

INSTITUTO FEDERAL  
SANTA CATARINA

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA

DE SANTA CATARINA - CAMPUS SÃO JOSÉ

Projetos de Instalação de Ar Condicionado - PIC

# PROJETO FINAL

Sistema de condicionamento de ar central residencial

PIC – Projeto de Instalações de Condicionamento de Ar

Alunos:

Turma:

**2014-2**

## **Apresentação**

Neste trabalho apresenta-se um projeto de climatização desenvolvido na disciplina de Projetos de Instalação de Climatização com a finalidade de propiciar sensação de conforto térmico de um escritório.....localizado no Shopping.....

O dimensionamento do equipamento, da rede de distribuição de ar e dos acessórios foi realizado tendo-se como referência a norma técnica NBR 16.401/2008.

O equipamento para climatização selecionado para atender as necessidades de resfriamento e desumidificação do ambiente é um aparelho do tipo: ....., instalado em uma casa de máquinas, devidamente isolada, dotada de tomada de ar externo, grelha de retorno e paredes lisas.

O detalhamento dos cálculos realizados pode ser visualizado nesse Memorial Descritivo.

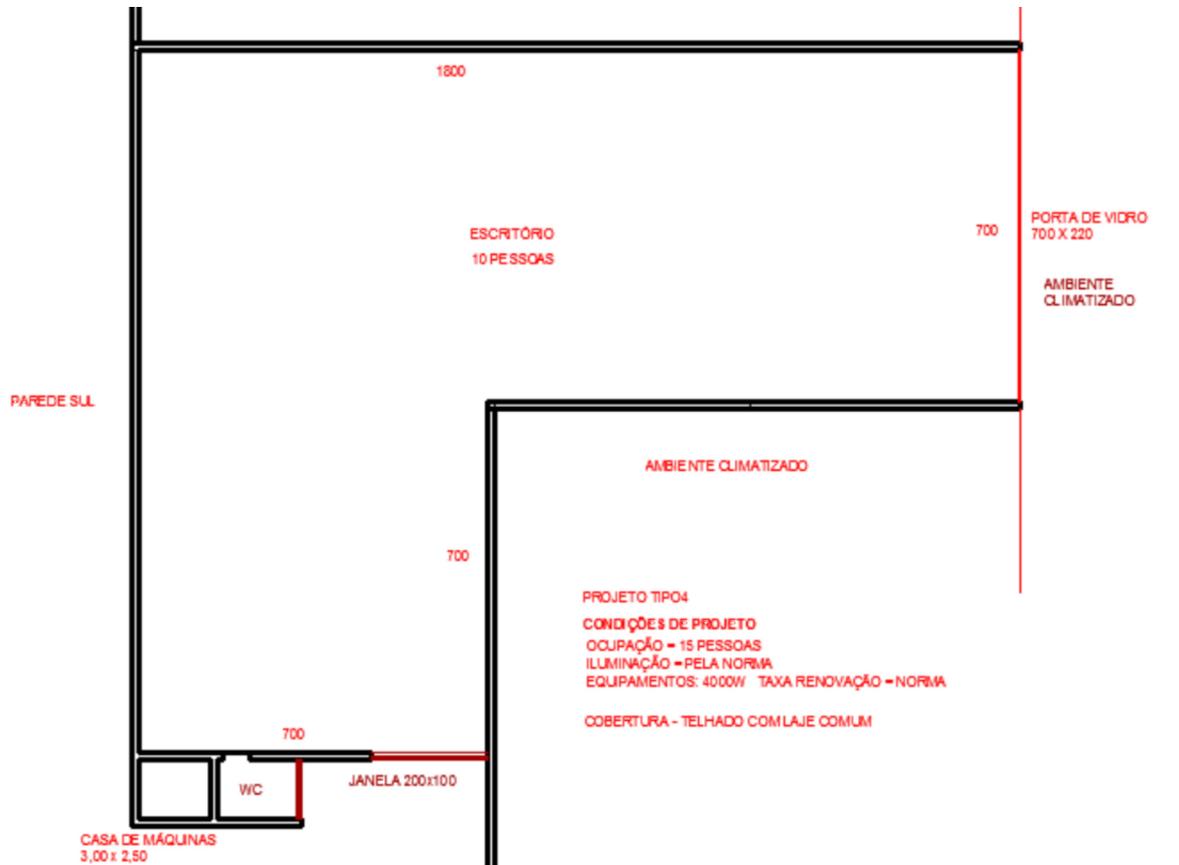
## **SUMÁRIO**

1- Levantamento de dados do local a ser climatizado

2- Estimativa de carga térmica

.....

## 1- Levantamento de dados do local a ser climatizado:



Área de janelas ao leste:

Área de janelas ao oeste:

Paredes leves mais insoladas (norte e oeste):

Outras paredes leves

Área de cobertura de telhado não arejado com isolamento (fator 25)

Número de ocupantes

Vazão de ar de renovação

Equipamentos

Iluminação

## 2- Estimativa de carga térmica

A estimativa de carga térmica foi realizada tendo-se como referência a cidade de Florianópolis, localizada na latitude 27 graus Sul, com as seguintes condições de temperatura e umidade relativa: verão: 32°C e UR = 60% para ar externo e 25°C e UR = 50 para o ar interno.

PLANILHA SIMPLIFICADA PARA ESTIMATIVA DA CARGA TERMICA						
<b>1</b>	<b>JANELAS</b>	<b>Fator 1</b>	<b>Área<sup>1</sup></b>	<b>Q (°)</b>	<b>interna<sup>2</sup></b>	<b>Fator3</b>
1.1	Janela ao sol LESTE ou OESTE	520	0	0	353	109
1.2	Janela ao sol SE/SO	354	0	0	245	86
1.3	Janela ao sol NE/NO	415	0	0	0	94
1.4	Janelas ao sol N	223	0	0	160	67
1.5	Janelas a sombra	42	2	84		
<b>2</b>	<b>CONSTRUÇÃO</b>	<b>Fator</b>	<b>Área</b>	<b>Q (°)</b>	<b>CROQUI</b>	
2.1	Parede mais insolada (30 cm)	34	0	0		
2.2	Parede mais insolada (15 cm)	43	0	0		
2.3	Paredes pesadas (30 cm)	11	0	0		
2.4	Paredes leves restantes (15 cm)	18	66	1188		
2.5	Terraço s/ isolamento	83	0	0		
2.6	Terraço c/ isolamento	25	0	0		
2.7	Forro de telhado não arejado s/ isolamento	49	0	0		
2.8	Forro de telhado não arejado c/ isolamento	25	175	4375		
2.9	Forro de telhado arejado s/ isolamento	20	0	0		
2.10	Forro de telhado arejado c/ isolamento	5	0	0		
2.11	Forro entre andares	9	0	0		
2.12	Piso entre andares	12	0	0		
2.13	Duto de insuflamento	56	0	0		
<b>3</b>	<b>ILUMINAÇÃO E EQUIPAMENTOS</b>	<b>Fator</b>	<b>Potência<sup>4</sup></b>	<b>Q (°)</b>		
3.1	Iluminação incandescente	0,86	0	0		
3.2	Iluminação fluorescente (em Watts)	1,032	5250	5418		
3.3	Equipamentos	0,86	4000	3440		
<b>4</b>	<b>ATIVIDADE</b>	<b>Fator</b>	<b>Pessoas</b>	<b>Q (°) sensível</b>	<b>Fator</b>	<b>Q (°) latente</b>
4.1	Trabalho Leve	62	0	0	127	0
4.2	Sentados	54	0	0	46	0
4.3	Trabalho de escritório	54	10	540	59	590
<b>5</b>	<b>VENTILAÇÃO</b>	<b>Fator</b>	<b>Vazão<sup>5</sup></b>	<b>Q (°) sensível</b>	<b>Fator</b>	<b>Q (°) latente</b>
5.1	Infiltração	2	0	0	6,2	0
5.2	Renovação de ar (Portaria 3523/98)	2	170	340	6,2	1054
		<b>Fator</b>	<b>Área<sup>1</sup></b>	<b>Q (°)</b>		
5.4	Dutos de retorno	35	0	0		
				kcal/h	kcal/h	
				<b>Q<sub>sensível</sub></b>	<b>Q<sub>latente</sub></b>	
<b>CARGA TOTAL</b> soma				15385	1644	
				<b>Soma de Q<sub>sens</sub> + Q<sub>lat</sub></b>		
<b>CARGA TÉRMICA DE REFRIGERAÇÃO</b>				17.029,00	kcal/h	Em Btu/h
<b>CARGA TERMICA DE REFRIGERACÃO</b>				5,68	TR	68116

### 3- Seleção do equipamento:

A partir da estimativa de carga térmica foi escolhido o seguinte equipamento para resfriamento e desumidificação:

Equipamento tipo:

Fabricante:

Modelo:

Capacidade nominal:

Vazão nominal de ar:  $\text{m}^3/\text{h}$

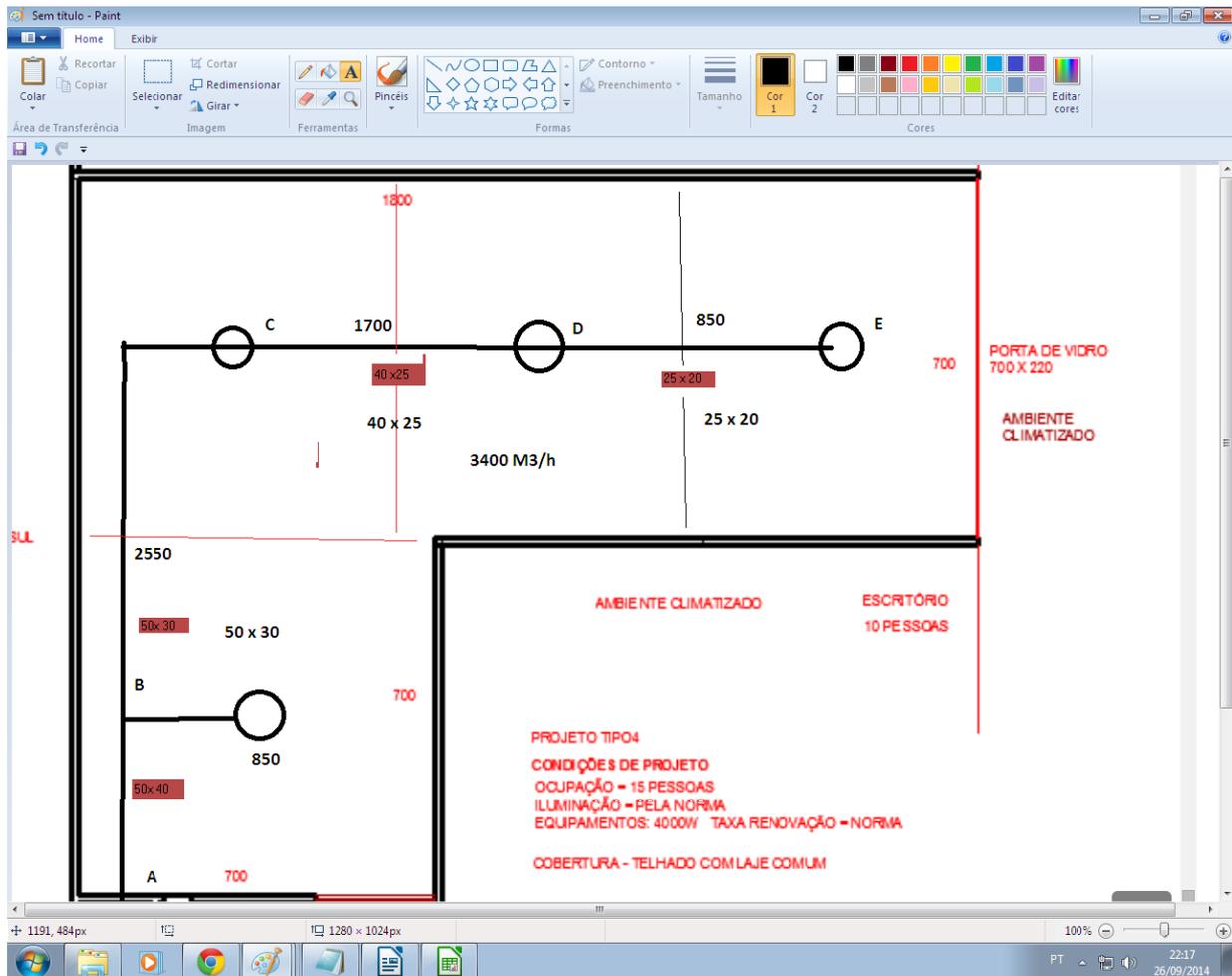
Dados do catálogo:

SAVE Self Contained com Condensador Resfriado a Água  
 SRVE Self Contained com Condensador Resfriado a Ar  
 SIVE Self Contained com Condensador Remoto Resfriado a Ar

<b>60 Hz</b>											
<b>Modelos</b>		<b>050</b>		<b>075</b>		<b>100</b>		<b>125</b>		<b>150</b>	
		MBh	Kcal								
<b>SRVE/SIVE</b>	Cap. Total <sup>(2)</sup> <sup>(4)</sup>	59	14880	84	21130	118	29610	144	36190	175	44020
	Cap. Sensível <sup>(2)</sup> <sup>(4)</sup>	43	10820	61	15490	84	21150	105	26420	131	33130
<b>SAVE</b>	Cap. Total <sup>(1)</sup>	61	15260	88	22120	121	30420	149	37520	181	45700
	Cap. Sensível <sup>(1)</sup>	44	11090	63	15770	85	21490	107	26880	135	33970
<b>Temperatura Externa Elevada</b>											
<b>SRVE/SIVE</b>	Cap. Total <sup>(3)</sup> <sup>(4)</sup>	55	13890	78	19530	109	27520	133	33550	161	40500
	Cap. Sensível <sup>(3)</sup> <sup>(4)</sup>	41	10420	59	14850	81	20300	101	25350	126	31760
<b>Vazão Nominal</b>											
		Cfm	Cmh								
<b>SRVE / SIVE / SAVE</b>		1950	3315	2924	4970	3900	6630	4847	8285	5850	9945

## 4- Esquema Unifilar de distribuição de ar

O traçado da rede dutos foi projetada para garantir uniformidade da distribuição de ar no ambiente, conforme ilustrado na figura. Foram definidas 4 zonas de recebimento do ar resfriado e desumidificado, cada uma recebendo a vazão de .....



## 5- Cálculo da rede de dutos

A rede de dutos foi dimensionada para manter a velocidade normatizada de 5m/s ao longo de toda a rede. O método utilizado foi o método da velocidade.

Os dutos de aço galvanizado devem ser construídos de acordo com as bitolas definidas na Tabela..... , devendo ser suportados por meio de suportes, conforme detalhado na Figura....

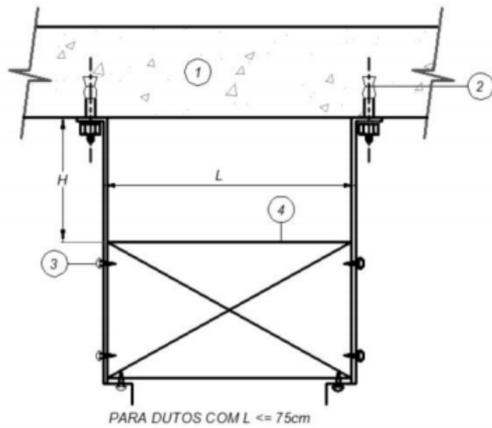
TRECHO	VAZÃO (m <sup>3</sup> /h)	VAZÃO (m <sup>3</sup> /s)	VELOCIDADE	m <sup>2</sup> AREA	m largura	m altura	
AB	3400	0,94	5	0,189	0,47	0,4	50x 40
BC	2550	0,71	5	0,142	0,47	0,3	50x 30
CD	1700	0,47	5	0,094	0,38	0,25	40 x25
DE	850	0,24	5	0,047	0,25	0,2	25 x 20

Área de chapas: A área lateral das chapas foi calculada multiplicando-se o perímetro de cada trecho pelo comprimento.

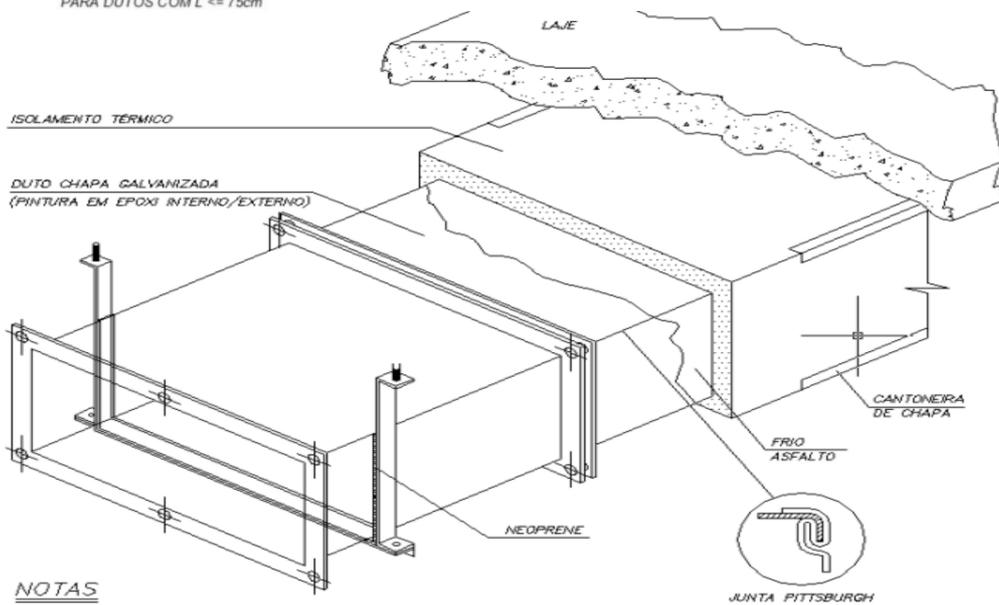
A massa da rede de dutos foi calculada por meio do volume de dutos multiplicado pela densidade do aço (7600 kg/m<sup>3</sup>)

Duto de aço Galvanizado		Largura da secção retangular recomendada pela norma	Massa (kg) de cada chapa de 2m <sup>2</sup>	Custo em reais por kg de chapa
Bitola da chapa	Espessura da chapa (mm)			
26	0,50	até 300	8,0	3,33
24	0,64	310 a 750	10,4	3,38
22	0,79	750 a 1400	12,8	3,36
20	0,95	1410 a 2100	15,2	3,21
18	1,27	2110 a 3000	20,0	3,21

## Detalhes da rede de distribuição de ar

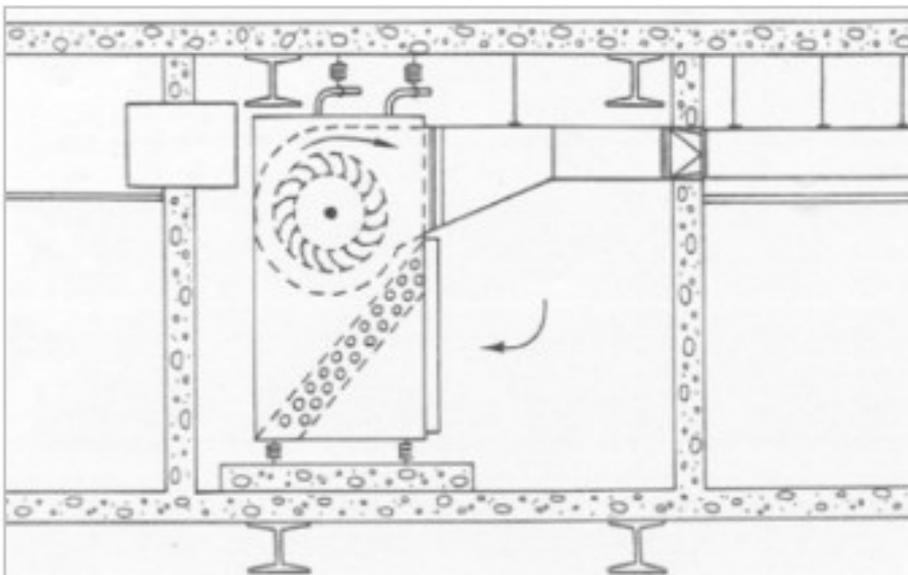


ITEM	DESCRIÇÃO
1	LAJE
2	CHUMBADOR TIPO "PARABOLT"
3	PARAFUSO AUTO-ATARRACHANTE (TÍPICO)
4	DUTO

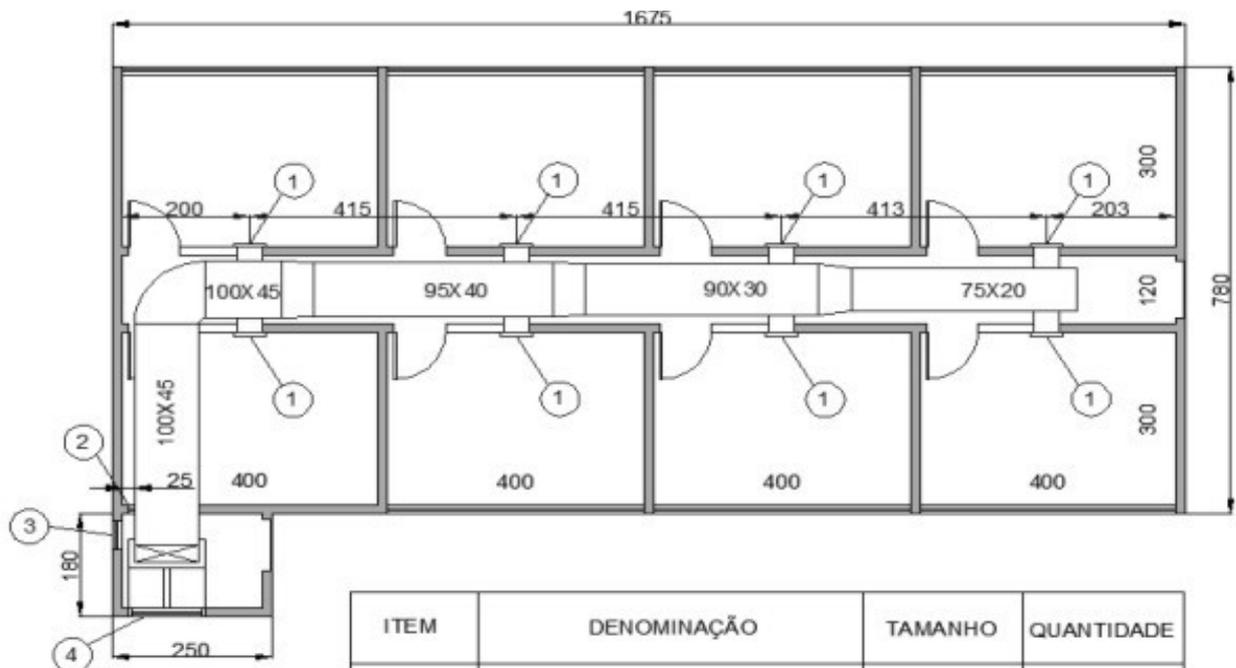


### NOTAS

- OS DUTOS DEVERÃO SER FLANGEADOS.
- AS ESPESSURAS DE CHAPAS DEVERÃO SEGUIR A NORMA ABNT/NBR 6401 .



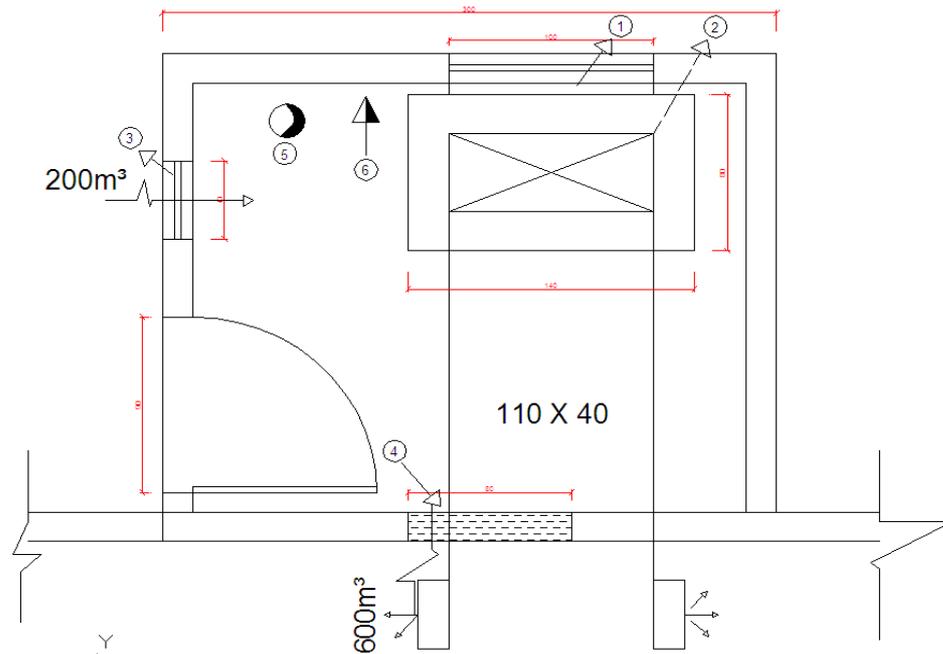
**6- Desenho da Instalação com planta da rede de dutos e indicação dos acessórios**



ITEM	DENOMINAÇÃO	TAMANHO	QUANTIDADE
1	BOCA DE INSUFLAMENTO	50X20	8
2	GRELHAS DE RETORNO	50X30	1
3	TOMADA DE AR EXTERNO	50X40	1
4	TOMADA DE AR CONDENSAÇÃO	105 x 110	1

## 7- Desenho da casa de máquinas, dos dutos com suporte e dos cortes

A casa de máquinas foi projetada para permitir a acomodação do equipamento e possibilitar a manutenção permanente dos equipamentos. Foram previstas a saída para dreno, tomada de ar externo e ponto de energia.



## 8- Filtros

Foram selecionados filtros para limpeza do ar na entrada da casa de máquinas, em conformidade com a norma NBR 16.401/2008 e conforme ilustrado:

Tipo de filtro.

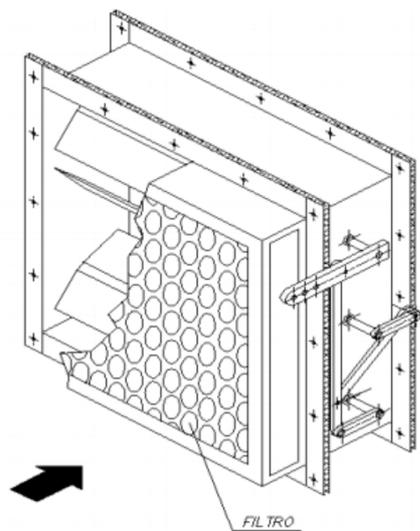
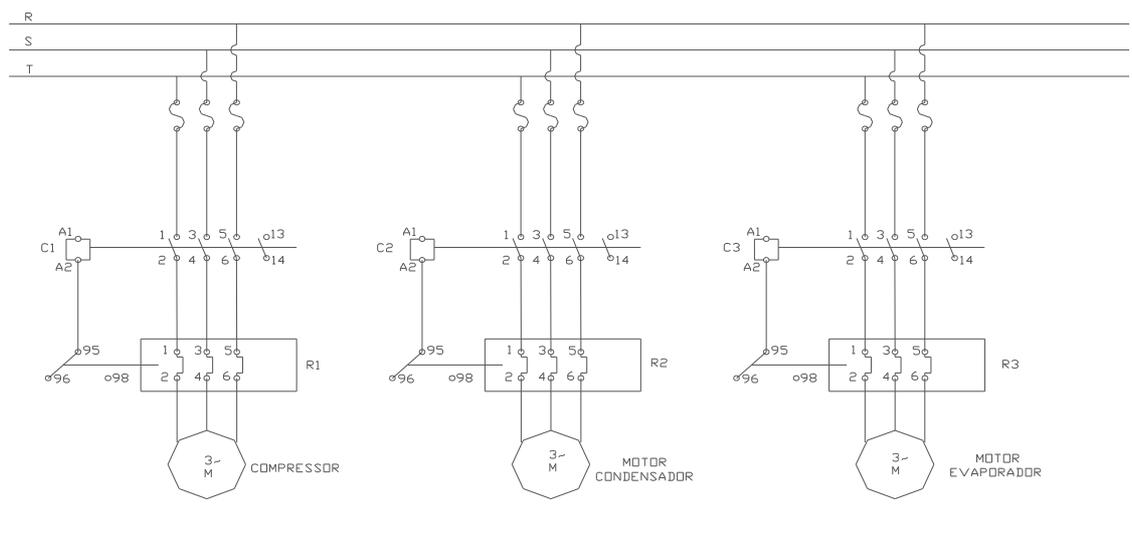
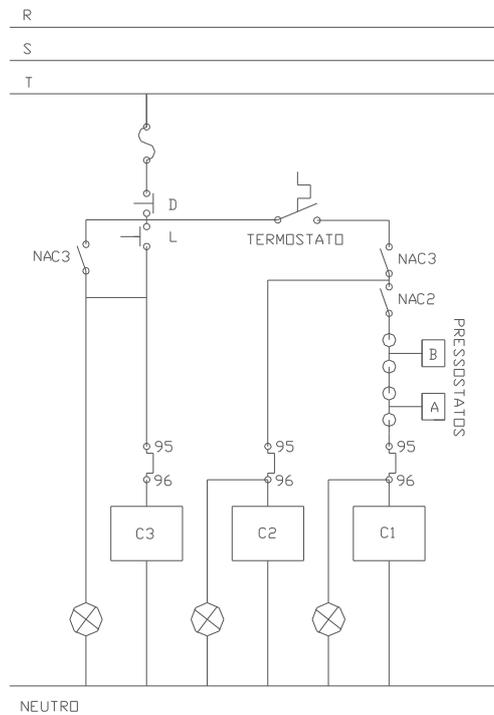


Figura 12 - Sistema de filtros e dampers.

Tabela - Resumo dos tipos de filtros para climatização

Classe de Filtro	Eficiência %	Características	Aplicações principais
GO	30 a 59	boa eficiência contra insetos e relativa contra poeira grossa; eficiência reduzida contra pólen de plantas e quase nula contra poeira atmosférica	condicionadores tipo janela
GI	60 a 74	boa eficiência contra poeira grossa e relativa contra pólen de plantas. Eficiência reduzida contra poeira atmosférica	condicionadores tipo compacto ( self-contained )
A3	99,97 e acima	Eficiência excelente contra a fração ultrafina ( < 1 $\mu$ m) da poeira atmosférica, fumaças de óleo e tabaco, bactérias, fungos microscópicos e vírus	salas limpas das classes 100, 10000 e 100000 salas e cabines estéreis para operações cirúrgicas. Todas as instalações necessitam de testes de estanqueidade e pré-filtragem

## 9- Esquema elétrico da instalação:



## 10- Seleção de acessórios

As grelhas de insuflamento selecionadas, do fabricante \_\_\_\_\_ modelo \_\_\_\_\_  
são apresentados na tabela a seguir:

As grelhas de retorno selecionadas, do fabricante \_\_\_\_\_ modelo \_\_\_\_\_  
são apresentados na tabela a seguir:

A Tomada de ar externo selecionada, do tipo Veneziana, do fabricante \_\_\_\_\_  
modelo \_\_\_\_\_ para uma vazão de renovação calculada para \_\_\_\_\_  $\text{m}^3/\text{h}$

## 11- Orçamento da instalação

Item	Descrição	Quantidade	Valor Unitário [R\$]	Valor Total [R\$]
Mão de obra da instalação				
Equipamento				
Grelha de insuflamento				
Grelha de retorno				
Tomada de ar externo				
Dutos				
<b>Total</b>				

## **12- Conclusões**

## **13- Anexos**

Inserir catálogo do equipamento, das bocas de insuflamento, tomada de ar externo, filtros