



# Revista Agrária Acadêmica

## *[Agrarian Academic Journal](#)*

Volume 4 – Número 1 – Jan/Fev (2021)



doi: 10.32406/v4n12021/91-104/agrariacad

**Perdas de grãos na cadeia logística do transporte rodoviário.** Grain losses in the road transport logistics chain.

[James Matheus Ossacz Laconski](#)<sup>1</sup>, Paulo Henrique da Silva Nogueira<sup>2</sup>, Lucas Belcamino Vila Real<sup>2</sup>, Adriana Rodrigues de Melo<sup>2</sup>, Paulo Ricardo Barbosa<sup>2</sup>, Vanessa Fogaça dos Santos<sup>2</sup>, Tatiane Solarski<sup>2</sup>, Luiz Felipe Grande<sup>2</sup>, Grasieli Latzuk<sup>2</sup>, Edilson Lourenço dos Santos<sup>2</sup>, Daiane Secco<sup>3</sup>

<sup>1</sup>- Acadêmico de Engenharia Agrônoma, Faculdades do Centro do Paraná (UCP). Pitanga/PR - Brasil. E-mail: [james-matheus@hotmail.com](mailto:james-matheus@hotmail.com).

<sup>2</sup>- Acadêmico de Engenharia Agrônoma, Faculdades do Centro do Paraná (UCP). Pitanga/PR - Brasil.

<sup>3</sup>- Bióloga, Professora Me. Faculdades do Centro do Paraná, Pitanga/PR - Brasil.

### Resumo

A pesquisa tem por objetivo estudar e analisar quais os fatores contribuem com as perdas de grãos na cadeia logística de transportes. Com este propósito realizou-se uma pesquisa descritiva, através da aplicação de questionário, envolvendo aspectos relacionados logística de transportes. Os resultados indicam que para os entrevistados os fatores que mais contribuem com a perda de grãos na cadeia logística de transporte são a utilização de veículos em condições inadequadas de transporte, e que não possuem manutenção adequada das carrocerias. Além disso, os fatores que menos se relacionam às perdas são a falta de calibragem dos pneus e às curtas janelas de agendamento de descarga de grãos nos portos.

**Palavras-chave:** Escala de Likert. Movimentação de grãos. Escoamento.

### Abstract

A research aims to study and analyze which factors contribute to grain losses in the transport logistics chain. For this purpose, a descriptive research was carried out, through the application of a questionnaire, involving aspects related to transport logistics. The results indicate that, for the interviewees, the factors that most contribute to the loss of grains in the transport logistics chain are the use of vehicles in inadequate transport conditions, and that do not have adequate maintenance of the bodies. In addition, the factors least related to losses are the lack of tire calibration and the short scheduling windows for unloading grains at ports.

**Keywords:** Likert scale. Grain movement. Flow.

## Introdução

A produção nacional de grãos tem aumentado e se destacado anualmente, fazendo com que demonstre importante papel no sustento da economia e abastecimento nacional e internacional. Esses fatos se devem à expansão das áreas agrícolas, à adoção de novas tecnologias, adequação de formas de cultivos sob diferentes situações, o uso correto e manejo do solo, à incorporação das fronteiras agrícolas, entre outros fatores (LANGE, 2006; COSTABILE, 2017).

Segundo CONAB (2019) a estimativa de produção de grãos nacional para a safra de 2018 foi de 227 milhões de toneladas. Para a safra de 2019 houve um aumento de aproximadamente 3,4%, totalizando 235 milhões de toneladas de grãos produzidas. Para o ano de 2020, a CONAB estima que a atual safra deverá chegar a 251,9 milhões de toneladas, que se deve às boas condições climáticas e altos níveis de produtividade nas regiões produtoras de grãos.

Aliada a essa grande produção agrícola, ocasionada por fatores já mencionados, está o seu escoamento. O Brasil apresenta empecilhos visíveis relacionados à logística de grãos, que é a movimentação dos grãos da colheita na fazenda até cooperativas, armazéns e em embarques nos portos, que tem causado elevação nos custos do produto e diminuição da competitividade internacional em exportações, por conta das perdas dos produtos em rotas de escoamento (OMETTO, 2006).

As perdas de grãos fazem parte de toda a cadeia logística, segundo a CONAB (2018) as perdas no transporte de grãos nacional estão abaixo do nível tolerado de 0,25%. O milho é o grão que mais possui perdas, com valores estimados de até 0,1%. Para o trigo e arroz em casca, são indicados, respectivamente valores de 0,17% e 0,13%. Essas porcentagens em tonelada transportada, equivalem a 1,2 kg/tonelada para o milho, 1,7 kg/tonelada para o trigo e 1,29 kg/tonelada para o arroz em casca, com isso as perdas chegam, respectivamente a R\$ 0,51/tonelada, R\$ 1,4/tonelada e R\$ 1,3/tonelada.

No entanto o que se destaca são as perdas ocasionadas pelo transporte rodoviário, já que o mesmo é o modal mais utilizado no país. Portanto, com maior utilização do transporte rodoviário, as perdas de grãos durante a movimentação podem ser vistas nas fazendas durante a movimentação das colheitas, das fazendas para os armazéns ou cooperativas, e dos armazéns aos portos de embarque (PÉRA, 2017).

As perdas ocasionadas pelo transporte rodoviário são justificadas pela falta de infraestrutura para o escoamento da safra; por conta da presença de rodovias e estradas rurais não pavimentadas e sem manutenção adequada; ao uso de caminhões e carrocerias inadequados ao transporte de grãos; pela ausência de sinalizações de trânsito e acostamentos nas rodovias; por ocasião da movimentação de grãos sob grandes distâncias; às condições em que as carrocerias dos caminhões transportadores se encontram; perdas ocorridas na colheita, ocasionadas no momento do descarregamento dos grãos para os caminhões; o não uso ou uso incorreto de lonas no interior das carrocerias e cobrindo os grãos; excessos de cargas, entre outros fatores (BORGES, ARAUJO, SOLON, 2013; CAPACLE, RAMOS, 2010).

As perdas de grãos não trazem só perdas para o produtor, mas sim para todos que participam dessa cadeia logística, entretanto à poucos estudos relacionados ao tema. Portanto se faz necessário estudos atualizados que possam auxiliar os produtores e transportadores, a compreender as ocorrências dessas perdas.

Assim, este trabalho teve como objetivo estudar e analisar quais os fatores e as falhas que contribuem com as perdas de grãos em sua cadeia logística de transportes que vai desde a

movimentação de grãos da colheita até aos portos de embarque, e também identificar qual parte da cadeia apresenta maior frequência de falhas.

## **Referencial teórico**

### **Produção de grãos no Brasil**

A produção de grãos do Brasil é considerada uma das maiores do mundo, por conta de fatores de produção satisfatórios no país, como o clima favorável; que causa a expansão agrícola favorável; amplas áreas agricultáveis; e tecnologias disponíveis que provoca o desenvolvimento de uma agricultura de grande escala, por meio de pesquisas e pelo fornecimento de materiais melhorados e mais eficazes aos produtores (ASSIS et al., 2019; FERRAZ, FELÍCIO, 2010).

O milho é o grão mais produzido no mundo, sua maior produção se dá nos Estados Unidos, em que na safra de 2019/2020 registrou 347 milhões de toneladas, seguido por China com 260,7 milhões de toneladas e Brasil com 102,3 milhões de toneladas, os quais juntos são responsáveis por 66% da produção mundial de milho (CONAB, 2020).

Com relação à soja, no cenário mundial, segundo CONAB (2020) o Brasil é o maior produtor do mundo deste grão, em 2019/20 registrou uma produção de 126 milhões de toneladas, em uma área de 65,9 milhões de hectares e com produtividade de 3,273 kg/ha. Em segundo lugar têm-se os Estados Unidos, com produção de 96 milhões de toneladas, seguido pela Argentina, com 49,7 milhões de toneladas e China com 18,1 milhões de toneladas.

Aliada à produção de alimentos está a capacidade de esta suprir a população em crescimento em questões de segurança alimentar e quantidade de alimentos. Nesse contexto, busca-se aumentar a oferta de alimentos maximizando as atividades realizadas no “antes da porteira”, “dentro da porteira” e o “pós porteira”. Sendo o último relacionado com, além de outros fatores, o transporte eficiente dos produtos, cujos principais meios são pelos modais rodoviário, ferroviário, hidroviário, aeroviário e dutoviário (PÉRA, 2017).

### **Transporte de Grãos no Brasil**

O transporte de grãos no Brasil, se dá principalmente pelo modal rodoviário. De acordo com o Anuário Estatístico de Transporte (2018), que contempla dados dos anos de 2010 a 2017, 30,1% do transporte de cargas é dado pelo transporte rodoviário, o qual, no transporte de grãos está relacionado com a movimentação destes da fazenda ao armazém, ao centro consumidor, ao terminal ferroviário ou hidroviário; e à movimentação do armazém ao centro consumidor, ao porto ou ao terminal ferroviário ou hidroviário. Sendo este modal, responsável por interligar todo os sistemas de transportes, e essencial por contribuir significativamente ao desenvolvimento do país (PÉRA, 2017).

A malha rodoviária nacional é amplamente utilizada, pois, mais da metade das organizações utilizam esse meio para o transporte de cargas e é considerada o meio mais flexível dentre todos os modais, além de ser responsável pela conexão de outros meios de transporte e possuir a capacidade de realizar entregas mais rápidas com diferentes tipos de cargas, porém possui menor capacidade de transporte quando comparado ao modal ferroviário (SCHALCH, 2016).

O modal ferroviário apresenta como principal característica a capacidade de transportar grandes volumes de cargas, sobretudo com baixos custos, sob grandes distâncias e com maior segurança. Entretanto, o modal ferroviário ainda não atingiu seu ápice de eficiência e de utilização

no Brasil, o que pode ser atribuído à falta de investimentos, no entanto a demanda por esse meio de transporte é crescente em função do aumento das exportações brasileiras e por consequência à necessidade de maiores quantidade de produto transportado (FALCÃO, 2013).

Já, o modal hidroviário consiste no transporte de cargas por vias marítimas, fluviais e lacustres de baixo valor agregado a baixas velocidades. Suas vantagens envolvem a possibilidade de transporte de grandes volumes de cargas a longas distâncias, custo reduzido, uma vez que quando comparado ao transporte rodoviário é três vezes mais barato e é em torno da metade dos custos com o transporte ferroviário, e menor agressão ao meio ambiente (CESP, 1992; OLIVEIRA, 1996).

A utilização desse transporte é considerada um dos principais fatores para o desenvolvimento socioeconômico nacional, visto que o território possui grande extensões de rotas navegáveis no país, com aproximadamente 40.000 e 7.500 km de costa atlântica. Porém, possui algumas limitações, como a lentidão que pode gerar atrasos nos portos, falta de infraestrutura e de mão-de-obra qualificada, dependência de canais naturais fixos e alto custo para a construção de canais artificiais, e necessidade de complementação com outros meios de transporte (KRAFT, MEYER, VALETTE, 1971; CNT, 2006; BERTAGLIA, 2009).

Outro modal utilizado no Brasil é o aeroviário, o qual, cresceu de 1960 a 2000, cerca de 9% ao ano (IPCC, 1999). Possui alto custo quando comparado ao demais modais, o qual pode ser atribuído à infraestrutura necessária, equipamentos necessários, mão-de-obra, combustível, entre outros fatores (ALVARENGA, NOVAES, 2000; RIBEIRO, FERREIRA, 2002).

O transporte aeroviário apresenta como principais vantagens a agilidade no processo, a distância abrangida e a segurança, porém sua utilização no transporte de grãos não é muito grande, visto que, é destinado a produtos com alto valor agregado e de baixo volume, a utilização no transporte de grãos o torna de alto custo, inviabilizando grande utilização (RODRIGUES, REFAZZINI, LUCAS, 2014; RIBEIRO, FERREIRA, 2002).

O transporte de grãos também é feito por meio de tubulações, cujo modal é o dutoviário. Esse transporte se dá por longas distâncias através da gravidade ou pressão mecânica. Suas vantagens envolvem a movimentação contínua do transportado, custo de operação baixo, segurança operacional e proteção ambiental (BERTAGLIA, 2009; AGUIRRE, 2008). Sua utilização de acordo com Aguirre (2008) é limitada e dificultada por ocasião da necessidade das tubulações e por conta de o transporte ser realizado em fluxo contínuo, o que se torna difícil quando se trata de grãos (RODRIGUES, REFAZZINI, LUCAS, 2014).

De acordo com a CNT (2015) a matriz de transporte brasileira tem como os 6 principais modais, os citados acima. O modal rodoviário é o mais utilizado, cerca de 57,6% das cargas são transportados através das estradas nacionais; em sequência têm-se o modal ferroviário (25%), seguido pelo aquaviário (13%), dutoviário (4,0%) e aeroviário (0,4%).

O transporte rodoviário de grãos está presente na cadeia logística de grãos e por ocasião da sua utilização as condições das rodovias, estradas rurais, caminhões, carrocerias e demais fatores relacionados, exercem influência na qualidade do transporte, que está intimamente ligado às perdas de grãos, nesse sentido, identificar os motivos que causam as perdas é essencial para que se obtenha a sustentabilidade econômica, ambiental e social da cadeia agroalimentar (PÉRA, 2017; COSTABILE, 2017).

## **Perdas de Grãos na cadeia logística de transporte**

A gestão de perdas na cadeia logística de transporte de grãos é essencial para a redução de perdas no decorrer das atividades, visto que, estas podem causar efeitos prejudiciais à sustentabilidade econômica, ambiental e social de uma cadeia agroalimentar, e por relacionar-se com a ineficiência no uso de recursos essenciais e impactar na redução da oferta de alimentos (PÉRA, 2017).

A infraestrutura logística, que envolve processos de transporte de grãos têm estrangulado o agronegócio brasileiro, pois interfere na competitividade das exportações brasileiras, eleva os custos do produto e afeta sua qualidade por meio de perdas no decorrer desse processo. As perdas de grãos na cadeia logística de transporte estão relacionadas com a falta de infraestrutura para o escoamento da safra; rodovias e estradas rurais não pavimentadas e à sua manutenção; ao uso de caminhões e carrocerias inadequados ao transporte de grãos; veículos com excesso de carga; ausência de lonas em carrocerias; entre outros fatores (PÉRA, 2017; COSTABILE, 2017).

De acordo com a pesquisa realizada pela CNT (2015) a extensão de rodovias pavimentadas é de 213.299 km, o que representa 12,4% do total de rodovias nacionais, quanto a rodovias não pavimentadas a extensão é de 1.353.186 km, o que constitui 78,64% do total; o restante, 8,96% são rodovias planejadas, que de acordo com a CNT (2018) são rotas que apresentam um planejamento de construção, ou seja, são fisicamente inexistentes, mas que estão previstas para serem elaboradas.

Para Oliveira (2005) rodovias e estradas rurais não pavimentadas podem causar o aparecimento de buracos, atoleiros, sulcos provocados por erosão, segregação que consiste no deslocamento de materiais para as rotas e materiais soltos.

Essas situações, comumente encontrados nas rodovias nacionais, aliam-se a perdas de grãos pois em muitos casos caminhões sofrem com as ondulações ocasionados pela água da chuva, que causam trepidações na carga e conseqüentemente seu derramamento; têm pneus furados por ocasião de objetos soltos no trajeto; podem ficam atolados nas rotas, entre outros fatores (OLIVEIRA, 2005).

Outro fator que ocasiona as perdas na cadeia logística de transporte é o uso de caminhões e carrocerias adequadas, e o que comumente acontece no transporte é a utilização de caminhões não específicos ao transporte de grãos, veículos com excesso de carga, a não utilização de lonas de proteção durante o trajeto que deve ser utilizada para evitar perdas em viagens com trepidações, a falta de manutenção das carrocerias, visto que a falta desta pode causar o surgimento de fissuras, afetando a vedação adequada e conseqüentemente o vazamento de grãos (PÉRA, 2017; COSTABILE, 2017).

Costabile (2017) realizou um estudo de caso nos anos de 2013/2014, avaliando as perdas no transporte rodoviário de uma transportadora de grãos. No ano de 2013 a empresa transportou 440.000 toneladas de grãos e as perdas no transporte foram de 5,92%, o equivalente a 26.051 toneladas. Através disso, no ano seguinte o autor realizou novamente um levantamento de perdas, mas com a utilização de um sistema de vedação no compartimento da caixa de carga dos caminhões da empresa, que impedia o vazamento de grãos durante o transporte rodoviário. Com isso foi possível verificar uma diminuição nas perdas. Em 2014 a empresa transportou 495.000 toneladas e teve 1,34% de perdas, o que equivaleu a 6.610 toneladas de grãos perdidos. Essa ferramenta fez com que houvesse uma diminuição de 4,58% de perdas, retratando com isso a importância de se adotar técnicas que minimizem esse processo.

De acordo com Arruda e Denadai (2016) que citam as perdas de soja no Brasil, o prejuízo com o derrame de grãos no transporte rodoviário pode chegar a 2,7 bilhões a cada safra, o que representa 10 milhões de toneladas perdidas, com relação à soja o Brasil perde aproximadamente 10% do total produzido.

## Metodologia

Para a elaboração do presente estudo utilizou-se uma pesquisa exploratória bibliográfica, identificando os principais fatores de perdas de grãos através da consulta de artigos científicos, trabalhos de dissertação e teses. Com as pesquisas foi possível identificar os fatores que contribuem para as perdas de grãos no modal rodoviário.

Com a finalidade de se verificar em qual das partes do transporte da cadeia produtiva de grãos há maiores perdas realizou-se uma pesquisa descritiva com abordagem quantitativa, através da aplicação de um questionário, constituído de 22 questões fechadas, utilizando uma escala de cinco pontos do tipo Likert. A cada item foi atribuída uma escala qualitativa e outra quantitativa, como segue: Discordo Totalmente (1); Discordo Parcialmente (2); Indiferente (3); Concordo Parcialmente (4) e Concordo Totalmente (5). As questões foram elaboradas com base nos fatores que foram levantados na pesquisa bibliográfica. O questionário foi organizado em dois blocos: Bloco I: composto de questões visando identificar as características dos respondentes; Bloco II: questões envolvendo aspectos relacionados as perdas de grãos na fazenda; durante o transporte da fazenda para armazéns e o transporte dos armazéns para os portos de embarque, envolvendo aspectos relacionados às estradas rurais e rodovias, condições de carrocerias e caminhões, utilização de lonas, condições de excesso de carga, entre outros fatores (Anexo I).

O questionário elaborado foi disponibilizado em uma unidade recebedora de grãos (Producerta Comércio e Representação de Insumos Agrícolas LTDA), localizada no município de Pitanga - PR. Investigaram-se produtores de grãos, operadores de caminhões transportadores de grãos, e demais profissionais relacionados ao transporte. A pesquisa foi realizada nos meses de julho a setembro de 2020. Foram coletados 60 questionários válidos.

Os dados obtidos foram analisados através de estatística descritiva. Os mesmos foram tabulados e tratados no programa Microsoft Excel.

## Resultados e Discussão

A população de estudos compreendeu, quanto ao gênero, 57 respondentes masculinos (95%) e 3 femininos (5%) (Tabela 1). Resultados que indicam a menor participação do gênero feminino na cadeia logística de transporte de grãos e se assemelham ao exposto pela CNT (2019) em que 99,5% dos caminhoneiros são homens.

Tabela 1 - Gênero dos respondentes.

| Gênero    | Número de Respostas | Percentual (%) em relação ao total |
|-----------|---------------------|------------------------------------|
| Masculino | 57                  | 95                                 |
| Feminino  | 3                   | 5                                  |

Quanto à idade dos participantes, até 25 anos correspondem a 10% do número total de respostas, entre 25 a 35 anos 35%, entre 35 a 45 o equivalente a 38,3% e 16,6% possuíam idade acima de 45 anos (Tabela 2). Tais dados revelam que há um menor percentual de perfis mais jovens envolvidos no transporte de grãos, ao passo que há um número maior de pessoas com mais experiência. Resultados que corroboram com a CNT (2019) que menciona a idade média dos caminhoneiros em torno de 44,8 anos.

Tabela 2 - Idade dos respondentes.

| Faixa Etária       | Número de Respostas | Percentual (%) em relação ao total |
|--------------------|---------------------|------------------------------------|
| Até 25 anos        | 6                   | 10                                 |
| Entre 25 a 35 anos | 21                  | 35                                 |
| Entre 35 a 45 anos | 23                  | 38,33                              |
| Acima de 45 anos   | 10                  | 16,67                              |

Quanto ao cargo que ocupam os respondentes, a maioria eram agricultores (33,3%) e motoristas (33,3%), em sequência teve-se: assistentes de logísticas (5%), operadores de máquinas (5%), vendedores externos (3,3%), supervisores de manutenção (3,3%), coordenadores de logística (3,3%), gestores de frota (3,3%), mecânicos (1,67%), classificadores (1,67%), engenheiros elétricos (1,67%), analistas de frota (1,67%), gerentes (1,67%) e encarregados do armazém (1,67%).

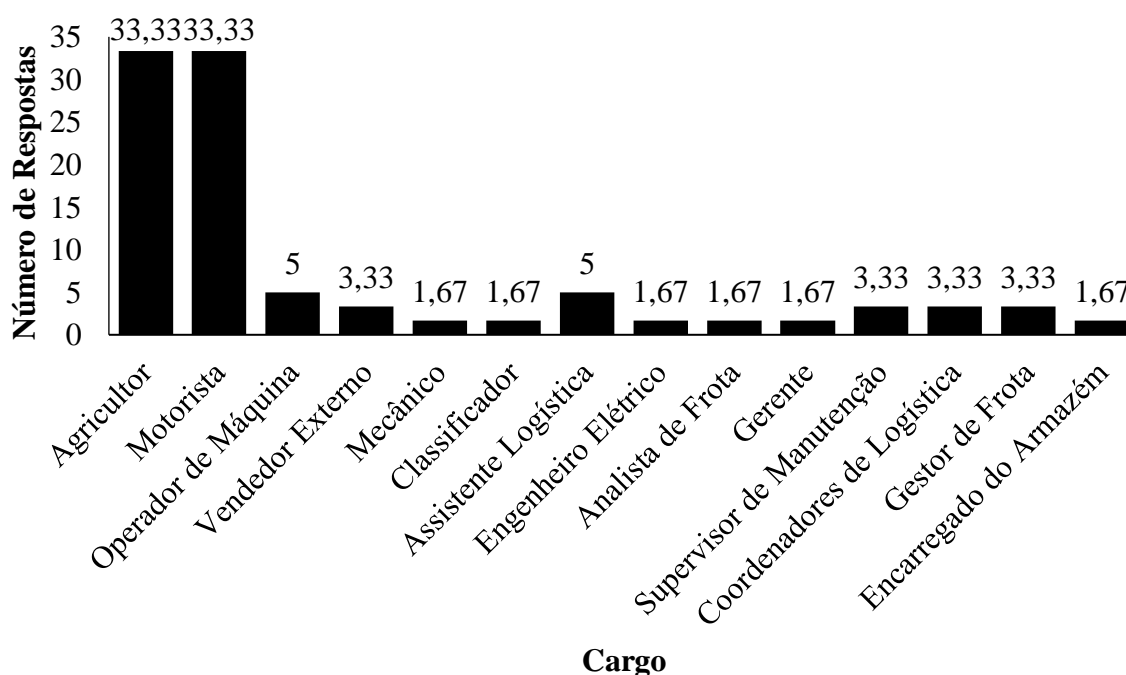


Figura 1 - Cargo que ocupam os respondentes.

Através da análise da Figura 2 é possível verificar que o questionamento em relação à utilização de veículos em condições precárias e fora das especificações afetam as perdas de grãos (Questão 10) foi a que obteve a maior escala de “concordo totalmente” (CT), com 80%, seguido por concordo plenamente (CP) (13,3%) e discordo plenamente (DP) e totalmente (DT) com 3,3% cada um, não havendo nenhuma marcação para Indiferente (I). Com isso, os entrevistados concordam com Borges, Araujo, Solon (2013) os quais mencionam que é essencial que as frotas estejam em condições

adequadas de transporte e dentro das especificações, para que sustentem a locomoção e evitem o derramamento dos grãos.

A questão que se refere à falta de manutenção das carrocerias (Questão 12) teve 78,3% dos entrevistados respondendo CT no impacto que podem causar nas perdas de grãos. Na sequência, 18,3% respondem que CP, seguido por DT e DP, ambos com 1,7% das respostas (Figura 2). Resultados que corroboram com Costabile, Vendrametto, Neto (2016) que mencionam a falta de manutenção nos caminhões como um dos fatores que ocasionam perdas significativas de grãos.

Com relação às estradas rurais sem pavimentação (Questão 7), 71,7% dos entrevistados CT que interferem na perda de grãos, 16,7% CP, 6,7% DP, 3,3% I e 1,7 DT. Relacionada às condições de rodovias e pavimentação, questionou-se os entrevistados em relação à pavimentação de rodovias (Questão 6), se estas afetam a perda de grãos. Dos respondentes 60% CT, 28,3% CP, 10% DT e DP e 1,7 I. Além disso, no que se refere à conservação das rodovias (Questão 9), 61,7% dos entrevistados CT que estas afetam a perda de grãos, 26,7% CP, 5% DT, e 3,3% DP e I (Figura 2). Tais resultados, se assemelham à pesquisa realizada por Péra (2017), na visão de seus entrevistados, a qualidade das vias é um dos principais fatores geradores de perdas de grãos no transporte rodoviário. Além disso, para os respondentes da pesquisa, a qualidade da via impacta nas trepidações do caminhão, que podem causar derramamento de grãos, principalmente se este apresentar vedação inadequada.

Além disso, Neves et al. (2011), Borges, Araujo, Solon (2013), Silva (2015) e Arcanjo (2017) relatam que as irregulares das vias, a trepidação dos caminhões, rotas esburacadas, oscilações do terreno, rotas de uma só pista e de péssima qualidade, com aberturas e rachaduras e demais fatores relacionados às estradas e/ou rodovias são fatores que influenciam no aumento da perda de grãos, demonstrando similaridades com as respostas dos entrevistados do presente estudo.

Caneppele e Sardinha (2014) em trabalho desenvolvido afim de determinar as fontes de perdas no transporte de milho da lavoura até a unidade armazenadora nível fazenda, através de um acompanhamento em sete propriedades, relatam que em caminhões com carrocerias mal vedadas e em estradas esburacadas podem ocasionar perdas na taxa de até 2%.

Ainda se tratando de fatores relacionado às vias de trânsito, outro fator levantando foi à falta de sinalização das rodovias e estradas rurais (Questão 8). A maioria dos entrevistados (30%) CT que esta situação afeta as perdas de grãos, 20% CP, 18,3 I, 25% DT e 6,7 DP (Figura 2). Para Albuquerque (2006), Trindade e Pacheco (2015) e Costabile (2017), a falta de sinalização é um dos fatores relacionados às perdas de grãos. Concomitantemente a isso está o risco de trafegar em trechos sem sinalização, uma vez que de acordo com a CNT (2019) trafegar em rotas com a sinalização “péssima”, mais que dobra os índices de letalidade. Além disso, a CNT afirma que a gravidade dos acidentes aumenta gradativamente quando as condições de sinalização da via pioram.

No que se refere aos tipos de carrocerias, têm-se a questão 11, na qual os respondentes puderam avaliar se esse fator influi na perda de grãos. Nesse sentido, 31,7% CT, 28,3% CP, 18,3% DP, 11, 7 DT e 10% I (Figura 2). A maioria dos entrevistados acreditam que o tipo de carroceria se relaciona com o derramamento de grãos, resultados que se assemelham com a pesquisa realizada por Péra (2017), em que seus respondentes acreditam que determinadas carrocerias estão mais propensas às perdas, como carretas, quando comparadas a veículos do tipo basculante. Para Deliberador *et al.* (2013) a escolha adequada da carroceria que irá realizar o transporte dos grãos é essencial para que não ocorram perdas. Os autores também citam os quatro tipos de carrocerias mais utilizados para o transporte de grãos, que propiciam a redução das perdas por derramamento, são eles: caminhão silo, caminhão cerealeiro, caminhão graneleiro, caminhão porta-contêiner.



No que se refere à falta da utilização de lonas durante o trajeto de transporte (Questão13), 53,3% dos entrevistados CT que essa ação se relaciona com a perda de grãos, na sequência, 31,7% CP, 8,3% I, 6,7% DP, não havendo nenhuma opinião que DT (Figura 2). De acordo com a pesquisa realizada por Péra (2017) a maior fonte de perdas de grãos pode ocorrer em função da vedação inadequada da lona de cobertura da carroceria do caminhão, relacionando-se com o presente estudo. Para Costabile (2017) a não utilização ou uso inadequado das lonas são causadores do espalhamento de grãos ao longo das rodovias.

Se tratando do excesso de volume transportado pelos caminhões (Questão14), 70% CT, 15% CP, 10%, I, 5% DP e 0% DT que este fator se relaciona com o derramamento de grãos no transporte rodoviário (Figura 2). Para Caneppele e Sardinha (2014) uma das perdas mais significativas durante o deslocamento dos grãos até as unidades armazenadoras é o excesso de carga, uma vez que, em algumas estradas municipais ou estaduais não são realizadas o controle de pesagem das cargas, com isso, os caminhões transportam quantidades superiores à capacidade dos mesmos, provocando as perdas, danificação das estradas e desgaste dos veículos.

O questionamento 20, trata da falta de conscientização dos motoristas em relação a velocidade durante a movimentação dos grãos. Dos entrevistados 53,3% CT que esta afeta perda de grão, 18,3% CP, 18,3% I, 83% DP e 1,7% DT (Figura 2). Resultados que se assemelham ao exposto por Costabile (2017), para o autor, a alta velocidade é um fator que aliado a outros, fazem com que os grãos fiquem pelo caminho até portos, silos e armazéns.

Com relação à forma de como é feito o carregamento dos grãos dos armazéns para os caminhões afetar a perda de grãos (Questão 22), a maior parte dos respondentes CT (51,7%) que há influência, na sequência 25% CP, 10% I, 8,3% DT e 5% DP (Figura 2). Bond et al. (2013) citam os principais determinantes para perdas e desperdícios, um deles é a armazenagem, envolvendo os processos de carregamento e descarregamento de cargas, corroborando com as opiniões dos respondentes.

A afirmativa quatro, trata das perdas ocorrerem por conta da capacidade de armazenagem de grãos ser menor que a capacidade de produção. Dos entrevistados, 48,3% CT com essa afirmação, 26,7% CP e 8,3% DT, DP e I (Figura 2). Por conta da menor capacidade de armazenamento em relação à produção de grãos, o produtor possui um problema que acontece logo após à colheita. São necessárias a realização de movimentações de grãos para que estes não fiquem expostos às condições climáticas, pragas e roedores. Essa movimentação está suscetível à maioria dos fatores de perdas já citados, como rotas esburacadas, caminhões com enlonação incorreto, utilização de carrocerias não específicas ao transporte, entre outros fatores (AZEVEDO et al., 2008; COSTABILE, 2017).

Outro ponto levantado aos entrevistados é que a falta de cursos de capacitação (transporte de cargas) afeta nas perdas de grãos (Questão 15). Diante disso, 45% dos entrevistados CT, 18,3% CP, 13,3% I, e 11,7% DT e DP (Figura 2). Uma das falhas encontradas pelos produtores em suas propriedades para movimentação de suas safras é de acordo com Costabile (2017) a falta da capacitação técnica dos responsáveis pela operação dos caminhões e ou máquinas. Silva (2015) complementa afirmando que devem ser ofertados cursos e treinamentos a esses profissionais, de modo a dar subsídio para auxiliá-los a suplantar suas limitações. Além disso, o autor buscando avaliar possíveis influências do ambiente de trabalho e social, juntamente com as limitações técnicas, físicas, fisiológicas, psicológicas e ambientais de operadores de máquinas, relatou que 86% dos entrevistados afirmam ter aprendido a operar máquinas de maneira empírica. Para o autor a capacitação pode provocar a melhoria na produtividade agrícola.

Sobre a falta de armazéns nas fazendas e sua influência nas perdas dos grãos (Questão 5), 43,3% dos entrevistados CT, 35% CP, 11,7% I, e 5% DP e DT (Figura 2). De acordo com Azevedo *et al.*, (2008) os altos índices de produtividade nas colheitas está aliado à movimentação das safras. A falta de armazéns causa à necessidade de locomoção da produção para fora da fazenda, fazendo com que seja utilizado o modal rodoviário, que está suscetível a uma série de fatores, já mencionados, que se relacionam ao derramamento dos grãos.

Quanto ao questionamento 21, que se refere à falta de controle de operações e fiscalização durante a movimentação dos grãos, 36,7% dos respondentes CT que essa situação afeta a perda de grãos, seguido por 26,7 CP, 18,3% DT, 13,3% I, e 5% DP (Figura 2). Para Pontes, Carmo, Porto (2009) um dos principais problemas logísticos das rodovias é a falta de sistemas modernos de fiscalização e controle da circulação do transporte rodoviário. Para os autores no Brasil, existem poucas regras no que se refere ao transporte rodoviário, e quando existem são deficientes de fiscalização, tornando-as ineficazes. Com isso são poucas as barreiras de entradas no setor, o que levam há um grande número de autônomos, que trabalham com veículos em estado precário de conservação e com jornadas de trabalho muito longas. Além disso, o país possui um deficiente número de balanças, fazendo com que os caminhões trafeguem com excesso de carga, causando deterioração das rodovias, por conta do excesso de peso. Relacionado a este último fator está o trajeto realizado pelos caminhões serem sinuosos e esburacados, causando facilmente o derramamento dos grãos (PONTES, CARMO, PORTO 2009; COSTABILE, 2017).

Para a afirmativa 16, a idade média da frota de caminhões interfere nas perdas de grãos. A mais porcentagem de respostas foi para CT (30%), seguido por CP (25%), DT (18,3%), I (16,7%) e DP (10%) (Figura 2). Para Pontes, Carmos, Porto (2009), Carvalho *et al.* (2012), Caneppele e Sardinha (2014) e Arcanjo (2017) a frota de veículos brasileira é antiga, o que acarreta sérios prejuízos, devido às condições de manutenção dos transportes que provocam a perda de uma considerável parte de sua produção e danificar as mercadorias transportadas. De acordo com a CNT (2019) a idade média dos veículos é de 15,2 anos (frota antiga) e para Péra (2017) seria necessário à renovação desta, de modo a diminuir a probabilidade de perdas.

Com relação à longa distância da propriedade rural até uma unidade armazenadora de grãos (Questão 18), 30% dos respondentes CT, 23,3% CP, 18,3% I, 15% DT e 13,3% DP que isso pode afetar a perda de grãos (Figura 2). Esse abalo pode ser atribuído, principalmente ao estado em que se encontram as estradas e rodovias brasileiras. Além disso, o transporte rodoviário é menos eficiente a longas distâncias. O ideal seria adotar esse meio a distâncias até 300 a 500 km, e para aquelas acima de 500 km, adotar os transportes ferroviário e fluvial. Isso, por que o modal rodoviário corresponde a 485,6 bilhões de toneladas por quilômetro útil, o que não corresponde ao melhor modal utilizado na movimentação dos grãos, mas sim, na indisponibilidade de modais como o ferroviário e hidroviário (COSTABILE, 2017).

Os questionamentos 17 e 19 foram os únicos que tiveram a opção DT superior a todas as demais. Com relação às curtas janelas de agendamento de descarga de grãos nos portos do Brasil afetarem a perdas de grãos, 33,3% dos respondentes DT desta afirmação, seguido por 30% CP, 13,3% I e CT, e 10% DP (Figura 2). Se tratando da falta de calibragem de pneus dos caminhões interferirem à perda de grãos, 31,7% dos entrevistados DT desta afirmativa, na sequência de opiniões têm-se: 23,3% CP, 21,7 I, 15% CT e 8,3% DP (Figura 2). Resultados que se assemelham ao exposto por Costabile (2017), para o autor a calibragem de pneus está mais envolvida com os operadores de máquinas agrícolas.

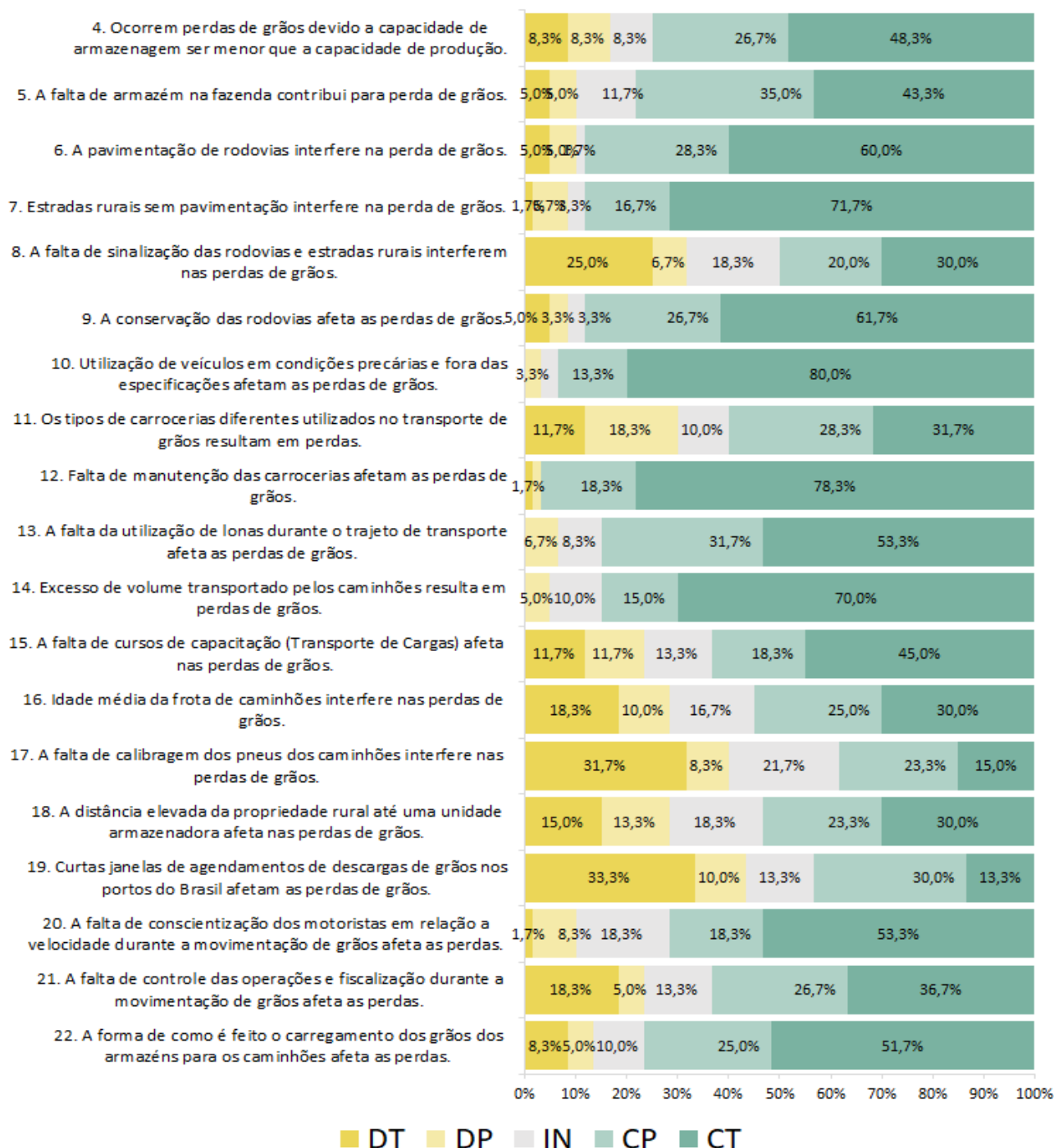


Figura 2 - Percepção dos respondentes quanto às afirmações realizadas com relação aos fatores que envolvem a perda de grãos na cadeia logística e transportes.

### Considerações Finais

A produção de grãos do Brasil é considerada uma das maiores do mundo, por conta de fatores de produção satisfatórios no país. O Brasil apresenta empecilhos visíveis relacionados à logística de grãos, que é a movimentação dos grãos da colheita na fazenda até cooperativas, armazéns e em embarques nos portos.

Por meio dos resultados dos questionamentos realizados à profissionais de áreas envolvidas na cadeia logística de transporte de grãos, nota-se que para os entrevistados a utilização de veículos

em condições precárias e fora das especificações, juntamente com a falta de manutenção das carrocerias são os principais fatores que se relacionam com a perda de grãos.

Além disso, de acordo com os respondentes, a falta de calibragem dos pneus e as curtas janelas de agendamentos de descarga de grãos nos portos, são os fatores que menos interferem no derramamento dos grãos.

## Referências

- AGUIRRE, A. B. **Alternativa para o transporte de areia e brita**. 116p. Tese (Doutorado em Engenharia). Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2008.
- ALBUQUERQUE, M. C. **Indicadores de desempenho do transporte ferroviário de carga**. 82f. Dissertação (Mestrado em Engenharia industrial). Universidade Católica do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, 2006.
- ALVARENGA, A. C.; NOVAES, A. G. N. **Logística aplicada - suprimento e distribuição física**. 3ª ed. São Paulo: Edgar Blücher, 2000.
- ANUÁRIO ESTATÍSTICO DE TRANSPORTES 2010-2017. **Brasília**. 2018. Disponível em <[https://www.infraestrutura.gov.br/images/BIT\\_TESTE/Publica%C3%A7oes/anuario\\_estatistico\\_transportes\\_2010\\_2017.pdf](https://www.infraestrutura.gov.br/images/BIT_TESTE/Publica%C3%A7oes/anuario_estatistico_transportes_2010_2017.pdf)>. Acesso em 05 jun. 2020.
- ARCANJO, V. S. **Perda de milho e soja no transporte rodoviário de Dourados e região**. 38p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Administração). Universidade Federal de Grande Dourados. Dourados, MS, 2017.
- ARRUDA, L. G.; DENADAI, M. S.; Perdas no escoamento de grãos do Brasil. In: **5ª Jornada Científica e Tecnológica da FATEC**, Botucatu, SP, 2016.
- ASSIS, C. P.; COSTA, L. D. V.; HIRASSAKA, S. A. Infraestrutura logística Brasileira de transporte e o impacto na escoação de grãos exportados pelo Brasil. **Revista Caribeña de Ciencias Sociales**, outubro, 2019.
- AZEVEDO, L. F.; OLIVEIRA, T. P.; PORTO, A. G.; SILVA, F. S. A capacidade estática de armazenamento de grãos no Brasil. A integração de Cadeias Produtivas com a Abordagem da Manufatura Sustentável. In: **Enegep - Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. Rio de Janeiro, RJ, 2008.
- BERTAGLIA, P. R. **Logística e gerenciamento da cadeia de abastecimento**. 3ª ed. São Paulo: Saraiva, 2009.
- BOND, M.; MEACHAM, T.; BHUNNOO, R.; BENTON, T.G. **Food waste within global food systems**. A global food security report. 2013. Disponível em <[http://cradall.org/sites/default/files/food-waste-report\\_0.pdf](http://cradall.org/sites/default/files/food-waste-report_0.pdf)>. Acesso em 07 out. 2020.
- BORGES, G. R.; ARAUJO, F.; SOLON, A. S. Desperdícios de soja nas estradas: análise de perdas de soja nas regiões sudeste e centro-oeste. In: **XXXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. Salvador, BA, 2013.
- CANEPPELE, C.; SARDINHA, S. H. A. Fontes de perdas no transporte de milho da lavoura até a unidade armazenadora. In: **Conbea – Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola**. Campo Grande, MS, 2014.
- CAPACLE, V. H.; RAMOS, P. R. A precariedade do transporte rodoviário brasileiro para o escoamento da produção de soja do centro-oeste: situação e perspectivas. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 48, n. 2, p. 447-472, abril/junho, 2010.
- CARVALHO, D. C.; TONIAL, E.; VACHIA, G. D.; POSTAL, R.; CARVALHO, A. P. Análise logística de redes de transporte de grãos no território brasileiro. In: **Congresso Internacional de Administração**, 2012.
- CNT. **Acidentes rodoviários: estatísticas envolvendo caminhões**. Brasília: CNT, 2019.

- CNT. **Rodovias esquecidas do Brasil**. Brasília: CNT, 2018, 55p.
- CNT. **Atlas do transporte da CNT**. Brasília: CNT: SEST: SENAT, 2006.
- CNT. **Transporte & Desenvolvimento** – Entraves logísticos ao escoamento de soja e milho, 2015.
- COMPANHIA ENERGÉTICA DE SÃO PAULO - CESP. **Hidrovia Tietê-Paraná, integração e desenvolvimento regional**. São Paulo: CESP, 1992.
- CONAB. **Acompanhamento da Safra Brasileira**, Safra 2018/2019, v. 6, n. 7, 2019.
- CONAB. **Acompanhamento da Safra Brasileira**, Safra 2019/2020, v. 7, n. 12, 2020.
- CONAB. **Milho: Análise mensal** - Abril/Maio de 2020. 2020. Disponível em <<https://www.conab.gov.br/info-agro/analises-do-mercado-agropecuário-e-extrativista/analises-do-mercado/historico-mensal-de-milho>>. Acesso em 06 nov. 2020.
- CONAB. **Resultado preliminar de estudo revela percentual das perdas no transporte de grãos**. 2018. Disponível em <<https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/2596-resultado-preliminar-de-estudo-revela-percentual-das-perdas-no-transporte-de-graos>>. Acessado em 07 out. 2020.
- COSTABILE, L. T.; **Estudo sobre as perdas de grãos na colheita e pós-colheita**. 155f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção). Universidade Paulista. São Paulo, SP, 2017.
- COSTABILE, L. T.; VENDRAMETTO, O.; NETO, G. C. O. Comparativo de perdas de grãos no transporte rodoviário – estudo de Caso. **Revista Espacios**, v. 37, n. 15, 2016.
- DELIBERADOR, L. R.; REIS, J. G. M.; MACHADO, S. T.; OLIVEIRA, R. V. Análise de soluções para eliminação das perdas no transporte de soja. In: **IX Congresso Nacional de Excelência em Gestão**, 2013.
- FALCÃO, V. A. A importância do Transporte Ferroviário de Carga para a Economia Brasileira e suas Reais Perspectivas de Crescimento. Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, MG, **Revista Engenharia Civil**, n. 45, p. 51-63, 2013.
- FERRAZ, J. P. S.; FELÍCIO, P. E. Production Systems – An example from Brazil. **Meat Science**, n. 84, p. 238-243, 2010.
- IPCC. INTERGOVERNMENTAL PAPER ON CLIMATE CHANGE. Aviation and the global atmosphere – A special report of IPCC working groups I and III. In: **Cambridge University Press**, UK. 1999.
- KRAFT, G.; MEYER, J. R.; VALETTE, J. P. **The role of transportation in regional economic development**. **Lexington**: Lexington Books, 1971, 129p.
- LANGE, A. **Manejo da adubação nitrogenada na cultura do milho após cultivo da soja em sistema semeadura direta no cerrado**. 135f. Tese (Doutorado em Ciências). Universidade de São Paulo. São Paulo, SP, 2006.
- NEVES, R. R. V. **Solução para perda de grãos no transporte rodoviário: sistema de enlombamento automatizado**. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Universidade de Tecnologia de Delft, São Paulo, SP, 2011, 17p.
- OLIVEIRA, J. C. V. O. **Análise do transporte de soja, milho e farelo de soja na hidrovia Tietê-Paraná**. Dissertação (Mestrado em Ciências). 136p. Universidade de São Paulo. São Paulo, SP, 1996.
- OLIVEIRA, M. J. G. de. **Hierarquização para orientar a manutenção de rodovias não-pavimentadas**. Tese (Doutorado em transportes). 112p. Universidade de São Paulo. São Paulo, SP, 2005.
- OMETTO, J. G. S. **Os gargalos da agroindústria**. Economia & Negócios, p. B2. 2006. Disponível em <<https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/319251/noticia.htm?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em 07 out. 2020.

PÉRA, T. G. **Modelagem das perdas na agrológica de grãos no Brasil: uma aplicação de programação matemática**. 180f. Dissertação (Mestrado em Ciências). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, SP, 2017, 180p.

PONTES, H. L. J.; CARMOS, B. B. T.; PORTO, A. J. V. Problemas logísticos na exportação brasileira da soja em grão. **Revista Sistemas & Gestão**, v. 4, n. 2, p. 155-181, 2009.

RIBEIRO, P. C. C.; FERREIRA, K. A. Logísticas e transportes: uma discussão sobre os modais de transporte e o panorama brasileiro. In: **Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP**, Curitiba, PR, 2002. Disponível em <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2002\\_tr11\\_0689.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2002_tr11_0689.pdf)> Acesso em: 26 jun. 2020.

RODRIGUES, G. P.; REFAZZINI, M. M.; LUCAS, P. I. J. de. Uma análise dos tipos de transporte no escoamento da soja: impactos e custo. In: **XXXIV Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. Curitiba, PR, 2014.

SCHALCH, E. J. **Os gargalos logísticos das principais rotas de escoamento de grãos de soja do estado do Mato Grosso: um estudo de caso do complexo portuário Miritituba-Barbarena no Pará**. 71f. Dissertação (Mestrado em Gestão e Inovação na Indústria Animal). Universidade de São Paulo. Pirassununga, SP, 2016.

SILVA, R. A. **Limitações humanas do operador de máquinas agrícolas e o ambiente sócio-laboral na sojicultura**. 60p. Tese (Doutorado em Agronomia). Universidade Estadual Paulista. Jaboticabal, SP, 2015.

TRINDADE, T. M. M. A.; PACHECO, D. A. J. Desafios logísticos para o transporte e armazenamento da soja no Rio Grande do Sul. **Revista Espacios**, v. 36, n. 15, p. 17, 2015.

Recebido em 18 dezembro de 2020  
Retornado para ajuste em 04 de janeiro de 2021  
Recebido com ajustes em 05 de janeiro 2021  
Aceito em 19 de fevereiro de 2021