



# **Memorial descritivo**

## **Projeto de Climatização**

**Edificação: Portaria Suínos**

**PROPRIETÁRIO: EMBRAPA**

**AUTOR DO PROJETO: João L. K. Schwab**



## Sumário

1. Descrição do projeto.....	3
1.1 Normas de execução .....	3
1.2 Premissas de Cálculo .....	3
1.2.1 Pessoas.....	4
1.2.2 Vazão Mínima Eficaz .....	4
1.2.3 Iluminação .....	6
1.2.4 Eletrônicos/Equipamentos.....	7
1.3 Dados normativos .....	8
2. Carga Térmica.....	9
2.1 Térreo.....	9
2.1.1 Supervisão .....	9
2.1.1 Recepção .....	10
3. Renovação de ar.....	11
4. Especificação dos Equipamentos.....	12
4.1 9000 Btus .....	12
4.2 12000 Btus.....	13
5. Quantidade de equipamentos e materiais .....	14
6. Manutenção Preventiva Mínima .....	15
7. Responsabilidade a Cargo da Contratada .....	16



## **1. Descrição do projeto**

Este memorial técnico destina-se à análise, projeto e especificação dos equipamentos de ar-condicionado com o objetivo de realizar a climatização garantindo o conforto térmico. O estudo em questão se trata da climatização da Portaria de Suínos nas propriedades da EMBRAPA na cidade de Concórdia no estado de Santa Catarina.

Todo sistema deverá estar de acordo com o projeto realizado sendo de garantia do instalador a execução com excelência técnica e profissional sem deixar de realizar todos os passos citados aqui. A mão de obra, assim como o fornecimento de materiais, equipamentos de segurança e de execução e todos os componentes que, mesmo não citados, deverão estar presentes para a realização da instalação do sistema.

### **1.1 Normas de execução**

O projeto foi elaborado seguindo as normas técnicas NBR 6401, NBR 16401 e a portaria Nº 3523/98 seguindo todas normas e garantindo uma qualidade de ar, proteção e integridade das pessoas e propriedade. Qualquer mudança deverá ser consultada com a fiscalização para que tenha a garantia do seguimento de todas as normas aqui citadas

### **1.2 Premissas de Cálculo**

Primeiramente é elaborado o cálculo de vazão de ar e carga térmica sendo feita por meio de ambientes separados e em seguida somadas cargas para obtermos os requisitos de equipamentos necessários para aplicar no projeto. Temos assim as cargas internas e externas a serem consideradas



## 1.2.1 Pessoas

### 6.2.2.1 Pessoas

O número máximo esperado de pessoas em cada recinto deve ser estipulado pelo contratante do projeto. Para sistemas de conforto, na ausência desta informação, deve ser adotada a densidade de ocupação indicada na Tabela 1 da ABNT NBR 16401-3:2008. Devem também ser considerados o regime e os horários de ocupação.

O número máximo de pessoas estipulado deve ser adotado, para projeto, apenas no caso de ocorrer ocupação contínua por 90 min ou mais. No caso de ocupação intermitente de curta duração, deve ser adotada uma taxa média determinada de comum acordo com o contratante do projeto.

Devem ser adotados os valores de calor sensível e calor latente dissipado pelas pessoas estipulados na Tabela C.1.

Fonte: ABNT NBR 16401

## 1.2.2 Vazão Mínima Eficaz

Tabela 1 — Vazão eficaz mínima de ar exterior para ventilação

Local	D pessoas/ 100 m <sup>2</sup>	Nível 1		Nível 2		Nível 3		Exaustão mecânica L/s* m <sup>2</sup> a
		F <sub>p</sub> L/s*pess.	F <sub>a</sub> L/s*m <sup>2</sup>	F <sub>p</sub> L/s*pess	F <sub>a</sub> L/s*m <sup>2</sup>	F <sub>p</sub> L/s*pess	F <sub>a</sub> L/s*m <sup>2</sup>	
Comércio varejista								
Supermercado de alto padrão	8	3,8	0,3	4,8	0,4	5,7	0,5	--
Supermercado de padrão médio	10	3,8	0,3	4,8	0,4	5,7	0,5	--
Supermercado popular	12	3,8	0,3	4,8	0,4	5,7	0,5	--
Mall de centros comerciais	40	3,8	0,3	4,8	0,4	5,7	0,5	--
Lojas (exceto abaixo)	15	3,8	0,6	4,8	0,8	5,7	0,9	--
Salão de beleza e/ou barbearia <sup>b</sup>	25	10	0,6	12,5	0,8	15,0	0,9	--
Animais de estimação <sup>b</sup>	10	3,8	0,9	4,8	1,1	5,7	1,4	4,5
Lavanderia "self-service"	20	3,8	0,3	4,8	0,4	5,7	0,5	--
Edifícios de escritórios								
Hall do edifício, recepção	10	2,5	0,3	3,1	0,4	3,8	0,5	--
Escritórios de diretoria	6	2,5	0,3	3,1	0,4	3,8	0,5	--
Escritório com baixa densidade	11	2,5	0,3	3,1	0,4	3,8	0,5	--
Escritório com média densidade	14	2,5	0,3	3,1	0,4	3,8	0,5	--
Escritório com alta densidade	20	2,5	0,3	3,1	0,4	3,8	0,5	--
Sala de reunião	50	2,5	0,3	3,1	0,4	3,8	0,5	--
CPD (exceto impressoras)	4	2,5	0,3	3,1	0,4	3,8	0,5	--
Sala impressoras, copiadoras	--	--	--	--	--	--	--	2,5
Sala digitação	60	2,5	0,3	3,1	0,4	3,8	0,5	--
"Call center"	60	3,8	0,6	4,8	0,8	5,7	0,9	--
Bancos								
Bancos (área do público)	41	3,8	0,3	4,8	0,4	5,7	0,5	--
Caixa forte	5	2,5	0,3	3,1	0,4	3,8	0,5	--

**Tabela 1** (continuação)

Local	D pessoas/ 100 m <sup>2</sup>	Nível 1		Nível 2		Nível 3		Exaustão mecânica L/s* m <sup>2</sup> a
		F <sub>p</sub> L/s*pess.	F <sub>a</sub> L/s*m <sup>2</sup>	F <sub>p</sub> L/s*pess.	F <sub>a</sub> L/s*m <sup>2</sup>	F <sub>p</sub> L/s*pess.	F <sub>a</sub> L/s*m <sup>2</sup>	
<b>Locais diversos</b>								
Câmara escura	--	--	--	--	--	--	--	5,0
Copa	--	--	--	--	--	--	--	1,5
Sala exclusiva para fumar <sup>f</sup>	--	--	--	--	--	--	--	9,0
Sanitários públicos	--	--	--	--	--	--	--	35 / bacia
Vestiários coletivos	--	--	--	--	--	--	--	2,5
<b>Legenda</b> Nível 1 - Nível mínimo vazão de ar exterior para ventilação. Nível 2 - Nível intermediário da vazão de ar exterior para ventilação. Nível 3 - Vazões de ar exterior para ventilação que segundo estudos existem evidências de redução de reclamações e manifestações alérgicas F <sub>p</sub> - Fração do ar exterior relacionada às pessoas (L/s*pessoa) F <sub>a</sub> - Fração do ar exterior relacionada ao recinto (L/s*m <sup>2</sup> ) D - Densidade de ocupação esperada, referida à área útil ocupada (pessoas/100 m <sup>2</sup> )								
NOTA 1 A aplicação desta Tabela está condicionada à obediência a todos os demais requisitos desta parte da ABNT NBR 16401.								
NOTA 2 O nível (1,2 ou 3) de ar externo a ser utilizado no projeto deve ser definido entre o projetista e o cliente.								
NOTA 3 As vazões de ar exterior estipuladas são baseadas na proibição de fumar nos recintos (exceto local reservado).								
NOTA 4 Ar exterior com densidade do ar 1,2 kg/ m <sup>3</sup> (a vazão deve ser corrigida para a densidade efetiva).								
<sup>a</sup> O ar de reposição para a exaustão pode ser proveniente de recintos vizinhos.								
<sup>b</sup> Não recircular para outros recintos.								
<sup>c</sup> Tratamento especial do ar exterior pode ser necessário para remover odores ou vapores nocivos.								
<sup>d</sup> Tratamento especial do ar exterior pode ser necessário para remover elementos prejudiciais às obras de arte.								
<sup>e</sup> A vazão estipulada não contempla controle de umidade. Pode ser necessário aumentar a vazão ou instalar um sistema de desumidificação.								
<sup>f</sup> Não há valores estabelecidos da vazão de ar exterior necessária para diluir a fumaça de tabaco a níveis aceitáveis. A vazão de exaustão estipulada visa apenas evitar uma concentração excessiva de fumaça no recinto e a sua propagação para recintos vizinhos.								

Fonte: ABNT NBR 16401



### 1.2.3 Iluminação

A potência da iluminação tem seus valores definidos pela norma NBR 16401-1, na tabela C.2 que pertence ao item 6.2.2.2

Tabela C.2 — Taxas típicas de dissipação de calor pela iluminação

Local	Tipos de iluminação	Nível de iluminação	Potência dissipada
		Lux	W/m <sup>2</sup>
Escritórios e bancos	Fluorescente	500	16
Lojas	Fluorescente	750	17
	Fluorescente compacta		23
	Vapor metálico		28
Residências	Fluorescente compacta	150	9
	Incandescente		30
Supermercados	Fluorescente	1 000	21
	Vapor metálico		30
Armazéns climatizados	Fluorescentes	100	2
	Vapor Metálico		3
Cinemas e teatros	Fluorescente compacta	50	6
	Vapor metálico		4
Museus	Fluorescente	200	5
	Fluorescente compacta		11
Bibliotecas	Fluorescente	500	16
	Fluorescente compacta		28
Restaurantes	Fluorescente compacta	150	13
	Incandescente		41
Auditórios:	a) Tribuna	750	30
			32
	b) Platéia	150	10
	c) Sala de espera	200	18
			8
Hotéis:	a) Corredores	100	8
	b) Sala de leitura	500	15
			22
	c) Quartos	150	9
			30
	d) Sala de convenções - Platéia	150	8
			8
	- Tablado	750	30
			30
	e) Portaria e recepção	200	8
			9

Fonte: ABNT NBR 16401



## 1.2.4 Eletrônicos/Equipamentos

Em alguns ambientes temos a presença de equipamentos como computadores para serem considerados. A taxa de dissipação desses eletrônicos é dada pela tabela C.3 presente na NBR 16401-1.

Tabela C.3 — Taxas típicas de dissipação de calor de equipamentos de escritório – Computadores

Computadores	Uso contínuo W	Modo economizador W
Computadores		
Valor médio	55	20
Valor com fator de segurança	65	25
Valor com fator de segurança alto	75	30
Monitores		
Pequeno (13 pol. a 15 pol.)	55	0
Médio (16 pol. a 18 pol.)	70	0
Grande (19 pol. a 20 pol.)	80	0

Fonte: ABNT NBR 16401-1:2008

### Dados climáticos

Estação: Concordia

Município: Concordia, SC - BRASIL

Latitude: 27,301° S

Longitude: 52,049° O

Distância do ponto de ref. (27,29° S; 52,03° O): 2,2 km

#	Ângulo	Inclinação	Irradiação solar diária média mensal [kWh/m².dia]													
			Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média	Delta
<input checked="" type="checkbox"/>	Plano Horizontal	0° N	6,30	5,73	5,11	4,04	3,08	2,57	2,86	3,75	3,98	5,04	6,21	6,52	4,60	3,95
<input checked="" type="checkbox"/>	Ângulo igual a latitude	27° N	5,62	5,48	5,36	4,75	3,99	3,47	3,82	4,61	4,31	4,95	5,64	5,71	4,81	2,25
<input checked="" type="checkbox"/>	Maior média anual	21° N	5,84	5,61	5,38	4,66	3,84	3,31	3,66	4,48	4,30	5,04	5,84	5,96	4,83	2,65
<input checked="" type="checkbox"/>	Maior mínimo mensal	47° N	4,64	4,76	4,99	4,77	4,23	3,76	4,11	4,75	4,12	4,40	4,71	4,64	4,49	1,23

Fonte: Cresesb



### 1.3 Dados normativos

Para se garantir um conforto térmico e a segurança no ambiente junto com a climatização, temos as orientações normativas para os cálculos de carga térmica abaixo:

- Taxa de renovação do ar: 17 m<sup>3</sup>/h por pessoa (Fluxo com alta rotatividade)
- Taxa de renovação do ar: 27 m<sup>3</sup>/h por pessoa (Fluxo normal de pessoas)
- Umidade relativa do ar no ambiente: 50%
- Temperatura de conforto: 22,0 °C





## 2. Carga Térmica

Para a carga térmica, foi utilizado dos dados pertinentes à construção e a localização da mesma, assim como a população e dados para o conforto térmico.

### 2.1 Térreo

Pé direito: 2,53 metros

#### 2.1.1 Supervisão

Supervisão	
População	1
Área climatizada	12,47 m <sup>2</sup>
Vazão de ar externo	33,67 m <sup>3</sup> /h
Calor latente	58,98 kcal/h
Iluminação	171,59 kcal/h
Convecção	273,36 kcal/h
Insolação	1416,49 kcal/h
Condução	277,63 kcal/h
Calor sensível	80,43 kcal/h
Carga térmica calculada	8886 btu/h
Carga térmica utilizada	9000 btu/h



### 2.1.1 Recepção

Recepção	
População	2
Área climatizada	7,58 m²
Vazão de ar externo	55,54 m³/h
Calor latente	97,30 kcal/h
Iluminação	283,04 kcal/h
Convecção	365,89 kcal/h
Insolação	2056,20 kcal/h
Condução	457,97 kcal/h
Calor sensível	132,67 kcal/h
Carga térmica calculada	11437 btu/h
Carga térmica utilizada	12000 btu/h



### 3. Renovação de ar

A renovação de ar do edifício irá ser feita de forma natural por meio das janelas e portas. Foi considerado desnecessário o uso de sistemas de ventilação como exaustores e insufladores.

A utilização de ventiladores convencionais nos ambientes pode ser inserida conforme o interesse do contratante e não terá impactos negativos ou positivos na qualidade do ar, porém, deve-se ser realizado manutenções de limpeza nas aletas de forma regular afim de eliminar riscos de possíveis patógenos causadores de problemas respiratórios e alérgicos.



## 4. Especificação dos Equipamentos

Para a climatização dos ambientes e referência de equipamentos, este projeto consistiu de informações do catálogo técnico dos fornecedores Hitachi e LG. O contratante pode optar por outro fornecedor de equipamentos contanto que tenha a mesma especificação técnica dos aqui mencionados.

### 4.1 9000 Btus



MODELO TIPO PAREDE			RPK-1,0FSNSM3	RPK-1,5FSNSM3	RPK-2,0FSNSM3	RPK-2,5FSNSM3	RPK-3,0FSNSM3	RPK-4,0FSNSM3
Alimentação			AC 1 Ø 220-240 V / 50 Hz e 220 V / 60 Hz					
Capacidade Nominal	Resfriamento	kW	2,8	4,0	5,6	7,1	8,0	11,2
		kcal/h	2.408	3.440	4.816	6.106	6.880	9.632
		BTU/h	9.554	13.648	19.107	24.225	27.296	38.214
	Aquecimento	kW	3,2	4,8	6,3	8,5	9,0	12,5
		kcal/h	2.752	4.128	5.418	7.310	7.740	10.750
		BTU/h	10.918	16.378	21.496	29.002	30.708	42.650
Vazão de Ar (Super Alta / Alta / Média / Baixa)		m³/h	600-480-420-390	840-660-540-450	900-840-780-600	1.140-1020-840-720		1.320-1.140-1.020-900
		cfm	353-283-247-230	495-389-318-265	530-495-459-353	671-601-495-424		777-671-601-530
Dimensões Externas	Altura	mm	300		333			
	Largura	mm	790		1.150			
	Profundidade	mm	230		245			
Conexões			CONEXÃO COM PORCA CURTA					
Tubulação de Refrigerante	Linha de Líquido	mm (in)	Ø6,35 (1/4)			Ø9,52 (3/8)		
	Linha de Gás	mm (in)	Ø12,7 (1/2)			Ø15,88 (5/8)		
	Dreno do Cond.		VP16					
Refrigerante			R-410A					
Nível de Pressão Sonora (Super Alta / Alta / Média / Baixa)		dB(A)	39-35-32-30	46-40-36-33	42-40-38-33	49-43-40-36		51-49-46-41
Peso Líquido		kg	10	11	17	18		



## 4.2 12000 Btus



Modelo de 1,5 HP

### ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

MODELO TIPO PAREDE			RPK-1,0FSNSM3	RPK-1,5FSNSM3	RPK-2,0FSNSM3	RPK-2,5FSNSM3	RPK-3,0FSNSM3	RPK-4,0FSNSM3
Alimentação			AC 1Ø 220-240 V / 50 Hz e 220 V / 60 Hz					
Capacidade Nominal	Resfriamento	kW	2,8	4,0	5,6	7,1	8,0	11,2
		kcal/h	2.408	3.440	4.816	6.106	6.880	9.632
		BTU/h	9.554	13.648	19.107	24.225	27.296	38.214
	Aquecimento	kW	3,2	4,8	6,3	8,5	9,0	12,5
		kcal/h	2.752	4.128	5.418	7.310	7.740	10.750
		BTU/h	10.918	16.378	21.496	29.002	30.708	42.650
Vazão de Ar (Super Alta / Alta / Média / Baixa)		m³/h	600-480-420-390	840-660-540-450	900-840-780-600	1.140-1020-840-720		1.320-1.140-1.020-900
		cfm	353-283-247-230	495-389-318-265	530-495-459-353	671-601-495-424		777-671-601-530
Dimensões Externas	Altura	mm	300		333			
	Largura	mm	790	900	1.150			
	Profundidade	mm	230		245			
Conexões					CONEXÃO COM PORCA CURTA			
Tubulação de Refrigerante	Linha de Líquido	mm (in)		Ø6,35 (1/4)		Ø9,52 (3/8)		
	Linha de Gás	mm (in)	Ø12,7 (1/2)		Ø15,88 (5/8)			
	Dreno do Cond.		VP16					
Refrigerante					R-410A			
Nível de Pressão Sonora (Super Alta / Alta / Média / Baixa)		dB(A)	39-35-32-30	46-40-36-33	42-40-38-33	49-43-40-36		51-49-46-41
Peso Líquido		kg	10	11	17	18		



## 5. Quantidade de equipamentos e materiais

Sistema de Ar-condicionado 9000 Btus	1 un.
Sistema de Ar-condicionado 12000 Btus	1 un.
Tubo de cobre Ø 1 / 4 "	10 metros
Tubo de cobre Ø 1 / 2 "	10 metros





## 6. Manutenção Preventiva Mínima

Para o funcionamento correto e seguro do sistema de climatização é necessária uma manutenção preventiva mínima para que não ocorra desgastes desnecessários e a diminuição do desempenho, colocando em risco assim a efetividade geral do projeto realizado.

Deverá ser realizado procedimentos de limpeza e manutenção mínimos, sendo eles citados na tabela a seguir:

Componente	Periodicidade
Limpar aletas e gabinete com pano úmido	Mensal
Verificar necessidade de lubrificação nos ventiladores	Semestral
Limpeza de serpentinas	Trimestral
Verificar e corrigir vazamento de gás	Trimestral
Verificar estado da unidade externa	Bimestral
Verificar vibrações e ruídos não condizentes com um bom funcionamento	Frequentemente
Troca de gás	1 vez / 2 anos

**NOTA:** Está excluído deste memorial qualquer análise e elaboração do PMOC e é de responsabilidade do contratante providenciar as devidas.



## 7. Responsabilidade a Cargo da Contratada

Visita ao local da obra para esclarecer qualquer dúvida.

Será de total responsabilidade da contratada problemas vindos de má instalação, e/ou falta de cumprimento de algum detalhe que possa ter sido omitido tanto no memorial quanto no projeto, não podendo utilizar-se de tal fato para reajustes de preço após a ocorrência.

É de responsabilidade o fornecedor ou montador projeto executivo da obra para ser aprovado do início ao fim junto a fiscalização da obra, não podendo isentar-se das falhas ocorridas pela falta do mesmo.

Deverá a mesma apresentar para a execução da obra registro de seu responsável técnico junto ao CREA e deverá a contratada fazer anotação de responsabilidade técnica (ART) para o início dos serviços

Itajaí/SC, Dezembro de 2024

---

**João L. K. Schwab**

Engenheiro Mecânico

CREA: 199711-4