

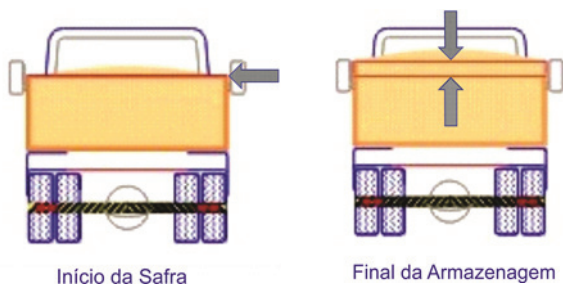
*A alguns anos atrás, identificávamos com certa facilidade a quebra de peso na armazenagem no momento do embarque do produto. Essas perdas eram visualizadas pelo balanceiro ou pessoal do carregamento baseado no enchimento do caminhão x peso da carga.*

## Perdas Invisíveis na Armazenagem

**Por:** Eng. Silvio José Kolling | Equipasa



A identificação visual dava-se em função dos caminhões truck ou toco terem caçambas de pequenas dimensões, obrigando ao uso do “fominha” para alcançar o peso desejado. Para aqueles que nunca ouviram falar do “fominha”, tratava-se de tábuas que eram acrescentadas à caçamba do caminhão para aumentar o volume da carga, ou seja, caber mais grãos, como mostra a figura 1.



Estudos atuais vieram para elucidar e comprovar cientificamente a existência dessas perdas.

Pesquisa realizada pelo INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO, com milho armazenado em silos metálicos pelo período de 60 dias, concluiu entre outros resultados que o grão armazenado de forma convencional ficou com o peso específico 4,1% abaixo do peso, com que

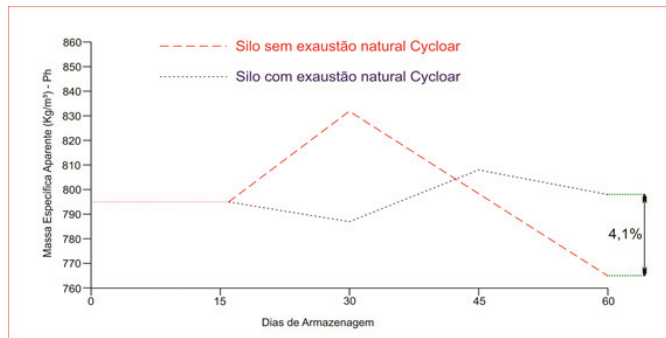
foi originalmente armazenado, em comparação com produto cujo silo era atendido pelo **Sistema de Exaustão Cycloar**, como mostra o gráfico da figura 2.



Eng. Silvio José Kolling - Equipasa



# Armazenagem



A quebra de peso identificada pode ser atribuída, tanto pela redução de umidade, que nesse estudo foi de 2% e quanto pela atividade respiratória mais intensa da massa de grãos armazenada, o que leva a queima dos carboidratos e gorduras que constituem a matéria seca desses grãos.

Por incrível que pareça, a grande maioria dos armazenadores já está acostumado a essa redução natural de peso.

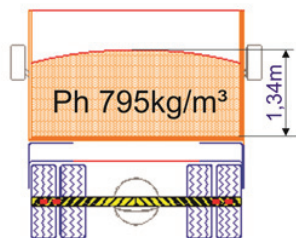
Nos dias de hoje, essa diferença, nem sempre é identificada pelo armazenador que não estiver atento ao assunto, podendo passar, inclusive, despercebido por ocasião do embarque desse grão.

Para demonstrar a sutileza do problema, façamos um ensaio a partir de um silo com capacidade para 50.000 sacos com base no resultado da pesquisa.

*Considerando que o silo de 50.000 sacos possui 4.000m<sup>3</sup> de volume. Considerando que o peso específico normal de um milho de boa qualidade é armazenado com 795kg/m<sup>3</sup>. Considerando que a compactação da massa armazenada é de cerca de 5%, teremos um peso total de 3.339.000kg dentro do nosso silo.*

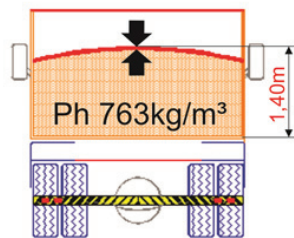
*Para expedição de 50.000 sacos em cargas de bi trem com vagões de 7,50m de comprimento e peso líquido de 38.000kg, necessitaremos 88 caminhões. Se o volume desse mesmo silo que foi armazenado com peso específico de 795kg/m<sup>3</sup> for expedido com 763kg/m<sup>3</sup>, a quebra de peso será de 2050 sacos. Isso mesmo, 2050 sacos que desaparecerão nas caçambas dos caminhões sem serem percebidos.*

*Vejamos como é fácil perder 2050 sacos.*



Tendo nesse caso, cada bi trem, dois vagões de 7,50m de comprimento x 2,37m de largura de caçamba útil.

Se embarcarmos um produto com peso específico de 795kg/m<sup>3</sup>, a camada de grãos nos vagões será de 1,34m, conforme demonstrado na figura 3.



Quanto mais leve o grão, mais espaço ocupará para alcançar o mesmo peso, ou seja: se esse produto for embarcado com peso específico de 763kg/m<sup>3</sup>, a altura da camada de grãos nesses mesmos vagões será de 1,40m. (ver figura 4)

*A diferença na camada de grãos é de apenas 5,6cm (56mm) a mais. Quase imperceptível. Dessa maneira, lá se vão 2050 sacos sem que o armazenador se dê conta. Como esse estudo foi elaborado com milho, cujo valor médio gira em torno dos R\$ 22,00/saco (02/2015), o prejuízo aqui será de R\$ 45.100,00.*

*Se transferirmos esses parâmetros para o mesmo volume de soja (02/2015), essa questão girará em torno dos R\$ 110.700,00. O cálculo acima baseou-se no volume de um silo de 50.000 sacos. Se extrapolarmos para capacidades maiores, os números serão assustadores.*



De acordo com os resultados dessa pesquisa, a utilização do Sistema de Exaustão Cycloar mostrado na figura 5, constitui-se instrumento importante para a redução desse problema, minimizando as perdas crônicas da armazenagem.

