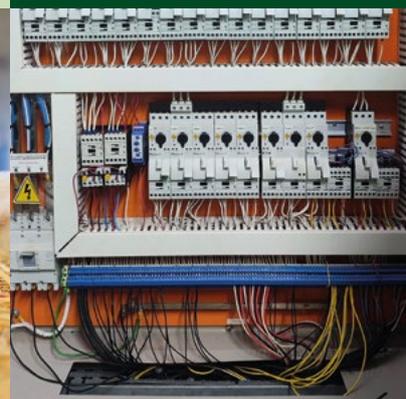


MANUTENÇÃO PREVENTIVA DE EQUIPAMENTOS DE AVIÁRIO



SISTEMA FAEP



SENAR - ADMINISTRAÇÃO REGIONAL DO ESTADO DO PARANÁ

CONSELHO ADMINISTRATIVO

Presidente: Ágide Meneguette

Membros Titulares

Rosanne Curi Zarattini
Nelson Costa
Darci Piana
Alexandre Leal dos Santos

Membros Suplentes

Livaldo Gemin
Robson Mafioletti
Ari Faria Bittencourt
Ivone Francisca de Souza

CONSELHO FISCAL

Membros Titulares

Sebastião Olímpio Santaroza
Paulo José Buso Júnior
Carlos Alberto Gabiatto

Membros Suplentes

Ana Thereza da Costa Ribeiro
Aristeu Sakamoto
Aparecido Callegari

Superintendente

Pedro Carlos Carmona Gallego

JOSÉ LUIZ DE OLIVEIRA

**MANUTENÇÃO PREVENTIVA
DE EQUIPAMENTOS DE AVIÁRIO**

**CURITIBA
SENAR-AR/PR
2024**

Depósito legal na CENAGRI, conforme Portaria Interministerial n.º 164, datada de 22 de julho de 1994, junto à Biblioteca Nacional e ao SENAR-AR/PR.

Nenhuma parte desta publicação poderá ser reproduzida, por qualquer meio, sem a autorização do editor

Autor: José Luiz de Oliveira

Coordenação técnica: Helen Caroline Raksa

Coordenação pedagógica: Josimeri Aparecida Grein

Coordenação gráfica: Carlos Manoel Machado Guimarães Filho

Diagramação: Sincronia Design Gráfico Ltda.

Normalização e revisão final: CEDITEC – SENAR AR/PR.

Catálogo no Centro de Editoração, Documentação e
Informação Técnica do SENAR-AR/PR

O48	Oliveira, José Luiz de
	Manutenção preventiva de equipamentos de aviários [livro eletrônico] / José Luiz de Oliveira. — Curitiba : SENAR AR/PR, 2024. 12288 KB ; PDF.
	ISBN 978-85-7565-226-8
	1. Aviários. 2. Aviários - Manutenção e reformas. 3. Equipamentos - Manutenção preventiva. I. Título.
	CDD: 636.5

Bibliotecária responsável: Luzia Glinski Kintopp - CRB/9-1535

Nenhuma parte desta publicação poderá ser reproduzida, por qualquer meio,
sem autorização do editor.

IMPRESSO NO BRASIL – DISTRIBUIÇÃO GRATUITA

APRESENTAÇÃO

O Serviço Nacional de Aprendizagem Rural – SENAR – é uma instituição prevista na Constituição Federal e criada pela Lei n.º 8.315, de 23.12.1991. Tem como objetivo a formação profissional e a promoção social do homem do campo para que ele melhore o resultado do seu trabalho e com isso aumente sua renda e a sua condição social.

No Paraná, o SENAR é administrado pela Federação da Agricultura do Estado do Paraná – FAEP – e vem respondendo por um amplo e diversificado programa de treinamento.

Todos os cursos ministrados pelo SENAR são coordenados pelos Sindicatos Rurais e contam com a colaboração de outras instituições governamentais e particulares, Prefeituras Municipais, Cooperativas e empresas privadas.

O material didático de cada curso levado pelo SENAR-PR é preparado de forma criteriosa e exclusiva para seu público-alvo, a exemplo deste manual. O intuito não é outro senão o de assegurar que os benefícios dos treinamentos se consolidem e se estendam. Afinal, quanto maior o número de trabalhadores e produtores rurais qualificados, melhor será o resultado para a economia e para a sociedade em geral.

SUMÁRIO

1. PLANO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA.....	7
2. BIOSSEGURIDADE.....	9
2.1 ARCO DE DESINFECÇÃO.....	9
2.2 CERCAS.....	13
3. SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO	15
3.1 SILOS.....	15
3.2 LINHA PRIMÁRIA DE RAÇÃO	18
3.3 LINHAS DE RAÇÃO E COMEDOUROS AUTOMÁTICOS.....	21
4. SISTEMA DE ARMAZENAMENTO E FORNECIMENTO DE ÁGUA DE BEBIDA	25
4.1 CAIXAS DE ÁGUA E POÇO ARTESIANO	25
4.2 TUBULAÇÕES E QUADRO DE TRATAMENTO DE ÁGUA.....	27
4.3 BEBEDOUROS NIPPLE	28
4.3.1 Procedimentos de Limpeza para Linhas de Bebedouro Nipple.....	29
5. SISTEMA DE RESFRIAMENTO	33
5.1 SISTEMA DE PLACA EVAPORATIVA.....	33
5.2 SISTEMA DE NEBULIZAÇÃO.....	39
5.2.1 Procedimento de limpeza dos bicos de nebulização	39
6. SISTEMA DE VENTILAÇÃO.....	41
6.1 EXAUSTORES.....	41
6.2 INLETS	43
6.3 TUNELDOOR E CORTINA DA ENTRADA DE AR.....	45
7. SISTEMA DE CORTINADO E FORRAÇÃO	47
7.1 DESARME DE CORTINA.....	48
8. SISTEMA DE AQUECIMENTO	49
8.1 AQUECEDOR POR RADIAÇÃO – CAMPÂNULA.....	49
8.2 AQUECEDORES DE CONVECÇÃO – FORNALHAS	50
8.2.1 CUIDADOS NA MANUTENÇÃO DOS AQUECEDORES	57
9. SISTEMAS ELÉTRICOS E SENSORES.....	61
9.1 INSTALAÇÕES ELETRICAS GERAIS.....	61
9.2 PAINÉIS ELÉTRICOS.....	61
9.2.1 Componentes do painel elétrico	64
9.2.2 Defeitos no painel elétrico.....	66
9.2.3 Limpeza e manutenção.....	68

9.3	SONDAS E SENSORES.....	68
9.4	BALANÇA AUTOMÁTICA.....	70
9.5	LÂMPADAS E ILUMINAÇÃO.....	70
10.	GERADOR DE ENERGIA.....	73
11.	FERRAMENTAS NECESSÁRIAS	77
	REFERÊNCIAS	83

1. PLANO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA

Um plano de manutenção preventiva efetivo consiste na realização de um conjunto de medidas pré-programadas para serem efetuadas regularmente na granja. Essas ações têm como objetivo a prevenção de possíveis falhas que possam comprometer a produção e a segurança dos funcionários, mantendo o equipamento sempre em bom estado de funcionamento (PLASSON, 2018).

Para um plano de manutenção eficiente, deve-se definir primeiramente os períodos de realização da inspeção, que podem ser diários, semanais, mensais, anuais ou, até mesmo, após o término de cada lote, no caso de operações que exigem bloqueio de energia elétrica.

Os objetivos de um plano de manutenção preventiva de equipamentos, de acordo com Plasson (2018) e Inobram (2023), são:

- reduzir custos, ou seja, são mais baratas que manutenções corretivas;
- manter a disponibilidade do equipamento;
- aumentar a vida útil dos equipamentos, uma vez que os mesmos vão operar sem deficiências;
- facilitar o planejamento e a coordenação dos trabalhos;
- reduzir e organizar a carga de trabalho;
- garantir a segurança.

Segundo a Inobram (2023), os principais problemas que podem ocorrer quando a manutenção adequada dos equipamentos não é realizada são:

- risco de parada do controlador durante o andamento do lote de aves e, conseqüente, parada dos equipamentos;
- perdas de animais ou do seu rendimento produtivo;
- risco de choques elétricos;
- queima de equipamentos por mau contato ou curto-circuito;
- alto custo de consertos corretivos;
- consumo excessivo de energia elétrica.

VOCÊ SABIA?

As manutenções preventivas podem resultar em uma economia de até 30% do tempo em comparação com a manutenção corretiva (Inobram, 2023).

Com as manutenções preventivas, os equipamentos permanecem menos tempo parados durante o lote, ocasionando menores perdas de desempenho das aves. A frase: “Prevenir é melhor que remediar”, nunca fez tanto sentido, já que, ao não realizar essas rotinas básicas, toda a granja pode ficar comprometida.

2. BIOSSEGURIDADE

2.1 ARCO DE DESINFECÇÃO

O arco de desinfecção é um equipamento muito importante para evitar a entrada de doenças na granja. Seu funcionamento correto sempre deve ser levado em consideração, uma vez que é um item obrigatório, exigido na Instrução Normativa n.º 56 de 2007 (IN 56/07) para registro e funcionamento da granja, que diz: “Todos os estabelecimentos avícolas comerciais devem estabelecer procedimentos para a desinfecção de veículos, na entrada e na saída do mesmos” (MAPA, 2007).

QR CODE

Ligue a câmera do seu celular, aponte para o **QR Code** ao lado e acesse o *link*. Caso não funcione, baixe um aplicativo leitor de **QR Code**.



Tabela 1 – Manutenção preventiva no arco de desinfecção.

COMPONENTE	O QUE FAZER?	POR QUE FAZER?	QUANDO FAZER?
Bomba de água	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ligar e desligar a bomba nos modos automático e manual, observando seu funcionamento e se há ruídos estranhos quando a bomba está ligada. ▪ Realizar o reaperto dos bornes e dos componentes do painel elétrico. 	Bomba com mau funcionamento pode causar a falta de pressão nos bicos do arco de desinfecção.	A cada saída de lote.
Bicos de desinfecção	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Observar se há respingos de água pelos bicos. ▪ Desentupir os bicos. ▪ Trocar os bicos danificados. 	Bicos entupidos ou obstruídos causam má distribuição da água, comprometendo o processo de desinfecção.	Semanalmente
Tubulação do arco	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificar visualmente possíveis vazamentos. ▪ Vedar com cola as emendas. ▪ Substituir tubos danificados. 	Vazamentos podem comprometer a pressão de água no momento da desinfecção.	Semanalmente

COMPONENTE	O QUE FAZER?	POR QUE FAZER?	QUANDO FAZER?
Molhador de aves	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificar visualmente o sistema. ▪ Desobstruir (desentupir) os furos entupidos. 	Molhador com mau funcionamento pode causar mortalidade elevada de aves no transporte até o frigorífico.	A cada lote, antes do carregamento.
Caixa de água	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar a lavagem e desinfecção da caixa de água. 	Água suja pode entupir bicos e molhador, causando danos à bomba do sistema.	A cada saída de lote.
Dosador de desinfetante	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Retirar o dosador e desentupir a mangueira do pescador. ▪ Verificar se há avarias no recipiente do dosador e fazer a substituição, se necessário. 	Dosador com mau funcionamento pode causar a falta de desinfecção dos veículos.	A cada saída de lote.

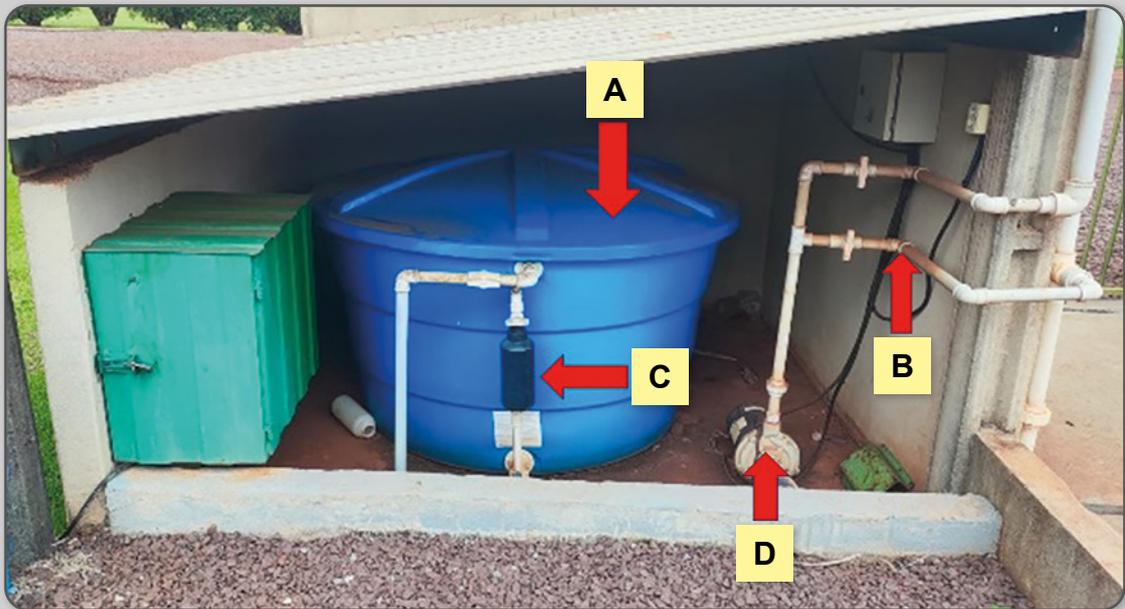
Fonte – Adaptado de Morelatto (2023).

Figura 1 – Arco de desinfecção.



Fonte – Oliveira (2024).

Figura 2 – A) Caixa de água; B) Tubulação; C) Dosador de Medicamentos; D) Bomba de água.



Fonte – Oliveira (2024).

Figura 3 – A) Bicos do arco de desinfecção e B) Dosador de desinfetante.



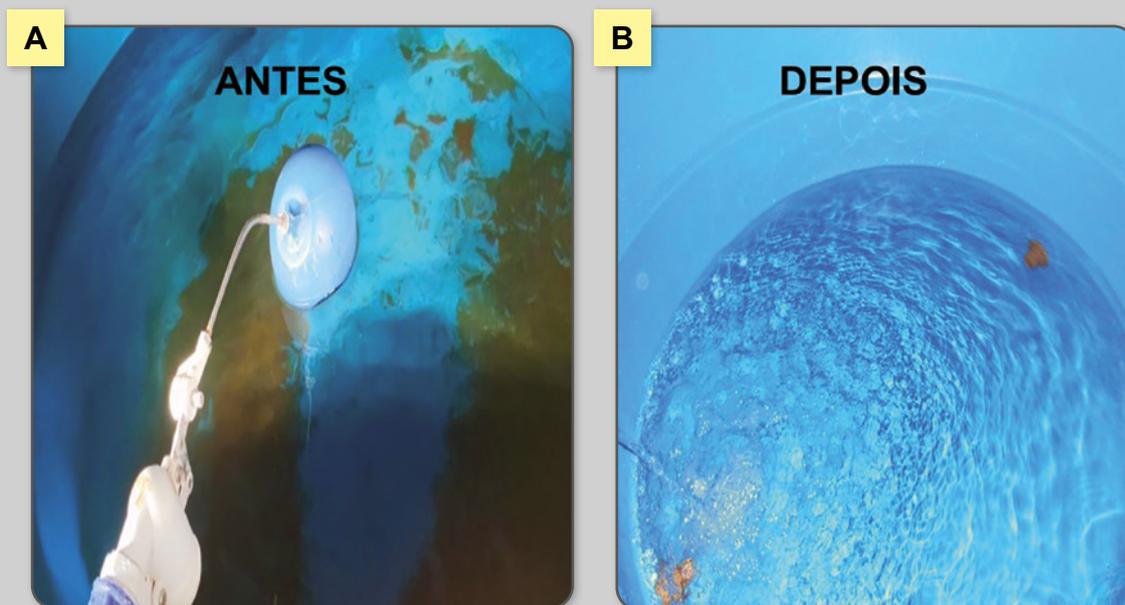
Fonte – Oliveira (2024).

Figura 4 – Passo a passo para limpeza da caixa de água.



Fonte – Excelência Saneamento (2024).

Figura 5 – Limpeza de Caixa de água: A) Antes e B) Depois.



Fonte – Oliveira (2024).

2.2 CERCAS

As cercas são outro item de extrema importância para garantir a biossegurança das granjas, uma vez que de acordo com a IN 56/07, “todo e qualquer estabelecimento avícola comercial deve estar protegido por cercas de segurança” (MAPA, 2007).

Tabela 2 – Manutenção preventiva em cercas de isolamento.

COMPONENTE	O QUE FAZER?	POR QUE FAZER?	QUANDO FAZER?
Cerca	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Consertar os buracos da cerca. ▪ Substituir ou endireitar os palanques. ▪ Trocar a tela, se necessário. ▪ Colocar grampos na extremidade inferior da cerca para abaixá-la. ▪ Utilizar terra ou pedras para encostar a cerca novamente no chão. 	<p>Buracos nas telas e/ou cerca caída podem ocasionar a entrada de outros animais e de pessoas não autorizadas.</p> <p>Cercas com frestas beirando o chão também possibilitam a passagem de animais indesejados.</p>	<p>Semestralmente, ou quando necessário realizar o conserto.</p> <p>Na saída de cada lote, ou quando necessário realizar o conserto.</p>
Matos “inços”	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar a roçada. ▪ Efetuar o controle químico. 	<p>Presença de inços próximo às cercas pode oferecer abrigo para ratos e outros animais.</p>	<p>Mensalmente.</p>

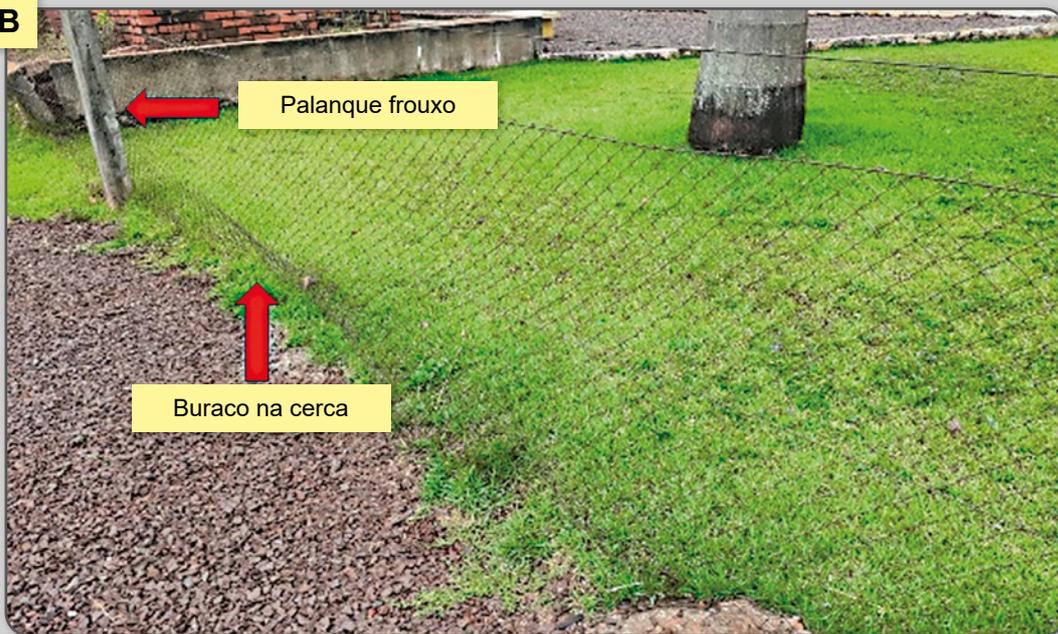
Fonte – Oliveira (2024).

Figura 6 – A) Cerca em boas condições e B) Cerca danificada.

A



B



Fonte – Oliveira (2024).

3. SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO

3.1 SILOS

Tabela 3 – Manutenção preventiva em silos.

COMPONENTE	O QUE FAZER?	POR QUE FAZER?	QUANDO FAZER?
Aterramento	<ul style="list-style-type: none">▪ Analisar a conexão dos cabos de terra nas sapatas do silo.	Falta de aterramento pode causar danos à instalação elétrica.	A cada saída de lote.
Chapas	<ul style="list-style-type: none">▪ Observar chapas do corpo e do funil.	Chapas danificadas podem enferrujar e permitir a entrada de água no silo.	A cada saída de lote.
Vazamentos	<ul style="list-style-type: none">▪ Investigar pontos de vazamento e estancá-los.	Vazamentos de ração podem criar pontos de corrosão nas chapas.	A cada saída de lote.
Higienização	<ul style="list-style-type: none">▪ Observar se há crostas de ração e, se necessário, efetuar a limpeza.	Acúmulos de ração podem causar danos às chapas e problemas sanitários.	A cada saída de lote.
Respiro	<ul style="list-style-type: none">▪ Investigar se há bloqueios no respiro e efetuar a limpeza.	Respiro entupido pode causar danos à estrutura do silo.	A cada saída de lote.
Pontos de Corrosão	<ul style="list-style-type: none">▪ Verificar pontos de corrosão e eliminá-los.	Pontos de corrosão podem danificar a estrutura do silo.	A cada saída de lote.

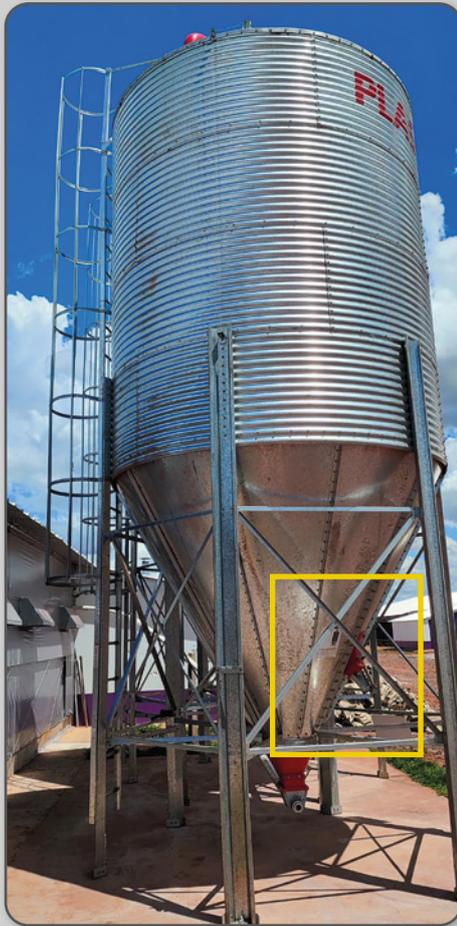
Fonte – Plasson (2018).

Figura 7 – Pontos de verificação no silo.



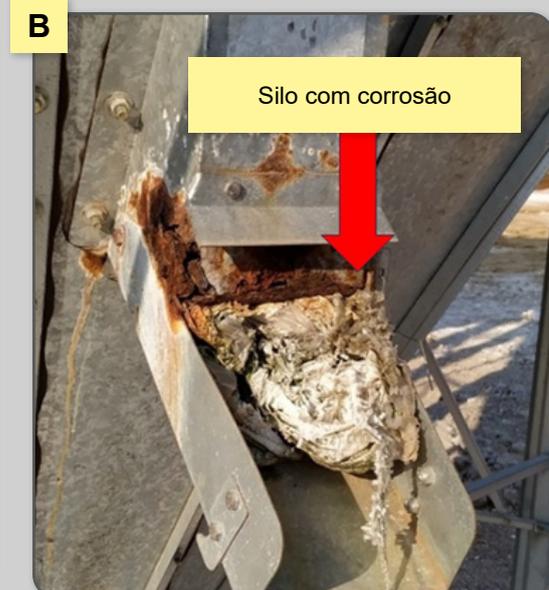
Fonte – Oliveira (2024).

Figura 8 – Silo com vedação adequada.



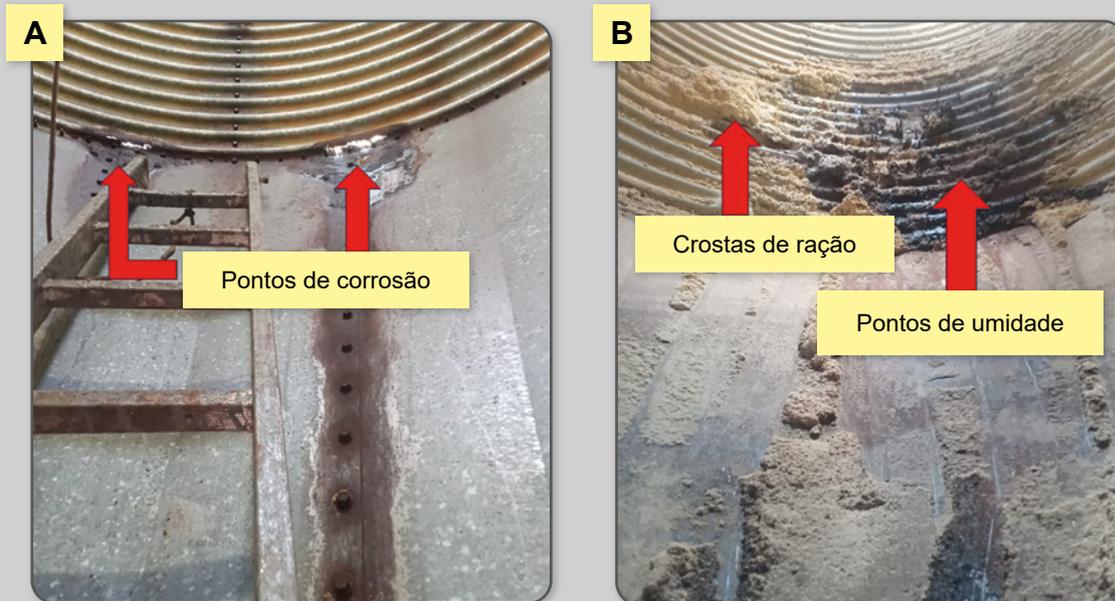
Fonte – Oliveira (2024).

Figura 9 – Silos com problemas de vedação.



Fonte – Polasso (2024).

Figura 10 – Vista interna de silos: A) Com corrosão; B) Com crostas de ração.



Fonte – Oliveira (2024).

3.2 LINHA PRIMÁRIA DE RAÇÃO

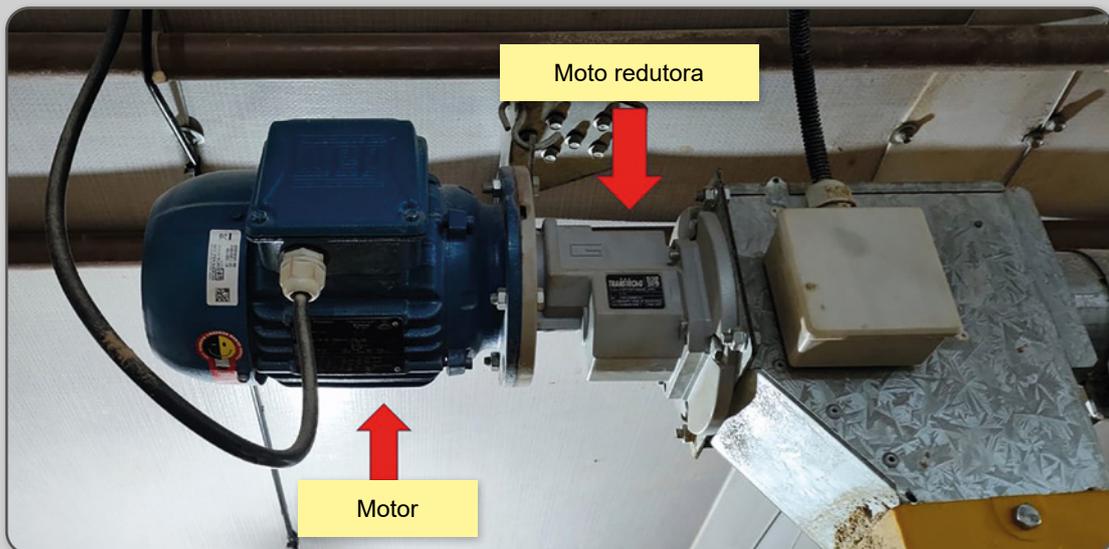
Tabela 4 – Manutenção preventiva da linha primária.

COMPONENTE	O QUE FAZER?	POR QUE FAZER?	QUANDO FAZER?
Helicoide	<ul style="list-style-type: none"> Verificar o tensionamento do helicoide, que deve ser zero. 	Helicoides mal tensionados podem gerar sobrecarga e desgastes prematuros nos tubos e curvas.	Semestralmente
Rolamentos	<ul style="list-style-type: none"> Examinar a condição dos rolamentos dos eixos. Retirar o eixo e o rolamento para efetuar a limpeza. 	Rolamentos danificados podem gerar sobrecarga no sistema.	A cada saída de lote.
Redutores	<ul style="list-style-type: none"> Investigar ruídos anormais e vazamentos; se houver, providenciar a troca do redutor. Trocar o óleo do redutor. 	Redutores danificados podem gerar sobrecarga no sistema.	A cada saída de lote, realizar a verificação e, anualmente, a troca de óleo.

COMPONENTE	O QUE FAZER?	POR QUE FAZER?	QUANDO FAZER?
Tubos e curvas	<ul style="list-style-type: none"> Verificar pontos de vazamento. 	Helicoides mal tensionados podem gerar desgastes prematuros nos tubos e curvas.	A cada saída de lote.
Motor elétrico	<ul style="list-style-type: none"> Observar a presença de ruídos anormais; se houver, o equipamento deve ser levado a uma autorizada. Realizar a limpeza do motor, evitando sobreaquecimentos. (Não usar água). 	Problemas com os motores elétricos podem acarretar a sua queima e, conseqüentemente, a parada da linha.	A cada saída de lote.

Fonte – Adaptado de Plasson (2018).

Figura 11 – Motor e moto redutora da linha primária de ração.



Fonte – Oliveira (2024).

Figura 12 – A) Linha primária em perfeitas condições e B) Linha primária com vazamentos.



Fonte – Oliveira (2024).

Figura 13 – Helicoide da linha primária.



Fonte – Oliveira (2024).

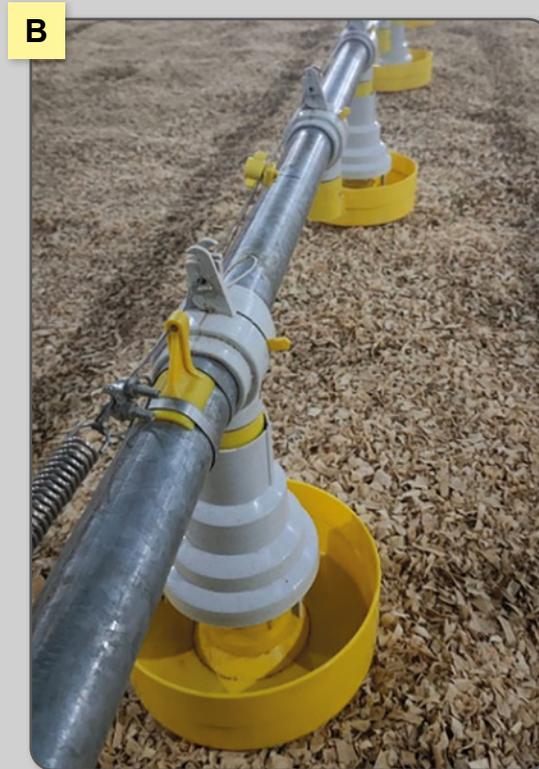
3.3 LINHAS DE RAÇÃO E COMEDOUROS AUTOMÁTICOS

Tabela 5 – Manutenção do sistema de comedouros.

COMPONENTE	O QUE FAZER?	POR QUE FAZER?	QUANDO FAZER?
Helicoide	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Observar o tensionamento do helicoide, que deve ser de 1% do tamanho da linha. 	Helicoides mal tensionados podem gerar sobrecarga e desgastes nos tubos.	Semestralmente.
Tubos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificar se há pontos de vazamento. 	Helicoides mal tensionados podem gerar desgastes prematuros nos tubos.	A cada saída de lote.
Suspensão	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Analisar pontos de suspensão. ▪ Ajustar, imediatamente, se houver algum ponto danificado. 	Suspensão mal regulada pode causar desgastes nos tubos.	Diariamente.
Redutor	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Examinar o redutor e, se houver ruídos anormais ou vazamentos, providenciar a troca. ▪ Trocar o óleo do redutor. 	Redutores danificados podem gerar sobrecarga no sistema.	A cada saída de lote. A troca de óleo anualmente.
Abraçadeiras das emendas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Analisar as abraçadeiras das emendas. 	Abraçadeiras frouxas podem causar o giro dos tubos.	Semestralmente.
Cabo de Aço	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Observar possíveis danos aos cabos. ▪ Examinar a posição e o funcionamento das polias. 	Cabos de aço danificados podem provocar a queda de equipamentos.	Mensalmente.
Linhas e moegas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificar visualmente o alinhamento. 	Linhas e moegas desalinhadas reduzem a vida útil do equipamento.	A cada saída de lote.
Micras das moegas e pratos de comando	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Acionar as micras e observar se o motor liga e desliga corretamente. ▪ Realizar a limpeza a seco. 	Micras sem funcionamento causam falta de ração nas linhas.	A cada saída de lote.
Guinchos, catracas e roldanas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lubrificar as roldanas e catracas. ▪ Engraxar os guinchos apenas nos bicos de engraxadeira. 	Guinchos, catraca e roldana podem ocasionar mau funcionamento e queda da linha de ração.	A cada saída de lote.
Botas metálicas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificar avarias e, se necessário, realizar a substituição. 	Botas metálicas danificadas podem causar má distribuição de ração na linha.	Semanalmente.

Fonte – Adaptado de Plasson (2018) e Morelatto (2023).

Figura 14 – A) Caixa de ração e B) Linha de comedouros.



Fonte – Oliveira (2024).

Figura 15 – A) Sensor da caixa de ração e B) Prato de comando da linha de ração.



Fonte – Oliveira (2024).

Figura 16 – A) Acúmulo de ração velha na linha e B) Linha de ração danificada.



Fonte – Polasso (2024).

! ATENÇÃO

Recomenda-se a utilização de detergente neutro e amônia quaternária para a limpeza dos pratos, conforme dosagem recomendada pelo fabricante do produto comercial.

4. SISTEMA DE ARMAZENAMENTO E FORNECIMENTO DE ÁGUA DE BEBIDA

Segundo Kobra (2020), ao comparar o consumo de alimento e água dos frangos durante o dia, o consumo de água é, em média, de duas vezes maior. Além disso, se houver variação de temperaturas ao longo do dia, o consumo de água pode ser ainda maior.

É importante ressaltar que a água desempenha uma função importante no metabolismo das aves, ela ajuda a garantir o bem-estar do animal e é considerada o nutriente mais importante durante o lote. Dessa forma, o fornecimento de água limpa e livre de contaminantes é fundamental para melhorar o desempenho das aves.

4.1 CAIXAS DE ÁGUA E POÇO ARTESIANO

Tabela 6 – Manutenção de caixas de água e poço artesiano.

COMPONENTE	O QUE FAZER?	POR QUE FAZER?	QUANDO FAZER?
Motobomba do poço	<ul style="list-style-type: none"> Ligar o sistema no manual e observar se a água está fluindo para as caixas. 	Falhas no acionamento da motobomba podem provocar falta de água para os animais.	Semanalmente.
Boia de acionamento automático do poço	<ul style="list-style-type: none"> Colocar o sistema no modo automático, subir na caixa de água, ajustar a regulagem da boia até um nível acima da água e observar se a bomba foi acionada. 	Falhas no acionamento da motobomba podem ocasionar falta de água para os animais.	Semanalmente.
Caixa de água	<ul style="list-style-type: none"> Fazer os reparos necessários em tubos e conexões. Substituir a caixa de água com rachadura. 	Rachaduras ou vazamentos nas caixas de água podem causar a falta de água para os animais.	A cada saída de lote.
	<ul style="list-style-type: none"> Realizar o fechamento correto da tampa. 	A caixa de água bem tampada evita contaminações na água.	A cada saída de lote.
	<ul style="list-style-type: none"> Lavar as caixas de água 	A limpeza da caixa de água previne contaminações na água.	Semestralmente.

Fonte – Adaptado de Morelatto (2023).

Figura 17 – Caixa de água principal.



Fonte – Oliveira (2024).

Figura 18 – Poço artesiano.



Fonte – Oliveira (2024).

4.2 TUBULAÇÕES E QUADRO DE TRATAMENTO DE ÁGUA

Tabela 7 – Manutenção preventiva em tubulações e quadro de tratamento de água.

COMPONENTE	O QUE FAZER?	POR QUE FAZER?	QUANDO FAZER?
Tubulações	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Observar todo o sistema de tubulações (aéreas e enterradas), verificando a presença de áreas úmidas. ▪ Realizar os reparos onde houver avarias. 	Vazamentos e avarias podem causar falta de água para os animais.	Semanalmente.
Clorador	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Analisar a integridade do clorador. ▪ Limpar o clorador. 	Clorador com vazamentos ou entupido pode causar falta de água ou a presença de contaminantes.	Semanalmente.
Filtro de água	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificar se a água está turva. ▪ Limpar o elemento filtrante. 	Filtro entupido pode causar a falta de água ou a presença de contaminantes.	Semanalmente.
Dosador de medicamentos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar a limpeza. ▪ Lubrificar e trocar os anéis de vedação. 	Produtos mal dosados podem não proporcionar o efeito esperado nas aves.	Limpeza após cada uso. Lubrificação após cada saída de lote e troca dos anéis de vedação quando necessário.

Fonte – Adaptado de Kobra (2020), GSI (2024) e Morelato (2023).

Figura 19 – Quadro de tratamento de água.



Fonte – Oliveira (2024).

4.3 BEBEDOUROS NIPPLE

Tabela 8 – Manutenção preventiva de bebedouros.

COMPONENTE	O QUE FAZER?	POR QUE FAZER?	QUANDO FAZER?
Tubo visor	<ul style="list-style-type: none"> Efetuar a limpeza. 	Dificulta a regulagem da pressão do sistema.	Após saída de cada lote.
Linhas	<ul style="list-style-type: none"> Limpar conforme o passo a passo descrito no item 4.3.1, na sequência. 	Linhas sujas podem provocar o entupimento ou gotejamento dos nipples.	Após saída de cada lote.
Regulador de pressão	<ul style="list-style-type: none"> Verificar se, em determinada pressão, as “bolinhas” de todas as linhas estão no mesmo nível. 	Pode acarretar a falta de água para as aves.	Após saída de cada lote. Substituir os diafragmas a cada 36 meses.
Tubulação	<ul style="list-style-type: none"> Reapertar e, se necessário, substituir as abraçadeiras. 	Nas emendas da tubulação podem ocorrer vazamentos.	Semestralmente.
Mangueira de alimentação	<ul style="list-style-type: none"> Trocar a mangueira de alimentação da linha. 	Mangueira dobrada ou danificada pode diminuir a oferta de água para as aves.	A cada 2 anos.

Fonte – Plasson (2018), Morelatto (2023) e Oliveira (2024).

Figura 20 – Bebedouro nipple.



Fonte – Oliveira (2024).

4.3.1 Procedimentos de Limpeza para Linhas de Bebedouro Nipple

A limpeza das linhas de bebedouro pode ser realizada de formas diferentes, depende do tipo de partícula que se quer retirar (Plasson, 2018; Morelato, 2023):

- para retirar partículas de poeira, a limpeza da linha deve ser feita com o uso de detergentes de marcas comerciais utilizadas na agricultura ou detergentes desenvolvidos para uso em avicultura, que contêm na formulação amônia; cloro, brometo de amônio, peróxido de hidrogênio, entre outros;
- para remover biofilme e depósitos minerais, devem ser utilizados produtos à base de bisulfato de sódio, ácido cítrico ou até mesmo vinagre.



PRECAUÇÃO

Casos em que há necessidade de utilizar produtos químicos mais agressivos, é importante que o produto seja completamente removido da linha de nipples.



ATENÇÃO

- A drenagem do sistema após qualquer tratamento e medicação deve ser feita com água corrente fresca e limpa, utilizando a pressão máxima disponível, por pelo menos 10 minutos.
- A caixa de água ou o reservatório com solução deve estar sempre limpo (sem qualquer resíduo) e com água limpa antes de aplicar o tratamento (PLASSON, 2018).

O procedimento a seguir detalha como deve ser realizada a limpeza e os tipos de tratamento recomendados, considerando cada lote de criação.

- 1) Realizar a drenagem completa (*flushing*) do sistema, utilizando água corrente fresca e limpa. Deve-se aplicar a maior pressão disponível por 10 minutos em cada linha para remover qualquer resíduo presente. Durante esse processo, é importante manusear os bicos para destravá-los e remover qualquer sujeira.

- 2) Misturar a solução de limpeza que será utilizada seguindo a recomendação técnica que consta na tabela 9.
- 3) Deve-se encher as linhas com a solução de limpeza na quantidade necessária, considerando que cada 3 metros de linha contêm 1,15 L.
- 4) Deixar a solução reagindo, considerando o tipo de limpeza e o tempo necessário, conforme descrito na tabela 9.
- 5) Realizar uma nova drenagem completa (*flushing*) do sistema, utilizando água corrente, fresca e limpa, aplicando a maior pressão disponível por 10 minutos em cada linha. Durante esse processo, deve-se manusear os bicos para destravá-los e remover qualquer sujeira.
- 6) Caso haja a formação de minerais dentro da linha, utilizar o tratamento “Retirada de Minerais” descrito na tabela 9.
- 7) Realizar a limpeza dos filtros, deixando-os de molho em água limpa e vinagre a 1%. Após o molho, realizar o enxágue e verificar reguladores e bicos antes de iniciar o lote.

Tabela 9 – Tratamentos de limpeza para linhas de nipple.

Período	Tipo de solução	Dosagem de 0,8% no dosador	Dose em caixa de 1000 litros	Concentração na linha de nipple	Duração do tratamento	Frequência	Comentários
Intervalo de lote	Detergentes em geral	100 gramas de detergente para cada 3,5L de água.	200 gramas.		6 a 24 horas.	01 vez no intervalo de lote.	Tocar os bicos do nipple durante o tratamento para aumentar a eficiência.
	Detergentes específicos para avicultura	Seguir as instruções do fabricante do detergente.	Seguir as instruções do fabricante do detergente.	Seguir as instruções do fabricante do detergente.	Seguir as instruções do fabricante do detergente.	01 vez no intervalo de lote.	Tocar os bicos do nipple durante o tratamento para aumentar a eficiência.
	Ácido cítrico	PH >=8, 750 g misturado em 3,5L de água.	1.5 kg de. ácido cítrico.	0.15%.	6 a 12 horas.	01 vez no intervalo de lote.	O principal propósito deste tratamento é reduzir o PH da água para 5 durante 5 h. removendo Biofilm e depósitos minerais.
	Bissulfato de sódio					01 vez no intervalo de lote.	Verificar no final da linha o cloro residual (deve ser menor que 15ppm).
Antes da chegada dos pintinhos	Ácido cítrico	200 g misturada em 3,5L de água.	400g de ácido cítrico.	0.04%	1 a 3 dias.	01 vez antes da chegada dos pintinhos.	Colocar o ácido cítrico 01 dia antes da chegada das aves e deixar até os pintinhos serem alojados.
Durante o lote	Peróxido de hidrogênio	De acordo com instruções do fabricante.		25-50 ppm	Durante a segunda semana – depois realizar outro tratamento.		Drenagem não é necessária.
	Cloro	80ml de cloro em 3,8 litros de água.	3 pastilhas de cloro (15-20g cada) 2 vezes por semana.	3 - 5 ppm	Durante todo o lote, menos quando estiver fazendo outro tratamento.		Verificar no final da linha o cloro residual (deve ser menor que 3ppm).
Últimos 3 dias antes da saída das aves	Ácido cítrico	200g diluído em 3,8L de água.	400g de ácido cítrico.	0.04%	1 a 3 dias.	01 vez por lote.	Flushing não é necessário.
	Vinagre	3,8L de solução com vinagre a 5%.	8 litros solução com vinagre a 8%.	0.04%	1 a 3 dias.	01 vez por lote.	Alternativa para ácido cítrico.

Fonte – Plasson (2018).

5. SISTEMA DE RESFRIAMENTO

5.1 SISTEMA DE PLACA EVAPORATIVA

O bom manejo, a limpeza e manutenção da placa evaporativa, assim como a qualidade da água utilizada, garantem o funcionamento adequado do sistema e a maior durabilidade das placas.

Tabela 10 – Manutenção preventiva de placa evaporativa.

COMPONENTE	O QUE FAZER?	POR QUE FAZER?	QUANDO FAZER?
Motor	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Examinar se há ruídos anormais, em caso positivo, levar o equipamento a uma autorizada. ▪ Limpar o motor evitando sobreaquecimentos (não usar água e proteger da chuva). 	Problemas com os motores elétricos podem acarretar a queima e, conseqüentemente, a parada do equipamento.	A cada saída de lote.
Filtros	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Efetuar a limpeza do elemento filtrante. 	Filtros saturados podem acarretar danos à bomba e deixar os bicos entupidos.	A cada saída de lote.
Tubos aspersores	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Desentupir os bicos. 	Tubos aspersores com furos ou entupidos podem acarretar perda de eficiência no sistema.	A cada saída de lote.
Bomba	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificar se há vazamentos, se houver, levar a bomba para uma autorizada. 	Danos na bomba acarretam a parada do sistema.	A cada uso.
Calha de água	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar a limpeza da calha de água. 	Calha suja irá prejudicar o funcionamento do filtro.	A cada saída de lote.
Boia de Nível	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Efetuar testes na boia simulando baixo nível de água. ▪ Ajustar o nível da boia, considerando o nível de água de 5,5 cm abaixo da placa de celulose. 	A regulagem equivocada da boia pode causar danos às placas de celulose.	A cada saída de lote.
Placa de Celulose	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Limpar superficialmente a placa. ▪ Realizar a limpeza química, indicada na figura 14, se houver manchas brancas ou esverdeadas. 	Sujeira na superfície da placa poderá acarretar baixo rendimento e perda das placas.	Trimestralmente.

Fonte – Plasson (2018), Morelato (2023).

De acordo com a Plasson (2013), seguem os principais cuidados com o sistema:

1º - Qualidade da água no sistema de resfriamento evaporativo:

- o PH (potencial hidrogeniônico) ideal deve estar entre 7 e 9;
- o cálcio deve estar entre 20-150 mg/L;
- o concentração de cloro deve estar entre 3ppm e 5ppm para tratamento da água.



ATENÇÃO

- Deve-se realizar tratamento para neutralizar os efeitos prejudiciais dos níveis altos de minerais presentes na água.
- Nunca utilizar produtos fosfatados para tratamento da água.

2º - Cuidados antes do início do lote ou operação do sistema:

- acionar a entrada de água para remover qualquer tipo de sujeira da instalação. Fechar a calha e encher o sistema apenas com água, mantendo o nível de 5,5 cm abaixo da placa de celulose;
- realizar a limpeza dos filtros da bomba;
- verificar o funcionamento do sistema, ligando a motobomba de forma manual;
- observar toda a extensão da tubulação de distribuição de água para verificar se há furos obstruídos. Caso identifique alguma alteração, realizar a limpeza;
- ajustar a pressão da tubulação de distribuição por meio dos registros de entrada e saída, verificando a indicação no manômetro (quando presente);
- colocar o sistema em modo automático.

3º - Verificações diárias:

- verificar a pressão de entrada e saída do sistema, observando a presença de furos entupidos nas placas, o que pode prejudicar o umedecimento completo e homogêneo da placa.
- deixar os exaustores ligados e o sistema de placa evaporativa desligado por pelo menos meia hora por dia, antes de anoitecer, para secagem completa da placa;
- verificar a qualidade da água e o seu nível na calha, abrindo as tampas de inspeção lateral;
- buscar qualquer tipo de vazamento presente na calha ou tubulação e realizar o conserto.

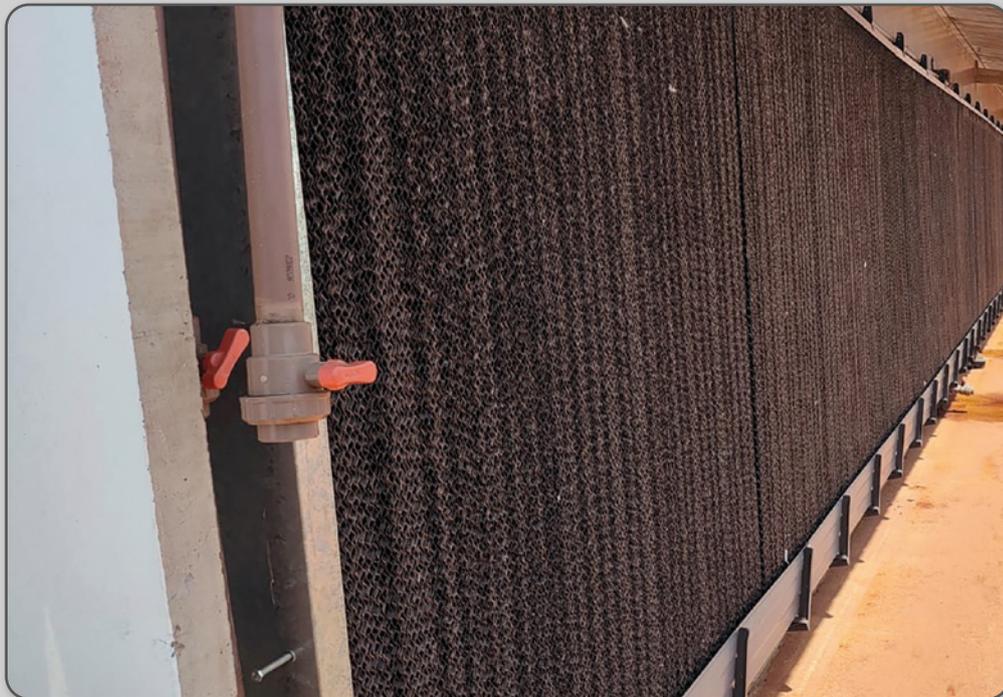
4º - Operação e limpeza semanal:

- drenar (esgotar) a calha, trocando totalmente a água;
- inspecionar o filtro da bomba e realizar a sua limpeza, quando necessário;
- examinar o interior da calha e realizar a sua limpeza, quando necessário.

5º - Manutenção a cada final de lote:

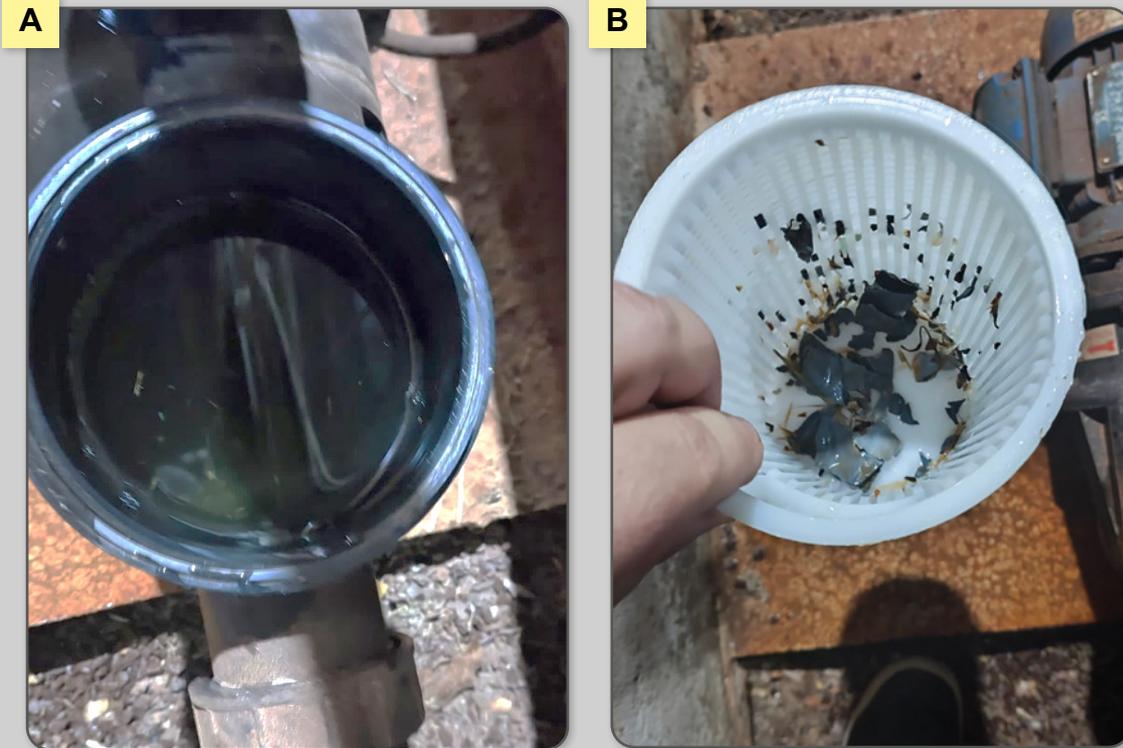
- fazer uma limpeza completa, desmontando todo o sistema;
- retirar as cantoneiras de alumínio e as placas do sistema, se possível;
- girar os tubos que distribuem a água para limpar, com o auxílio de um arame ou agulha;
- fazer uma limpeza das calhas, utilizando desinfetante;
- verificar se não há furos na calha ou emendas e, se houver, eliminar para evitar vazamento;
- realizar a lavagem das placas utilizando ar comprimido ou água em alta pressão, com o leque da lavadora totalmente aberto e no sentido da angulação das colmeias, para remover toda sujeira que estiver obstruindo (entupindo) o sistema. Caso as placas não tenham sido totalmente limpas com esse procedimento, pode-se utilizar uma escova ou outro objeto para remover a sujeira. Se a placa continuar suja, ela deverá ser substituída.

Figura 21 – Sistema de placa evaporativa.



Fonte – Oliveira (2024).

Figura 22 – A) Reservatório do filtro do sistema de bombeamento da placa evaporativa e B) Filtro sujo.



Fonte – Oliveira (2024).

Figura 23 – Efeito da água com alta concentração de carbonato de cálcio em placa evaporativa.



Fonte – Polasso (2024).

6º - Cuidados em paradas prolongadas entre lotes:

Em paradas muito longas, Munters (2024) e Plasson (2018) recomendam algumas medidas para preservar o sistema e, conseqüentemente, deixá-lo preparado para o próximo lote:

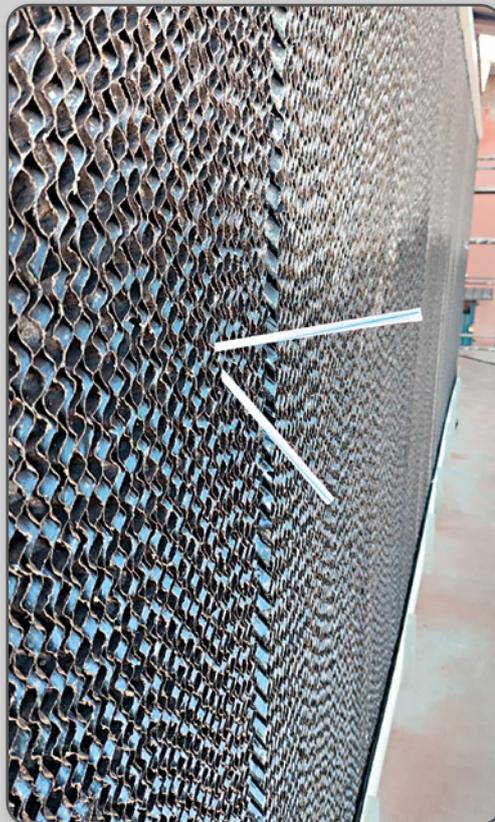
- 1) Adicionar detergente neutro e desinfetante (o mesmo do arco de desinfecção), conforme a dosagem recomendada pelo fabricante, de 12 a 24 horas antes de desligar o equipamento.
- 2) Executar a limpeza de toda a tubulação de distribuição, alternando a liberação das válvulas de abertura de cada lado por um período de 20 a 30 minutos.
- 3) Desligar a bomba, escoando totalmente a água da tubulação e retirando a sujeira.
- 4) Secar totalmente as células das placas com auxílio dos exaustores.
- 5) Realizar a limpeza das células com auxílio de uma escova macia de nylon ou utilizando água em alta pressão, com o leque da lavadora totalmente aberto e no sentido da angulação das colmeias, a fim de remover algas e minerais depositados no sistema.
- 6) Acionar a bomba por 30 minutos, permitindo que a água circule pelo sistema. Repetir os procedimentos de 2 a 4 vezes para garantir a remoção das partículas.
- 7) Recolocar água nas calhas (uma lâmina de 10 cm), adicionar solução de desinfetante e detergente (conforme indicação do fabricante) e escovar o seu interior.
- 8) Esvaziar a calha para retirar a água suja e enxaguar com água limpa.
- 9) Manter as calhas com água para evitar que elas ressequem.

Figura 24 – Limpeza de placa evaporativa.



Fonte – Oliveira (2024).

Figura 25 – Angulação correta da lavagem da placa evaporativa.



Fonte – Oliveira (2024).

5.2 SISTEMA DE NEBULIZAÇÃO

Tabela 11 – Manutenção preventiva do sistema de nebulização.

COMPONENTE	O QUE FAZER?	POR QUE FAZER?	QUANDO FAZER?
Motor	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificar se há ruídos anormais; se houver, o equipamento deverá ser levado a uma assistência autorizada. ▪ Limpar o motor para evitar seu aquecimento (não utilizar água). 	Problemas com os motores elétricos podem causar a queima e, conseqüentemente, a parada do equipamento.	A cada saída de lote.
Filtros	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar a limpeza do elemento filtrante, conforme recomendação do fabricante. Se necessário, realizar a troca do elemento. 	Filtros saturados (sujos) podem danificar a bomba e entupir os bicos.	Semanalmente.
Bicos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar a limpeza dos bicos entupidos. Se necessário, providenciar a troca. 	Bicos entupidos podem sobrecarregar o sistema e causar falta de água aos animais.	A cada uso.
Bomba	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificar se há vazamento, se houver, a bomba deve ser enviada para autorizada. 	Danos na bomba podem causar a parada do sistema.	A cada uso.
Caixa de água	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Efetuar a limpeza da caixa de água. 	Caixa de água suja prejudica o funcionamento do filtro e de todo o sistema.	A cada saída de lote.
Boia de Nível	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Efetuar testes na boia simulando baixo nível na caixa de água. 	O não funcionamento da boia pode danificar os pistões e os rotores da bomba.	Semanalmente.

Fonte – Adaptado de Plasson (2018) e Morelato (2023).

5.2.1 Procedimento de limpeza dos bicos de nebulização

- 1) desligar todo o sistema de nebulização;
- 2) retirar os bicos e lavar com água limpa;
- 3) retirar, com auxílio de alicate, as ponteiras dos bicos;
- 4) desentupir, com auxílio de uma agulha, as ponteiras dos bicos;

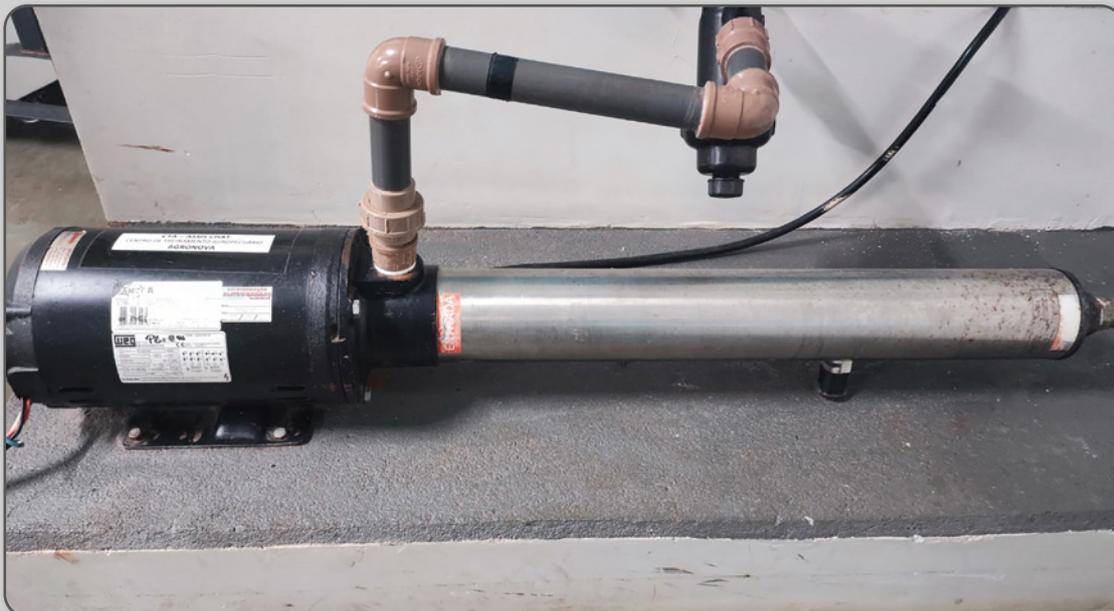
- 5) colocar de molho, em um recipiente com vinagre, os bicos desmontados e depois agitar;
- 6) enxaguar muito bem com água limpa, remontar os bicos e instalá-los nas abraçadeiras.

Figura 26 – Bico de nebulizador.



Fonte – Plasson (2024).

Figura 27 – Bomba do sistema de nebulização.



Fonte – Oliveira (2024).

6. SISTEMA DE VENTILAÇÃO

6.1 EXAUSTORES

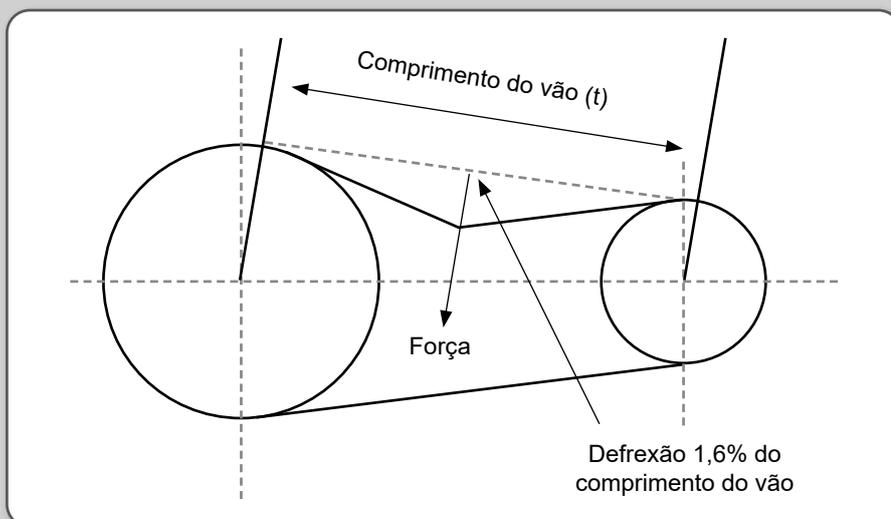
Tabela 12 – Manutenção preventiva de exaustores.

COMPONENTE	O QUE FAZER?	POR QUE FAZER?	QUANDO FAZER?
Motor	<ul style="list-style-type: none"> Levar à autorizada se apresentar ruídos anormais. Limpar o motor para evitar seu aquecimento (não utilizar água). 	Problemas com os motores elétricos podem acarretar a queima do motor e, conseqüentemente, a parada do equipamento.	A cada saída de lote.
Correias	<ul style="list-style-type: none"> Efetuar ajustes de acordo com as especificações de cada marca. Observar se há fissuras (buracos), ressecamento e/ou desfilamento da correia; se houver, providenciar a substituição imediatamente. 	Tensionamento anormal da correia pode desgastar as polias, reduzindo a vida útil e a eficiência.	A cada saída de lote.
Polias	<ul style="list-style-type: none"> Verificar se há desgastes da Polia. 	Polias desgastadas podem desgastar as correias, ocasionando a perda de rendimento do equipamento.	A cada saída de lote.
Pás / Aletas	<ul style="list-style-type: none"> Verificar o desgaste nos guias das aletas e, se necessário, substituí-los. Observar a integridade das pás e, se necessário, substituí-las. 	Pás e aletas danificadas podem interferir na eficiência do equipamento.	A cada saída de lote.
Verificar vibração da carcaça do equipamento	<ul style="list-style-type: none"> Efetuar uma análise sensorial e, se houver trepidação nos conjuntos, realizar os ajustes imediatamente. 	Vibração da carcaça do equipamento pode reduzir a vida útil do conjunto.	Diariamente.
Centrifugo	<ul style="list-style-type: none"> Efetuar a avaliação do centrífugo e, se necessário, trocá-lo. 	Defeitos nos centrífugos podem impedir a abertura das aletas.	A cada saída de lote.
Conjunto	<ul style="list-style-type: none"> Efetuar a limpeza. Manter o equipamento ligado por pelo menos 15 minutos após a higienização. O não cumprimento dessa condição poderá danificar o rolamento do centrífugo. 	Sujeira no conjunto pode causar desbalanceamento das hélices, defeito no centrífugo e queima do motor.	A cada saída de lote.
Mancais	<ul style="list-style-type: none"> Efetuar o engraxamento com graxa de lítio (azul) nos pontos graxeiros. 	Mancais com pouca ou nenhuma graxa podem causar o travamento e o mau funcionamento do exaustor.	A cada saída de lote.

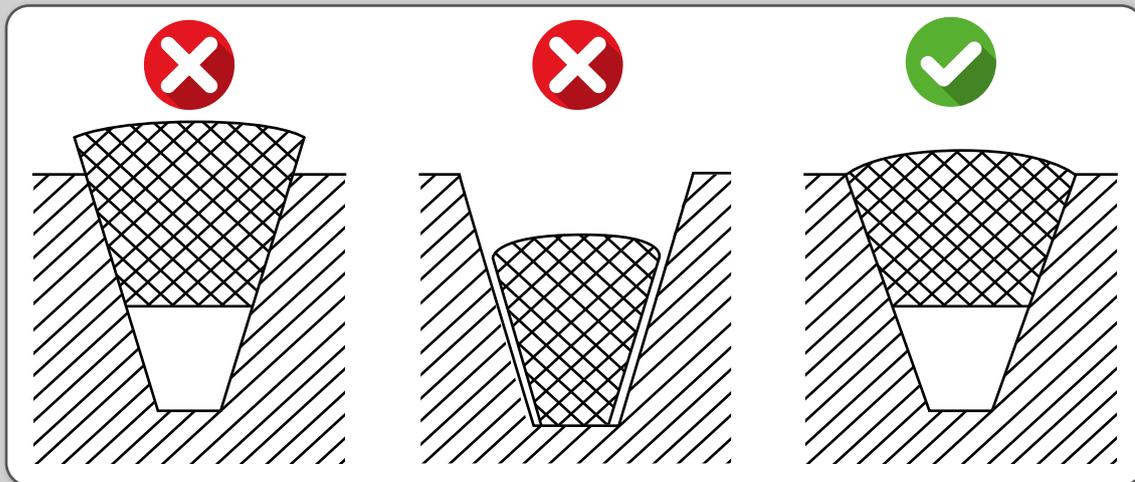
Fonte – Plasson (2018), Morelatto (2023).

Figura 28 – Exaustor.

Fonte – Oliveira (2024).

Figura 29 – Tensionamento correto da correia do exaustor.

Fonte – Plasson (2018).

Figura 30 – Posicionamento da correia em relação a polia do exaustor.

Fonte – Plasson (2018).

6.2 INLETS

Tabela 13 – Manutenção preventiva de inlets.

COMPONENTE	O QUE FAZER?	POR QUE FAZER?	QUANDO FAZER?
Motor	<ul style="list-style-type: none"> Verificar se há ruído anormal; se detectado, o motor deverá ser levado a uma assistência autorizada. Realizar a limpeza do motor para evitar sobreaquecimento (não utilizar água). 	Problemas com os motores elétricos podem acarretar sua queima e, conseqüentemente, a parada do equipamento.	A cada saída de lote.
Redutor	<ul style="list-style-type: none"> Verificar ruídos anormais; se houver, providenciar a troca do redutor. Observar vazamentos; se houver, providenciar a troca do redutor. Realizar a troca de óleo do redutor. 	Redutores danificados podem causar sobrecarga no sistema.	A cada saída de lote. A troca de óleo deve ser realizada anualmente.
Engrenagens e roldanas	<ul style="list-style-type: none"> Lubrificar engrenagens e roldanas. Verificar o alinhamento do sistema com o redutor. 	Falhas nas engrenagens e roldanas podem dificultar a abertura e o fechamento dos inlets.	A cada saída de lote.
Cabo de suspensão	<ul style="list-style-type: none"> Analisar se o cabo está bem esticado. Esticar a mola a no máximo 70 cm. 	Problemas no cabo podem ocasionar falhas na abertura e fechamento dos inlets.	A cada saída de lote.
Janelas	<ul style="list-style-type: none"> Verificar a limpeza das janelas. Ajustar as cordinhas de abertura e fechamento das janelas. 	Janelas sujas podem ocasionar mal fechamento dos inlets. Janelas mal fechadas podem atrapalhar a ventilação no lote.	Diariamente realizar ajustes. A cada saída de lote verificação geral.

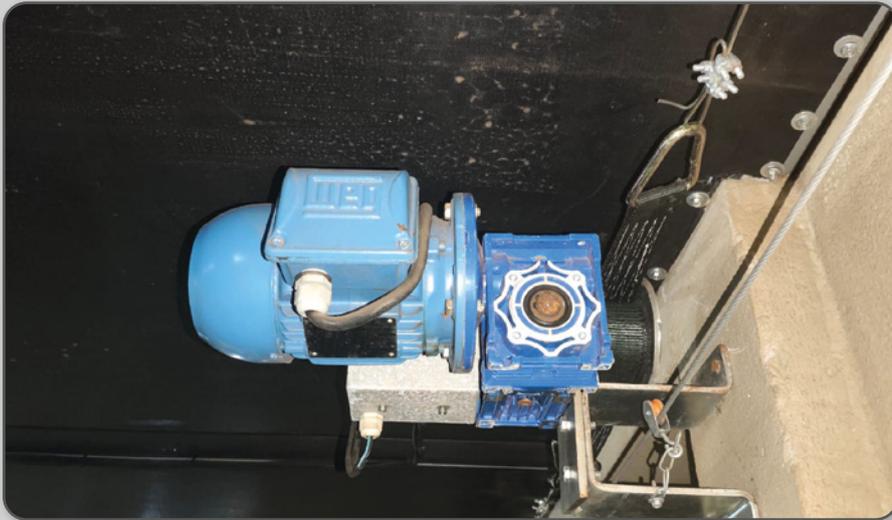
Fonte – Adaptado de Plasson (2018), Morelatto (2023).

Figura 31 – Inlet.



Fonte – Oliveira (2024).

Figura 32 – Sistema de acionamento do manejo dos inlets.



Fonte – Oliveira (2024).

6.3 TUNELDOOR E CORTINA DA ENTRADA DE AR

Tabela 14 – Manutenção preventiva de Tunnel Door e cortina da entrada de ar.

COMPONENTE	O QUE FAZER?	POR QUE FAZER?	QUANDO FAZER?
Motor	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Analisar ruídos anormais; se houver, o equipamento deverá ser levado a uma assistência autorizada. ▪ Limpar o motor para evitar sobreaquecimentos (não utilizar água). 	Problemas com os motores elétricos podem acarretar sua queima, ocasionando a parada do equipamento.	A cada saída de lote.
Redutor	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificar ruídos anormais; se houver, providenciar a troca do redutor. ▪ Analisar vazamentos; se houver, providenciar a troca do redutor. ▪ Realizar a troca de óleo do redutor. 	Redutores danificados podem causar sobrecarga no sistema.	A cada saída de lote. A troca de óleo anualmente.
Engrenagens e roldanas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lubrificar engrenagens e roldanas. ▪ Verificar o alinhamento do sistema com o redutor. 	Falhas nas engrenagens e roldanas podem ocasionar problemas na abertura e no fechamento da entrada de ar.	A cada saída de lote.
Vedação do sistema	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificar se os fins do curso do motor do Tunnel Door e da cortina de entrada de ar estão fechando corretamente. ▪ Observar se, ao fechar e abrir a cortina de entrada de ar com os exaustores ligados, ela não está “colando” na tela. 	Problemas com a vedação do sistema podem ocasionar falhas na abertura e no fechamento da entrada de ar, causando ineficiência no sistema de ventilação e aquecimento.	A cada saída de lote.
Cabos de aço e cordinhas do manejo.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Examinar se não há cabos de aço ou cordas enroscadas/travadas, e/ou próximos a cabos energizados ou em contato com eles. 	Problemas com cabos de aço podem ocasionar falhas na abertura e no fechamento da entrada de ar.	A cada saída de lote

Fonte – Adaptado de Plasson (2018), Morelatto (2023).

Figura 33 – Sistema de Tuneldoor.



Fonte – Oliveira (2024).

7. SISTEMA DE CORTINADO E FORRAÇÃO

Tabela 15 – Manutenção preventiva de cortinado e forração.

COMPONENTE	O QUE FAZER?	POR QUE FAZER?	QUANDO FAZER?
Cortinas e forração	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificar minuciosamente qualquer falha de vedação, com o aviário totalmente fechado e as luzes apagadas. ▪ Fechar qualquer buraco ou fresta. 	Má vedação de cortinas e forro permite a entrada de ar, o que compromete a eficiência dos sistemas de ventilação, resfriamento e aquecimento.	A cada saída de lote.
Sistema de abertura e fechamento das cortinas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Analisar todas as cordinhas, roldanas e catracas. ▪ Trocar cordinhas e roldanas danificadas. ▪ Lubrificar a catraca. 	Cortinas mal fechadas prejudicam a vedação.	A cada saída de lote
Forro	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Observar todo o forro. ▪ Emendar ou substituir arames arrebentados. ▪ Esticar arames frouxos, por meio das catracas. 	Forro mal esticado causa falha de vedação.	A cada saída de lote

Fonte – Oliveira (2024), Morelatto (2023).

Figura 34 – Sistema de cortinado.



Fonte – Oliveira (2024).

7.1 DESARME DE CORTINA

Tabela 16 – Manutenção preventiva do desarme de cortina.

COMPONENTE	O QUE FAZER?	POR QUE FAZER?	QUANDO FAZER?
Conexões elétricas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Efetuar reaperto de todos os bornes e conexões elétricas do quadro de comando. 	Conexões elétricas frouxas podem causar mau funcionamento do sistema e risco de incêndio.	A cada dois lotes.
Energia elétrica	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Simular a falta de energia desligando o disjuntor da rede principal. ▪ Selecionar o tempo de desarme do sistema para 1 minuto e observar se o sistema desarma no tempo estabelecido. ▪ Se desarmar antes, realizar a limpeza do ímã do sistema com lixa d'água ou esponja de lã de aço. ▪ Verificar carga da bateria do painel. 	A falta de energia elétrica poderá acarretar sinistros.	Semanalmente.
Catraca travada	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificar se, ao travar a catraca, o alarme sonoro será disparado. 	A catraca travada poderá acarretar sinistros.	Semanalmente.

Fonte – Adaptado de Plasson (2018) e Oliveira (2024).

Figura 35 – Dispositivo para desarme de cortina.



Fonte – Oliveira (2024).

8. SISTEMA DE AQUECIMENTO

8.1 AQUECEDOR POR RADIAÇÃO – CAMPÂNULA

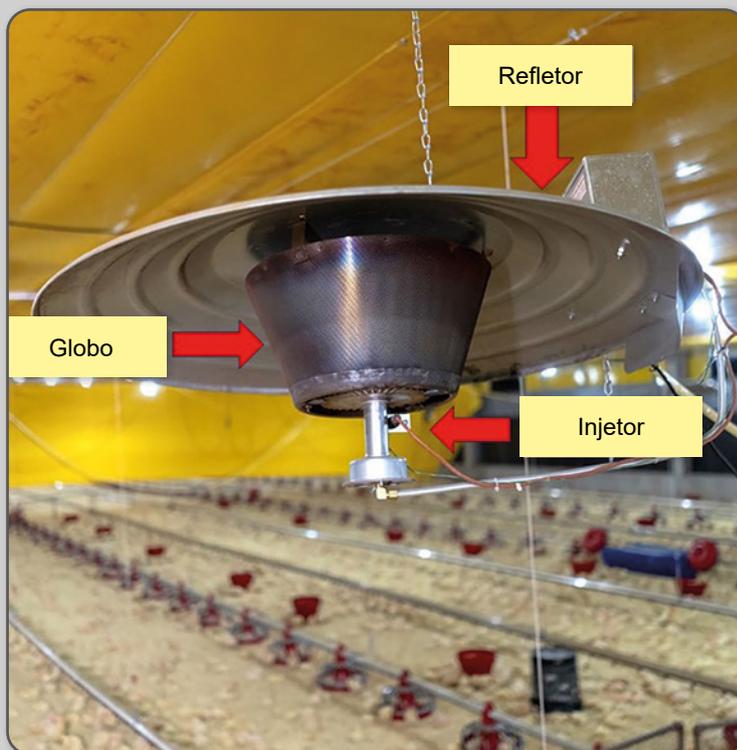
De acordo com Plasson (2012) e Morelatto (2023), as campânulas a gás têm uma manutenção bastante simples, baseada em limpeza e verificações conforme indicações a seguir:

Tabela 17 – Manutenção preventiva de campânulas a gás.

COMPONENTE	O QUE FAZER?	POR QUE FAZER?	QUANDO FAZER?
Registros da tubulação de gás	<ul style="list-style-type: none"> Teste de vazamento de gás com uma mistura simples de água e sabão. 	Vazamentos de gás podem causar desperdício e acidentes.	Uma vez ao ano.
Refletor e demais componentes	<ul style="list-style-type: none"> Realizar a limpeza utilizando água, detergente neutro e pano macio ou escova. 	Campânulas que são guardadas sem a devida limpeza podem apresentar menor capacidade de aquecimento e corrosão.	Após o uso do equipamento.
Injetores da campânula	<ul style="list-style-type: none"> Verificar se há obstrução e, se houver, usar alfinetes para limpar o orifício (furo) de saída de gás no bico. Não usar objetos como arames ou pregos, que possam aumentar os furos na hora da limpeza, pois pode danificar a peça. 	Injetores obstruídos comprometem o funcionamento do equipamento.	Semanalmente.
Globos	<ul style="list-style-type: none"> Realizar a troca em caso de rachadura ou danos. 	Globo rachado comprometerá a capacidade de aquecimento e aumentará o consumo de gás.	Quando necessário.

Fonte – Adaptado de Plasson (2012) e Morelatto (2023).

Figura 36 – Campânula a gás.



Fonte – Morelato (2024).

8.2 AQUECEDORES DE CONVECÇÃO – FORNALHAS

Uma manutenção bem-feita, obedecendo as indicações técnicas e prazos, pode evitar diversos problemas de funcionamento dos equipamentos, dentre eles:

Tabela 18 – Manutenção preventiva de fornalhas.

COMPONENTE	O QUE FAZER?	POR QUE FAZER?	QUANDO FAZER?
Chama piloto	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilizar lenha seca, com umidade abaixo de 25%. ▪ Utilizar pellet de boa qualidade, com no máximo 7% de umidade. ▪ Regular a chama piloto de acordo com o combustível utilizado e seguindo as orientações do fabricante. ▪ Desligar o aquecedor em dias mais quentes. 	<p>O acúmulo de resina, formado durante a queima lenta do combustível (chama piloto), pode causar:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ bloqueio da válvula do fogueira e do corta-fogo; ▪ produção de resíduos nos tubos trocadores de calor; ▪ travamento do motor do fogueira; ▪ bloqueio da passagem de ar pelo tubo de assopro e pelas grelhas do queimador. 	Observar o funcionamento e regular diariamente.

COMPONENTE	O QUE FAZER?	POR QUE FAZER?	QUANDO FAZER?
Queimador	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Não utilizar biomassa fora dos padrões recomendados pelo fabricante do aquecedor. ▪ Limpar a gaveta, a grelha e o canhão de queima. ▪ Evitar colocar lenha na saída do canhão. ▪ Mexer a brasa antes de abastecer com lenha. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Má queima do material combustível. ▪ Entupimento da passagem de fogo pelo canhão de queima. ▪ Obstrução das grelhas. ▪ Quebra da grelha por superaquecimento. ▪ Desgaste na camada refratária (resistente ao calor). ▪ Rachadura na chapa do radiador e na capa do queimador. ▪ Consumo elevado de biomassa (matéria orgânica). 	No final de cada aquecimento.
Rosca de transporte do sistema híbrido	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Não utilizar material combustível fora dos padrões recomendados. ▪ Esvaziar o silo e o helicóide no final do aquecimento. ▪ Desligar o aquecedor em dias quentes. ▪ Regular a chama piloto. ▪ Evitar umidade no silo. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Acúmulo de resina no tubo. ▪ Umidade acima do recomendado no material combustível. 	Sempre que necessário.
Chama piloto	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilizar lenha seca, com umidade abaixo de 25%. ▪ Utilizar pellet de boa qualidade, com no máximo 7% de umidade. ▪ Regular a chama piloto de acordo com o combustível utilizado e seguindo as orientações do fabricante. ▪ Desligar o aquecedor em dias mais quentes. 	<p>O acúmulo de resina, formado durante a queima lenta do combustível (chama piloto), pode causar:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ bloqueio da válvula do foguista e do corta-fogo; ▪ produção de resíduos nos tubos trocadores de calor; ▪ travamento do motor do foguista; ▪ bloqueio da passagem de ar pelo tubo de assopro e pelas grelhas do queimador. 	Observar o funcionamento e regular diariamente.
Queimador	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Não utilizar biomassa fora dos padrões recomendados pelo fabricante do aquecedor. ▪ Limpar a gaveta, a grelha e o canhão de queima. ▪ Evitar colocar lenha na saída do canhão. ▪ Mexer a brasa antes de abastecer com lenha. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Má queima do material combustível. ▪ Entupimento da passagem de fogo pelo canhão de queima. ▪ Obstrução das grelhas. ▪ Quebra da grelha por superaquecimento. ▪ Desgaste na camada refratária (resistente ao calor). ▪ Rachadura na chapa do radiador e na capa do queimador. ▪ Consumo elevado de biomassa (matéria orgânica). 	No final de cada aquecimento.

COMPONENTE	O QUE FAZER?	POR QUE FAZER?	QUANDO FAZER?
Rosca de transporte do sistema híbrido	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Não utilizar material combustível fora dos padrões recomendados. ▪ Esvaziar o silo e o helicóide no final do aquecimento. ▪ Desligar o aquecedor em dias quentes. ▪ Regular a chama piloto. ▪ Evitar umidade no silo. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Acúmulo de resina no tubo. ▪ Umidade acima do recomendado no material combustível. 	Sempre que necessário.
Radiador	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Não utilizar biomassas em condições fora dos padrões recomendados de umidade. ▪ Limpeza entre os tubos com a ferramenta específica fornecida pela empresa e/ou um soprador de ar. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Obstrução da passagem de ar quente entre os tubos trocadores de calor. ▪ Superaquecimento na tubulação inferior. ▪ Retenção de calor na câmara de queima. ▪ Perda da temperatura (tratamento térmico) do aço e rachadura na tubulação. ▪ Corrosão provocada pela umidade. ▪ Camada de isolamento (cascas). 	No final de cada aquecimento.
Cinzeiro	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Efetuar a limpeza, retirando completamente cinzas e brasas. ▪ Manter a porta devidamente fechada. ▪ Limpar o tubo de assopro com o foguista ligado. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aumenta a possibilidade de quebra e deformação das grelhas e do tubo de assopro. ▪ Entupimento das saídas do tubo de assopro. ▪ Reacende a brasa, ocasionando um superaquecimento na base do cinzeiro e desgaste prematuro das chapas. ▪ Má distribuição do assopro do foguista. 	Duas vezes ao dia.
Chaminé	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Efetuar limpeza utilizando cotonete de arame. ▪ Verificar a altura do chapéu. ▪ Observar as condições da telha, cone e chapéu, e consertar se necessário. ▪ Regular válvula do foguista. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bloqueio da saída dos gases. ▪ Maior risco de explosão. ▪ Diminuição da eficiência de queima. ▪ Retorno de fumaça para silo. ▪ Excesso de temperatura. 	A cada 3 lotes.

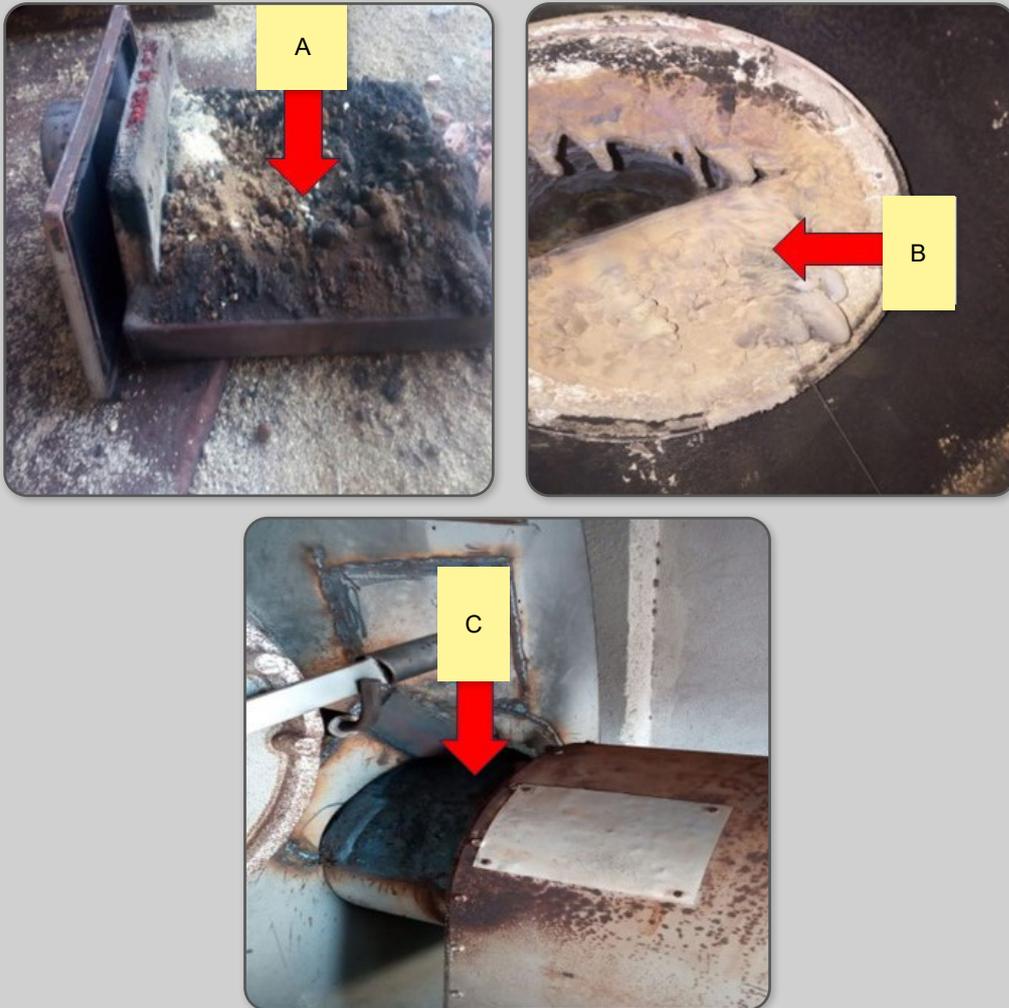
Fonte – Adaptado de Agrobona (2024).

Figura 37 – Acúmulo de resina em aquecedores.



Fonte – Agrobona (2024).

Figura 38 – A) Grelha do queimador suja, B) Entupimento e C) Canhão de queima danificado.



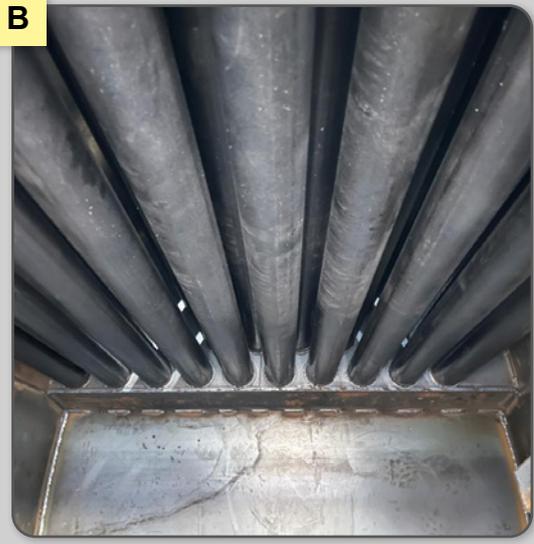
Fonte – Agrobona (2024).

Figura 39 – A) Rosca de alimentação entupida e B) Rosca de alimentação com acúmulo de resina.



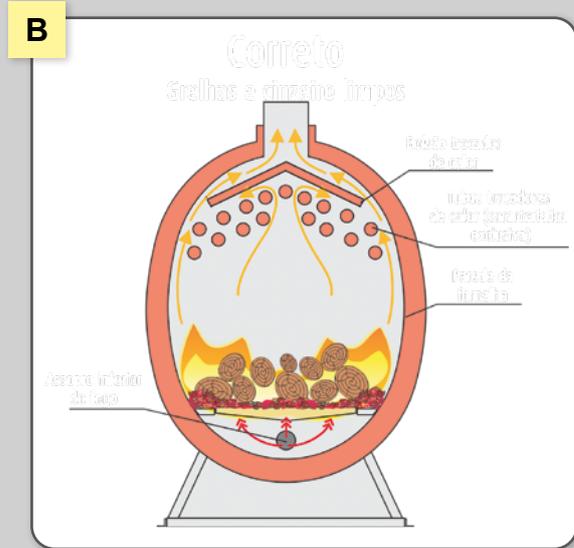
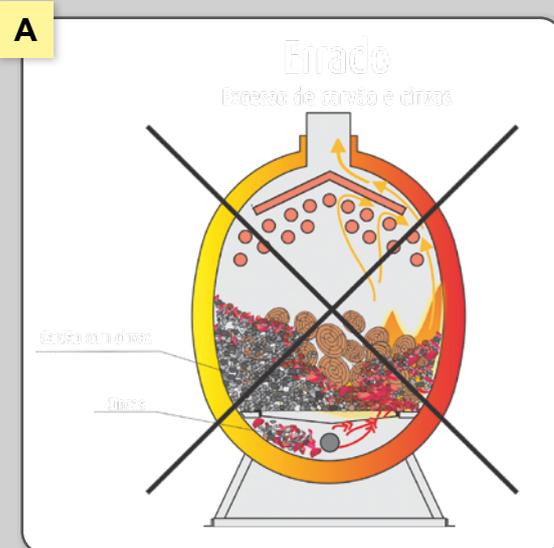
Fonte – Agrobona (2024).

Figura 40 – A) Radiador sujo e B) Radiador limpo.



Fonte – Agrobona (2024).

Figura 41 – A) Forma errada de alimentação com lenha e B) forma correta.



Fonte – Agrobona (2024).

Figura 42 – Limpeza do cinzeiro.



Fonte – Polasso (2024).

Figura 43 – Chaminés obstruídas por acúmulo de sujeira.



Fonte – Agrobona (2024).

8.2.1 CUIDADOS NA MANUTENÇÃO DOS AQUECEDORES

Segundo Debona (2023), diversos cuidados devem ser tomados na manutenção do equipamento para garantir a segurança do executor:

- Antes de realizar qualquer manutenção, o botão de emergência deve estar acionado.
- O equipamento deve estar desligado da rede elétrica ao realizar manutenção no sistema elétrico.
- Seguir as indicações do manual do fabricante para a lubrificação do equipamento, conforme descrito na tabela 19.
- O pellet, briquete ou cavaco deve ser retirado do silo se o intervalo entre os lotes for maior que 15 dias.
- Não estocar o material combustível (pellet, lenha, briquete e/ou cavaco) em local úmido.

Figura 44 – Armazenamento incorreto de biomassa.



Fonte – Oliveira (2024).

Tabela 19 – Indicação de troca de óleo em aquecedores.

COMPONENTES	PERÍODO DE TROCA	ÓLEOS INDICADOS
Redutor (Redutor do Sistema de Pellet).	A cada 20.000 horas de uso ou 2 anos.	▪ Tivela S 320. ▪ Petronas – Gear Synt Pg 320
Rolamentos dos mancais	A cada 150 horas de uso ou todo lote.	▪ Lubrax Lith plus EP 20K

Fonte – Debona (2023).

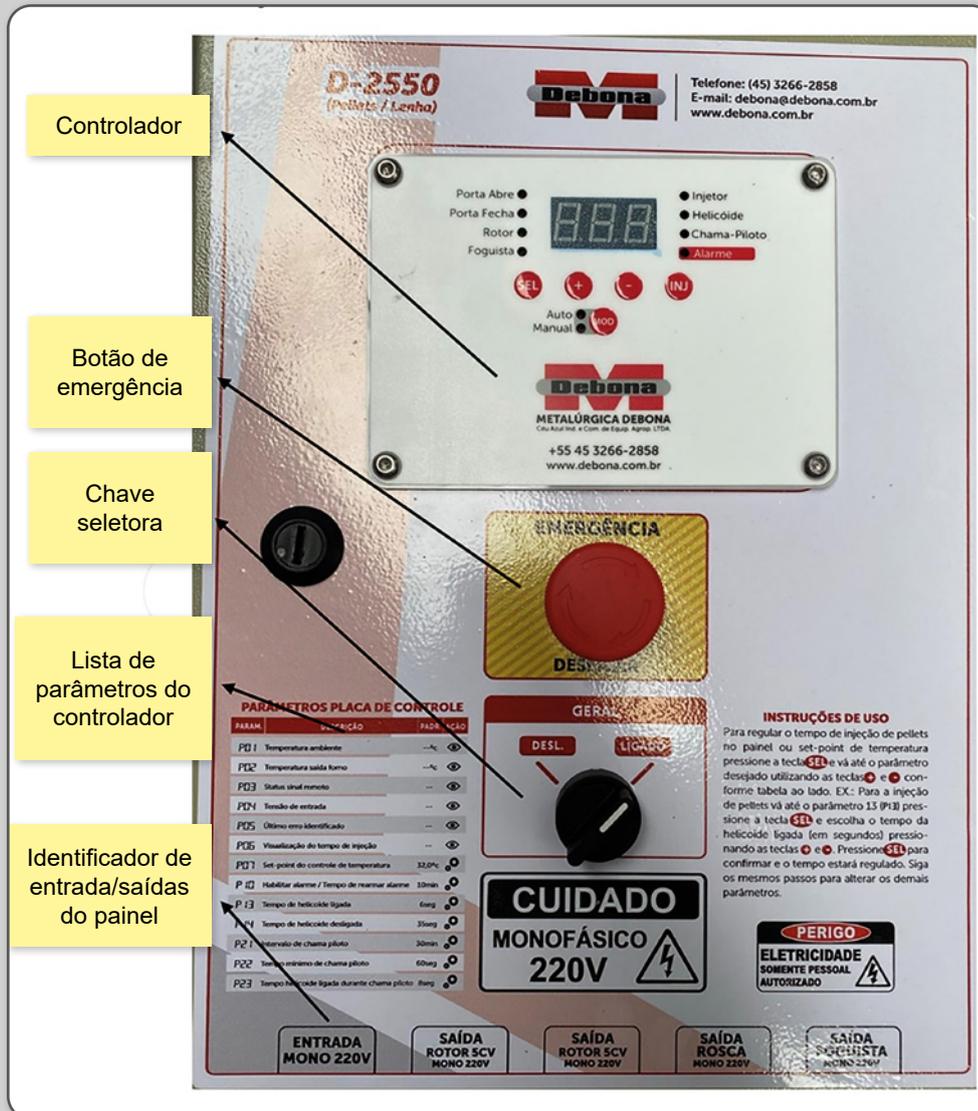


ATENÇÃO

Outro ponto relevante abordado por Debona (2023) diz respeito à segurança do operador. No momento de realizar a manutenção do equipamento, é preciso considerar que:

- é estritamente proibido funcionar o equipamento sem as proteções de segurança instaladas;
- é expressamente proibido operar o equipamento sem a instalação de, no mínimo, um metro de tubo na saída de ar quente, pois a ausência desse componente pode ocasionar queimaduras;
- realize todas as manutenções necessárias com o painel desenergizado (desligado);
- tenha cuidado com as partes móveis do equipamento;
- mantenha sempre a porta e o cinzeiro totalmente fechados, independentemente de a máquina estar em uso ou não. Nunca use lenha verde ou nativa no equipamento;
- verifique o funcionamento do sensor de temperatura. Caso esteja danificado ou tenha sido removido do local de instalação, providencie a substituição;
- utilize sempre os Equipamentos de Segurança Individual (EPI) durante o abastecimento do equipamento.

Figura 45 – Proteções de segurança do controlador.



Fonte – Debona (2023).

Figura 46 – EPI – Equipamento de Proteção Individual.



Fonte – Oliveira (2024).

9. SISTEMAS ELÉTRICOS E SENSORES

9.1 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS GERAIS

Tabela 20 – Manutenção preventiva de instalações elétricas gerais.

COMPONENTE	O QUE FAZER?	POR QUE FAZER?	QUANDO FAZER?
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cabos de aterramento. ▪ Cabos condutores. ▪ Cabos de entrada de energia do galpão. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificar o estado de conservação e funcionamento do equipamento com auxílio de um multímetro. 	Cabos rompidos ou com má conservação podem provocar o desligamento total do sistema.	A cada saída de lote.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Circuitos de potência e de comando. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar inspeção visual. 	Circuitos de potência e de comando em mau estado de conservação podem ocasionar falha de equipamentos.	A cada saída de lote.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conexões. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar o reaperto. 	Para impedir a queima de motores e/ou componentes elétricos.	A cada dois lotes.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Quadro de comando. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Limpeza externa e interna. ▪ Manter a temperatura do quadro de comando abaixo dos 35°. 	Para reduzir o aquecimento e garantir pleno funcionamento.	A cada saída de lote.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Circuitos internos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar aferição de grandezas elétricas com auxílio de um multímetro. 	Para evitar sobrecargas.	A cada saída de lote.

Fonte – Inobram (2023).

9.2 PAINÉIS ELÉTRICOS

De acordo com Inobram (2023), a manutenção preventiva dos painéis elétricos assegura que todos os sistemas e seus componentes estejam devidamente testados e operando conforme as especificações de cada equipamento.

ATENÇÃO

Cabe ressaltar que todas as manutenções em sistemas elétricos devem obedecer às Normas Regulamentadoras (NR10 e NR12), e qualquer intervenção em sistemas elétricos deve ser feita com o equipamento desligado. (PLASSON, 2018).

 **QR CODE**

Ligue a câmera do seu celular, aponte para o **QR Code** ao lado e acesse o *link*. Caso não funcione, baixe um aplicativo leitor de **QR Code**.



NR 10



NR 12

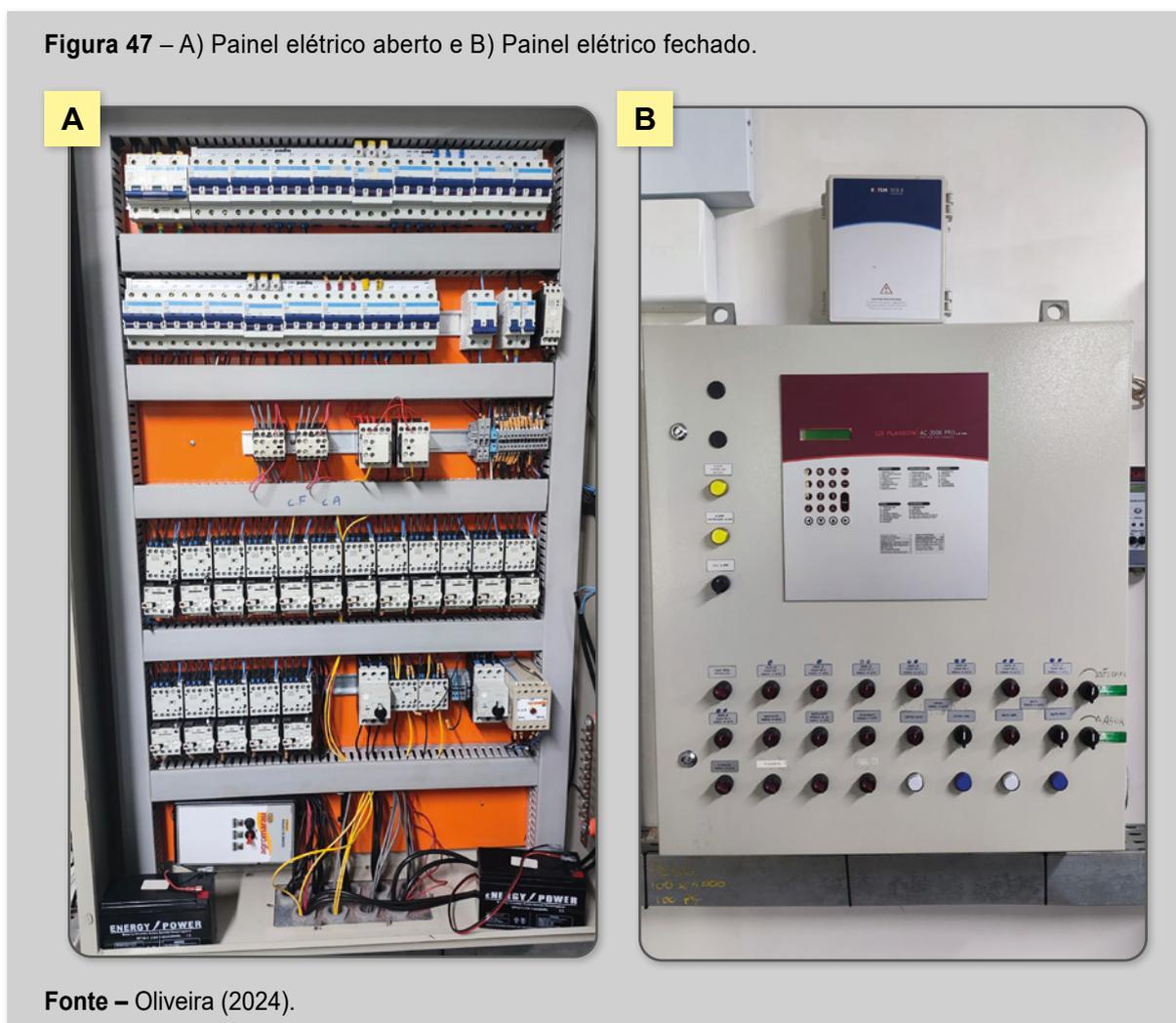
Tabela 21 – Manutenção preventiva de painéis elétricos.

COMPONENTE	O QUE FAZER?	POR QUE FAZER?	QUANDO FAZER?
Conexões	<ul style="list-style-type: none"> Realizar o reaperto. 	<ul style="list-style-type: none"> Para evitar a queima de motores ou peças elétricas e o desligamento do sistema. 	A cada 2 lotes.
Parte externa e interna	<ul style="list-style-type: none"> Realizar a limpeza do interior do painel com um aspirador de pó para retirar o acúmulo de poeira. Para higienizar o exterior do painel elétrico, utilize um pano úmido para evitar o acúmulo de poeira. Nunca jogue água no painel elétrico. Manter a temperatura no ambiente onde estão instalados os painéis abaixo de 35°C para evitar o aquecimento e o mau funcionamento. 	<ul style="list-style-type: none"> Para evitar aquecimento e mau funcionamento. 	A cada saída de lote.
Pontos de aquecimento	<ul style="list-style-type: none"> Observar a presença de pontos isolados de aquecimento no painel. Quando identificados, realizar o reaperto dos bornes ou trocar o componente. 	<ul style="list-style-type: none"> Para evitar aquecimento e mau funcionamento. 	A cada saída de lote.
Circuitos internos	<ul style="list-style-type: none"> Realizar a aferição de grandezas elétricas com o auxílio de um multímetro. 	<ul style="list-style-type: none"> Para evitar sobrecargas. 	A cada saída de lote.
Sirenes	<ul style="list-style-type: none"> Realizar o teste automático. 	<ul style="list-style-type: none"> Para ter certeza de que quando houver um problema, o alarme irá acionar. 	Diariamente.

COMPONENTE	O QUE FAZER?	POR QUE FAZER?	QUANDO FAZER?
Bateria do painel	<ul style="list-style-type: none"> Verificar a carga da bateria do painel. Se estiver abaixo de 11v, realizar a troca. 	<ul style="list-style-type: none"> Bateria com carga baixa irá acarretar mau funcionamento de alarmes e desarme de cortina. 	<p>A cada saída de lote.</p> <p>Como precaução, é recomendado sempre substituir a bateria atual por uma nova quando ela sair da garantia, mesmo que ainda esteja funcionando.</p>
Backup automático	<ul style="list-style-type: none"> Realizar os testes, desligando o controlador e diminuindo a temperatura do sistema para verificar se ele entrará em funcionamento. 	<ul style="list-style-type: none"> Backup com mau funcionamento não acionará exaustores, entrada de ar e alarme, em caso de pane elétrica no controlador. 	Semanalmente.

Fonte – Adaptado de Inobram (2023) e Plasson (2018).

Figura 47 – A) Painel elétrico aberto e B) Painel elétrico fechado.



Fonte – Oliveira (2024).

9.2.1 Componentes do painel elétrico

Um painel elétrico, segundo a Inobram (2023), é composto por uma série de componentes, cada um com uma função diferente, conforme descrito abaixo:

- **Interruptor DR:** desenvolvido para proteção contra fugas de corrente. Protege as pessoas de choques elétricos e as instalações de possíveis incêndios.
- **Contator:** dispositivo (peça) projetado para controlar cargas em um circuito de potência, ou seja, liga e desliga o circuito.
- **Disjuntor geral:** utilizado para proteger as instalações elétricas contra sobrecarga e curtos-circuitos.
- **DPS – Dispositivo de proteção contra surtos:** fornece proteção aos equipamentos e instalações contra descargas diretas ou indiretas na rede elétrica que causem surtos e sobretensões.
- **Relé falta de fase e sequência:** projetado para sistemas trifásicos, protegendo-os contra falta de fase e/ou inversão da sequência de fase.
- **Relé temporizador:** dispositivo eletrônico que permite, em função de tempos ajustados, mandar um sinal de saída de acordo com a sua função.
- **Fusível de proteção de comando:** protege contra curto-circuito e sobrecarga.
- **Disjuntor-Motor e Relé Térmico:** dispositivo que dá a partida e protege motores elétricos e o circuito elétrico.

Figura 48 – A) Disjuntor Residual DR e B) Disjuntor motor.

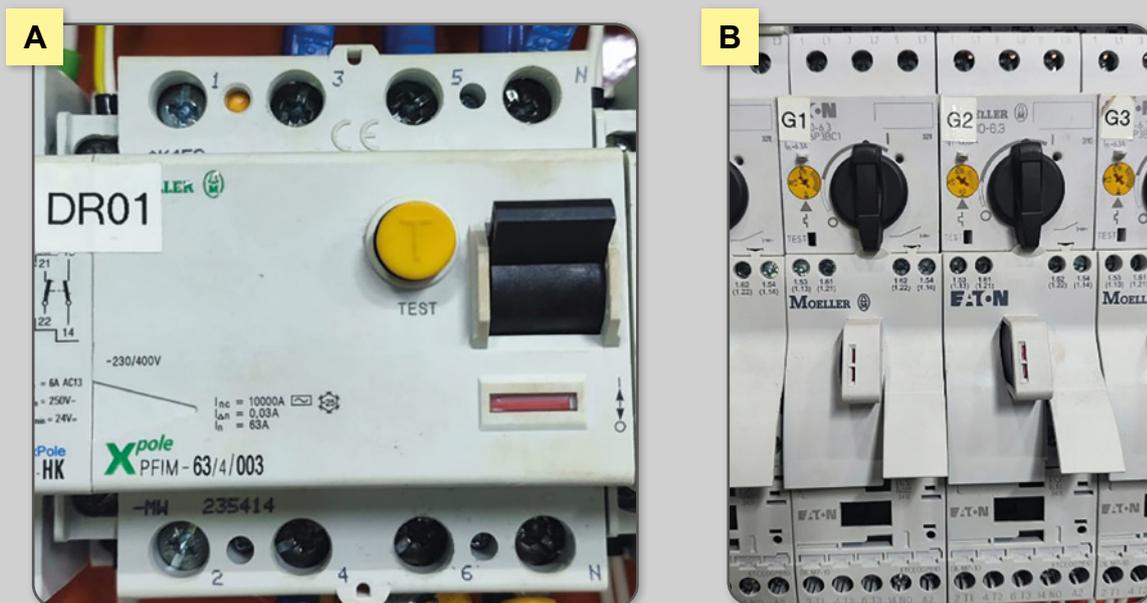
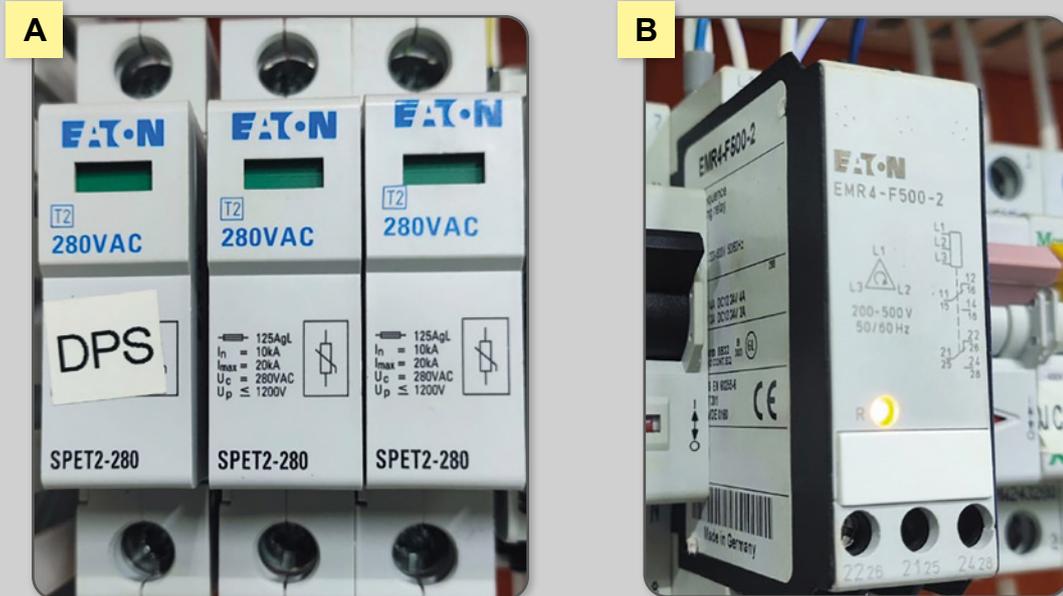
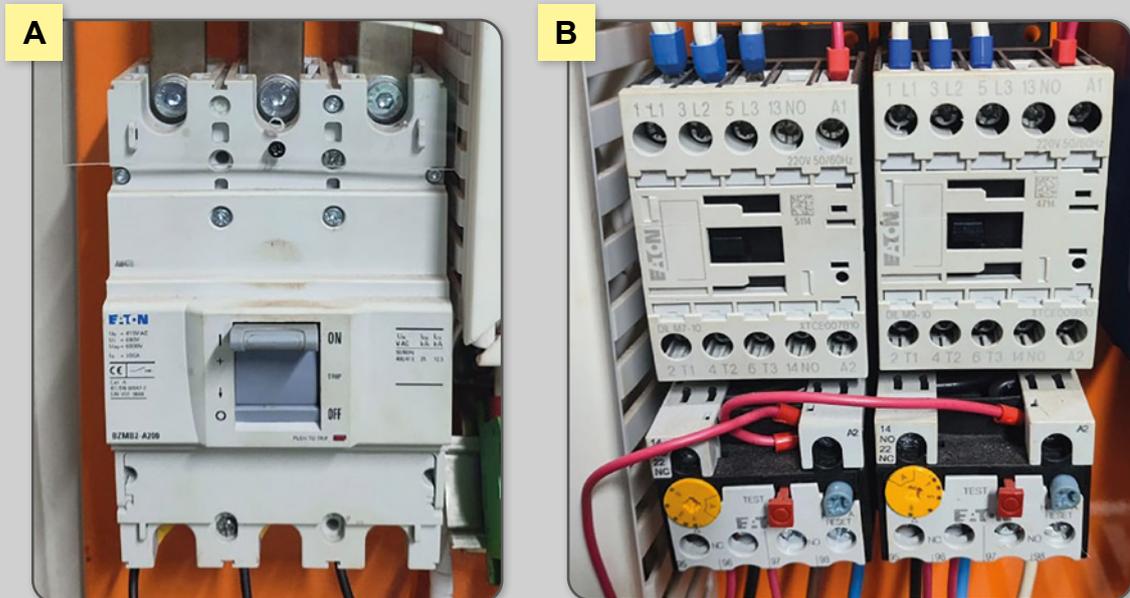


Figura 49 – A) Dispositivo de Proteção contra Surtos – DPS e B) Relé falta de fase.



Fonte – Oliveira (2024).

Figura 50 – A) Relé térmico e B) Disjuntor Geral.



Fonte – Oliveira (2024).

9.2.2 Defeitos no painel elétrico.

Tabela 22 – Possíveis defeitos com o painel elétrico.

COMPONENTE	POSSÍVEL DEFEITO	POSSÍVEL CAUSA
Disjuntor motor	Falta de fase no motor	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rompimento do cabo alimentador. ▪ Mau contato em conexão. ▪ Falta de fase na rede.
	Sobrecorrente	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Baixa tensão. ▪ Excesso de carga na ponta de eixo do motor ou eixo travado. ▪ Corrente de consumo acima da nominal.
	Curto-circuito	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Falha de isolamento no motor. ▪ Curto entre cabos ou conexões de alimentação.
Relé térmico	Falta de fase no motor	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rompimento do cabo alimentador. ▪ Mau contato em conexão. ▪ Falta de fase na rede.
	Sobrecorrente	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Baixa tensão. ▪ Eixo travado ou muita carga, forçando assim, a ponta de eixo do motor. ▪ Corrente de consumo acima da nominal.
Disjuntor termomagnético e disjuntor geral	Sobrecorrente	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Baixa tensão. ▪ Corrente de consumo acima da nominal.
	Curto-circuito	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Curto-circuito entre fases.
Relé falta de fase	Falta de fase na rede	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausência de uma ou mais fases na rede de distribuição.
	Baixa ou alta tensão	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tensão da rede está acima ou abaixo da faixa de tensão do equipamento.
Disjuntor residual – DR	Choque elétrico	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Choque elétrico em pessoas ou animais.
	Fuga para o terra	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Condutores mal isolados ou em contato com a carcaça.
Dispositivo de proteção contra surtos – DPS	Condução para o aterramento	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pico de tensão na rede. ▪ Descarga atmosférica.

Fonte – Adaptado de Inobram (2023).

9.3 CONTROLADORES

O controlador é a principal ferramenta em uma granja, sendo comparado ao cérebro humano. Por isso, requer muita atenção na verificação do seu funcionamento, sendo necessário:

Tabela 23 – Manutenção preventiva de controladores.

COMPONENTE	O QUE FAZER?	POR QUE FAZER?	QUANDO FAZER?
Alarmes e Sirenes	Realizar o teste automático.	Para ter certeza que quando houver um problema o alarme irá acionar.	Diariamente
Gatilhos de desarme de cortinas	Verificar se estão imantados.	Gatilho desarmado irá acarretar o não caimento das cortinas, podendo causar morte de aves.	Semanalmente
Sondas de Medição	Verificar o correto funcionamento e realizar limpeza.	Sondas com mau funcionamento podem causar perdas zootécnicas devido à má medição dos parâmetros no galpão.	Diariamente
Controlador	Manter a temperatura abaixo de 35°C no espaço onde os painéis estão instalados e realizar limpeza regularmente.	Para garantir melhor funcionamento.	Diariamente

Fonte – Adaptado de Inobram (2023).

9.2.3 Limpeza e manutenção

- Realizar a limpeza do controlador utilizando um pano levemente umedecido;
- Cuidar para nunca derrubar água no controlador;
- Aspirar a poeira acumulada internamente (INOBRAM, 2023).

Figura 51 – Modelos de controladores. A) AC 2000; B) Smaai 4.



Fonte – Oliveira (2024).

9.3 SONDAS E SENSORES

Tabela 24 – Manutenção preventiva de sondas e sensores.

COMPONENTE	O QUE FAZER?	POR QUE FAZER?	QUANDO FAZER?
Conectores	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar a limpeza. 	Mau contato em conectores acarretará leituras erradas dos sensores.	A cada saída de lote.
Cabo de Comunicação	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fazer verificação visual do cabo e suas emendas com o controlador. 	Cabo rompido, com mau contato ou danificado, acarretará leituras erradas dos sensores.	A cada saída de lote.

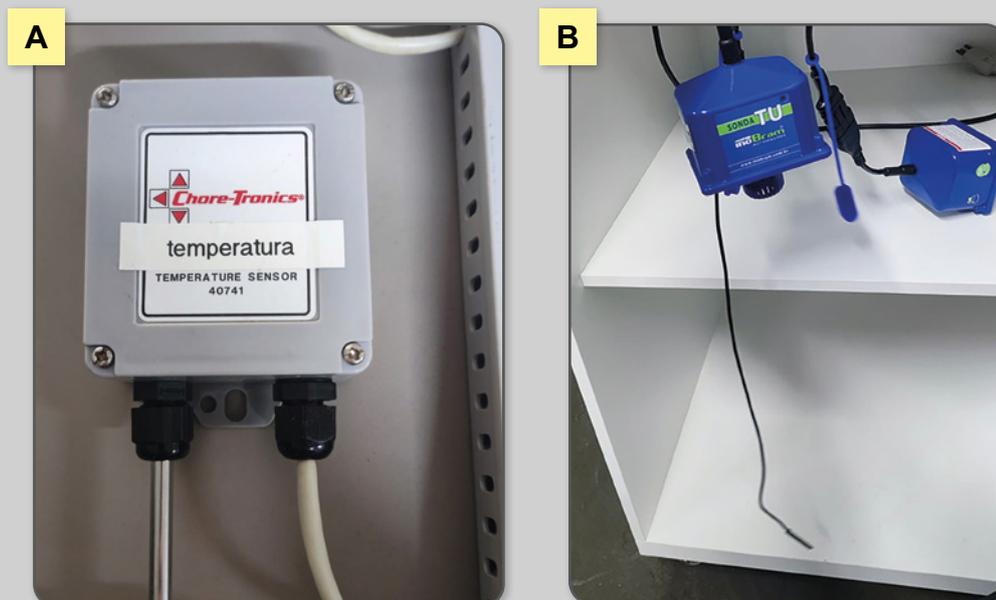
COMPONENTE	O QUE FAZER?	POR QUE FAZER?	QUANDO FAZER?
Sondas removíveis	<ul style="list-style-type: none"> Retirar do aviário no intervalo de lote. Higienizar as sondas, com um pano úmido (utilizando apenas água e sabão neutro) antes de colocá-las novamente no interior do galpão. 	Elas devem ser armazenadas em local apropriado para evitar reações com altas concentrações de amônia.	A cada saída de lote.
Sensores de temperatura	<ul style="list-style-type: none"> Realizar a calibragem dos sensores de temperatura com um termômetro de mercúrio e de umidade. 	Para garantir que o painel repasse as informações para o aviário de forma correta.	Semestralmente.

Fonte – Adaptado de Inobram (2023) e Plasson (2018).

! ATENÇÃO

Os cabos de sinais das sondas, de alimentação 12V, das saída 0 a 10 volts, do desarme de cortina e das sirene não devem ter suas entradas e saídas localizadas junto às canaletas dos cabos de rede da energia elétrica, pois estes geram energia estática, que prejudica a transmissão de dados das sondas, comprometendo assim o correto funcionamento (INOBRAM 2023).

Figura 52 – Modelos de sensores: A) Sensor de temperatura; B) Sensor de temperatura e umidade.



Fonte – Oliveira (2024).

9.4 BALANÇA AUTOMÁTICA.

Tabela 25 – Manutenção preventiva de balanças automáticas.

COMPONENTE	O QUE FAZER?	POR QUE FAZER?	QUANDO FAZER?
Calibração	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilizar o peso aferido fornecido pelo fabricante e realizar o procedimento de pesagem conferindo se o peso está condizente com o objeto colocado na balança. ▪ Se não estiver, seguir a orientação de cada fabricante. 	Para que a balança mostre o peso correto das aves.	A cada saída de lote.
Prato	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Retirar o prato da balança durante o intervalo. ▪ Lavar com esponja ou pano umedecido, utilizando apenas água e sabão neutro. ▪ Nunca utilizar solventes químicos na limpeza do prato de pesagem. 	O acúmulo de sujeira no prato, em cima ou embaixo, pode afetar diretamente o seu funcionamento.	A cada saída de lote.
Célula de carga (Sensor)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Deve ser fixada em um ponto estável do barracão. 	Para evitar oscilações de peso e movimentação excessiva do componente.	Diariamente.

Fonte – Inobram (2023).

9.5 LÂMPADAS E ILUMINAÇÃO

Tabela 26 – Manutenção preventiva de lâmpadas.

COMPONENTE	O QUE FAZER?	POR QUE FAZER?	QUANDO FAZER?
Lâmpadas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar a limpeza utilizando pincel macio ou pano. ▪ Não utilizar jato de água para a higienização dos sistemas de iluminação. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sujidades podem interferir no fluxo luminoso. ▪ Água danifica o circuito elétrico dos ramais de iluminação, bocais, fiação e emendas. 	A cada saída de lote.
Dimmer	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nunca jogue água no Dimmer. ▪ Higienize o exterior do Dimmer com pano úmido, apenas para evitar o acúmulo de poeira. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Água danifica o circuito elétrico dos ramais de iluminação, bocais, fiação e emendas. 	A cada saída de lote.

Fonte – Inobram (2023).

Figura 53 – Limpeza de lâmpadas: A) Lâmpada limpa; B) Lâmpada suja.



Fonte – Polasso (2024).

10. GERADOR DE ENERGIA

Quando um programa de manutenção preventiva eficiente é realizado, os prejuízos se tornam significativamente menores, uma vez que a falha de qualquer componente do conjunto gerador, por falta de manutenção preventiva, pode acarretar consertos caros e demorados (MAQUIGERAL, 2012).

Dessa forma, DCML Solutions (2022); Leão (2022) e Maquigeral (2012) sugerem que algumas manutenções são primordiais para manter o funcionamento do gerador, são elas:

Tabela 27 – Manutenção preventiva de geradores.

COMPONENTE	O QUE FAZER?	POR QUE FAZER?	QUANDO FAZER?
Filtros	<ul style="list-style-type: none"> Realizar a limpeza do filtro de ar e da caixa. 	<ul style="list-style-type: none"> Filtros sujos fazem com que o motor tenha superaquecimento e falhas no funcionamento do motor. 	<ul style="list-style-type: none"> Na saída de cada lote. Semanalmente, caso o gerador esteja em local empoeirado. É recomendável fazer a troca a cada 250 horas ou a cada 6 meses (o que chegar primeiro).
Radiador	<ul style="list-style-type: none"> Observar se o líquido de resfriamento do radiador está limpo e no nível ideal. 	<ul style="list-style-type: none"> Evitar superaquecimento do motor. 	Semanalmente.
Ruídos anormais	<ul style="list-style-type: none"> Analisar possíveis mudanças no ruído do motor. 	<ul style="list-style-type: none"> Ruídos podem indicar algum problema no motor. 	A cada vez que ligar.
Teste do Gerador	<ul style="list-style-type: none"> Desligar a chave da energia e verificar se o gerador está funcionando. O motor deve funcionar, no mínimo, durante 30 minutos com carga. 	<ul style="list-style-type: none"> Garantir que o gerador funcione perfeitamente quando exigido. 	Semanalmente.

COMPONENTE	O QUE FAZER?	POR QUE FAZER?	QUANDO FAZER?
Combustível	<ul style="list-style-type: none"> Utilizar somente óleo diesel comum qualidade e de boa procedência. Não deixar óleo diesel no tanque por mais de 30 dias. 	<ul style="list-style-type: none"> O diesel S10 decanta mais rapidamente, formando borra no fundo do tanque de combustível, o que pode causar entupimento do pescador e do motor. Deixar diesel no tanque por mais de um mês pode danificar o gerador. 	A cada abastecida.
Nível de combustível	<ul style="list-style-type: none"> Evitar deixar o tanque com pouco combustível. 	<ul style="list-style-type: none"> Pode ocasionar a entrada de ar no motor e, conseqüentemente, dificultar a partida. 	Semanalmente.
Óleo lubrificante	<ul style="list-style-type: none"> Verificar o nível e a qualidade do óleo do cárter por meio da vareta de medição. Usar óleo de viscosidade correta, conforme a recomendação do fabricante do motor. 	<ul style="list-style-type: none"> Óleo em nível baixo e/ou muito “velho” pode causar má lubrificação dos componentes internos do motor, levando ao desgaste prematuro. 	<ul style="list-style-type: none"> É recomendável fazer a troca cada 250 horas ou a cada 6 meses (o que chegar primeiro).
Bateria	<ul style="list-style-type: none"> Manter a bateria e seu suporte limpos e livres de umidade. Manter os terminais de ligação da bateria sempre limpos e apertados. Aplicar uma pequena quantidade de vaselina nos terminais. 	<ul style="list-style-type: none"> Bateria e suporte sujos e úmidos podem causar descarregamento e falhas na bateria. A aplicação de vaselina ajuda a retardar a corrosão do componente. 	Semanalmente.
Quadro elétrico	<ul style="list-style-type: none"> Realizar o reaperto dos bornes e parafusos do quadro elétrico. 	<ul style="list-style-type: none"> Garantir que o gerador, funcione adequadamente quando necessário. 	A cada dois lotes.

Fonte – DCML Solutions (2022), Leão (2022) e Maquigeral (2012).



PRECAUÇÃO

- O sistema elétrico deve estar desligado e desenergizado (sem energia) ao realizar qualquer tipo de reparo ou manutenção no gerador.
- Se não for possível desligar o sistema, não realize a manutenção. Em vez disso, procure um profissional habilitado. A manutenção deve ser feita por, pelo menos, duas pessoas para que diminuir o risco de acidentes (MAQUIGERAL, 2012).

Figura 54 – Gerador de energia.

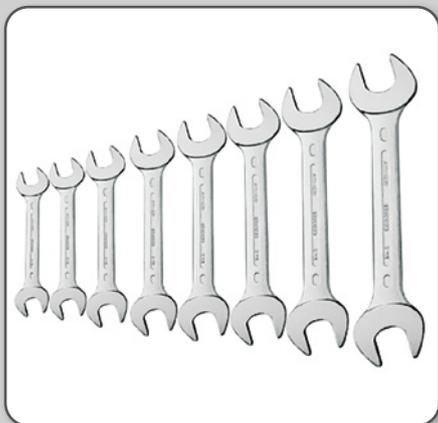


Fonte – Leão Energia (2024).

11. FERRAMENTAS NECESSÁRIAS

Lista de Ferramentas para manutenção preventiva de aviários.

Figura 55 – Jogo chave de boca.



Fonte – Oliveira (2024).

Figura 56 – Jogo de chaves de fenda/phillips com 6 peças, sendo: 1 chave de fenda 1/8" x 3", 1 chave de fenda 3/16" x 4", 1 chave de fenda 1/4" x 5", 1 chave de fenda 5/16" x 6", 1 chave phillips 1/8" x 3" e 1 chave phillips 3/16" x 4".



Fonte – Oliveira (2024).

Figura 57 – Jogo de chaves allen 1,5 a 10mm.



Fonte – Oliveira (2024).

Figura 58 – Jogo de chave estrela de 6 a 22 mm com 8 peças.



Fonte – Oliveira (2024).

Figura 59 – Jogo de chaves fenda/phillips, 6 peças, haste isolada 1000v (De acordo com recomendação da NR-10) e ponta imantada, utilização profissional.



Fonte – Oliveira (2024).

Figura 60 – Jogo completo de chave biela profissional 12 pcs 8 A 19 mm.



Fonte – Oliveira (2024).

Figura 61 – Alfinete para costura com bolinha para desentupir bicos.



Fonte – Oliveira (2024).

Figura 62 – Escova cilíndrica para limpeza de mangueira.



Fonte – Oliveira (2024).

Figura 63 – Saca polia 6 polegadas.

Fonte – Oliveira (2024).

Figura 64 – Spray desengripante.

Fonte – Oliveira (2024).

Figura 65 – Grafite.

Fonte – Oliveira (2024).

Figura 66 – Fita isolante 20 mt .

Fonte – Oliveira (2024).

Figura 67 – Cola Pu 40 multiuso preto.



Fonte – Oliveira (2024).

Figura 68 – Fica manta asfáltica 15 cm x 10 mt.



Fonte – Oliveira (2024).

Figura 69 – Esponja de aço.



Fonte – Oliveira (2024).

Figura 70 – Lixa d'água.



Fonte – Oliveira (2024).

Figura 71 – Alicate de pressão.



Fonte – Oliveira (2024).

Figura 72 – Alicate universal.



Fonte – Oliveira (2024).

Figura 73 – Jogo de chave canhão 7 a 10 (4 peças).



Fonte – Oliveira (2024).

Figura 74 – Alicate amperímetro digital.



Fonte – Oliveira (2024).

Figura 75 – Escada de alumínio 8 degraus.



Fonte – Oliveira (2024).

REFERÊNCIAS

AGROBONA. **Treinamento Operacional de Limpeza e Regulagem em Aquecedores**. Matelândia, 2024. 62 p.

DCML SOLUTIONS. **A importância de realizar a manutenção de geradores a diesel**. Belo Horizonte, 2022. Disponível em: <https://www.dcml.com.br/manutencao-de-geradores-a-diesel/>. Acesso em: 06 de julho de 2024.

DEBONA, Metalúrgica. **Manual de Operação Linha Pellets**. Céu Azul, 2023. 21 p.

EXCELÊNCIA SANEAMENTO. **Limpeza de Caixas D'água**. São Paulo, 2024. Disponível em: <https://excelenciasaneamento.com.br/limpeza-de-caixa-dagua/>. Acesso em: 22/08/2024.

INOBRAM. **Manutenção Preventiva**. Pato Branco, 2023. 24 p.

KOBRA. **A importância da água na avicultura**. Londrina, 2020. Disponível em: <https://kobrtec.com.br/noticia/2/a-importancia-da-agua-na-avicultura>. Acesso em: 06 de julho de 2024.

LEÃO, Industria de Geradores. **Garanta a confiabilidade e a longa vida útil do seu grupo gerador com manutenção preventiva**. Londrina, 2022. Disponível em: <https://www.leaoenergia.com.br/garanta-a-confiabilidade-e-a-longa-vida-util-do-seu-grupo-gerador-com-manutencao-preventiva/>. Acesso em: 06 de julho de 2024.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa Nº 56**. Gabinete do Ministro, Brasília, 2007. 24 p.

MAQUIGERAL. **Manual de manutenção de grupos geradores diesel**. Embu das Artes: Revisão 5, 2012, 25 p.

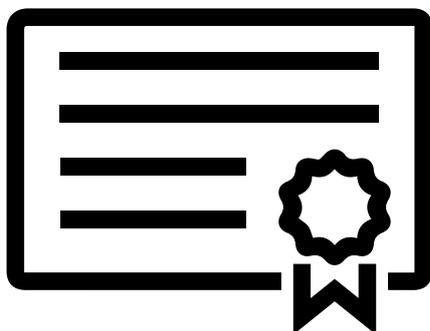
MORELATTO – EQUIPAMENTOS AVÍCOLAS. **Check list de manutenção preventiva em aviários**. Palotina, 2023.

MUNTERS. **CELdek Evaporative Cooling Pads**. Mason, MI, 2024.

PLASSON DO BRASIL LTDA. **Instrutivo técnico - IT0035P: Painel Evaporativo**. Criciúma, 2013 4 p.

PLASSON DO BRASIL LTDA. **Manual Manutenção Preventiva**. Criciúma, 2018 20 p.

CERTIFICADO DO CURSO



O certificado de conclusão é emitido, no mínimo, 30 dias após encerramento do curso, tempo necessário para o instrutor realizar a análise de desempenho de cada aluno, para que, posteriormente, a área de certificação do Sistema FAEP/SENAR-PR realize a emissão.

Você pode acompanhar a emissão de seu certificado em nosso site ***sistemmafaep.org.br***, na seção Cursos SENAR-PR > Certificados ou no QRCode ao lado.



Consulte o catálogo de curso e a agenda de datas no sindicato rural mais próximo de você, em nosso site ***sistemmafaep.org.br***, na seção Cursos ou no QRCode abaixo.



***Esperamos encontrar você novamente
nos cursos do SENAR-PR.***

SISTEMA FAEP



Rua Marechal Deodoro, 450 - 14º andar
Fone: (41) 2106-0401
80010-010 - Curitiba - Paraná
e-mail: senarpr@senarpr.org.br
www.sistemafaep.org.br



Facebook
Sistema Faep



Twitter
SistemaFAEP



Youtube
Sistema Faep



Instagram
sistema.faep



LinkedIn
sistema-faep



Flickr
SistemaFAEP