

MAPEAMENTO DAS PERDAS NO PROCESSO DE ARMAZENAGEM DE SOJA EM GRÃO: estudo de caso em uma cooperativa de Unaí, MG.

Guilherme José Oppelt (Faculdade CNEC Unaí) guilherme_oppelt@hotmail.com
Warley Henrique da Silva (Faculdade CNEC Unaí) warleyhsunai@gmail.com
Gevair Campos (Faculdade CNEC Unaí) javas1989@gmail.com

Resumo

Parte-se do pressuposto que problemas de infraestrutura em armazéns de soja em grão no Brasil são fatores que limitam a competitividade desta cadeia. Tais fatores relacionam-se diretamente às perdas dos grãos dentro das estruturas de armazenagem. Nesse contexto, o objetivo deste trabalho consistiu em mapear as operações inerentes ao processo de armazenagem da soja em grão nas dependências de um armazém localizado no município de Unaí, MG, com vistas a identificar etapas em que existe maior incidência de perdas do grão. Para tanto, esta pesquisa de caráter aplicado e exploratório, fez o uso do estudo de caso, desenvolvido com o auxílio de entrevistas semiestruturadas com os colaboradores do setor, bem como observações diretas não participantes. Como principais resultados, constatou-se que as perdas dos grãos podem ocorrer em diversas operações/etapas deste processo. Percebeu-se também que as formas de mitigação dessas perdas não são de fácil operacionalização, visto que dependem de investimentos em infraestrutura. Verificou-se que a estrutura de armazenagem da cooperativa apresenta alto potencial de armazenamento para os seus cooperados e parceiros, mas perde grande parte dessa capacidade pelas falhas que resultam em perdas de soja em grão.

Palavras-Chaves: Soja; Armazenagem; Perdas; Cooperativa.

1. Introdução

Sabe-se que uma vez concluídos os processos inerentes ao subsistema logístico de suprimentos, a logística se ocupará da movimentação física dos produtos, como transporte interno, manuseio, armazenagem primária e estoques primários (subsistema de apoio à produção) e por fim, tratará da entrega do produto ao consumidor final (subsistema de distribuição) (BALLOU, 1993).

Uma das atividades vinculadas à logística e os subsistemas logísticos é a armazenagem. Dentro do conceito de logística integrada, a armazenagem tem um papel fundamental e estratégico, pois auxilia no controle do tempo e do volume de insumos/produtos a ser

distribuído, integrando as áreas da cadeia logística com o cliente conforme a sua necessidade (BOWERSOX; CLOSS, 2006).

Por sua capacidade de proporcionar vantagem competitiva, a logística é adotada nos mais diversos setores produtivos. O agronegócio é um deles. Este tem sido um dos setores econômicos mais importantes para o Brasil, sobretudo, em função de sua contribuição significativa nos sucessivos saldos positivos da balança comercial, o que proporciona suporte à consolidação da estabilização da economia nacional (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB, 2005).

Atualmente, o Brasil é um dos países que mais se destaca no cenário mundial da agricultura, devido sua crescente expansão na produção de grãos, em especial o cultivo da soja. Este destaque se deve aos investimentos realizados em pesquisas e tecnologia na produção agrícola (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA, 2017).

Porém, este desempenho da produção não está sendo acompanhado de um progresso no que diz respeito aos serviços de comercialização agrícola, principalmente a armazenagem e o transporte, o que pode desestimular a competitividade do produto brasileiro nos mercados interno e externo. O segmento de armazenagem de grãos no Brasil não tem acompanhado ao longo dos anos o ritmo de crescimento das safras, verificando-se, assim, déficit em determinadas áreas, principalmente naquelas de incorporação recente ao processo produtivo (GABAN, *et al.*, 2018).

Analisando a produção de soja, Moraes *et al.* (2005) ressaltam alguns pontos que são passíveis de ocorrer perdas na cadeia produtiva de soja. Os autores destacam perdas associadas ao plantio, colheita, armazenagem, processamento, transporte e distribuição. Afirmam ainda que de 5% a 10% de tudo que é cultivado acabam perdido na propriedade ou durante a armazenagem e transporte.

Nessa perspectiva, Campos e Fachel (2010) reconhecem que o Brasil é o país que consegue a maior produtividade de soja por hectare do mundo. Ainda segundo os autores, quando comparado com os Estados Unidos, o Brasil produz 11% mais por hectare, porém perde sua competitividade nas perdas da commodity decorrente da má qualidade das operações de transporte ou armazenagem.

Estima-se que no Brasil 20% da produção anual de grãos seja perdida entre a colheita e o armazenamento (CAMPOS, 2008). Somente no armazenamento podem ocorrer perdas de cerca de 15% dos grãos, podendo ser eles causados por diversos fatores, como: pragas,

qualidade dos grãos ou pelas instalações físicas das unidades armazenadoras que muitas vezes estão em péssima qualidade (LIMA JÚNIOR *et al.*, 2012).

Diante do contexto apresentado, este trabalho tem como objetivo mapear as operações inerentes ao processo de armazenagem da soja em um armazém localizado em Unai, MG com vistas a identificar etapas em que há maior incidência de perdas do grão. Entende-se que este estudo pode contribuir para o processo de tomada de decisão no âmbito da cadeia logística da soja na região em estudo, sobretudo, no que se refere as operações de armazenagem.

2. Revisão de literatura

Para Moura, (1997) a denominação de armazenagem inclui as atividades de um ponto destinado à guarda temporária e a distribuição de materiais (depósitos, centros de distribuição etc.). De acordo com o autor, dentro de um armazém, podem existir vários pontos de estocagem.

Segundo Fleury *et al.*, (2000) a armazenagem é uma das áreas mais tradicionais da logística e passa por profundas transformações nos últimos anos ao longo dos anos. De acordo com os autores, essas mudanças podem refletir na adoção de novos sistemas de informação aplicados à gestão da armazenagem, em sistemas automáticos de movimentação e separação de produtos e até mesmo na revisão do conceito do armazém como uma instalação com a principal finalidade de estocar produtos.

Os armazéns estão presentes nos mais diversos elos de escoamento da soja para exportação, pois durante o processo de comercialização, por exemplo, o grão tem que passar por um armazém para a retirada de impurezas e para redução de sua umidade, para conservar o produto e aperfeiçoar a utilização do modal de transporte utilizado (FERRARI, 2006).

A armazenagem tem o objetivo de proteger e dar segurança aos produtos. Além disso, a armazenagem pode fazer parte do processo de produção. Algumas decisões típicas relacionadas à armazenagem de produtos são: a determinação do espaço de armazenagem, o layout do armazém e projetos de docas, a configuração do armazém, a disposição dos produtos no estoque de acordo com o tipo de produto, tipo de cliente ou rotatividade (MORABITO; IANNONI, 2007). O armazenamento adequado é fundamental para se evitar perdas, preservar a qualidade dos alimentos e suprir as demandas na entressafra, possibilitando assim maior competitividade das atividades.

No armazenamento, pode causar perdas na cadeia, caso as unidades armazenadoras não observem as técnicas de armazenagem adequada para cada tipo de grão (D'ARCE, 2012). As perdas podem ocorrer pelo processo de secagem dos grãos (perda de peso), limpeza, pela movimentação do grão entre os equipamentos e o sistema de controle de unidade também é muito importante para manter a qualidade do grão.

3. Procedimento metodológicos

A pesquisa foi realizada na Cooperativa Alfa (nome fictício), localizada em Unaí, Minas Gerais. Essa cooperativa possui uma localização estratégica, pois fica na região de um dos maiores centros de produção de grãos do Brasil. Com o objetivo de mapear as operações inerentes ao processo de armazenagem da soja em um armazém localizado em Unaí, MG, com vistas a identificar etapas em que há maior incidência de perdas do grão, este trabalho enquadra-se como um estudo de caso de caráter exploratório.

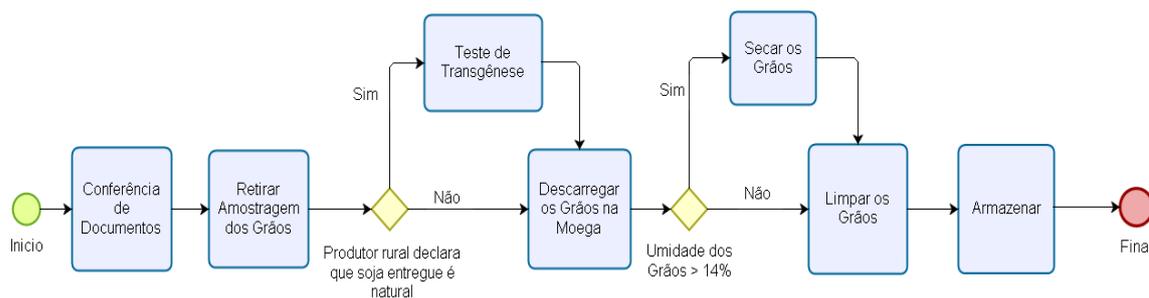
Em termos operacionais, foram feitas observações diretas quanto ao processo de armazenagem da soja, análises de fotos e vídeos reais do processo de armazenagem. Foi utilizado o *Software Bizagi* na etapa de mapeamento do processo. Em seguida, como forma de ampliar e validar os dados coletados, foram realizadas duas entrevistas semiestruturadas, sendo uma com um colaborador do setor e outra com o Diretor Geral da cooperativa. Em ambos os casos, utilizou-se de um roteiro de entrevista. As entrevistas foram realizadas no mês de novembro de 2017.

4. Análise e discussão dos resultados

Percebeu-se que as operações que compõem essa atividade são relativamente simples, mas que exercem influência sobremaneira nas demais atividades desenvolvidas pela cooperativa, como comercialização, por exemplo. Entende-se que as ações de redução de perdas na armazenagem de grãos iniciam-se, fundamentalmente, pelo conhecimento pormenorizado das operações que compõem tal processo.

No processo de armazenagem analisado, notou-se a existência de seis etapas, são elas: (1) conferência dos documentos dos produtores e da carga; (2) retirada da amostra dos grãos para o controle da qualidade; (3) descarga dos grãos na moega; (4) secagem; (5) limpeza dos grãos e, por fim, (6) o armazenamento propriamente dito, conforme Figura 1.

Figura 1 – Mapeamento do processo de armazenagem de soja em grão na cooperativa Alfa.



Fonte: Elaboração Própria (2017).

Verificou-se que em todas as etapas que integram o processo de armazenagem da soja incorrem perdas, em maior ou menor grau. Destas, constatou-se algumas operações nas quais há maior incidência de perdas. São eles: (1) Perdas na movimentação dos grãos dentro da cooperativa; (2) Perdas dos grãos nas moegas; (3) Perdas na etapa de secagem; (4) Perdas na etapa de Armazenagem. A Figura 6 apresenta essas etapas de uma forma mais lúcida.

Figura 2 - Operações com incidência de perdas.



Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Com base nas constatações deste estudo e de acordo com a Figura 1, foi possível descrever de que formas tais operações associadas ao processo de armazenamento da soja na cooperativa Alfa ocorrem perdas significativas de grãos de soja.

Após o *Check-In* e a conferência do produto na recepção, o caminhão segue até a moega indicada. Este caminho dentro da própria cooperativa é longo e o trajeto não possui pavimentação asfáltica, além de possuir um alto grau de desnível de suas estradas. Verificou-se que muitos caminhões transportam os grãos com a capacidade acima do permitido pelo fabricante. De acordo com informações coletadas com os colaboradores do setor de armazenagem, essa é uma prática recorrente.

Percebeu-se que essa prática está relacionada com a busca pela redução de custos, haja vista que esse serviço, geralmente, custa caro. Nas observações feitas *in loco*, notou-se que a maioria dos caminhões são antigos e as suas estruturas (carroceria) apresenta-se com algumas avarias. De tal modo, percebeu-se que muitos grãos são perdidos no caminho em função da falta de estrutura adequada dos caminhões e pelo alto grau de movimentação sofrida pela carga em função dos desníveis do trajeto.

Essa constatação corrobora as ideias dos pesquisadores do Centro de Pesquisa Econômica Aplicada da Universidade de São Paulo – CEPEA/USP. Estes autores também identificaram que a perda soja é bastante elevada, uma vez que os caminhões muitas vezes são carregados além do peso permitido pelo fabricante e com isso o que aumenta a tendência de derramamento de grãos no trajeto em que o mesmo percorre (CEPEA/USP, 2017).

Ademais, constatou-se que a moega é o local onde há um dos maiores níveis de perdas dos grãos de soja na cooperativa. Existem duas formas para o descarregamento dos caminhões: um manual para os antigos e a outra automática, para os veículos mais novos e modernos. Notou-se que na moega existe uma passagem na qual não possui nenhum furo ou vazamento para que os grãos possam passar para dentro da moega com facilidade.

Para o descarregamento dos caminhões antigos é necessário o auxílio de colaboradores, o que remete aumento do custo. Foi possível verificar que no momento em que começam a despejar os grãos, eles ficam retidos na passagem que existe para os caminhões por não possuir nenhum tipo de furo ou vazamento. Deste modo, muitos grãos são jogados para fora da moega pelo alto nível de acúmulo nos trilhos de passagem dos caminhões, desta forma os grãos não conseguem escorrer para dentro da estrutura da moega.

Nos caminhões que utilizam um sistema de pistões que fazem o levantamento da carroceria, tanto para o alto como também para o lado, os grãos caem em cima das plataformas de acesso, mas em menor quantidade, por serem jogados ao lado da plataforma de acesso, mas também ocorre o acúmulo de grãos e eles acabam escorrendo para fora da moega. Mas em menor quantidade. Nas operações de recepção e expedição, a queda de grãos pelas instalações pode ser considerada comum. Entretanto, pôde-se constatar que ao um baixo reaproveitamento desses produtos na limpeza do pátio, o que acontece com uma baixa frequência.

Posteriormente, vê-se que o processo de secagem tem como objetivo a diminuição dos níveis de teor de umidade dos grãos para um nível adequado de armazenamento. Notou-se que este é outro local onde ocorrem perdas. Essas perdas podem ser qualitativas ou quantitativas. Os grãos são formados de massa e líquido (água), caso ocorra uma secagem acima do necessário o grão perde líquido e com isso perde a qualidade, ficando somente com a sua massa, assim ele fica mais duro e a sua comercialização é mais complexa. De acordo com Peske e Villela (2003) este processo visa à retirada parcial da água dos grãos através da transferência simultânea de calor do ar para a massa de grãos por meio do fluxo de vapor de água, dos grãos para o ar.

Percebeu-se que os secadores que realizam esta etapa, por serem muito antigos, todos os seus sistemas de controle de temperatura encontram-se desatualizados e com isso o controle é mais complicado e mais fácil de ocorrer um erro do seu operador. Conseqüentemente, os grãos podem secar mais que o recomendado, ou ficarem com o nível de umidade acima do recomendado. Com os grãos mais secos, a sua venda fica quase que inviável e assim os grãos ficam armazenados sem ter um destino. Se os grãos ficaram úmidos e foram para o armazenamento, podem ocorrer ataques de fungos e bactérias, contaminando todo o silo.

Na armazenagem dos grãos dentro dos silos percebeu-se que podem ocorrer diversas perdas, como: os grãos podem azedar ou mofar e há grandes riscos de ataques de roedores. Os fungos, também denominados mofos, são microrganismos multicelulares e filamentosos, que ao infestarem os grãos e alimentos podem produzir substâncias tóxicas tais como mico toxinas (FONSECA, 1999). Ainda segundo o autor, os fungos do armazenamento necessitam de menor quantidade de água, desta forma, estes proliferam em maior intensidade na massa de grãos no período de armazenagem.

O fato de os grãos serem armazenados dentro dos silos com uma diferença no nível de teor de umidade e uma diferença entre a temperatura da massa dos grãos, são os principais motivos para o desenvolvimento e proliferação dos fungos (mofo) e para o azedamento dos grãos.

Os principais fatores que afetam a atividade dos fungos são: teor de umidade dos grãos, temperatura, taxa de oxigênio, condições do tegumento externo dos grãos e impurezas existentes na massa de grãos (FARONI, 1998).

O problema dos silos antigos, chamados de “graneleiros” é o de manter o nível de umidade padrão para todos os grãos, por se tratar de uma estrutura antiga e horizontal. A manutenção da umidade dos grãos que ficam na parte inferior é mais complexa e propensa à infestação dos fungos. A parte dos grãos que fica na parte superior é que mais recebe o tratamento de umidade. Caso ocorra muito deste tratamento, a ocorrência dos fungos também é grande.

Já o estágio de ‘Armazenamento’ pode causar perdas na cadeia, caso as unidades armazenadoras não observem as técnicas de armazenagem adequada para cada tipo de grão (D’ARCE, 2012).

Verificou-se, também, que as impurezas, caso não sejam devidamente retiradas na limpeza dos grãos, são alimentos para o desenvolvimento dos fungos. Indica-se, contudo, que o controle de pragas seja bastante eficaz, visto que a presença de roedores e insetos está associada ao desenvolvimento e proliferação de fungos. Visando à qualidade dos grãos, no momento em que o silo estiver totalmente sem grãos armazenados, deve ser realizada a sua limpeza interna, pois o pó e restos de matérias podem ajudar no desenvolvimento dos fungos. Locais onde se encontram uma grande quantidade de grãos são ideais para a proliferação de roedores e insetos para fazer a utilização desses grãos em sua alimentação. Os roedores podem provocar a contaminação de um grão; em sua camada de pele pode-se contar bactérias que causam os fungos e mofos, com isso pode se espalhar e causar perda de todos os grãos que esteja armazenado dentro do silo.

Essas impurezas podem retardar o processo de secagem, acelerar o surgimento e desenvolvimento de microrganismos e facilitar a proliferação de insetos. A escolha das peneiras que serão utilizadas para a retirada das impurezas deve ser feita de forma criteriosa. (BRAGANTINI; VIEIRA, 2004).

Toda a ação de movimentação dos grãos, na troca de etapas dentro do processo de armazenamento na cooperativa Alfa, é realizada por esteiras e tubos. Por exemplo, a retirada de amostras é realizada por tubos, já nas outras etapas toda a movimentação dos grãos é feita por esteiras; desta forma é rápida a movimentação pela agilidade das esteiras e pela quantidade de grãos que as esteiras conseguem transportar. Segundo os colaboradores, os pontos críticos do processo em que se deve ter uma atenção maior e uma ação corretiva

rápida, para mitigar estas perdas, são a moega e o armazenamento, a movimentação dos grãos dentro do pátio da cooperativa, realizadas pelos caminhões que a maioria das vezes está com a sua capacidade de utilização acima do permitido, estes pontos são críticos e geram a maioria das perdas da cooperativa.

4. Considerações finais

Ao analisar o processo de armazenagem na cooperativa Alfa, percebeu-se que existem cerca de seis etapas indispensáveis para se chegar à armazenagem final do produto, cada uma possui um grau importância dentro do processo. Todas estas etapas são passíveis de produzir perdas dos grãos, porém, notou-se que existe cerca de quatro pontos nos quais ocorrem grandes possibilidades de perdas dos grãos de soja. Cada etapa possui um nível de perdas diferente, mas todas estas perdas causam prejuízos para a cooperativa e seus cooperados.

Existem diversos fatores que causam as perdas, podendo elas ser de causas biológicas, como a proliferação de pragas, também podendo ocorrer pela falta de infraestrutura nas instalações ou em máquinas e equipamentos que realizam tal operação na etapa do processo de armazenagem da cooperativa Alfa, não estando em perfeito estado de conservação ou até mesmo pela falta de manutenção preventiva.

As contribuições deste estudo apresentam-se sob duas perspectivas. Para a ciência, o trabalho avançou nas análises relacionadas ao setor de armazenagem de soja, pois se entende que este campo do conhecimento ainda carece de aprofundamento de estudos. No contexto da prática gerencial da cooperativa, este trabalho contribuiu no sentido do entendimento mais apropriado do processo de armazenamento como um todo, igualmente para ter uma noção mais apropriada sobre a real situação sobre as condições das instalações físicas. Desta forma a cooperativa Alfa, segue os fundamentos e boas práticas de logística de armazenamento, sendo assim, é uma alternativa para a tomada de solução e a mitigação das falhas no processo, assim diminuindo a suas perdas até o final do processo.

Assinala-se que alguns fatores limitaram o desenvolvimento do estudo. O principal deles diz respeito à dificuldade de coleta de dados junto à cooperativa, sobretudo, pela falta de documentos sobre o processo. Dito isso, indica-se que novos estudos busquem também investigar em encontrar uma melhor forma para a solução destes problemas de perdas do grão no processo de armazenamento da cooperativa Alfa, também como uma quantificação das perdas para se ter uma base real do prejuízo financeiro da cooperativa Alfa.

REFERÊNCIAS

- BALLOU, R. H. **Logística empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física**. São Paulo: Atlas, 1993.
- BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. **Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento**. São Paulo: Atlas, 2006.
- BRAGANTINI, C.; VIEIRA, E. H. N. **Secagem, armazenamento e beneficiamento**. Embrapa Arroz e Feijão, 2004.
- CAMPOS, J., FACHEL, F. **Vantagem da produção de soja brasileira é perdida na logística de transporte**. Mato Grosso: Jornal do Globo, 2010.
- CAMPOS, T. B. **A importância do instituto biológico no desenvolvimento dos estudos sobre pragas de grãos e produtos armazenados**. Instituto Biológico, Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Sanidade Vegetal. São Paulo, p.85-86, 2008.
- CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA – CEPEA/ESALQ/USP. **Série de preços – Soja**. Disponível em: <http://www.cepea.esalq.usp.br/soja/>. Acesso em: 16 set. 2017.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). **BOLETIM INFORMATIOS SOBRE A SAFRA 15/16**. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos>> Acesso em: 20 Abril 2017.
- D'ARCE, **Pós-colheita e armazenamento de grãos**. Piracicaba: ESALQ. Disponível em: <http://www.esalq.usp.br/departamentos/lan/pdf/Armazenamentodegraos.pdf>>. Acesso em: 18/09/2017.
- FARONI, L. R. D. **Fatores Que Influenciam A Qualidade Dos Grãos Armazenados**. Viçosa, p.1-15, 1998.
- FERRARI, R. C. **Utilização de modelo matemático de otimização para identificação de locais para instalação de unidades armazenadoras de soja no estado do Mato Grosso**. Dissertação da Universidade de São Paulo: ESALQ, Piracicaba, 2006.
- FILIPPI, A. C. G; GUARNIERI, P.; CARVALHO, J. M.; SOUZA, C. B.; CRUZ, J. E. Análise das forças, fraquezas, oportunidades e ameaças para os condomínios de armazéns rurais. **Informe Gepec**, v. 22, n. 1, p. 43-62, 2018.
- FLEURY, P. F. et. al. **Logística empresarial: a perspectiva brasileira**. São Paulo: Atlas. 2000.
- FONSECA, M.P. 1999. **Aphylophorales lignocelulíticos da Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba**, Santo André, SP. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- LIMA, J. A. F.; OLIVEIRA, I. P.; ROSA, S. R. A.; SILVA, A. J. S.; MORAIS, M. M. **Controle De Pragas De Grãos Armazenados: Uso E Aplicação De Fosfetos**. Revista Faculdade Montes Belos, v. 5, n. 4, p.180-184, 2012.
- MOURA, R.A. **Manual de Logística: Armazenagem e Distribuição Física**. São Paulo, 1997.
- MORABITO, R.; IANNONI, A. P. **Logística Agroindustrial**. In: BATALHA, M. O. Gestão Agroindustrial: GEPAI: Grupo de Estudos e Pesquisas Agroindustriais. São Paulo: Atlas, 2007.
- PESKE, S. T.; VILLELA, F. **Sementes: Fundamentos Científicos e Tecnológicos**. Pelotas, p. 283-322, 2003.