

OPLOG – OPERAÇÕES E LOGÍSTICA

**PERDA DE ALIMENTO DURANTE O PROCESSO DE
TRANSPORTE: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

RESUMO

A logística está presente em todos os processos de gestão de recursos, planejando, implementando e controlando e contribuindo de maneira significativa para um fluxo eficiente e eficaz de materiais. A utilização do transporte na logística é um elemento chave. Em determinadas situações há perdas que causam prejuízos para todos os envolvidos nos processos. Assim, o objetivo desta pesquisa é identificar os problemas que causam as perdas de alimentos durante o transporte, além de levantar ações que podem ser empregadas para que as perdas sejam minimizadas. Para tanto, essa pesquisa empregou uma abordagem qualitativa, tendo como suporte a pesquisa bibliográfica associada a revisão sistemática que foi analisada por meio da técnica de análise de conteúdo. Os resultados demonstraram que ocorrem perdas de alimentos durante o transporte por inúmeros motivos, sendo mais significativo associado ao percurso (distância e qualidade da via), que pode gerar impacto nos alimentos, devido a trepidação. Além disto, foram identificadas outras variáveis tais como: mal acondicionamento dos alimentos em embalagens, condições climáticas, questões sanitárias, temperatura e umidade relativa que reduzem vida útil, acelerando a perecibilidade. Do mesmo modo, foi possível identificar formas para mitigar a perdas como a quantidade adequada de lotes de compras, redução da distância entre fornecedor e comprador, adoção de formas corretas de armazenagem, emprego do RFID e de modelos FIFO e FEFO.

Palavras-chaves: Perda. Transportes. Alimentos.

ABSTRACT

Logistics is present in all resource management processes, planning, implementing and controlling and contributing significantly to an efficient and effective material flow. The use of transport in logistics is a key element. In certain situations there are losses that cause losses for everyone involved in the proceedings. Thus, the objective of this research is to identify the problems that cause food losses during transportation, in addition to raising actions that can be used so that losses are minimized. To this end, this research employed a qualitative approach, based on bibliographic research associated with a systematic review that was analyzed using the content analysis technique. The results showed that food losses occur during transportation for a number of reasons, the most significant being associated with the route (distance and quality of the road), which can have an impact on food due to chatter. In addition, other variables were identified, such as: poor packaging of food in packaging, climatic conditions, sanitary issues, temperature and relative humidity that reduce useful life, accelerating perishability. In the same way, it was possible to identify ways to mitigate losses, such as the adequate quantity of purchase lots, reduction of the distance between supplier and buyer, adoption of correct forms of storage, use of RFID and FIFO and FEFO models.

Keywords: Loss. Transport. Foods.

1) INTRODUÇÃO

A logística está presente em todos os processos de gestão de recursos e meios que possibilitam a entrega de produtos (BALLOU, 2006). Consiste no processo de planejar, implementar e controlar de maneira eficiente o fluxo e a armazenagem de produtos, estando presente desde o ponto de origem até o destino (BALLOU, 2006).

Logística, em um contexto ainda maior, pode ser definida como um planejamento onde se visualizam várias operações que devem considerar condições geográficas, topográficas, clima, tudo isso como uma operação de sistemas físicos, informacionais e gerenciais, em conjunto, para que, desta forma, seja levado o produto certo para seu consumidor, no momento certo, com alta performance e ao menor custo possível (GONÇALVES, 2013).

A utilização do transporte é essencial no processo de logística e de acordo com os estudos sobre transporte realizados por Gonçalves (2013), é caracterizado transporte como um método utilizado para transportar pessoas ou bens de um local para outro, como duas utilidades, a temporal, definida como o tempo gasto entre a coleta dos bens e o seu destino e a utilidade espacial, que é muito importante devido à sua relevância nos custos deste transporte, já que o menor custo possível é benéfico para todos no processo, desde o fornecedor da matéria-prima até o consumidor final.

Os modais básicos de transportes são rodoviários, ferroviários, aquaviários, aeroviários e dutoviários, além de agentes intermediários, como transportadoras e agências de cargas, que têm a função de diminuir o tempo de transporte e buscar a redução dos custos logísticos (RAZZOLINI FILHO, 2012).

O transporte rodoviário é o mais utilizado no Brasil, devido à sua disponibilidade e flexibilidade, porém há muitos agravantes para quem o utiliza. Segundo a Confederação Nacional de Transporte (2019), as rodovias brasileiras indicam que 59% das extensões têm algum problema de pavimentação, sinalização e geometria no ano de 2019 e, a partir deste dado, avalia-se que o custo operacional do transporte aumenta 28,5%, causando o aumento dos produtos, como alimentos perecíveis.

Com o aumento populacional mundial, a demanda por alimentos cresce e com os desperdícios atuais só agravará essa necessidade, mas ao minimizar os desperdícios com ações em todo o processo logístico, essas necessidades serão reduzidas. No Brasil os desperdícios de frutas e hortaliças, em média, são entre 30% e 35%, com as principais causas sendo o manuseio inadequado, classificação não padronizada, embalagens impróprias, estradas inadequadas e veículos supercarregados (SOARES; FREIRE JÚNIOR, 2018).

O Brasil tem uma grande extensão territorial e como principal meio de transporte utiliza o modal rodoviário para transportar alimentos, porém os alimentos geralmente não são transportados corretamente, com estradas ruins, embalagens inadequadas, caminhões em estados precários e poucos são os que utilizam o sistema de refrigeração para transporte adequado de alimentos (SOARES; FREIRE JÚNIOR, 2018).

A partir dos assuntos empregados busca-se a resposta para a seguinte problemática: Quais os principais motivos que causam as perdas de alimentos durante o processo de transporte? E quais as ações necessárias para diminuir essas perdas?

Em busca de respostas, tal estudo se justifica por buscar discutir a questão de perdas de alimentos durante o processo de transporte, além de

identificar as possíveis ações para a diminuição destas perdas, para que, assim, os conhecimentos adquiridos por intermédio desta pesquisa contribuam com a diminuição das perdas.

Para responder à referida problemática, o objetivo geral busca identificar os problemas que causam as perdas de alimentos durante os transportes, além de levantar ações que podem ser empregadas para que as perdas sejam minimizadas. Em busca de melhor entendimento da pesquisa, os objetivos específicos buscam caracterizar logística de transportes, identificar os principais motivos para as perdas de alimentos nos transportes e levantar soluções para as perdas de alimentos nos transportes com base na literatura vigente.

O presente estudo está dividido em 5 seções. Na seção 1, está a introdução, que contextualiza o tema da pesquisa e descreve a problemática e objetivo da pesquisa. Na seção 2, são apresentados os procedimentos metodológicos empregados para o desenvolvimento da pesquisa. Na seção 3, são apresentados a análise dos resultados da pesquisa e seus achados mais relevantes. Na seção 4, é apresentada a discussão dos resultados, trazendo as respostas para o objetivo da pesquisa. Por último, a seção 5 apresenta as considerações finais, onde são apresentados os benefícios que o estudo traz para os envolvidos na logística de transporte e para seus leitores.

2) PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

De acordo com Marconi e Lakatos (2017), métodos são empregados para que tal estudo seja fundamentado de forma sistemática e racional, com maior segurança e economia, produzindo conhecimentos verdadeiros e auxiliando pesquisadores.

Diante disso, este estudo será desenvolvido por meio de uma abordagem qualitativa que, segundo Creswell (2009), ela emprega diferentes estratégias de investigação, métodos de coleta, análise e interpretação, buscando a inter-relação entre as literaturas vigentes, buscando a interpretação e compreensão dos estudos, que têm como objetivo identificar os problemas que causam as perdas de alimentos nos transportes e levantar ações que os transportes podem utilizar para que essas perdas diminuam.

Para a coleta de dados utilizou-se a pesquisa bibliográfica. Marconi e Lakatos (2017, p. 190) dizem que, “A pesquisa bibliográfica, ou de fontes secundárias, abrange toda a bibliografia já tornada pública em relação ao tema de estudo”. Desse modo, utilizamos artigos acadêmicos sobre o tema abordado, visando buscar informações necessárias sobre perdas de alimentos.

Para levantamento de dados foi empregado o instrumento de revisão sistemática que, segundo Fachin (2017), é a busca sistemática de conhecimentos, que estiveram em destaque no passado e que, de forma crítica, foi revisada, para assim colher evidências sobre perdas de alimentos.

O estudo iniciou-se com planejamento e a formulação da proposta de revisão e com o desenvolvimento de protocolo de pesquisa, em que foram definidas as questões do estudo. Este estudo se propôs a colher informações sobre as perdas de alimentos no transporte e possíveis soluções. Para tanto, formulou-se o seguinte objetivo: identificar os problemas que causam as perdas de alimentos durante os transportes e levantar ações que os transportes podem utilizar para que essas perdas diminuam.

Em seguida foram definidas as palavras-chave para a composição das amostras: perdas de alimentos *and* transporte, alimentos *and* perdas e alimentos *and* transportes. Elas foram empregadas no campo de busca de duas bases de dados e utilizadas no campo do resumo. Optou-se por não restringir a busca a período, área de estudo e a autores.

As bases de dados selecionadas foram Spell e SCIELO. Como critério de inclusão optou-se por estudos que apresentassem qualquer referência a perdas de alimentos. Já para exclusão se deu a qualquer estudo que estivesse fora do tema escolhido. A fase de execução de busca no campo de pesquisa trouxe um total de 106 artigos para análise, publicados entre os anos de 1999 e 2020, com a seguinte divisão: 8 artigos na SPELL e 98 artigos na SCIELO. A pesquisa nas bases de dados supracitadas foi realizada no dia 13 de março de 2021. Em seguida iniciou-se o processo de seleção dos artigos.

A primeira fase de seleção consistiu na leitura dos títulos dos artigos, das palavras-chave e dos resumos e resultou na exclusão de 98 artigos, devido a não se enquadrar no tema da pesquisa. Um artigo foi excluído por se encontrar duplicado, ou seja, por aparecerem em mais de uma base de dados. A Segunda fase de seleção constituiu-se na leitura da introdução e resultou na exclusão de 02 artigos, devido a não se enquadrar no tema de pesquisa. Desta forma, 05 artigos foram classificados para a leitura integral e para a exposição dos resultados, a qual será apresentada na próxima seção.

3) ANÁLISE DOS RESULTADOS

Nesta seção será apresentada, uma breve descrição da perda de alimentos, transportes de alimentos e perda de alimentos nos transportes e os principais pontos levantados para diminuição das perdas. Serão expostos juntamente os principais dados identificados pelos autores, bem como uma análise dos dados.

Segundo a pesquisa de Santos et al. (2019), o Brasil em 2015 estava entre os 10 países que mais perdem alimentos no mundo, com uma alta porcentagem de perda de sua produção. Um percentual destas perdas está associado aos transportes desses alimentos que não são transportados de maneira correta.

Santos et al. (2019) destacam que, no final de 2017, foi lançada a Estratégia Intersetorial Para a Redução de Perdas e Desperdícios de Alimentos no Brasil, com o objetivo de prevenir e reduzir as perdas e desperdícios de alimentos, buscando as causas e pontos críticos que influenciam essas perdas por meio de incentivos em pesquisas, desta forma conseguindo fazer alterações nos marcos legais existentes no Brasil.

Por meio das pesquisas é possível analisar mais a fundo o papel da logística e sua relação com os transportes, e que o principal meio de transporte de alimentos no Brasil é o rodoviário devido à agilidade, disponibilidade, flexibilidade de lugares que consegue chegar, pontos que outros modais de transportes não têm por completo.

Um ponto em comum entres as pesquisas e que apenas Santos et al. (2019) não abordam é que a logística está estritamente associada aos transportes dos alimentos no Brasil, devido à função que ela exerce em todo o desenho do percurso que o transporte vai passar, se as estradas não prejudicarão o transporte desses alimentos, se o clima não afetará o alimento transportado, se o transporte é adequado para aquele alimento. E essa é a

função da logística de transporte, entregar o alimento ao seu destino sem avarias ou com o mínimo de danos.

Os fatores que influenciam a perdas de alimento como pode-se observar no quadro 1 e que foram encontrados nas pesquisas analisadas de Santos et al. (2017) e Spagnol et al. (2018a, 2018b) são o percurso do transporte, se é longo e se passa por entradas precárias e que influenciará com a trepidação causando danos aos alimentos, principalmente os mais perecíveis como frutas; danos de impacto causando cortes por vibração; acondicionamento dos alimentos em embalagens inadequadas ou no veículo e se a umidade do ar está boa para o transporte do alimento e se a temperatura necessária para o determinado alimento está sendo praticada, principalmente para os mais perecíveis como frutas e hortaliças ou os que necessitam de refrigeração, como carnes.

A vida útil do alimento é outro fator que é abordado e que pode ser transportado com doenças, são elas: frutas, carnes, entre outras e, dessa maneira, causam mais perdas no transporte.

Quadro 1: Fatores de perda levantados das pesquisas analisadas

Autor	Fatores que causam perdas nos transportes
Santos et al. (2017)	<ul style="list-style-type: none">- Percurso do transporte- Impacto- Trepidação- Cortes- Acondicionamento dos alimentos em embalagens- Condições climáticas- Doenças
Spagnol et al. (2018a, 2018b)	<ul style="list-style-type: none">- Temperatura- Umidade relativa- Vida útil

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados de Santos et. al. (2017) e Spagnol et al. (2018a, 2018b).

Segundo dados levantados e mostrados no quadro 2 das pesquisas analisadas, a utilização de dois modelos de gestão que influenciam as perdas nos transportes e possibilitam a diminuição, são eles o FIFO, que seria a distribuição dos alimentos com base na data de entrada no estoque. Desta forma, quando for feita a distribuição dos alimentos pelos transportes, serão despachados os alimentos mais antigos independentemente da vida útil e de suas variáveis até aquele momento. A partir da utilização do FIFO as perdas do transporte são maiores devido às variações de qualidade dos alimentos e os que são mais perecíveis. Já o FEFO faz uma análise diferente, onde é analisado o seu potencial de vida útil e a sua relação com o destino, que pode ser próximo ou distante, desta forma, assegurando que os alimentos cheguem com maior qualidade ao seu destino, trazendo a diminuição ou eliminação das perdas nos transportes.

Quadro 2: Fatores de perda levantados das pesquisas analisadas

Autor	Pontos que possibilitam a diminuição das perdas de alimentos
Santos et al. (2017)	<ul style="list-style-type: none">- Quantidade de compras- Volume de compras- Distância entre fornecedor e comprador
Spagnol et al. (2018a, 2018b)	<ul style="list-style-type: none">- FIFO (First In, First Out)- FEFO (First Expired, First Out)- RFID (Radio Frequency Identification)
Ribeiro et al. (2005)	<ul style="list-style-type: none">- Armazenagem- RFID (Radio Frequency Identification)- FIFO (First In, First Out)- FEFO (First Expired, First Out)

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados de Santos et al. (2017), Spagnol et al. (2018a, 2018b) e Ribeiro et al. (2005).

Um ponto que é relevante a ser mostrado é a utilização da tecnologia que cada vez mais avança e muda a forma de fazer a gestão de transporte, devido às informações que ela consegue trazer, como um dos autores trazem. São elas: os RFID que é a utilização de rádio frequência, e que no quadro 2 é citada como possibilidade para diminuir as perdas que contribuem, principalmente, no transporte de alimentos perecíveis, cuja vida útil é curta (SPAGNOL et al. 2018a, 2018b). A utilização do RFID faz com que os gestores das cadeias logísticas tenham informações importantes em tempo real, desta forma conseguindo monitorar a temperatura, umidade e local onde está o transporte (SPAGNOL et al. 2018a, 2018b).

Segundo a análise de Spagnol et al. (2018a, 2018b), a utilização da tecnologia RFID está cada vez mais em prática por toda a cadeia logística, de distribuição e transporte, devido à diminuição dos custos para implementação e dos benefícios que trazem. Os dados analisados trazem resultados de antecipação de problema que poderiam vir a acontecer e que foram corrigidos antes por causa da utilização do RFID.

4) DISCUSSÕES DOS RESULTADOS

Nessa seção serão discutidos os resultados analisados, trazendo informações relevantes para responder os objetivos da pesquisa.

A partir da análise dos dados pode-se perceber que o país está em processo de melhoria, com ações de intervenção para que as perdas e desperdícios de alimentos diminuam, com incentivos à pesquisa e desenvolvimento, não apenas referente aos transportes, mas em toda a cadeia logística.

As evidências encontradas por este estudo apontam que são diversos os fatores que influenciam a perda de alimentos no transporte e que dois autores abordam, Spagnol et al. (2018a, 2018b) e Ribeiro et al. (2005), sendo a utilização do FEFO que analisa o potencial de vida útil e a sua relação com o destino é uma forma de gestão que diminui ou elimina as perdas de alimentos no transporte por sua análise antecipada, fazendo assim que no momento do transporte não aconteçam perdas.

Pode-se relacionar com as evidências abordadas pelos autores no parágrafo acima o estudo de Santos et al. (2017), que traz como pontos de diminuição de perdas a utilização de compras em quantidades menores e com maior frequência, fazendo, assim, com que, principalmente, alimentos perecíveis

tenham uma melhor qualidade, devido à possibilidade de compra de alimentos com a vida útil melhor. A distância entre fornecedor e comprador também é uma possibilidade para a diminuição ou eliminação de perdas, devido à possibilidade de o percurso ser menor e causar menos danos nos alimentos que estão descritos no quadro 1.

Foi possível observar a relação no estudo de Ribeiro et al. (2005), aborda como uma possibilidade de diminuição e que está relacionada a etapa antes do transporte, à armazenagem, devido à como o alimento está aguardando para transporte, para que, no momento em que for feito o deslocamento não haja mais fatores que prejudicaram o alimento. O estudo de Santos et al. (2017) também faz referência a este ponto da armazenagem, e que ele influencia a perda de alimentos no transporte, mas que acontece antes de ser acomodado no transporte, porém apresenta muita relevância no restante do processo.

Analisando os dados dos estudos de Spagnol et al. (2018a e 2018b), Ribeiro et al (2005), pode-se relacionar a importância que o RFID (Radio Frequency Identification) tem para a diminuição de perdas de alimentos nos transportes, devido às formas de monitoramento de temperatura, que é um fator de perda e a possibilidade de antecipação para manutenção e correção de possíveis problemas que os alimentos teriam relacionados à temperatura.

A partir dos achados da pesquisa, foi possível encontrar contribuições práticas e possíveis ideias para a diminuição de perdas no transporte como o RFID (Radio Frequency Identification), FIFO (First In, First Out), FEFO (First Expired, First Out) e a armazenagem adequada dos alimentos. Destaca-se a crescente utilização RFID na cadeia logística, trazendo benefícios para a logística de transporte, assim como para todas as que dependem do transporte desses alimentos.

5) CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apoiada por uma base teórica, a pesquisa identificou modelos e ferramentas de apoio à logística de transporte, trazendo fatores sobre como ocorrem as perdas de alimento no transporte e como se pode minimizar ou eliminar essas perdas.

Com efeito, o presente trabalho propôs o objetivo de identificar os problemas que causam as perdas de alimentos durante os transportes, além de levantar ações que podem ser empregadas para que as perdas sejam minimizadas. Dessa forma, a pesquisa conseguiu selecionar e analisar estudos que possibilitaram responder ao objetivo. Os resultados da pesquisa demonstram que ocorrem perdas de alimentos durante o transporte por conta do percurso, que pode gerar impacto nos alimentos, devido à trepidação, mal acondicionamento dos alimentos em embalagens, condições climáticas, questões sanitárias, temperatura e umidade relativa que reduzem vida útil, acelerando a perecibilidade. Da mesma forma, foi possível identificar formas para mitigar as perdas, como a quantidade adequada de lotes de compras, redução da distância entre fornecedor e comprador, formas corretas de armazenagem, emprego do RFID (Radio Frequency Identification), e de modelos FIFO (First In, First Out) e FEFO (First Expired, First Out).

Um ponto que o estudo coloca em pauta e que foi abordado por Spagnol et al. (2018a, 2018b) foi a utilização da tecnologia para o auxílio da logística de transporte e que, a partir dela, pode-se minimizar ou eliminar os fatores que

causam as perdas, da mesma forma que as novas tecnologias ajudam toda a cadeia logística, trazendo dados e análises mais rápidas, fazendo com que as ações sejam preventivas e não corretivas.

Mediante aos resultados obtidos, o estudo pode contribuir com informações relevantes, principalmente para os envolvidos na cadeia logística, devido à relevância que os dados apresentados podem ajudar, desde o produtor que produz a matéria prima até o consumidor final que irá comprar o alimento pronto para consumo, fazendo, assim, com que tenham uma visão das causas das perdas de alimentos nos transportes e as possíveis alternativas para diminuir ou eliminar essas perdas.

Deve-se destacar que esse estudo apresenta limitações quanto aos seus resultados. Portanto, devem ser considerados dentro da pesquisa e os métodos adotados pelos autores a definição dos bancos de dados que foram apenas SPELL e SCIELO, na escolha de palavras chaves, na forma que foi feita a classificação das pesquisas para análise e como a própria análise foi feita.

Como sugestão de estudos futuros, observa-se que embora a revisão tenha demonstrado resultados sobre o tema abordado, podem ser utilizados outros bancos de dados para uma análise mais ampla; da mesma forma, pode ser empregadas palavras chaves diferentes das que foram utilizadas na pesquisa, assim como fazer uma pesquisa de campo.

REFERÊNCIAS

BALLOU, Ronald H, **Gerenciamento da cadeia de suprimentos**: logística empresarial. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

CNT - Confederação Nacional de Transporte. **Pesquisa CNT de rodovias 2019**. 23. ed. CNT, 2019. Disponível em : https://pesquisarodovias.cnt.org.br/downloads/ultimaversao/resumo_de_imprensa.pdf. Acesso em: 08 nov.2020.

CRESWELL, John W., **Projeto de pesquisa**: métodos qualitativos, quantitativos e misto. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

GONÇALVES, Paulo Sérgio, **Logística e cadeia de suprimentos**: o essencial. 1. ed. Barueri: Manole, 2013.

FACHIN, Odília, **Fundamentos de metodologia**: noções básicas em pesquisa científica. 6. ed. São Paulo: Saraiva, 2017.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria, **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2017.

RAZZOLINI FILHO, Edelvino, **Transporte e modais**: com suporte de TI e SI.1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2012.

RIBEIRO, Priscilla Cristina Cabral et al. Uso de Tecnologia da Informação em operações logísticas de armazenagem. **Revista de Administração da UNIMEP**, Piracicaba, v. 3, n. 3, p. 132-152 set./dez. 2005.

SANTOS, Karin Luise dos et al. Perdas e desperdícios de alimentos: reflexões sobre o atual cenário brasileiro. **Brazilian Journal of Food Technology**, Novo Hamburgo, v. 23, e2019134, 2019.

SANTOS, Luís Henrique Gianello dos et al. Perda de alimentos: um estudo do tipo de coordenação da cadeia logística e das variáveis que influenciam na perda de tomates. **Desafio** online, Campo Grande. v.5, n.3, p. 468-486 set./dez. 2017.

SOARES, Antonio Gomes; FREIRE JUNIOR, Murillo. Perdas de frutas e hortaliças relacionadas às etapas de colheita, transportes e armazenamento. In: ZARO, Marcelo. (org). **Desperdício de Alimentos**: Velhos hábitos, novos desafios. 1. ed. Caxias do Sul: Educs, Cap. 2, p. 20-36, 2018.

SPAGNOL, Wigberto Antonio et al. Monitoramento da cadeia do frio: novas tecnologias e recentes avanços. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 21, e2016069, 2018a.

SPAGNOL, Wigberto Antonio et al. Redução de perdas nas cadeias de frutas e hortaliças pela análise da vida útil dinâmica. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 21, e2016070, 2018b.