

Extratores de problemas



Exaustores instalados na cobertura dos silos verticais e armazéns retiram a massa de ar quente e saturado existente entre o telhado e os grãos, evitando a deterioração da massa armazenada. Esta e outras ferramentas importantes para a conservação dos grãos deixarão de ser opcionais, tornando-se itens obrigatórios a partir do próximo ano, quando entra em vigor a Certificação de Unidades Armazenadoras

Realizamos investimentos em todas as etapas do processo de produção, mecanização, genética, correção de solos, defensivos e herbicidas, muitos destes com auxílio e aplicação de sistemas como GPS e software de última geração. Quando focamos o tema referente à armazenagem e à conservação de grãos, percebemos que pouco avançamos na prática de trabalhar este conceito no Brasil nos últimos anos. Possuímos perdas de até 7% (qualitativa e quantitativa) conforme a cultura, por não termos o conhecimento completo do que significa e a importância em saber armazenar e capacitar a equipe de trabalho para reduzir estas perdas. Essa etapa se reveste de importância ainda maior com a necessidade da Certificação das Unidades Armazenadoras que entra em vigor dia 1º de janeiro de 2010, onde estão descritos todos os itens significativos para termos uma armazenagem de qualidade, comparada à dos países desenvolvidos, sempre mantendo a identidade preservada dos grãos colhidos.

Nas unidades armazenadoras a granel,

dos 7% mencionados acima, cerca de 3% dos grãos depositados são perdidos no período de conservação. Este percentual tem origem na condensação e apodrecimento dos grãos, aumentando os custos por contaminação, remoção de produtos danificados e consumo de energia elétrica para minimizar os danos, através da aeração forçada.

O processo de Certificação das Unidades Armazenadoras visa fortalecer a relação do setor produtivo e a sociedade em geral, aumentando o profissionalismo do setor e reduzindo os prejuízos que ocorrem durante a estocagem, garantindo à produção de grãos as principais credenciais de qualidade e pureza, atingindo os menores níveis acei-



O sistema de exaustão além de proporcionar qualidade de armazenagem, será um item obrigatório para que a unidade armazenadora receba a certificação

táveis de desperdícios e contaminação em competitividade a nível mundial, cada vez mais rigorosa nas exigências dos produtos que adquire.

A Instrução Normativa Nº 33, de 12 de julho de 2007, estabelece, como “Requisito Técnico Obrigatório”, que toda Unidade Armazenadora em Ambiente Natural (grãos e fibras) deverá possuir o sistema de Exaustão de Ar. Com essas melhorias, nossa produção credencia-se para circular entre os mais exigentes mercados nacionais e internacionais, com maiores lucros, desenvolvimento e renda no campo para o produtor rural.

Observando o desenvolvimento e a construção dessa Normativa, constatamos o fortalecimento do conceito de “Exaustão”, sendo colocado como quesito “Obrigatório”. Essa posição de destaque conceitua que a Conservação e Armazenagem de Grãos estão alicerçadas em três grandes sistemas, com a premissa de já termos executado a secagem e a limpeza de acordo com os padrões atuais de qualidade de processamento e das especificações (instruções) do fabricante: primeiro - Sistema de Monitoramento da Massa de Grãos (Termometria); segundo - Sistema de Aeração (ventiladores e chapas perfuradas para passagem de ar); terceiro - Sistema de Exaustão (exaustores instalados na cobertura dos silos verticais e armazéns para retirada da massa de ar quente e saturado que estaciona entre o telhado e o talude de grãos no interior).

Para o monitoramento da temperatura possuímos sistemas de gerenciamento, local ou a distância, que registram dados através de cabos com termo-sensores instalados e distribuídos no interior da massa de grãos, que são monitorados por software, proporcionando ao operador uma relação de da-



dos (planilhas eletrônicas) para tomadas de decisões imediatas e assertivas. O Sistema de Aeração também tem sua importância e deve ser dimensionado para as condições de armazenamento conforme perfil local – geográfico - não desconsiderando o histórico climático e possibilitando que todas as partes da massa sejam ventiladas (aeradas).

SISTEMA DE EXAUSTÃO

Sobre os itens mencionados acima temos o “Sistema de Exaustão”, que é um novo conceito na armazenagem, fundamental para termos uma qualidade, tanto para períodos curtos como longos. Essa aeração natural ou intensificada proporciona equalização do ar entre a massa de grãos e a cobertura do telhado, diminuindo o calor proveniente da radiação solar e eliminando o “bolsão de ar quente” (massa de ar quente e saturada), bem como a condensação sob o telhado, nas chapas laterais dos silos e paredes dos armazéns, e o consequente gotejamento sobre os grãos. Este sistema proporciona outros benefícios relevantes como uniformidade na massa de grãos (temperatura e umidade), aeração permanente e con-

tínua (extrai calor do ambiente, pó, gases, umidade do ar), evita o apodrecimento da camada superior da massa (deterioração, mofo, germinação), inibe a proliferação de pragas e, aliado a tudo isso, preserva a estrutura física do ambiente, pois evitando a condensação, elimina itens como o surgimento de pontos de corrosão na estrutura metálica do telhado, o umedecimento das correias (borracha) dos transportadores dos armazéns com carga realizada por Correia Transportadora (cinta transportadora) e o sobreaquecimento nos acionamentos, aumentando a vida útil dos mesmos e suas transmissões.

FENÔMENO DA CONDENSAÇÃO

A condensação em silos e armazéns, ou seja, o gotejamento, é um fenômeno físico e inimigo da armazenagem. A taxa de umidade varia conforme a temperatura e umidade do grão armazenado, significando que, quando o ar quente aumenta sua capacidade de absorver umidade, diminui quando o ar esfria. A radiação solar provoca o aquecimento da cobertura (telhado) e, pela condução térmica, aquece o ar interno, redu-

Perfurador de solos Hidráulico

A agricultura moderna está investindo em tecnologia, pesquisa e desenvolvimento de novos produtos, visando uma produtividade maior com uma preservação do potencial produtivo do solo.

Nós, da APQR Engenharia desenvolvemos o mais moderno equipamento do mercado brasileiro em perfuração de solos.

Sistema automatizado com comandos hidráulicos proporcionando precisão no momento da amostragem, conforto ergonômico para o operador, com fácil operação e reduzida manutenção.

Saiba mais sobre este revolucionário produto e solicite nosso vídeo demonstrativo.

Rua James Franco 340 A. Distrito Industrial Invernadinha - Passo Fundo, RS. CEP 99050-240
Fone/Fax: (54) 3314.7175 www.apqrengenharia.com.br email: apqrengenharia@via-rs.net

Grupo Kneipp & Cia Ltda (54) 3312.3052

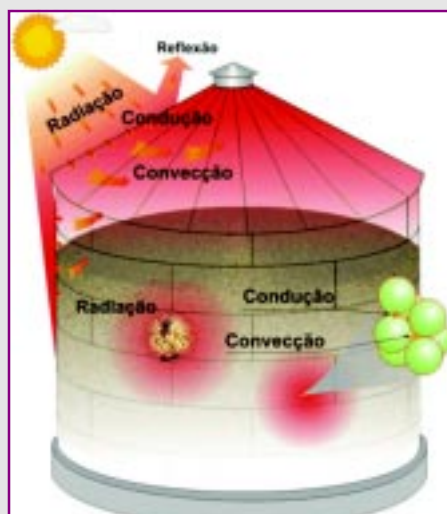


Grãos deteriorados servem como barreira contra a aeração, geram camadas de até 70cm de espessura

zindo a umidade relativa do ar (U.R.). Esse ar, com a temperatura elevada, absorve a umidade contida nos grãos armazenados pelo efeito da evaporação. Em contrapartida, quando este ar úmido entra em contato com a cobertura resfriada, pela variação de temperatura externa, cai a temperatura do mesmo, elevando a umidade relativa interna, podendo, com isso, ultrapassar o ponto de saturação, condensar e gotejar sobre o produto armazenado, gerando o mofo, a deterioração e até a germinação dos grãos na camada superior da massa. Em alguns casos acontece o gotejamento e, no dia seguinte, com a irradiação da chapa decorrente do sol, seca a camada superior, mas como os grãos são um isolante térmico, as camadas úmidas mais profundas acabam apresentando mofo e demais consequências já mencionadas. Ou seja, uma camada incrustada e invisível para quem observa a massa numa visão superior, por cima grãos de forma bonita (sadios), mas abaixo, grãos podres.

PERDA DA EFICIÊNCIA

Esta camada deteriorada cria uma grande barreira para a passagem do fluxo de ar



Exemplificação de como se origina o bolsão de ar dentro dos silos

quando se realiza a aeração forçada. Dependendo da espessura (média de 12cm) e dos graus de deterioração desta faixa, chegamos a uma perda de eficiência de até 60% (medido *in loco*), criando uma pressão positiva dentro do ambiente armazenador, reduzindo a vazão de ar que atravessa a massa de grãos, comprometendo a aeração e aumentando as perdas técnicas (qualitativas e quantitativas) e gerando um aumento de amperagem no acionamento dos ventiladores. Esta perda de eficiência é compensada por mais horas de aeração aumentando o consumo de energia elétrica e o custo (R\$), que em muitas ocasiões não é suficiente, obrigando a remoção manual da camada deteriorada ou movimentação da massa (transilagem).

EFEITOS DO BOLSÃO DE AR

O bolsão de ar, além de ser a fonte geradora da condensação, por ser um ar quente e úmido (saturado), também gera um fenômeno que impossibilita a convecção

natural do ar dentro da massa de grãos. O ar que está no interior (intergranular) sofre um aquecimento natural decorrente do processo respiratório do grão e, por ser quente, tem seu fluxo para o topo da massa (fluxo vertical para cima), ou seja, para o espaço entre a massa e a cobertura. Como neste local existe o “Bolsão de Calor” estático, este faz com que o ar aquecido não saia da massa, se mantendo no interior, criando um fluxo reverso (fluxo vertical para baixo). Verificamos este processo observando os rotores dos ventiladores quando estão girando no sentido contrário em relação ao giro normal de trabalho. O que está ocorrendo é uma saída (fuga) do ar frio pelas canaletas e chapas de aeração, por não existir o fluxo natural da convecção interna do ar quente. Outra evidência também para comprovar é observar as temperaturas nos cabos de termometria, as mais elevadas (quentes) sempre estão próximas à parte superior da massa (topo – talude). Com a retirada do “bolsão de ar quente” de forma contínua através da exaustão, este fluxo de ar inverte. Com o aquecimento, o mesmo tende a subir e sair pela parte superior do talude e, conseqüentemente, ocorrerá uma entrada de ar natural pelas canaletas perfuradas de aeração e demais entradas existentes na base do silo ou armazém, deixando o interior sempre a uma temperatura adequada para armazenagem. O sistema de aeração não é recomendado para realizar a retirada do “bolsão de ar quente”, pois sempre que estamos aerando de forma inadequada, podemos estar gerando perda de peso. A aeração deve ser sempre acionada quando existem focos de aquecimento ou uma condição climática (temperatura e umidades relativa do ar) de tal forma que não realizem secagem abaixo dos padrões de comercialização. Devemos sempre considerar, quando o ar ambiente passa pelo ventilador, o mesmo sofre

VANTAGENS DA EXAUSTÃO

A utilização de um sistema de exaustão entre a massa de grãos e a cobertura do telhado traz inúmeras vantagens:

- 1) Evita a condensação (gotejamento) na camada superior e a condensação da umidade nas paredes laterais.
- 2) Evita o mofo, deterioração e germinação. Preserva a homogeneidade da massa de grãos (B.U.)
- 3) Inibe a proliferação de pragas.
- 4) Evita a compactação na camada superior, contribuindo com a aeração forçada,

economizando energia elétrica.

5) Extrai gases, pó em suspensão (explosão) no interior dos silos verticais e armazéns, casa de máquinas e moegas.

6) Preserva a estrutura física do silo/armazém (corrosão/ferrugem), decorrente da umidade dos grãos alojados junto às paredes de silos metálicos e condensação na estrutura da cobertura (telhas e treliças metálicas).

7) Redução da quebra técnica na armazenagem.

8) Viabilidade e realização contínua da aeração natural e intensificada.

um aquecimento médio de até 3°C, considerando um ventilador corretamente balanceado, que esta elevação de temperatura é decorrente do atrito molecular do ar ao passar pelo rotor. A condição do ar sofrerá uma alteração, pois no momento em que aquecemos três pontos no ar, a condição do equilíbrio higroscópico alterará. Exemplificando: Produto soja: com a condição de ar natural com temperatura de 22°C e umidade relativa de 60%, o equilíbrio higroscópico será de 10,67% e os grãos buscarão este ponto de estabilidade de umidade no interior da massa. O ar, ao passar pelo ventilador (rotor), terá um acréscimo estimado de 3°C, alterando a temperatura para 25°C, a umidade relativa para 49,8% e o equilíbrio higroscópico para 8,61%, baixando 2,06 pontos que provocarão uma quebra técnica de peso (ver exemplo). O sistema de exaustão provocará a convecção natural no interior da massa, reduzindo horas de aeração. Desta forma, a aeração deve ser praticada somente quando houver sintomas de aquecimento na massa. Jamais para realizar exaustão para remoção do “bolsão de calor”.

Outra consequência que a falta de exaustão provoca é a criação de um ambiente favorável ao surgimento e à proliferação de pragas. Alta temperatura e umidade são as

principais condições que favorecem o desenvolvimento de fungos (temperatura > 25°C / umidade dos grãos > 13%), além do PH, taxa de oxidação, período de armazenagem, condições físicas dos grãos (quebrados) e outros. Enormes prejuízos econômicos são decorrentes da utilização de alimentos contaminados por estas substâncias tóxicas em seres humanos e animais, quando não provocam a morte destes. As micotoxinas determinam diminuição de peso e conversão alimentar, aumento da suscetibilidade, doenças infecciosas e parasitárias, problemas reprodutivos etc.

O aumento de temperatura do ambiente e do grão no momento da pulverização provoca a degradação e redução da eficiência dos inseticidas ao longo do tempo, aumentando as perdas na armazenagem.


Com comprovação do conceito descrito acima, julgamos o “Sistema de Exaustão” como principal item para toda a preservação da Identidade e Conservação dos Grãos. A falta de aplicação e operação provocará redução de resultados em todos os investimentos anteriores.

As instalações armazenadoras devem focar sua concepção para garantir a qualidade final do produto, segurança, valorização dos benefícios e aplicação das ferramentas que as indústrias e profissionais especializados disponibilizam aos armazenadores, como: Termo-

Produto: Soja						
Equilíbrio Higroscópico - Antes do Ventilador						
(Ar Ambiente - Externo)						
		Umidade Relativa%				
Temperatura (°C)		50	55	60	65	70
18				10,82		
20				10,75		
22	8,74	9,63	10,67	11,91	13,42	
24			10,6			
26			10,52			

Equilíbrio Higroscópico - Depois do Ventilador						
(Ar Aquecido 3°C - Interno)						
		Umidade Relativa%				
Temperatura (°C)		39,8	44,8	49,8	54,8	59,8
21				8,74		
23				8,67		
25	7,15	7,84	8,61	9,49	10,52	
27			8,55			
29			8,49			

Observação					
Com a redução de 2,06 pontos percentuais, haverá uma quebra técnica na massa de 3,71% em peso.					

metria Computadorizada, Sistemas de Exaustão, Consultorias em Armazenagem e Capacitação dos Funcionários. 

Adriano Mallet,
Agrocult - Consultoria e
Treinamento em Armazenagem

QUER FORÇA, TECNOLOGIA E PRODUTIVIDADE?
ENTÃO VOCÊ QUER FANKHAUSER!

