

FECHAMENTO AUTORIZADO. PODE SER ABERTO PELA ECT.

SILO NEWS

Nº 18 • Ano 2017

BOLETIM sobre TECNOLOGIA em ARMAZENAMENTO

SiloNews é uma publicação sobre soluções em armazenamento da Ipesa do Brasil

ATUALIZAÇÃO INFORME TÉCNICO 2017
Conservação de arroz em silobolsa:
uma década de pesquisas na Argentina

EDITORIAL

Prezados amigos,

Mudou-se o tempo e, logo, o humor dos produtores agrícolas. O gosto amargo deixado pelo ano de 2016 foi substituído pelo frescor das altas expectativas. Em todas as regiões do Brasil – inclusive onde o veranico se faz presente – a perspectiva por boas safras toma conta das conversas, sob uma atmosfera repleta de esperança.

Hoje se fala muito do novo recorde de produção, em que a participação do Brasil será notável: metade da soja produzida terá berço brasileiro. Além disso, a recuperação da área de segunda safra de milho é alvo de diversos debates. O pagamento com valores sustentáveis permite prosseguir com a recuperação econômica, sendo a agricultura sua locomotiva.

Contrastando com um mundo repleto de dúvidas, o Brasil mantém a certeza de que seguirá abastecendo a mesa de diversas famílias ao redor do planeta. E isso, claramente, é motivo de orgulho aos nossos agricultores.

Compartilhamos desse sentimento, já que estamos sempre lado a lado dos diversos produtores, em suas dificuldades e em suas vitórias. O acompanhamento é feito sempre, a fim de usufruir o total potencial do processo.

Nossa mensagem, desta vez, foca-se no produtor de arroz. Em dez anos de trabalho na Argentina, o INTA debruçou-se na pesquisa pelo melhor aproveitamento da safra com uso de Ipesasiló. Entregamos um resumo apresentado no “Primer Congreso Internacional de Silobolsa”, organizado em Mar del Plata em 2015. Nesse documento, encontram-se dicas interessantes para otimizar o trabalho feito no campo, a fim de aumentar o valor do produto final.

Que Deus abençoe vocês e suas famílias. Até a próxima! ■

Lalo Malinarich



**INSCREVA-SE
EM NOSSO SITE,
E PEÇA O SEU
BOLETIM
SILONEWS!**

**SILO
NEWS**

Av. Ibirapuera, 2907 • 1º andar • Cjs. 123/124
CEP 04029-100 • São Paulo • SP • Brasil
Fone/Fax: 55 11 5041.0326 • www.ipesadobrasil.com.br

 / ipesasiló

Editor: Hector Malinarich
Editoração e Marketing: e-made.com.br
Tiragem: 5000 unidades

SN-03

ARROZ

**Conservação de arroz em silo bolsa:
uma década de pesquisas na Argentina**

Foram realizados, durante os últimos dez anos, estudos em parceria entre INTA e a Universidade Nacional do Nordeste em busca da otimização do armazenamento de arroz. No período, avaliou-se a possibilidade de conservar grãos com 12%, 16% e 18% de umidade, sob a observação de outras diversas variáveis. Destacam-se, dentre essas, a porcentagem de grãos inteiros, a proporção de grãos manchados, a germinação da gramínea, sua temperatura e os possíveis danos mecânicos.

As principais considerações foram:

TEOR DE UMIDADE

As primeiras análises foram feitas em arroz de umidade base, que corresponde à 13%. Concluiu-se, ao final do processo, que a umidade do grão dentro do silobolsa é estabilizada de acordo com a umidade relativa do ar, permanecendo inalterada. Observou-se, além disso, que a temperatura também se manteve constante ao longo do processo.

Diante da análise do grão feita por Pozzolo et al. (2006), confirmou-se que pode ser armazenado por um período de 11 meses sem prejuízos à sua qualidade (Pozzolo et al., 2006). Estudos posteriores, como os realizados por Hidalgo et al. (2006), por fim, confirmaram essas declarações.

Segundo a pesquisa elaborada por Hidalgo et al. (2006), os grãos armazenados em silobolsa com 16% de umidade podem ficar até 4 meses sem ter sua qualidade afetada. Tais investigações foram de extrema importância para os produtores, já que a capacidade de secagem dos grãos pôde ser otimizada. Assim, o arroz com 24% de umidade apresenta 12 horas para atingir sua umidade de conservação (12%), por exemplo. Sob essa mesma lógica, a secagem de 24% para 16% de umidade tem duração de 8 horas. Durante os 4 meses de armazenamento no teor de umidade de 16%, é permitido desafogar a tarefa de secagem, desde que o produtor não seja obrigado a enviar mercadorias úmidas para o armazenamento. Tal procedimento faz com que seja possível terminar o processo de secagem de 16% para 12% de umidade ao final da colheita. Por esse motivo, a tecnologia é usada pela maioria dos armazéns e dos produtores que optam por manter o cereal em seu próprio estabelecimento.

Para arroz com 18% de umidade, os autores citados apontam que é possível armazená-lo por 40 dias sem perda da qualidade do grão, contanto que haja rigoroso controle do silobolsa. Vale ressaltar que, durante o período que durou o teste, as umidades de 16% e 18% não tiveram variações qualitativas no grão.

TEMPERATURA

A conservação de arroz em silobolsa é executada em uma atmosfera rica em CO₂ e pobre em O₂, devido à elevada hermeticidade do sistema. É necessário que o silobolsa seja mantido em bom estado – sem furos e com fecho hermético – para evitar a troca de ar com o meio ambiente (Rodriguez et al, 2000, 2008).

Em condições normais de armazenamento de arroz, a temperatura da massa granaria possui valores semelhantes à temperatura ambiente. Assim como no tratamento de outros grãos armazenados em silobolsa (Rodriguez et para o, 2000, 2003 Casini, Bartosik et no, 2009 Cardoso et ao, 2008, Hidalgo et para o 2011), não ocorrem mudanças repentinas de temperatura, sendo essas suaves e constantes. (Pozzolo et al, 2006) (Hidalgo et ao, 2006)


GRÃOS MANCHADOS

Essa variável é considerada de grande utilidade para detectar cedo anormalidades no grão de arroz preservado em silobolsas. É um monitoramento recomendado e de fácil adoção.

Estudos realizados por Hidalgo et al. (2006) apontam que, em amostras de arroz com 12% de umidade, não foi detectado aumento de grãos manchados após 10 meses de armazenamento. O mesmo material com 16% e 18% de umidade apresentou pequenas variações no valor de grãos manchados em 4 meses e 2 meses, respectivamente, depois de embolsado. Essas variações ao longo do tempo devem ser consideradas para a decidir o momento da extração do arroz em silobolsa, já que, aproximadamente uma semana após o período indicado, há um aumento exponencial de grãos manchados. A anormalidade pode, inclusive, contaminar a totalidade da safra.

GERMINAÇÃO

Em 2010, Hidalgo et al. passou a estudar a possibilidade de preservar sementes de arroz em silobolsa. Foi concluído, ao final dos estudos, que as sementes cujo teor de umidade variava entre 12% e 18% poderiam ser armazenadas por períodos semelhantes ao recomendado para o arroz comercial. No entanto, devem-se executar monitoramentos diários, principalmente em silobolsa com sementes com umidades superiores a 12%. Com alto teor de umidade, qualquer danificação no silobolsa pode causar uma queda na germinação de 2% a 98% em menos de 10 dias.



NO BRASIL MUITAS EMPRESAS JÁ UTILIZAM O SISTEMA PARA ARMAZENAR O EXCESSO DA PRODUÇÃO DE ARROZ.
FOTOS: COTAG -ARROZ PRATI



DANOS MECÂNICOS PARA O GRÃO

Danos mecânicos no grão de arroz causam diminuição do seu preço no momento da comercialização. A fração de grãos inteiros é determinada após o processamento industrial do arroz, e o valor de base é definido como 60% de grãos inteiros. Caso tal valor não seja atingido, haverá descontos; caso seja excedido, haverá ganho de bônus.

São diversos os fatores que influenciam os danos mecânicos. Dentre eles, destacam-se a variedade utilizada, o processo e a umidade da colheita, a qualidade da secagem e as condições ambientais. No processo de embolsamento e de extração de arroz, grande parte das máquinas possuem helicoides que transportam os grãos ao silobolsa e, posteriormente, retiram o material para sua industrialização. O processo inicia-se no secador da carga, e se estende às carretas graneleiras que levam o grão para o silobolsa por meio de uma rosca. Ao final do período de conservação, o grão é desembolsado por meio de uma extratora, que também utiliza um helicóide. Vale ressaltar a importância da manutenção dos helicoides e do tubo de descarga, já que qualquer desgaste no material pode acarretar em dano ao grão.

Uma pesquisa realizada por Hidalgo et al., em 2005, confirmou que uma das principais causas da quebra de grãos é a helicóide do alimentador das moegas. Em seus estudos, observou que embolsadoras com a helicóide inclinada e desgastada geram maior quantidade de produto quebrado em comparação a helicoides curtas, horizontais e sem desgaste. A contagem é de 3,5% e 0,6% menos grãos inteiros, respectivamente. Ao utilizar a extratora com severo desgaste na helicóide, houve a maior proporção de grãos danificados: cerca de 5,2% menos grãos inteiros.

Os autores estudaram, além disso, os danos mecânicos durante o processo como um todo, que se estende desde a fonte de alimentação para o silobolsa até a sua industrialização. Concluiu-se que o uso de embolsadoras e extratoras com roscas helicoidais não apropriadas podem causar danos que reduzem o nível de grãos inteiros em 10,6%. A simples medida de usar uma embolsadora com helicóide apropriada diminuiu o dano mecânico do grão em 4,2%, reduzindo a quantidade de grãos quebrados em todo o processo a 6,4%.

O grão de arroz tem a particularidade de ser muito abrasivo. Tal característica provoca um desgaste rápido das roscas helicoidais das embolsadoras e extratoras, o que, sucessivamente, acrescenta danos mecânicos ao produto. Hidalgo et al. (2013) avaliou quatro tratamentos contra o desgaste dos helicoides:

- I) endurecimento com aço ao boro;
- II) endurecimento sob uso da técnica de arco pressurizado;
- III) revestimento com “aço durom”;
- IV) tratamento com poliuretano kapher;

Utilizando os três primeiros tratamentos listados, foram embolsados 1750 toneladas de arroz, o que corresponde a 10 silobolsas de 9 pés de diâmetro e 75 metros de comprimento. A incidência de grãos quebrados foi de 0,2% fazendo uso do endurecimento com aço ao boro e da técnica de arco pressurizado, enquanto o endurecido com aço durom produziu um aumento de 0,6%. Já a helicoide tratada com poliuretano kapher teve um desgaste marcado logo ao fim do primeiro silobolsa. Assim, os resultados indicam que o endurecimento dos helicoides do alimentador, tanto sob a técnica do aço ao boro quanto sob a do arco pressurizado, é mais adequado para evitar o desgaste desses elementos, minimizando os danos mecânicos dos grãos.

No mercado argentino, existem 3 tipos de desenhos de alimentação das embutidoras:

- I) alimentação por gravidade, não utilizando helicoide;
- II) com helicoide de 60 cm de diâmetro, 45 cm de comprimento e posição horizontal;
- III) com helicoide de 60 cm de diâmetro, 65 cm ou mais de comprimento e posição inclinada;

Hidalgo et al. (2012) estudou qual destes três desenhos seria menos agressivo aos grãos, utilizando três embolsadoras, em bom estado, de cada tipo mencionado. Concluiu, por fim, que a presença de helicoides no sistema de carga das embolsadoras causa maiores danos, à medida em que a inclinação é maior e mais longa. Também aponta que as embolsadoras por gravidade e as de alimentador horizontal, em condições apropriadas, não causam danos significativos para o grão de arroz no processo de embolsado. São elas, portanto, as mais desejáveis para manipulação da pós-colheita de arroz.

TEMPERING

As variáveis que devem ser ajustadas para melhorar o rendimento de grãos inteiros são, essencialmente, duas:

- 1) controle do processo de colheita (estado e tipo de máquina e a umidade da plantação);
- 2) processos na armazenagem (movimento de grãos, o processo industrial e o procedimento de secagem);

A secagem é uma das tarefas mais sensíveis a serem executadas nos armazéns e, muitas vezes, constitui um gargalo caso a colheita do arroz tenha umidade elevada (24%). Portanto, seu processamento demanda maior período de tempo, o que prejudica a eficiência da operação do armazém. Muitas vezes, ao tentar encurtar o processo, aumenta-se a temperatura da secagem. Como consequência, há diminuição no percentual de grãos inteiros e aumento no custo do processo de armazenagem.

Por outro lado, a depreciação da infraestrutura de secagem é uma das mais caras de um armazém. Isso se justifica pelo curto período de tempo que a operação demanda no ciclo produtivo. Portanto, a incorporação de uma tecnologia que otimize os processos de secagem poderá gerar um impacto relevante na análise de custo, afetando diretamente os benefícios econômicos do armazém.



Importantes progressos têm ocorrido na melhoria dos secadores, como em sua eficiência térmica, na uniformidade da temperatura dos grãos, entre outros. No entanto, há uma tecnologia complementar do processo que nem sempre é aplicada. O procedimento é chamado de "tempering" ou "moderação" do grão, feito após a secagem. A técnica consiste em deixar os grãos em repouso depois de passar pelo secador. Assim, os valores de umidade e temperatura homogenizam-se no interior do grão.

Alguns estudos já haviam mostrado que o arroz não se fissa durante a secagem, mas sim após o procedimento. Isso porque, nesse momento, a umidade migra do ambiente para o interior do grão. Assim, são geradas tensões devido à diferença de temperatura e umidade entre o interior e a superfície do arroz. (Siebenmorgen et al, 1986, Cnossen y Siebenmorgen, 2000). Diante desse fato, torna-se interessante a realização do procedimento de tempering, a fim de aumentar a porcentagem de grãos inteiros. Quanto mais gradual for o tempering, maior sua eficiência.

Armazenar o arroz com valores altos de umidade expõe a produção ao risco de apresentar uma deterioração generalizada de qualidade. Tal dado ressalta a importância da secagem no processo. Mesmo assim, o estudo monitorou o armazenamento de arroz com aproximadamente 17% de umidade sem apresentar nenhum tipo de deterioração.

Dadas essas premissas, Pozzolo et al., em 2010, pensou em combinar técnicas de secagem de grãos com o tempering no silobolsa, a fim de melhorar a eficiência do processo. Decidiu-se fazer a secagem em 2 fases, suficientemente espaçadas em escala de tempo, que permitiriam aumentar a capacidade de secagem no armazém. A primeira fase consistia em estabilizar a umidade de colheita do arroz em aproximadamente 17%, para que, em seguida, fosse armazenado o conteúdo em silobolsa. Dessa maneira, evita-se o uso de silos com estrutura de aeração. A segunda fase, por sua vez, completaria a secagem de 17% a 12% para industrialização subsequente. Tal etapa realiza-se em um período de até 90 dias posteriores ao embolsado do grão, a fim de garantir a qualidade do produto.

O estudo foi realizado durante a campanha de 2007 e, mais tarde, repetido na campanha de 2008. Nesse último ano, foi feito um teste comercial de secagem de arroz, com umidade que variou de 25% a 17%. O grão foi submetido a uma temperatura de aproximadamente 48°C, alta para uma secagem convencional, mas compatível com os altos níveis de umidade. O objetivo era para maximizar a eficiência do processo aproveitando a facilidade de secagem dos primeiros pontos de umidade. O resultado foi alcançado após aproximadamente 6 horas de secagem. Depois, o grão, ainda quente, foi transferido para o silobolsa, e deixado por um período de 45 dias, suficiente para o procedimento de tempering. O objetivo foi secar, fora dos picos de demanda, um grão de arroz, isento de tensões internas. Isso porque a umidade do grão migrara do interior em direção à superfície, homogeneizando a massa do amido.

Após o tempering, o grão foi retirado do silobolsa para prosseguir com o objetivo de completar a secagem até obter 12% de umidade e de analisar o rendimento de grãos inteiros. O tempo de secagem médio foi de 4 horas e a temperatura média do grão foi de 39°C. Ao mesmo tempo, secou-se um grão na forma convencional entre 38°C e 40°C de temperatura, atingindo o nível de 12% de umidade após 12 horas de secagem.

Ao analisar os resultados, observa-se uma média de 63% de grãos inteiros utilizando a técnica do tempering contra 54% dos grãos secados na forma convencional. Essa diferença permite pagar os custos produzidos pelo uso do silobolsa. Além de melhorias em relação à porcentagem de grãos inteiros, foi observado um aumento substancial na capacidade de secagem. Além disso, demonstrou-se a diminuição em 20% do tempo operacional (valores absolutos). Ou seja, 10 horas de secagem com tempering contra 12 horas na secagem convencional. Caso seja considerada a operação pela capacidade de secagem do armazém, as vantagens são substantivas. Para o momento de recepção de grãos, a capacidade de secagem aumenta em 50%, o que otimiza significativamente os custos da operação e aumenta sua capacidade de produção.

Armazenar arroz no sistema IpesaSilo® é garantia de qualidade.

- Arroz com teor de umidade de 16% pode ser armazenado por até 4 meses sem afetar a qualidade dos grãos.
- É possível armazenar, por 40 dias, o arroz com umidade em torno de 20%, com ótima qualidade e sem perda.
- O percentual de grãos inteiros na bolsa de arroz, com teor de umidade de 19%, diminuiu significativamente após 60 dias de armazenamento, ao contrário do arroz com 16% de umidade, que se comportou inalterado por mais de 60 dias.
- Mais de 70.000 toneladas de arroz com 13% de umidade são armazenadas no sistema silobolsa na Argentina.

IpesaSilo® é também a solução para quem precisa armazenar produtos com menor mercado e pouco recebido em armazéns.