

PERDAS DE GRÃOS NA AGRICULTURA BRASILEIRA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

AQUILAN ROBSON DE SOUSA SAMPAIO¹, FRANCISCO JOSÉ BATISTA CAVALCANTE², JULIANA LOBO PAES^{3*}, DAIANE CECCHIN⁴

¹ Mestrando pelo Programa de Pós-graduação em Agroenergia Digital pela Universidade Federal de Tocantins UFT, Palmas – Tocantins, Brasil, E-mail: aquilan.sampaio@mail.uft.edu.br

² Mestrando pelo Programa de Pós-graduação em Agroenergia Digital pela Universidade Federal de Tocantins UFT, Palmas – Tocantins, Brasil.

^{3*} Eng^a Agrícola e Ambiental, Profa. Dra. Associada, Depto. de Engenharia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, UFRRJ, Seropédica-RJ, Brasil, Fone: (021) 2682-1864. E-mail: juliana.lobop@gmail.com.

⁴ Eng^a Agrícola, Profa. Dra., Depto. de Biosistemas, Universidade Federal Fluminense, UFF, Niterói – RJ, Brasil.

Apresentado no
LII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2023
18 a 21 de outubro de 2023 – Ribeirão Preto - SP, Brasil

RESUMO: O Brasil tem elevado sua produtividade na agricultura, sendo um dos grandes impulsionadores da elevação do Produto Interno Brasileiro. A representatividade da agricultura no cenário nacional é decorrente a inserção de novas tecnologias e práticas que propiciam o aumento da eficiência no campo. No entanto, um dos gargalos da agricultura brasileira é a perda de grãos ao longo do processo produtivo. Dessa forma, objetivou-se com este trabalho realizar levantamento na literatura abordando as perdas de grãos na agricultura brasileira. Para tal foi realizada uma revisão sistemática nas bases da Scopus, Web off Science e Scielo utilizando os termos de buscas *post-harvest loss; grains loss; supply chain; agriculture supply chain e post-harvest logistcs* no período de 2017 a 2023. Como ferramenta de auxílio para filtragem dos artigos utilizou-se do programa *State of the Art through Systematic Reviews – Start*, desenvolvido pela Universidade Federal de São Carlos. Os artigos selecionados na revisão, apontam que os trabalhos estão focados no âmbito da armazenagem, assim como tecnologias de sensores, inteligência artificial indicando que o Brasil tem grande necessidade de pesquisa no que tange ao transporte e logística de grãos para melhor eficiência da distribuição da produção brasileira. Assim conclui-se que embora a perda de grãos seja uma preocupação para agricultura brasileira, ainda há poucas publicações científicas sobre o tema que possa identificar com maior precisão as causas, impactos e ações necessárias para sua redução.

PALAVRAS-CHAVE: Cadeia produtiva, logística, transporte

LOSSES OF GRAINS IN BRAZILIAN AGRICULTURE: A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW

ABSTRACT: Brazil has been increasing its productivity in agriculture, being one of the major drivers of the country's Gross Domestic Product growth. The significance of agriculture in the national scenario is due to the adoption of new technologies and practices that enhance efficiency in the field. However, one of the bottlenecks of Brazilian agriculture is the loss of grains throughout the production process. Thus, the objective of this study was to conduct a literature review addressing grain losses in Brazilian agriculture. A systematic review was performed using the Scopus, Web of Science, and Scielo databases, with the search terms "post-harvest loss," "grain loss," "supply chain," "agriculture supply chain," and "post-harvest

logistics" from 2017 to 2023. The State of the Art through Systematic Reviews - Start program, developed by the Federal University of São Carlos, was used as a tool for article screening. The selected articles in the review indicate that the research is focused on storage, as well as sensor technologies and artificial intelligence, highlighting that Brazil has a great need for research regarding grain transportation and logistics to improve the efficiency of Brazilian production distribution. Thus, it is concluded that although grain loss is a concern for Brazilian agriculture, there are still few scientific publications on the subject that can accurately identify the causes, impacts, and necessary actions for its reduction.

KEYWORDS: Production chain, logistics, transportation

INTRODUÇÃO: Atualmente, o cenário do agronegócio brasileiro destaca-se com o recorde na produção de grãos na safra 2021/22, com cerca de 271,2 milhões de toneladas (CONAB, 2022). A oferta de produtos agrícolas é oriunda da inserção de novas tecnologias e práticas que propiciam o aumento da eficiência no campo. No entanto, na etapa seguinte da cadeia produtiva dos grãos parte significativa desses ganhos são perdidos devido a problemas de infraestrutura, seja oriunda da ineficiência logística ou da falta de armazenamento, aumentando o custo para os produtores e diminuindo a competitividade da agricultura nacional e impedindo melhores resultados na balança comercial e na disponibilidade de produtos ao mercado (EMBRAPA TERRITORIAL, 2020; LOPES, 2021). A FAO estima que entre um terço e um quarto produzido anualmente é perdido. Isto é, cerca de 1.3 bilhão de toneladas de alimentos descartados, seriam suficientes para alimentar dois bilhões de pessoas (FAO, 2022). As perdas podem ser classificadas de duas maneiras qualitativas e quantitativas. A primeira corresponde as alterações nas características do produto (textura, sabor, odor, perdas de vitaminas, minerais, açúcares etc.) gerando perda de qualidade e, conseqüentemente desvalorizando o produto e diminuindo a competitividade do produtor no mercado. A segunda relativa, as perdas físicas como redução de peso, ataques de insetos e/ou roedores entre outros fatores (CAIXETA FILHO et al., 2019). O estudo de perdas pós colheita é de extrema importância tanto em aspectos sociais quanto econômicas, sendo passíveis de reduções. Em razão da importância do tema proposto objetivou-se com este trabalho realizar uma revisão sistemática da literatura atual abordando sobre as perdas de grãos na agricultura brasileira.

MATERIAL E MÉTODOS: O método aplicado para a execução da pesquisa realizada foi a Revisão Sistemática da Literatura (RSL). Esta foi dividida em três etapas, a qual a primeira foi a escolha das bases de dados *Scopus*, *Web of Science* e *Scielo*. A segunda etapa utilizou-se os filtros de busca por termos *post-harvest loss*; *grains loss*; *supply chain*; *agriculture supply chain* e *post-harvest logistic*, operadores booleanos *OR* e *AND*, período de 2017 a 2023, região do Brasil e tipo de documento, sendo considerado apenas artigo nacional e internacional para o presente trabalho. A terceira etapa consistiu na utilização do programa *State of the Art through Systematic Reviews – Start*[®], desenvolvido pela Universidade Federal de São Carlos. Por este programa foi possível criar os critérios de inclusão e exclusão (Tabela 1).

TABELA 1. Critério de seleção dos artigos

Critério	Justificativa
Inclusão	Aborda sobre o tema de perdas de grãos na agricultura brasileira
Exclusão	Artigo em duplicidade
Exclusão	Não aborda sobre o tema de perdas de grãos na agricultura brasileira

Após este procedimento, houve a leitura título, palavras chaves e resumo para selecionar os artigos que estavam de encontro com objetivo proposto. Os artigos que foram classificados

como aceitos, seguiram para a leitura completa do seu conteúdo para uma nova classificação quanto sua qualidade. Posteriormente realizou-se a tabulação, apresentação, discussão dos resultados e a conclusão das informações obtidas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Apresenta-se na Tabela 2 a quantidade de trabalhos acadêmicos obtidos de acordo com os critérios em função dos termos de busca e operadores booleanos em cada base de dados.

TABELA 2. Quantidade de trabalhos acadêmicos obtidos em função dos termos de busca e operadores por bases de dados

Termos de busca/ Operadores Booleanos	Bases de dados			Total
	<i>Scopus</i>	<i>Web off Science</i>	<i>SciELO</i>	
<i>Post-harvest loss/OR</i>	3.721	2.959	144	6.824
<i>Grains loss/AND</i>	40.811	37.109	247	78.167
<i>Supply chain/OR</i>	236	3.012	1	3.249
<i>Agriculture supply chain/OR</i>	236	11.574	18	11.828
<i>Post-harvest Logistics/AND</i>	262	11.660	24	11.946

Diante dos resultados obtidos, apresenta-se na Tabela 3 a quantidade de trabalhos acadêmicos em função dos filtros de busca (ano, região e tipo de documento).

TABELA 3. Quantidade de trabalhos acadêmicos selecionados em função dos filtros de busca

Filtro de busca	Bases de dados			
	<i>Scopus</i>	<i>Web off Science</i>	<i>SciELO</i>	<i>Total</i>
2017 – 2022	178	6.908	13	7.099
Brasil	11	379	5	395
Artigos	10	345	4	359
Total de artigos selecionados				359

Na terceira etapa, houve a rejeição de 342 artigos por não abordar o tema proposto e 4 artigos rejeitados por duplicidade. Apenas 13 artigos foram selecionados para leitura, 23% abordam acerca das perdas dos grãos no transporte brasileiro, 76% o tema das perdas de grão nos processos de armazenamento, e 1% descartado no processo de leitura por não estar aderente ao tema propostos desta revisão. Dos artigos que abordaram acerca das perdas no armazenamento, verificou-se que 40% apresentaram temas relacionados a simulações computacionais, internet das coisas, sensores e inteligências artificiais. Segundo Coradi et al. (2020) estes recursos podem ser importantes ferramentas para coletar dados em tempos reais, possibilitando melhor tomada de decisão, reduzindo as possíveis perdas na armazenagem dos grãos por fatores diversos, como teor de água e temperatura da massa do grão. Os 60% restantes apresentaram tecnologias aplicadas a secagem dos grãos, principalmente em silos de armazenamento. Segundo Konopatzky (2019) essas tecnologias influenciam diretamente na manutenção da qualidade e conservação dos grãos armazenados, reduzindo as perdas que podem ocorrer na armazenagem dos grãos. Os artigos classificados na temática das perdas de produção dos grãos no transporte brasileiro, indicaram, que a falta de investimento na infraestrutura logística nacional, distância dos centros de produção e pontos de escoamento são fatores que tem grande impacto nas perdas no transporte de grãos. A competitividade da produção brasileira foi apresenta nos artigos como penalizada pelas perdas e condições do modais de transporte nacional, influenciando diretamente na perda de oportunidade de receitas dos grãos perdidos durante a distribuição. Dos artigos percorridos sobre o tema, 66%

apresentaram a modelagem matemática e computacional como ferramentas para manipulação das informações e dados geométricos brasileiros dos centros produtivos e de escoamento como parâmetros de apontamentos e geração de indicadores que abordem os fatores e seus impactos nas perdas dos grãos pós-colheita durante o transporte do produto ao seu cliente ou consumidor. Oliveira et al. (2022) e Bendinelli et al. (2019), apontam que um dos fatores limitantes para o desenvolvimento de pesquisa relacionadas as perdas nos transportes estão ligadas as dificuldades de obtenção dos dados para levantamento e manipulação dos parâmetros da pesquisa, sendo necessária utilização de modelagem matemáticas para obtenção das variáveis necessárias para a discussão do tema.

No geral, diversas variáveis contribuem para o sucesso da produção de grãos no país. No entanto, percebe-se que vários entraves impedem que a agricultura possa contribuir mais com as questões social, econômica e ambiental. Tornando necessária a busca de meios de redução de perdas por todo o processo produtivo da agricultura, a qual o start dar-se pela identificação, localização e quantificação das perdas gerando ações efetivas dos seus diversos atores envolvidos (governo, produtores, transportadores, armazenadores etc.), a fim de reduzir ao máximo as perdas.

CONCLUSÕES: Conclui-se que é necessário buscar meios para desenvolvimento e levantamentos de dados no transporte e logística da distribuição dos grãos, fazendo necessário o uso de modelagens computacionais e simuladores para obtenção e análise dos indicadores.

REFERÊNCIAS:

Bendinelli, W.E.; Su, C.T.; Péra, T.G.; Caixeta Filho, J.V. What are the main factors that determine post-harvest losses of grains? Sustainable Production and Consumption. v. 21, 2020.

Caixeta Filho, J.V. ; PÉRA, T. G. . O custo do desperdício na logística do agronegócio no Brasil.. In: Machado Júnior, P. C. e Reis Neto, S. A. (Org.). O custo do desperdício na logística do agronegócio no Brasil. 1ed. Brasília, p. 58-74, 2021.

CONAB Companhia Brasileira de Abastecimento. Safra Brasileira de Grãos. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos>. Acesso em: 08/06/2023

Coradi, P.C.; Oliveira, M.B.; Carneiro, L.O., Souza, G.A.C.; Elias, M.C.; Brackmann, A.; Teodoro, P.E. Technological and sustainable strategies for reducing losses and maintaining the quality of soybean grains in real production scale storage units. Journal of Stored Products Research, v. 87, 2020.

EMBRAPA Territorial. Sistema de Inteligência Territorial Estratégica da Macrologística Agropecuária brasileira (SITE-MLog). Campinas, 2020. Disponível em: < www.embrapa.br/macrologistica >. Acesso em: 23/05/2023.

FAO, F. AND A. O. OF THE U. N. Perdas e desperdícios de alimentos na América Latina e no Caribe | FAO. 2022. Disponível: <https://www.fao.org/americas/noticias/ver/pt/c/239394/#:~:text=O%20desperd%C3%ADcio%20%C3%A9%20um%20dos,desperdi%C3%A7%C3%A3o%20cerca%20de%2015%25%20dos>. Acesso em: 02/06/2023.

Konopatzky, E.A., Christ, D., Coelho, S.R.M., Nobrega, L.H.P., Dellagostin, S., Lenz, A. M. Immediate and latent effects of drying soybeans with dehydrated air. Acta Scientiarum. Agronomy, v. 41, n. 1, e42706, 2019.

Lopes, E. P. Logística de escoamento dos produtos agropecuários no Brasil: estrangulamentos dos fluxos de exportação. In: MACHADO JUNIOR, P.C.; REIS NETO, S.A. (org.). Perdas em transporte e armazenagem de grãos: panorama atual e perspectivas. Brasília: Conab, 2021. Cap. III: Perdas de grãos no Brasil - abordagens e iniciativas mitigatórias. p. 87-99.

Oliveira, A.L.R.; Marsola, K.B.; Milanez, A.P.; Faretto, S.R.L. Performance evaluation of agricultural commodity logistics from a sustainability perspective. *Case Studies on Transport Policy*. v. 10, n. 1, 2022.