



# **Memorial descritivo**

## **Projeto de Climatização**

**Edificação: Galpão de testes de suínos**

**PROPRIETÁRIO: EMBRAPA**

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



## Sumário

1. Descrição do projeto.....	3
1.1 Características dos galpões .....	3
1.2 Legislações aplicáveis .....	3
2. Necessidade de Renovação de AR.....	4
2.1 Cálculo da Renovação de ar do Ambiente.....	4
2.2 Cálculo da Renovação de ar adicional por suíno presente .....	4
2.3 Cálculo do tamanho de placa evaporativa .....	5
3. Manutenção Preventiva Mínima .....	6
4. Responsabilidade a Cargo da Contratada .....	7





## 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 de um galpão de testes de suínos localizado na propriedade 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 Características dos galpões

- Galpão de Suínos com fechamento lateral
- Capacidade do Galpão: 70 Suínos adultos (cada metade)
- Dimensões de cada lado:
  - Comprimento: 23,2 m
  - Largura: 12,61 m
  - Pé direito (altura) 3 m
- Volume total: 877,65 m<sup>3</sup>

### 1.2 Legislações aplicáveis

- **Norma regulamentadora NR-15:** Estabelece critérios para controle de calor em ambientes de trabalho, garantindo conforto térmico e qualidade do ar
- **Lei 9.605/1998 – Lei de crimes ambientais:** Regulamenta práticas que garantam o bem-estar animal
- **NBR 16401 (ABNT):** Especifica requisitos para sistemas de ventilação mecânica e renovação do ar.

## 2. Necessidade de Renovação de AR

De acordo com as recomendações da EMBRAPA:

- **Verão:** Taxa de renovação de ar é de 60 trocas de ar por hora.
- **Inverno:** Taxa de renovação de ar é de 6 trocas de ar por hora

### 2.1 Cálculo da Renovação de ar do Ambiente

A necessidade de ar para renovação do ambiente é dado pela situação mais extrema, logo os cálculos foram considerados na época de verão.

**Necessidade de ar (m³/h) = Volume do galpão x Taxa de troca de ar por hora**

**Necessidade de ar = 877,65 m³ x 60 = 52.659,36 m³/h ou 877,65 m³/min**

### 2.2 Cálculo da Renovação de ar adicional por suíno presente

Além da necessidade da troca de ar pelo volume dos galpões, temos que calcular a troca de ar adicional necessária por suínos. De acordo com a tabela abaixo teremos uma faixa entre 19 e 75 m³/hora até 28 e 160m³/h. Para o galpão de testes no presente projeto será utilizado 50 m³/ hora atendendo todos os requisitos.

Necessidade de ventilação forçada (m³/h)		
Peso vivo ( kg)	Ventilação mínima	Ventilação máxima
5	3	6,5
10	5	13
15	7	19,5
20	9	26
25	11	32,5
35	13	35
55	15	55
75	19	75
100	23	100
120	23	120
140	25	140
160	28	160

**Fonte: 3tres3**



Logo,

**Necessidade dos suínos = 70 suínos \* 50 m³/h = 3500m³/h ou 58,33 m³/min**

Tornando assim a necessidade de renovação de ar total do galpão sendo a soma dos dois fatores e totalizando aproximadamente **936 m³/min**. De acordo com o projeto será dividido em 4 exaustores por galpão, totalizando **234 m³/min (1400m³/h)** a mínima capacidade de ventilação unitária.

### 2.3 Cálculo do tamanho de placa evaporativa

Para o correto funcionamento da placa evaporativa foi adotado 2m/s a velocidade do ar que passa por ela e de acordo com os dados anteriores foi calculado o tamanho da placa evaporativa com a seguinte formula:

$$A_{placa} = \frac{Q_{total}}{v_{face} * 3600}$$

Onde:

- $Q_{total}$ : Vazão total em m³/h;
- $v_{face}$ : Velocidade de face em m/s;
- 3600: Conversão de horas para segundos.

Logo:

$$A_{placa} = \frac{56000}{1,5 * 3600}$$

$$A_{placa} = 10,37$$

E sendo 1,8 metros a altura padrão das placas evaporativas, teremos 5,76 metros de comprimento mínimo para cada galpão. Para o presente projeto adotaremos 8 metros de comprimento resultando em 14,4 metros de área da placa a ser instalada.



### 3. Manutenção Preventiva Mínima

Para o funcionamento correto e seguro do sistema de renovação de ar 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.

São algumas das principais práticas de manutenção:

- **Inspeção regular:** Verificar a integridade das hélices, motor, e estrutura do exaustor. Inspecionar conexões elétricas e cabos para identificar sinais de desgaste ou danos.
- **Limpeza:** Remover sujeiras, poeira, penas e resíduos nas pás e hélices que podem comprometer o equilíbrio e a eficiência do equipamento. Limpar também as grades e proteções para evitar obstruções que reduzam o fluxo de ar.
- **Verificação do motor:** Checar o estado do motor elétrico, observando possíveis superaquecimentos, vibrações ou ruídos anormais
- **Alinhamento e Balanceamento:** Garantir o alinhamento e balanceamento das hélices para evitar vibrações e desgastes prematuros. Ajustar para evitar folgas excessivas ou contato inadequado entre componentes.
- **Reaperto de fixações:** Verificar e reapertar parafusos e suportes que fixam o exaustor na parede, especialmente após períodos de operação contínua.
- **Teste de funcionamento:** Ligar o equipamento regularmente para observar seu desempenho, certificando-se de que a vazão de ar esteja adequada e também monitorar o tempo de partida e a eficiência do funcionamento em carga plena
- **Troca de componentes:** Substituir peças desgastadas, como rolamentos, correias e hélices, de acordo com as orientações do fabricante.
- **Registro e monitoramento:** Manter um registro de todas as manutenções realizadas, incluindo datas e ações tomadas e manter um monitoramento de consumo de energia elétrica para identificar possíveis quedas de eficiência.

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

## **PAINEL ELÉTRICO FORÇA / COMANDO**

O painel elétrico do avião 01 deve apresentar disjuntor geral de proteção, sistema de bloqueio do comando por botoeira de emergência instalado na porta frontal do quadro. Deve conter sistema de proteção por surto proveniente da rede elétrica (DPS's), também deve contemplar DR's para proteção em caso de fuga de energia por conjunto de circuitos.

Deve conter os seguintes acionamentos:

- 6 Exaustores, sendo que cada exaustor deve apresentar disjuntor motor e contator individual para acionamento;
- 2 Bomba Placa, as bombas placas devem apresentar disjuntor motor e contator individual para acionamento;
- 1 Fornalha, deve apresentar para proteção disjuntor din trifásico com corrente de acordo com especificação repassada pelo fornecedor;
- 8 Tomadas de uso geral do tipo 2P+T – 16A modelo industrial, deve apresentar disjuntor din para proteção dos circuitos de tomadas.
- Iluminação Interna, deve apresentar disjuntor monofásico din para proteção além de um dimmer para realizar a dimerização da iluminação interna ao galpão.

Todos os circuitos de saídas são compostos por bornes facilitando a conexão, cada acionamento é dimensionado de acordo com a potência, nível de tensão e corrente garantindo proteção do equipamento e dos condutores da instalação.

O controle de ambiência do galpão deve apresentar

Controlador com disponibilidade de acesso remoto e garantindo a leitura das sondas:

- 3 Sondas de temperatura;
- 1 Sonda de umidade;
- 1 Sonda de CO<sub>2</sub>;
- 1 Sonda de pressão estática;

O controlador também deve apresentar:

- Backup de segurança;
- Timer digital para acionamento da iluminação de forma automática;
- Alarmes por elevação de CO<sub>2</sub>;

• Alarme por nível alto ou baixo do range de ajuste para temperatura e umidade;

• Desarme de cortina em caso de elevação da temperatura, falta de energia ou índice elevado de CO<sub>2</sub>.

Operação em paralelo ao controlador, deve ser previsto sistema que opere em caso de pane do controlador de forma independente, garantindo funcionamento dos alarmes, desarme de cortina, mantendo ambiência operando ao galpão, além de ter sistema de acesso remoto.

### **Instalação interna ao galpão**

Todas as instalações elétricas a serem realizadas devem estar em acordo com a NBR5410 a qual faz referência as instalações elétricas em baixa tensão, visando a segurança dos operadores e da integridade da própria instalação.

Todo e qualquer cabeamento será acomodado em tubulação de PVC fixadas por abraçadeiras as interligações e derivações devem ser executadas por condutores. As conexões dos equipamentos devem ser realizadas por meio de terminais e ou conectores.

A iluminação interna será composta por 50 luminárias dimerizáveis com potência de 12W cada unidade.

## **FORNALHA**

Aquecedor AC Aves, AC 2500. Equipamento destinado ao aquecimento de granjas de aves e afins, através da queima de combustível sólido como lenha e pellet. O equipamento tem as seguintes características

técnicas: Altura: 2,15m. Largura: 1,5m. Comprimento: 3,5 m. Peso: 1.400 kg.

Motorização: 2 motores 5 cv nos ventiladores principais, 1 motor 1/3 cv no foguista lenha, 1 motorreductor de 1/3 cv no alimentador

pellet secundário, 1 motorreductor de 1/3 cv no alimentador principal de pellet, 1 motor de 1/3 cv no foguista de pellet. Capacidade de pellet: 300 kg. Comprimento útil da fornalha: 1,5 m. Material: aço sae 1020. Diâmetro do chaminé: 240 mm.

Espessuras chapas da pipa: 3,75 mm. Espessura chapa de acabamento: 2,00mm.

Espessura chapa de estrutura: 3,00mm. Vazão: 14.500 metros cúbicos por hora.

Capacidade térmica: 370.000 kcal/h. Pannel: completo, com chave de emergência, relê falta de fase, disjuntores motor e dr. Diâmetro tubos de saída de ar: 2 x 300 mm. Tubulação: até o centro do aviário.

Acabamento lateral: aço galvanizado. Máquina montada sobre rodas e cabeçalho para transporte por trator. Tubulação longitudinal em lona costurada.





#### **4. 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