cm	18	1,27

Deverão obedecer aos padrões normais de serviço, serem interligados por chavetas “S”, “C” ou barras especiais, conforme largura dos mesmos. Os joelhos e curvas deverão ser dotados de veios defletores de dupla espessura, para atenuar as perdas de carga e nível de ruído. Todos os colarinhos serão dotados de captores de ar de boa fabricação e de fácil regulagem, de modo a distribuir uniformemente o ar através dos difusores e/ou grelhas. Todas as juntas deverão ser vedadas com massa plástica. Deverão ser apoiados diretamente na estrutura por meio de suspensores e pendurais resistentes, compatíveis com as dimensões e peso dos mesmos, nunca se apoiando em luminárias ou no forro. Nos pontos onde forem detectadas vibrações, os dutos deverão ser providos, a posteriori, de apoio de borracha. As interligações dos dutos com os ventiladores serão em conexões de lonas flexíveis. As junções dos dutos e isolamentos deverão ser protegidas contra penetração de umidade por barreira de vapor (frio asfalto). Por garantia, todas as dobras de chapas, inclusive os vincos, onde a galvanização possa ter sido danificada, deverão receber pintura anticorrosiva (zarcão). Todos os pendurais, braçadeiras e suportes deverão ser pintados com tinta anticorrosiva. Deverão ser instaladas janelas de inspeção nos dutos, para manutenção e limpeza junto aos divisores de fluxo. As janelas deverão ser aparafusadas, usando-se juntas de borracha ou feltro, de maneira a ficarem hermeticamente fechadas.

## **7.0 GENERALIDADES**

As especificações e desenhos destinam-se a descrição e execução de uma obra completamente acabada. Eles devem ser considerados complementares entre si e o que constar de um dos documentos é tão obrigatório como se constasse em ambos. A construtora aceita e concorda que os serviços, objeto dos documentos contratuais, deverão ser complementares em todos os seus detalhes.



		 <small>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA SUDESTE DE MINAS GERAIS</small>	
<b>PROJETO DETALHADO CAMPUS AVANÇADO BOM SUCESSO IF SUDESTE MG SISTEMA DE AR CONDICIONADO MEMORIAL DESCRITIVO</b>	Nº CONSTRUTORA <b>MMR-DSC-CLM-IFM-BSO-1118</b>	FOLHA <b>10/10</b>	
	Nº TGM <b>MMR-DSC-CLM-IFM-BSO-1118</b>	REV. <b>01</b>	

No caso de erros ou divergências as especificações deverão prevalecer sobre os desenhos, devendo de qualquer maneira ser comunicado ao proprietário e ao projetista. Se no contrato constarem condições especiais e especificações gerais, as condições deverão prevalecer sobre as plantas e especificações gerais, quando existirem divergências entre as mesmas.

Todos os materiais e equipamentos serão de fornecimento da instaladora de acordo com as especificações e indicações do projeto. Será de responsabilidade da instaladora o transporte de material, equipamentos, seu manuseio e sua total integridade até o recebimento final da instalação pela proprietária, salvo contrato firmado de outra forma.

## 8.0 MATERIAIS DE COMPLEMENTAÇÕES

Serão também de fornecimento da contratante, quer constem ou não nos desenhos referentes a cada um dos serviços, o seguinte material:

- Materiais para complementação de tubulação tais como: braçadeiras, chumbadores, parafusos, porcas, arruelas, reduções, materiais de vedação para rosca, graxas, etc.
- Materiais para uso geral tais como: eletrodo de solda elétrica, oxigênio, acetileno, estopas, folhas de serra, cossinetes, brocas, ponteiras, etc.

Nova lima, 01 de novembro de 2018,




---

Tiago Guedes Moraes  
Engenheiro Mecânico  
CREA-MG: 211.496/D



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SUDESTE DE MINAS  
GERAIS

**PROJETO Nº 48/2020 - DIRENGREI (11.01.06.01)**

**Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO**

**Juiz de Fora-MG, 25 de Junho de 2020**

**6.3 - \_Projeto\_Climatizao.pdf**

**Total de páginas do documento original: 33**

*(Assinado digitalmente em 25/06/2020 11:12 )*

**ANA CAROLINA LOPES DUARTE**

*DIRETOR*

*1816691*

Para verificar a autenticidade deste documento entre em <https://sig.ifsudestemg.edu.br/documentos/> informando seu número: **48**, ano: **2020**, tipo: **PROJETO**, data de emissão: **25/06/2020** e o código de verificação: **6a0c947ce8**