

**CENTRO PAULA SOUZA
ETEC DE CARAPICUIBA
M-TEC 3º ADMINISTRAÇÃO**

**KAWÃ FERNANDES DA SILVA MOREIRA
KAYNÃ MARQUES DA SILVA
NATHAN SANTIAGO DOS SANTOS
PEDRO HENRIQUE ALMEIDA DIAS
SAMUEL BRYAN NERES DOS SANTOS**

PROJETO DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**CARAPICUÍBA
2025**

Kawã Fernandes da Silva Moreira

Kaynã Marques da Silva

Nathan Santiago dos Santos

Pedro Henrique Almeida Dias

Samuel Bryan Neres dos Santos

PROJETO DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Este trabalho foi realizado no componente de
Planejamento e Desenvolvimento de TCC.
Orientadora: Prof.^a Caroline dos Santos Gabriel.

CARAPICUÍBA

2025

Kawã Fernandes da Silva Moreira

Kaynã Marques da Silva

Nathan Santiago dos Santos

Pedro Henrique Almeida Dias

Samuel Bryan Neres dos Santos

PROJETO DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção de habilitação profissional como TÉCNICO EM ADMINISTRAÇÃO e aprovado em sua forma final pelo Curso ENSINO MÉDIO COM HABILITAÇÃO PROFISSIONAL DE TÉCNICO EM ADMINISTRAÇÃO, obtendo menção __.

Carapicuíba, ____ de _____ de _____.

Banca Examinadora:

Prof. Waldemar Oliveira

Coordenador do Curso

Prof.^a Caroline Gabriel

Orientadora

Prof. Marcela Mendes

Este trabalho é dedicado...

a Deus,

aos nossos pais,

ao nosso amigo, Gustavo Fortunato de Pinho, que não conseguiu chegar à etapa que estamos,

à nossa querida orientadora, Prof.^a Caroline dos Santos Gabriel,

e a todos os professores que, com paciência e sabedoria,

contribuíram para a realização desta etapa tão importante da nossa vida.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradecemos a Deus por ter nos dado força, saúde e discernimento em todos os momentos desta jornada, especialmente nos mais desafiantes.

Agradecemos de coração aos nossos pais, pilares da nossa vida, pelo amor incondicional, pelo apoio em todos os dias (e noites) de estudo, pelos conselhos e por nunca deixarem de acreditar em nós.

Aos nossos amigos, que são fontes de suporte, em especial o Gustavo Fortunato de Pinho, que infelizmente faleceu devido a uma leucemia no sangue em 2023.

À nossa orientadora, Prof.^a Caroline dos Santos Gabriel, agradecemos imensamente pela paciência, dedicação, confiança e valiosos ensinamentos e por ter acreditado no nosso potencial desde o primeiro dia. Sua orientação foi essencial para que este trabalho chegasse ao fim com qualidade.

Aos professores membros da banca e a todos os docentes que, direta ou indiretamente, contribuíram para nossa formação ao longo do curso, o nosso muito obrigado pelas aulas, críticas construtivas e disponibilidade.

Por fim, agradecemos a todos os colegas, amigos e familiares que, com palavras de incentivo ou simplesmente com a presença, tornaram esses anos mais leves e significativos.

RESUMO

O trabalho analisa as perdas de soja e milho no transporte rodoviário Brasileiro, com ênfase na BR-163 entre 2020 e 2023, identificando fatores que comprometem a eficiência logística do agronegócio. O estudo tem como objetivo compreender como a vedação inadequada das carrocerias e as condições precárias da malha viária contribuem para o desperdício de grãos, que representa prejuízos expressivos ao setor. Para isso, a pesquisa utiliza abordagem quantitativa e qualitativa, fundamentada em levantamento bibliográfico, análise documental e estudo de caso baseado em dados secundários de pesquisas realizadas no Mato Grosso. Os resultados demonstram que as perdas, embora pequenas por viagem, acumulam-se de forma significativa em larga escala, afetando produtores, transportadoras e a competitividade nacional. Observa-se que a falta de padronização na vedação dos caminhões, a presença de trechos não pavimentados ou deteriorados e as falhas no planejamento logístico estão entre os principais fatores que elevam o desperdício durante o escoamento. A análise também evidencia que a adoção de sistemas de vedação adequados pode reduzir as perdas em até 77%, revelando-se uma solução simples, eficaz e economicamente viável. Além disso, o trabalho discute a necessidade de melhorias na infraestrutura rodoviária, capacitação de motoristas e ampliação de modais alternativos, reforçando que o enfrentamento do problema exige integração entre setor público e privado. Conclui-se que a redução das perdas depende de decisões estratégicas baseadas em dados, investimentos acessíveis e maior conscientização sobre o impacto econômico e ambiental do desperdício de grãos. O estudo contribui ao propor medidas aplicáveis e indicar caminhos para pesquisas futuras, destacando a importância de transformar desafios logísticos em oportunidades de eficiência e sustentabilidade para o agronegócio Brasileiro.

Palavras-chave: Grãos, Soja, Milho, Agricultura, Meios, Produção, Logística, Transporte, Distribuição, Pesquisa, Infraestrutura, Eficiência, Economia.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1: Participação do agronegócio, agricultura e da pecuária no PIB Brasileiro. | 24 |
| Figura 2: Mapa da Logística da Soja e do Milho no Brasil (CNA, 2020) | 33 |
| Figura 3 - Estruturação lógica da ferramenta de simulação de perdas | 36 |
| Figura 4 - Dados do estudo de antes e depois da implementação da vedação adequada (2013 e 2014)..... | 42 |
| Figura 5: Nuvem de Palavras | 44 |
| Figura 6 - Modelo Canvas do Projeto | 67 |
| Figura 7: Mapa de Empatia (Persona)..... | 68 |

LISTA DE GRÁFICOS

| | |
|--|----|
| Gráfico 1: Análise de Motoristas x número de viagens..... | 25 |
| Gráfico 2: Análise de Motoristas x Perdas de carga..... | 25 |
| Gráfico 3: Perda de carga em quilograma por viagens feitas na BR-365 x motoristas..... | 26 |
| Gráfico 4: Perdas de carga em quilograma por viagem realizada em rodovias estaduais..... | 27 |
| Gráfico 5: Análise de perdas de carga por viagem. | 28 |
| Gráfico 6: Análise de perdas de carga em rodovias estaduais (MG) e rodovias federais..... | 29 |
| Gráfico 7: Distribuição de perdas por atividade logística | 35 |

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1. INTRODUÇÃO | 13 |
| 1.1. TEMA | 13 |
| 1.2. DELIMITAÇÃO DO TEMA | 14 |
| 1.3. PROBLEMA DE PESQUISA..... | 14 |
| 1.4. JUSTIFICATIVA..... | 15 |
| 1.5. RELEVÂNCIA | 15 |
| 1.6. PERTINÊNCIA | 15 |
| 1.7. VIABILIDADE | 16 |
| 1.8. OBJETIVO GERAL | 16 |
| 1.9. OBJETIVOS ESPECIFICOS..... | 17 |
| 1.10. HIPÓTESES | 17 |
| 2. ELEMENTOS TEXTUAIS DO TRABALHO ACADÊMICO | 19 |
| 2.1. METODOLOGIA..... | 19 |
| 2.1.1. Propósito da pesquisa | 19 |
| 2.1.2. Tipo de abordagem | 20 |
| 2.1.3. Cenários..... | 20 |
| 2.1.4. Contextos..... | 20 |
| 2.1.5. Objetos..... | 20 |
| 2.1.6. Procedimentos | 21 |
| 2.1.7. Organização e cronograma | 21 |
| 2.1.8. Fontes de informação | 22 |
| 2.1.9. Limitações | 23 |
| 2.2. PESQUISA DE CAMPO DOCUMENTAL..... | 23 |
| 2.2.1. Análise da pesquisa de campo | 24 |
| 2.2.2. Dados qualitativos notáveis..... | 29 |
| 2.2.3. Resultados..... | 30 |
| 2.3. REFERENCIAL TEÓRICO | 31 |

| | |
|---|-----------|
| 2.3.1. Importância da logística de grãos | 31 |
| 2.3.2. Logística e transporte de soja no Brasil..... | 32 |
| 2.3.3. Análise de dados jornalísticos..... | 36 |
| 2.3.4. Fatores determinantes das perdas no transporte (ênfase na BR-163, 2020-2023).. | 38 |
| 2.3.5. Fatores que diminuem a perda de grãos | 39 |
| 2.4. PROPOSTAS DE SOLUÇÃO | 41 |
| 2.4.1. Diagnóstico dos problemas principais..... | 41 |
| 2.4.2. Descrição detalhada da solução..... | 42 |
| 2.4.3. Resultados esperados e indicadores de sucesso..... | 42 |
| 2.5. NUVEM DE PALAVRAS..... | 44 |
| 2.5.1. Palavras-chave utilizadas para a nuvem de palavras: | 44 |
| 3. ELABORAÇÃO DA EMPRESA | 46 |
| 3.1. GRAINSHIELD BRASIL SOLUÇÕES EM PROTEÇÃO DE GRÃOS LTDA.... | 46 |
| 3.2. FORMAÇÃO DA EMPRESA | 48 |
| 3.3. CONTEXTO DO PROBLEMA ABORDADO NO TCC | 48 |
| 3.4. PROBLEMAS EXTERNOS QUE CONTRIBUEM PARA O DESPERDÍCIO.... | 49 |
| 3.5. A GRAINSHIELD COMO PARTE DA SOLUÇÃO..... | 50 |
| 3.6. PRINCIPAIS PONTOS DA SOLUÇÃO OFERECIDA | 50 |
| 3.7. CUSTOS DE MATERIA PRIMA PARA A PRODUÇÃO | 51 |
| 3.7.1. Custos totais de produção | 51 |
| 3.7.2. Custo-benefício:..... | 51 |
| 3.8. DOCUMENTAÇÃO DA EMPRESA ELABORADA | 51 |
| 3.8.1. CADASTRO NACIONAL DE PESSOA JURÍDICA (CNPJ)..... | 52 |
| 3.8.2. CONTRATO SOCIAL POR TRANSFORMAÇÃO DE EMPRESÁRIO..... | 54 |
| 3.8.3. INSCRIÇÃO ESTADUAL..... | 61 |
| 3.8.4. CERTIFICADO DE LICENCIAMENTO INTEGRAL | 62 |
| 3.9. CANVAS..... | 67 |
| 3.10. MAPA DE EMPATIA..... | 68 |
| 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 69 |

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS: 71

1. INTRODUÇÃO

“O agronegócio Brasileiro alimenta o mundo, mas ainda perde parte da própria colheita nas estradas.” Essa frase resume um dos principais desafios logísticos do país: o desperdício de grãos durante o transporte rodoviário. Embora o Brasil seja um dos maiores produtores e exportadores de soja e milho do mundo, milhões de toneladas são perdidas a cada safra devido a fatores como estradas em más condições, veículos sem manutenção e, principalmente, a falta de vedação adequada nas carrocerias dos caminhões. Essas perdas representam prejuízos bilionários, afetando não apenas a economia, mas também a sustentabilidade e a eficiência do agronegócio nacional.

Nesse contexto, este trabalho tem como tese central a ideia de que a melhoria da vedação nas carrocerias dos caminhões e o aperfeiçoamento da infraestrutura rodoviária — especialmente na BR-163 — são medidas eficazes e economicamente viáveis para reduzir as perdas de soja e milho no transporte rodoviário. A partir dessa análise, busca-se demonstrar que soluções simples e bem aplicadas podem gerar grandes resultados, contribuindo para o aumento da eficiência logística, a redução de custos e a sustentabilidade do agronegócio.

Para alcançar esse objetivo, o estudo está estruturado em quatro eixos principais: primeiramente, apresenta-se o contexto e a relevância do transporte de grãos no Brasil, destacando o papel estratégico da BR-163. Em seguida, são discutidos os principais fatores que ocasionam as perdas, com base em dados secundários e análises técnicas. Posteriormente, propõem-se soluções práticas e tecnológicas, como a utilização de sistemas de vedação e melhorias na gestão logística. Por fim, o trabalho aborda a eficácia e os impactos econômicos das medidas sugeridas, demonstrando como a inovação e a boa administração podem transformar desafios em oportunidades para o agronegócio Brasileiro.

1.1. TEMA

Logística para transporte de grãos

O estudo aborda a logística do transporte rodoviário de grãos no Brasil, com foco nas perdas que ocorrem durante o escoamento da produção agrícola. Entre os principais fatores que contribuem para essas perdas estão a falta de vedação adequada nas carrocerias dos caminhões, a má conservação das rodovias e falhas na gestão logística. Esse problema representa prejuízos econômicos significativos e afeta a eficiência do agronegócio nacional.

1.2. DELIMITAÇÃO DO TEMA

Perdas de Soja no Transporte Rodoviário na BR-163 (2020-2023)

Este estudo será delimitado à análise das perdas de soja e milho ocorridas no transporte rodoviário ao longo da BR-163, no estado do Mato Grosso, no período de 2020 a 2023. Embora o problema das perdas de grãos esteja presente no transporte em diferentes rodovias Brasileiras – inclusive representando cerca de 13,3% do total de perdas nas safras (USP, 2021) –, como a BR-364 e a BR-116, a pesquisa se concentra especificamente na BR-163 por seu papel estratégico no escoamento da produção nacional, responsável por cerca de 50 milhões de toneladas de grãos por safra (ORÍGEO, 2023).

Além disso, a BR-163 foi escolhida por apresentar condições estruturais e operacionais semelhantes às de outras rotas importantes, como pavimentação irregular, trechos críticos e alto fluxo de caminhões, permitindo que os resultados encontrados sejam comparáveis a outras regiões. Ela também foi selecionada devido à sua pujança em relação ao transporte rodoviário no Brasil, sendo conhecida como a “Rota da Soja” sendo responsável pelo escoamento de cerca de 50 milhões de toneladas de grãos anualmente, incluindo soja, milho e algodão.

Dessa forma, o recorte temático, espacial e temporal permite uma investigação mais objetiva sobre como fatores como a falta de vedação das carrocerias, as condições da rodovia e a gestão logística influenciam diretamente as perdas de grãos neste trecho específico.

1.3. PROBLEMA DE PESQUISA

Os Estados Unidos e o Brasil são dois grandes produtores de soja e milho, mas há algumas diferenças importantes na produção de ambos: os EUA geralmente lideram na produção de milho, já o Brasil é um dos maiores produtores mundiais de soja. Em outubro de 2023 os EUA transportaram 120 milhões de toneladas de soja, enquanto o Brasil transportou 150 milhões de toneladas de soja, porém apesar disso o desperdício e ineficiência no processo de transporte dos grãos é aproximadamente 30% mais caro no Brasil.

Estudos apontam que, somente na safra de grãos de 2022, o Brasil perdeu aproximadamente 10 milhões de toneladas de grãos ao longo da cadeia logística (Arruda e Denadai, 2016), sendo o transporte rodoviário responsável por uma parte significativa desse volume. Essas perdas

correspondem a mais de 2 bilhões de reais em prejuízo, além de comprometerem a segurança alimentar e a sustentabilidade da produção agrícola.

Diante desse contexto, formula-se a seguinte questão central da pesquisa:

“Como a falta de vedação adequada nas carrocerias dos caminhões e as condições estruturais da BR-163 contribuem para as perdas de soja e milho no transporte rodoviário entre 2020 e 2023, e de que forma esses fatores afetam a eficiência logística da região?”

1.4. JUSTIFICATIVA

A escolha do tema "perdas de grãos no transporte rodoviário no Brasil" se justifica pela sua grande relevância econômica, social e ambiental. O Brasil é um dos maiores produtores e exportadores de grãos do mundo, com destaque para culturas como soja, milho e arroz. No entanto, uma parcela significativa dessa produção é desperdiçada ao longo da cadeia logística, especialmente durante o transporte rodoviário — etapa predominante no escoamento da produção agrícola do país.

1.5. RELEVÂNCIA

A relevância acadêmica do tema está em preencher uma lacuna no conhecimento aplicado, pois embora existam dados gerais sobre desperdício na cadeia produtiva, há necessidade de aprofundar o entendimento sobre como e por que essas perdas acontecem especificamente no transporte. Já do ponto de vista social e prático, o estudo pode contribuir com propostas de melhorias logísticas, recomendações técnicas e subsídios para políticas públicas voltadas à redução de perdas, aumento da eficiência e fortalecimento do agronegócio nacional.

Além disso, essa investigação pode gerar resultados aplicáveis na prática, como recomendações para políticas públicas, melhorias na logística agrícola e ações voltadas à redução de desperdícios. Portanto, a formulação adequada desse problema contribui para que a pesquisa tenha um impacto real e significativo.

1.6. PERTINÊNCIA

Conexão direta com o tema “Logística para transporte de grãos” e a Administração:

- A perda de grãos no transporte logístico representa um grande prejuízo para o Brasil em diversos aspectos.
- Anualmente, o país perde cerca de R\$ 3 bilhões com desperdícios.
- Essa situação está diretamente relacionada à Administração, especialmente nas áreas de Logística e Gestão de Operações.
- A Administração busca, entre outros objetivos, melhorar a eficiência dos processos, reduzir custos e minimizar perdas.
- Ferramentas administrativas como a Análise SWOT e o método 5W2H são aplicáveis para enfrentar esse problema.
- A atuação profissional na área de Administração permite desenvolver soluções sustentáveis, como o uso de tecnologias de rastreamento (GPS) e capacitação de pessoal.
- Consultores logísticos e analistas de custos no agronegócio são profissionais demandados para lidar com esse tipo de desafio.
- O combate às perdas logísticas de grãos exige conhecimento técnico e estratégico, como o desenvolvido na formação em Administração.

1.7. VIABILIDADE

A proposta de estudo sobre o transporte de soja e milho na BR-163 é robusta e possui relevância econômica do tema para o agronegócio, aliada à disponibilidade de dados e pesquisas anteriores, torna o estudo promissor. Porém, para analisarmos se é viável, devemos estabelecer um cronograma e analisar alguns recursos que possuímos, para ver se o tema – e sua delimitação – são viáveis de serem estudados, bem como a elaboração de uma possível solução.

1.8. OBJETIVO GERAL

Analisar os fatores que contribuem para as perdas de soja e milho no transporte rodoviário na BR-163 (e outros).

1.9. OBJETIVOS ESPECIFICOS

Identificar as principais causas, consequências e soluções das perdas de grãos, sendo as principais causas:

- a vedação inadequada (com uma vedação devidamente instalada a perda de grãos será praticamente nula).
- condições da rodovia (rodovias em mau estado com buracos, falta de sinalização e etc.).
- falhas no planejamento logístico (Falta de organização na carga, treinamento dos motoristas e de planejamento das rotas).

1.10. HIPÓTESES

As hipóteses desta pesquisa foram formuladas com base em dados prévios, ideias e observações empíricas relacionadas ao transporte de grãos no Brasil. Essas hipóteses orientam a investigação, com o objetivo de confirmar se nossos conceitos iniciais são válidos. Elas são:

- Grãos como soja e milho apresentam elevada suscetibilidade ao derramamento, principalmente quando a carroceria possui falhas de vedação e o trajeto inclui trechos irregulares de rodovias.
- Soluções simples e acessíveis, como o uso adequado de lonas e sistemas de vedação, podem reduzir significativamente o desperdício durante o transporte, embora ainda sejam pouco utilizadas de forma padronizada.
- As condições da BR-163 e de outras rodovias utilizadas para o escoamento agrícola influenciam diretamente as perdas, já que trechos com maior irregularidade intensificam a vibração e favorecem o derramamento de grãos.
- Rodovias em melhores condições tendem a apresentar menores índices de perdas, mesmo quando os veículos possuem sistemas de vedação semelhantes, demonstrando a relação entre infraestrutura e eficiência logística.
- O uso de materiais de vedação mais resistentes e instalados corretamente contribui para minimizar o escape de grãos, especialmente em viagens longas e em estradas com trechos mais críticos.

- A vedação adequada nem sempre é tratada como prioridade por parte das transportadoras, o que pode resultar em maiores perdas ao longo do trajeto, principalmente quando há falhas no planejamento logístico ou na manutenção dos veículos.
- A falta de prioridade dada à vedação adequada por parte de algumas transportadoras contribui para o aumento das perdas durante o trajeto; além disso, a adoção de sistemas de vedação mais eficientes tende a reduzir custos financeiros expressivos associados ao desperdício de grãos no transporte.

2. ELEMENTOS TEXTUAIS DO TRABALHO ACADÊMICO

Os elementos textuais deste TCC são organizados em seções que estruturam todo o desenvolvimento da pesquisa. A Introdução apresenta o tema, o problema e a relevância das perdas de grãos no transporte rodoviário. O Referencial Teórico reúne estudos e dados sobre logística agrícola, infraestrutura viária e fatores que influenciam o desperdício. Em seguida, a Metodologia descreve os procedimentos adotados, incluindo a análise de dados secundários sobre a BR-163. Os Resultados e Discussão interpretam gráficos, comparações e evidências sobre as perdas de soja e milho. Por fim, as Propostas de Solução e as Considerações Finais sintetizam as contribuições do estudo e apresentam a alternativa desenvolvida pelo grupo, voltada à redução das perdas logísticas por meio de sistemas de vedação eficientes.

2.1. METODOLOGIA

A construção da metodologia deste trabalho busca apresentar os caminhos adotados para alcançar os objetivos propostos e responder à pergunta-problema da pesquisa. Para isso, são descritos o tipo de pesquisa, a abordagem metodológica, o contexto e os sujeitos envolvidos, os procedimentos utilizados para coleta e análise dos dados, além do cronograma de execução.

2.1.1. Propósito da pesquisa

A presente pesquisa caracteriza-se como aplicada, pois busca gerar conhecimento voltado à solução prática de um problema real: as perdas de grãos no transporte rodoviário.

Quanto aos objetivos, trata-se de uma pesquisa descritiva, pois busca analisar e descrever as perdas de soja e milho ocorridas na BR-163 entre os anos de 2020 e 2023, com base em dados secundários, documentais e comparativos. O estudo se propõe a identificar os principais fatores relacionados às perdas, como a vedação inadequada dos caminhões e as condições da rodovia, além de avaliar suas consequências econômicas e logísticas.

Esse tipo de pesquisa é adequado porque permite relacionar variáveis observáveis sem manipulação direta dos dados, oferecendo um retrato fiel da situação e auxiliando na formulação de propostas de melhoria.

2.1.2. Tipo de abordagem

Quanto à abordagem, será utilizada uma metodologia quantitativa e qualitativa. A parte quantitativa será usada para análise de dados secundários como volume de perdas, custos envolvidos e condições logísticas. Já a parte qualitativa permitirá compreender fatores subjetivos como a percepção de transportadores e especialistas.

2.1.3. Cenários

A pesquisa será contextualizada na BR-163, rodovia federal que liga o estado do Mato Grosso ao Pará, considerada uma das principais rotas de escoamento da produção agrícola nacional, especialmente de soja e milho. O cenário analisado compreende os trechos mais utilizados por caminhões graneleiros, com foco nas condições logísticas, estruturais e operacionais do transporte rodoviário de grãos entre os anos de 2020 a 2023.

2.1.4. Contextos

O estudo será desenvolvido a partir de uma análise documental e bibliográfica, utilizando dados de instituições como CONAB, IBGE, ANTT e relatórios técnicos sobre perdas logísticas no transporte de grãos. Caso seja viável, também serão consideradas entrevistas com profissionais da área logística, motoristas ou operadores do agronegócio. O contexto envolve a realidade operacional e os desafios enfrentados no transporte de grãos, especialmente os relacionados à vedação de carrocerias e infraestrutura rodoviária.

2.1.5. Objetos

O objeto da pesquisa são as perdas de grãos (soja e milho) no transporte rodoviário ao longo da BR-163. A amostra será composta por dados secundários disponibilizados por órgãos públicos e privados entre os anos de 2020 e 2023. Caso haja aplicação de entrevistas ou questionários, os sujeitos da pesquisa serão profissionais da área logística, caminhoneiros ou gestores de transporte, selecionados por amostragem não probabilística por conveniência.

2.1.6. Procedimentos

A pesquisa será desenvolvida por meio dos seguintes procedimentos:

- Pesquisa bibliográfica: levantamento de artigos, relatórios técnicos, publicações acadêmicas e documentos oficiais (como os da CONAB e da ANTT), a fim de embasar teoricamente o problema, hipóteses e soluções;
- Pesquisa documental: análise de dados públicos sobre perdas logísticas, como relatórios da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), dados do IBGE, Ministério da Agricultura e estatísticas da BR-163;
- Estudo de caso: a BR-163, conhecida como “Rota da Soja”, será o foco do estudo. Será feita uma análise detalhada do trecho, especialmente em Mato Grosso, entre 2020 e 2023.

2.1.7. Organização e cronograma

Para a realização da pesquisa, será necessário que sigamos uma organização estruturada em etapas. Primeiramente, será feito um levantamento bibliográfico e documental com base em fontes confiáveis, como CONAB, ANTT e publicações acadêmicas, para reunir dados sobre as perdas de grãos na BR-163. Em seguida, será realizada a análise desses dados, com o uso de planilhas e gráficos, comparando números entre os anos de 2020 a 2023.

Além disso, consideraremos o contato com profissionais da área logística para entrevistas ou aplicação de questionários, se caso for viável. As tarefas estão divididas no cronograma, dividindo as atividades entre coleta, análise e interpretação dos dados. Todo o processo será acompanhado de registros e revisão para garantir a qualidade das informações e o alinhamento com os objetivos do trabalho.

| Período | Atividade | Descrição |
|----------------|----------------------|---|
| 2 meses | Levantamento teórico | Leitura e organização de materiais bibliográficos e documentais relevantes. |

| | | |
|---------|-------------------------|--|
| 2 meses | Coleta de dados | Aplicação de instrumentos de pesquisa e coleta de informações secundárias (como por exemplo, gráficos e tabelas). |
| 1 mês | Análise e interpretação | Análise dos dados coletados com base na bibliografia e nos objetivos propostos e agrupamento de dados específicos. |
| 1 mês | Redação final | Elaboração e revisão do texto final do Trabalho de Conclusão de Curso. |

2.1.8. Fontes de informação

As fontes de dados que obtemos são:

| Fonte de Dados | Variáveis Coletadas | Período | Finalidade |
|-----------------------|---|----------------|-----------------------------|
| CONAB | Volume de perdas, produção de soja | 2020-2023 | Quantificar perdas gerais |
| ANTT | Condições da BR-163, fluxo de caminhões | 2020-2023 | Análise da infraestrutura |
| EMBRAPA | Dados técnicos sobre vedação e perdas | 2020-2023 | Embasar soluções propostas |
| IBGE | Dados regionais de produção agrícola | 2020-2023 | Contextualizar produção |
| USP | Pesquisas sobre perdas logísticas | 2021 | Comparar dados nacionais |
| Cardoso (2021) - UFU | Dados específicos de perdas por viagem | 2021 | Análise de caso comparativo |

2.1.9. Limitações

Esta pesquisa apresenta algumas limitações que podem influenciar na amplitude e profundidade dos resultados. A principal limitação está na dependência de dados secundários, muitas vezes desatualizados, incompletos ou com metodologias diferentes de coleta, o que pode comprometer comparações mais precisas.

Além disso, não há acesso direto a transportadoras ou caminhoneiros, o que dificulta a obtenção de informações primárias de campo. Desta maneira, a análise qualitativa poderá ficar restrita a fontes bibliográficas.

2.2. PESQUISA DE CAMPO DOCUMENTAL

Diante da dificuldade de acesso direto a transportadoras ou caminhoneiros que atuam no transporte de soja na região de interesse, optou-se por utilizar dados secundários provenientes de um estudo de campo realizado por pesquisadores da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) com caminhoneiros no estado do Mato Grosso. Essa opção metodológica justifica-se pela similaridade das condições operacionais e logísticas entre as regiões estudadas, além da escassez de dados primários localmente disponíveis.

A pesquisa de campo conduzida pela UFU busca quantificar e analisar as perdas de grãos durante o transporte rodoviário, considerando variáveis como tipo de rodovia, estado de conservação dos veículos e distâncias percorridas. Os resultados obtidos permitem uma compreensão aprofundada dos principais fatores que influenciam as perdas e oferecem subsídios para a proposição de medidas mitigadoras.

Os dados coletados nesse estudo serão analisados a seguir, considerando variáveis como:

- Tipo de rodovia (pavimentada ou não);
- Estado de conservação dos veículos;
- Distância percorrida;
- Modelo de carroceria utilizada.

Os resultados obtidos permitem não apenas dimensionar o problema, mas também identificar pontos críticos passíveis de intervenção, contribuindo para a proposição de medidas mitigadoras e para uma gestão logística mais eficiente.

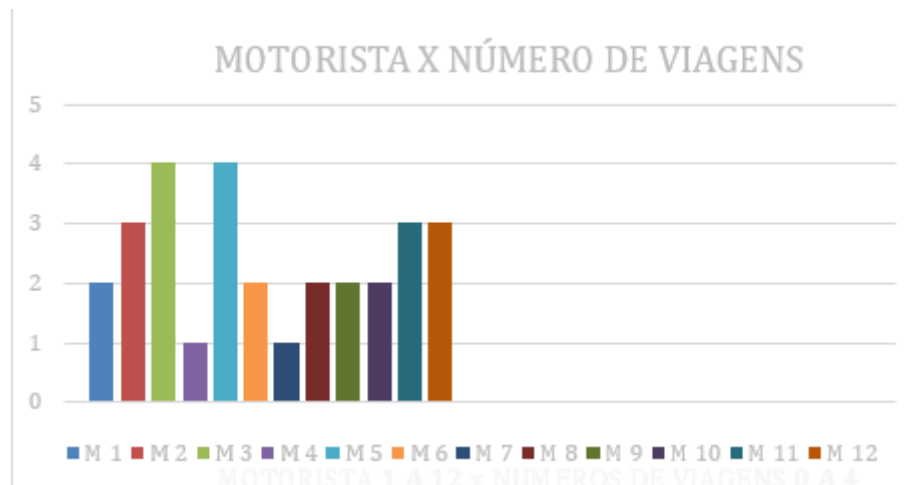
Neste contexto, o presente trabalho apoia-se nesses dados para analisar as perdas no transporte rodoviário de grãos, ainda que de forma indireta, visando oferecer uma base consistente para discussões e futuras propostas de melhorias na cadeia de suprimentos do agronegócio.

2.2.1. Análise da pesquisa de campo

Figura 1: Participação do agronegócio, agricultura e pecuária no PIB Brasileiro.



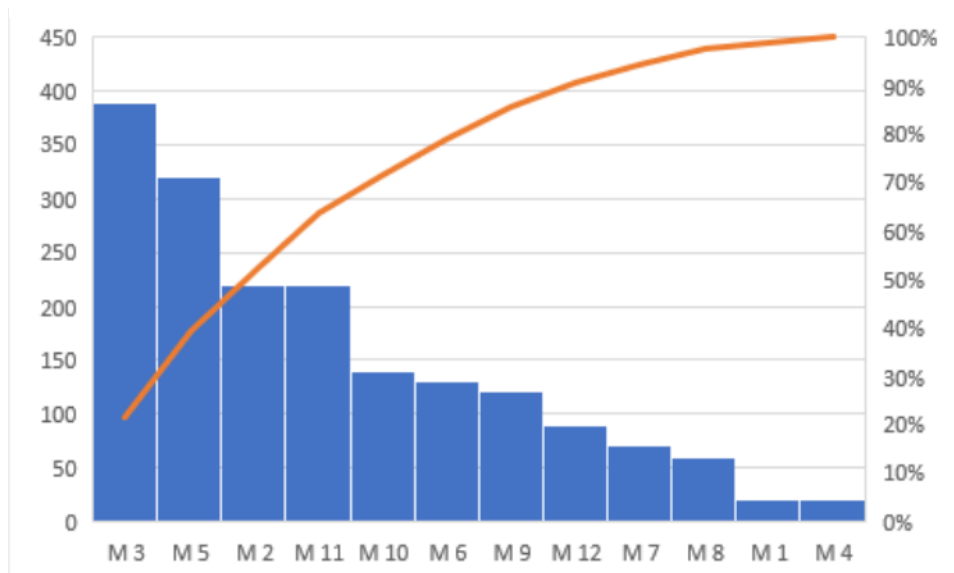
Nesse gráfico podemos ver como o agronegócio é um importante setor que compõe o PIB Brasileiro, a partir disso devemos pensar, como nós podemos melhorar o setor do agronegócio e consequentemente a economia do país como um todo? A resposta é: aumentando a eficiência das operações logísticas, por meio da vedação de caçambas de caminhões que fazem o transporte de grãos, que representam grande parte da produção do agronegócio Brasileiro, diminuindo a perda desses grãos que ocorrem durante o transporte devido a diversos fatores como é possível perceber nos gráficos abaixo:

Gráfico 1: Análise de Motoristas x número de viagens.

Fonte: CARDOSO, Gabriel Caldeira. 2021

O gráfico 1 analisa a quantidade de Motoristas por Número de Viagens

Sendo analisados para o estudo 12 motoristas no total, a análise feita distribuindo números diferentes de viagens entre os motoristas, o que dá consistência aos dados e permite uma melhor análise comparativa.

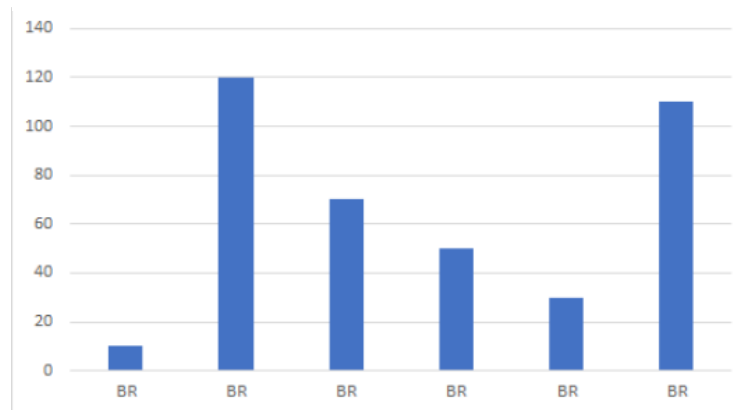
Gráfico 2: Análise de Motoristas x Perdas de carga.

Fonte: CARDOSO, Gabriel Caldeira. 2021

O gráfico 2 analisa os Motoristas por Perdas de Carga em kg

A quantidade de grãos perdidos por motorista ao longo de todas as viagens demonstra que há uma grande variação entre motoristas, sugerindo que fatores como estilo de direção, manutenção do veículo e tipo de carroceria influenciam diretamente nas perdas.

Gráfico 3: Perda de carga em quilograma por viagens feitas na BR-365 x motoristas.

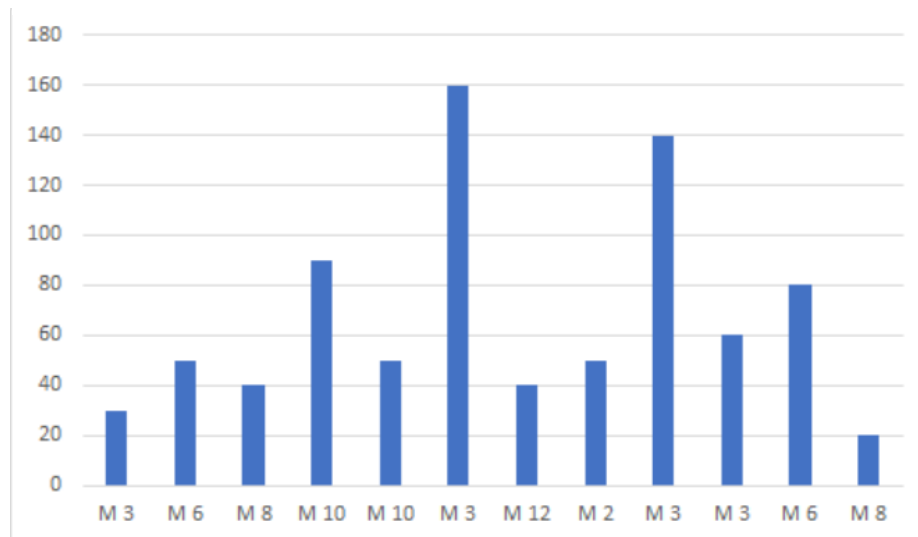


Fonte: CARDOSO, Gabriel Caldeira. 2021

O gráfico 3 compara a Perda de Carga por Viagem na BR-365 (federal)

As perdas específicas nas viagens realizadas na rodovia federal BR-365 onde as perdas variaram entre 10 kg e 120 kg por viagem tendo uma média de perdas nesse trecho de aproximadamente 54 kg por viagem, ou seja, mesmo em rodovias federais que em geral são mais conservadas, há perdas significativas, embora menores que nas estaduais.

Gráfico 4: Perdas de carga em quilograma por viagem realizada em rodovias estaduais

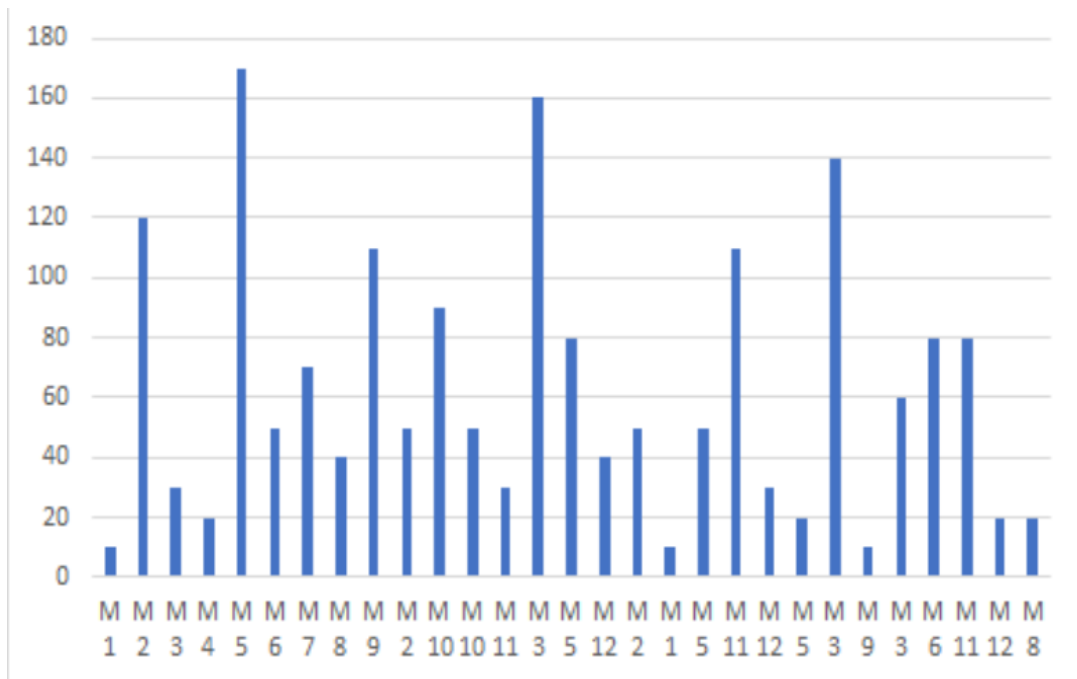


Fonte: CARDOSO, Gabriel Caldeira. 2021

O gráfico 4 detalha as Perdas de Carga em Rodovias Estaduais

É notório as perdas expressivas por viagem no trecho estadual, as perdas são consistentemente altas em rodovias estaduais, com grande variação entre viagens do mesmo motorista, possivelmente devido ao estado da pista e condições momentâneas.

Gráfico 5: Análise de perdas de carga por viagem.

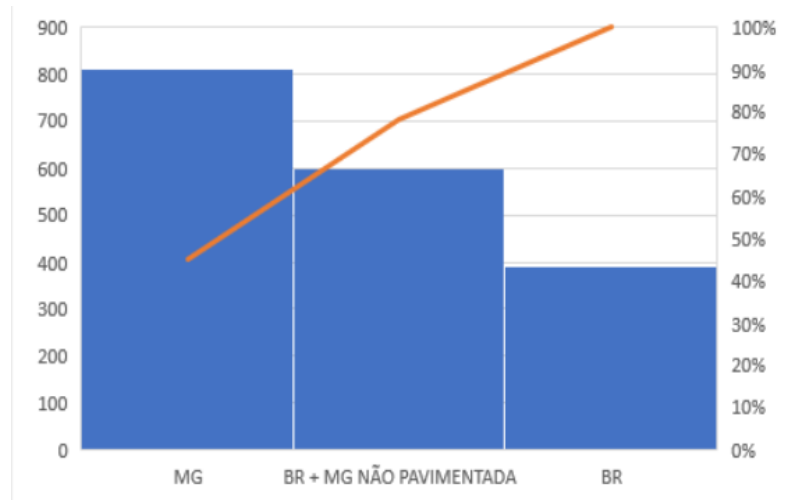


Fonte: CARDOSO, Gabriel Caldeira. 2021

O gráfico 5 apresenta a Perdas de Carga por Viagem

A média geral de perdas por viagem em todos os trechos estudados é de 56,36 kg por viagem, totalizando aproximadamente 0,15% de desperdício de acordo com o peso inicial das cargas, nas 29 viagens analisadas. A perda é constante e recorrente, mesmo que percentualmente pequena. Em grande escala, isso representa prejuízos financeiros significativos.

Gráfico 6: Análise de perdas de carga em rodovias estaduais (MG) e rodovias federais



Fonte: CARDOSO, Gabriel Caldeira. 2021

O Gráfico 6 é a Comparação de Perdas por Tipo de Rodovia

A diferença entre perdas em rodovias estaduais, federais e trechos não pavimentados.

- Rodovias estaduais: 12 viagens | Perda média: 67,5 kg/viagem.
- Rodovias federais + trechos não pavimentados: 11 viagens | Perda média: 54,5 kg/viagem.
- É perceptível que rodovias estaduais têm perdas maiores que federais, trechos não pavimentados agravam ainda mais as perdas e a qualidade da via é um fator crítico para a perda de grãos.

2.2.2. Dados qualitativos notáveis

Alguns dados qualitativos relevantes da pesquisa são:

- **Tipo de veículo:** Carrocerias graneleiras são as mais usadas, mas permitem vazamento de grãos. Modelos como a *Carreta Super Hopper* (com desperdício zero) são raros no Brasil.
- **Gestão logística:** Falta de controle sobre perdas e metas de redução; muitos produtores dependem de fretes terceirizados, o que dificulta a padronização.

- **Distância e armazenagem:** Muitas cargas são levadas a centros de distribuição, aumentando o número de etapas e riscos de perda.

2.2.3. Resultados

Notoriamente, há uma escassez de dados primários para a pesquisa de campo sobre o tema proposto; entretanto, foi possível utilizar dados secundários da pesquisa da UFU (Cardoso, 2021) para estudar a relação da perda de cargas. Dessa maneira, o estudo evidenciou que, mesmo com toda a força que o agronegócio Brasileiro tem no cenário mundial, ainda há um problema sério no transporte de grãos pelas rodovias. As perdas, que parecem pequenas quando olhadas em cada viagem (média de 56,36 kg/viagem), ganham um peso enorme quando somadas em larga escala.

Considerando que o estudo da UFU encontrou perda média de 0,15% por viagem e o Brasil transportou 150 milhões de toneladas de soja em 2023, isso representaria aproximadamente 225.000 toneladas de perdas apenas no transporte rodoviário. Esse valor é consistente com a estimativa da USP (2021), que aponta 316.673 toneladas perdidas no modal rodoviário (13,3% do total de perdas da cadeia logística, de 2,381 milhões de toneladas). A variação entre os estudos reflete diferenças metodológicas, mas ambos confirmam a magnitude do problema.

Os dados da UFU mostram perdas médias de 56,36 kg/viagem, que se alinham com as estatísticas da ANTT (2023) sobre o precário estado de conservação das rodovias Brasileiras, onde apenas 12,4% da malha rodoviária está pavimentada adequadamente. A pesquisa em Minas Gerais corrobora a realidade da BR-163: rodovias em pior estado elevam as perdas, mas a vedação inadequada aparece como fator controlável e crítico.

A diferença significativa entre perdas em rodovias estaduais (67,5 kg/viagem) e federais (54,5 kg/viagem) corrobora com estudos da EMBRAPA (2023) que indicam que a qualidade da infraestrutura viária influencia diretamente nas perdas logísticas. Em trechos federais bem conservados, a diferença na vedação explica variações de até 110 kg entre motoristas (M3 vs M1 no estudo UFU).

Os resultados mostraram que as perdas, embora pequenas por viagem, acarretam em prejuízos expressivos a longo prazo. O mau estado das estradas, a falta de manutenção nos caminhões e as longas distâncias são fatores que fazem a carga se perder pelo caminho.

Melhorar estradas e ampliar modais alternativos são necessidades de longo prazo. Contudo, os dados da UFU mostram que soluções imediatas – como a vedação adequada das carrocerias – poderiam reduzir perdas em até 77% (Revista Agrária Acadêmica, 2021), com retorno rápido e alto impacto na cadeia. O Brasil produz muito e por isso é preciso garantir que essa produção chegue inteira até o consumidor. Diminuir o desperdício significa reduzir custos e valorizar ainda mais o trabalho do produtor agrícola.

2.3. REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico deste trabalho tem como objetivo apresentar os principais conceitos, estudos e fundamentos que embasam a análise sobre as perdas de grãos no transporte rodoviário Brasileiro, com ênfase na BR-163. A partir de uma revisão de literatura, são discutidos temas centrais – como logística e transporte de grãos, modais de escoamento, infraestrutura rodoviária e fatores que influenciam as perdas durante o processo de transporte. Além disso, são abordados estudos e dados de instituições como a EMBRAPA, USP e CNA, que contribuem para compreender a dimensão econômica e operacional do problema.

2.3.1. Importância da logística de grãos

A logística do agronegócio Brasileiro desempenha papel estratégico na economia nacional, porém enfrenta significativos desafios, especialmente no transporte rodoviário, principal meio de escoamento da produção de grãos. Conforme dados da Confederação Nacional da Agricultura (CNA), o agronegócio representou aproximadamente 26,6% do PIB nacional em 2020, enquanto os custos logísticos consumiram 12,7% desse montante, sendo o transporte responsável por 6,6% (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA AGRICULTURA, 2020).

O Brasil consolida-se como maior produtor mundial de soja, antecedido apenas pelos Estados Unidos. Na safra 2022/2023, a cultura ocupou área de 44.062,6 milhões de hectares, resultando em produção de 154.566,3 milhões de toneladas, com produtividade média de 3.508 kg/ha (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, 2023).

2.3.2. Logística e transporte de soja no Brasil

O sistema logístico Brasileiro para escoamento de grãos apresenta características singulares, marcadas pela predominância do modal rodoviário e por significativas perdas ao longo da cadeia. Conforme análise estrutural, este cenário decorre de fatores históricos, geográficos e de investimentos em infraestrutura.

2.3.2.1. Modais de transporte

O escoamento da produção de grãos no Brasil ocorre por diferentes modais, cada um com suas características de eficiência, custos e impactos logísticos. Este transporte apresenta predominância rodoviária, representando 60% do total, seguido pelos modais ferroviário (25%), aquaviário (13%) e dutoviário (4%) (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, 2023).

2.3.2.2. Mapa da logística

Para compreender a complexidade do escoamento de grãos no Brasil, é necessário analisar a distribuição espacial das principais rotas logísticas. O Mapa da Logística da Soja e do Milho, elaborado pela CNA (2020), apresenta as principais rodovias e corredores de transporte, identificando gargalos e oportunidades de melhoria.

PERDAS PÓS-COLHEITA DE GRÃOS

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 (ARRUDA, L. G.; DENADAI, M. S., 2016).

2.3.2.3. Armazenagem

O armazenamento inadequado de grãos é um dos principais fatores de perdas pós-colheita, resultando em perdas aproximadas de 15% (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, 2023).

2.3.2.4. Transporte

No modal rodoviário, as perdas ocorrem devido a diversos fatores, como a má vedação das carrocerias, a precariedade da infraestrutura viária e a falta de capacitação dos motoristas. Essas falhas geram prejuízos significativos e comprometem a eficiência do agronegócio Brasileiro.

Estima-se que 13,3% das perdas de grãos ocorram durante o transporte rodoviário, acarretando significativos desperdícios de alimentos e prejuízos econômicos (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2021).

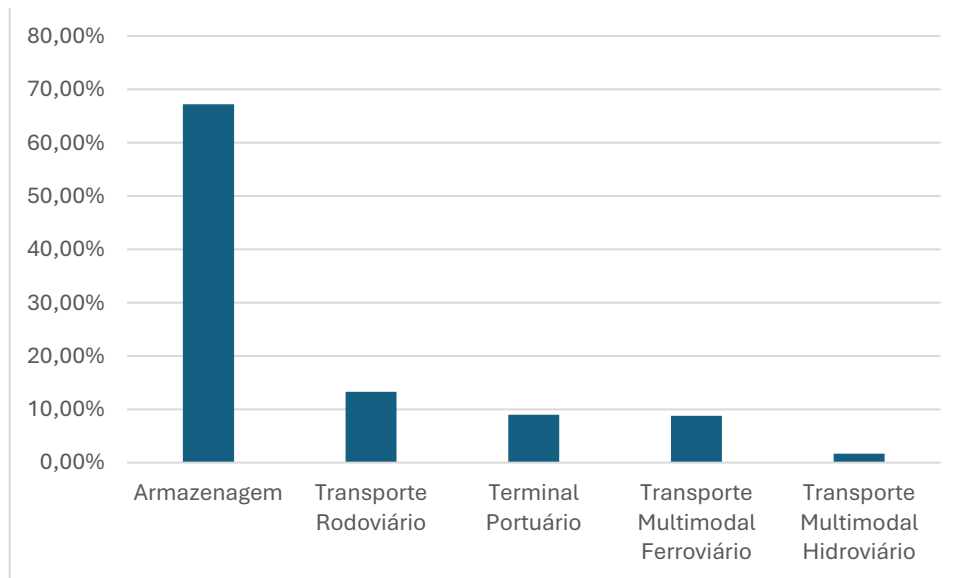
A Rodovia BR-163, responsável pelo escoamento de 50 milhões de toneladas de grãos anualmente, registra perdas de 2,5% (1,25 milhão de toneladas) decorrentes de vazamentos em carrocerias com vedação inadequada (ORÍGEO, 2023).

Distribuição de perdas por atividade logística:

- Armazenagem: 67,2%
- Transporte rodoviário: 13,3%
- Terminal portuário: 9,0%
- Transporte multimodal ferroviário: 8,8%
- Transporte multimodal hidroviário: 1,7%

(Adaptado de: UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2021. Disponível em <<https://jornal.usp.br/ciencias/ciencias-agrarias/pesquisa-quantifica-perdas-logisticas-de-soja-e-milho-no-Brasil/>>. Acesso em 09 de junho de 2025).

Gráfico 7: Distribuição de perdas por atividade logística



Adaptado de: UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2021.

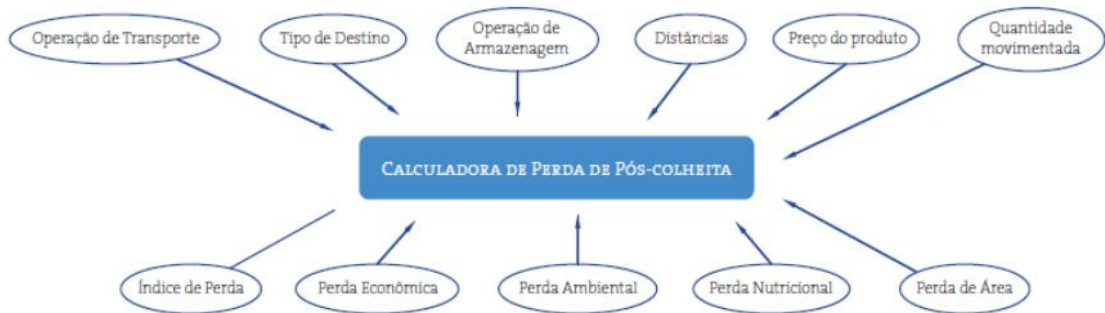
2.3.2.5. Impactos econômicos

As perdas logísticas de grãos não afetam apenas a produção agrícola, mas também provocam danos econômicos significativos para produtores, transportadores e para o país como um todo. Tais perdas logísticas de soja e milho no Brasil atingiram 2,381 milhões de toneladas em 2015 (1,303% da produção), gerando déficit econômico da ordem de R\$ 2,04 bilhões (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2021).

2.3.2.6. Calculadora da perda de grãos

Estudiosos como PÉRA e CAIXETA FILHO (2021) desenvolveram a "calculadora de perdas pós-colheita", ferramenta que permite estimar prejuízos físicos, econômicos e ambientais em diferentes trechos logísticos.

Figura 3 - Estruturação lógica da ferramenta de simulação de perdas



Fonte: José Vicente Caixeta Filho e Thiago Guilherme Péra, 2021, p.62. Adaptado de: FATEC-LOG.

Esta metodologia considera variáveis como:

- Tipo de modal utilizado
- Distância percorrida
- Condições da infraestrutura
- Tecnologias de vedação empregadas
- Perdas quantitativas (kg/ha)
- Custos operacionais (R\$/tonelada)
- Impacto ambiental (CO₂ equivalente)

(ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA LUIZ DE QUEIROZ, 2021):

2.3.3. Análise de dados jornalísticos

A partir de algumas notícias e reportagens, é possível analisar diversos fatores ligados à perda de grãos de soja no transporte rodoviário.

2.3.3.1. Infraestrutura logística e dependência do modal rodoviário no Brasil

A logística de transporte Brasileira caracteriza-se pela predominância do modal rodoviário, responsável por mais de 65% do escoamento interno de grãos, conforme estudos setoriais recentes (PENSARAGRO, 2025). Essa dependência resulta de décadas de investimentos insuficientes em ferrovias e hidrovias, o que torna o sistema vulnerável a interrupções, atrasos e degradação da malha viária.

Em regiões de grande produção agrícola, como o Centro-Oeste, essa vulnerabilidade é amplificada: estradas não pavimentadas ou precariamente mantidas comprometem o transporte da produção e elevam significativamente os custos logísticos, afetando a competitividade do agronegócio Brasileiro (CANAL RURAL, 2017).

2.3.3.2. Problemas estruturais e operacionais do transporte rodoviário de grãos

A BR-163 ilustra de maneira emblemática as limitações estruturais do transporte rodoviário no país. De acordo com o Canal Rural, problemas como lama, buracos e atoleiros nesse trecho essencial geram prejuízos superiores a US\$ 400 mil por dia durante o escoamento da safra, devido a atrasos e descumprimento de contratos (CANAL RURAL, 2017).

A precariedade da infraestrutura também intensifica riscos operacionais, como tombamento de caminhões, avarias nas cargas e desgaste mecânico, que resultam em custos adicionais para transportadores e produtores. Tais dificuldades estruturais evidenciam a necessidade de investimentos consistentes em pavimentação e manutenção da malha viária (PENSARAGRO, 2025).

2.3.3.3. Perdas de grãos durante o transporte: dimensões econômicas e operacionais

As perdas de grãos no transporte rodoviário constituem um desafio significativo. O IBGE estima que as perdas totais na colheita e pré-colheita podem atingir cerca de 10% da produção nacional, com culturas como o feijão alcançando até 16,83% em algumas etapas do processo produtivo (IBGE, 2005).

Além disso, segundo o Agrolink, somente no transporte da soja perdas anuais chegam a aproximadamente R\$ 21 milhões, devido ao derramamento causado por trepidações, má vedação de carrocerias e condições precárias das estradas (AGROLINK, 2010).

Esses indicadores revelam fragilidades operacionais relevantes, demonstrando que déficits de infraestrutura e descuidos técnicos se convertem diretamente em desperdício econômico, baixa eficiência e impacto negativo no rendimento logístico do setor.

2.3.3.4. Consequências ambientais das perdas de grãos nas estradas

As perdas de grãos não têm apenas impacto econômico, mas geram também efeitos ambientais importantes. De acordo com o FaunaNews, grãos derramados ao longo das rodovias atraem animais silvestres, como macacos-prego, que passam a circular nas margens da estrada em busca de alimento, aumentando o risco de atropelamentos e interferência negativa na dinâmica ecológica (FAUNANEWS, 2022).

Esse fenômeno cria uma relação direta entre falhas logísticas e impactos ambientais, caracterizando um problema que ultrapassa o âmbito da economia agrícola e passa a afetar a conservação da fauna e a segurança viária.

2.3.3.5. Evidências empíricas: BR-163 como estudo de caso

Os impactos logísticos e ambientais da infraestrutura precária são reforçados por evidências audiovisuais. Um vídeo produzido pelo Jornal Hoje documenta caminhões atolados e longas filas na BR-163 durante o período de chuvas, ilustrando o cenário de paralisação do transporte e prejuízos operacionais (G1, s.d.).

Reportagens da Globo Rural apresentam a mesma realidade, mostrando veículos retidos por dias e trechos intransitáveis que comprometem o fluxo da safra (GLOBO RURAL, s.d.).

Registros independentes publicados no YouTube reforçam esses relatos, com imagens de caminhões imobilizados em atoleiros e vias totalmente degradadas, confirmando o quadro crítico enfrentado por motoristas e produtores (YOUTUBE, 2017).

Esse conjunto de evidências complementa os dados estatísticos apresentados anteriormente, mostrando que o problema não se restringe à teoria, mas se manifesta de forma concreta e recorrente, com consequências econômicas, logísticas e ambientais relevantes.

2.3.4. Fatores determinantes das perdas no transporte (ênfase na BR-163, 2020-2023)

Dentre os fatores determinantes das perdas logísticas, o transporte rodoviário merece destaque, sobretudo na BR-163, considerada uma das principais rotas de escoamento da soja no país. Neste tópico, serão analisados os principais fatores que contribuem para as perdas de grãos nesse modal.

2.3.4.1. Condições da malha rodoviária

As rodovias BR-163, BR-364 e BR-070, estratégicas para o escoamento da soja na região Centro-Oeste, apresentam classificação regular em sinalização, geometria da via e estado geral, com destaque negativo para a BR-364 (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, 2023). Apenas 12,4% das rodovias Brasileiras encontram-se pavimentadas, agravando a dependência do modal rodoviário (FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SÃO PAULO, 2021).

2.3.4.2. Condições dos veículos

Carrocerias com vedação deficiente configuram-se como uma das principais causas de perdas, particularmente em vias com conservação precária. Pesquisas demonstram que a implementação de sistemas de vedação adequados pode reduzir as perdas de 5,92% para 1,34% (REVISTA AGRÁRIA ACADÊMICA, 2021).

2.3.4.3. Outros fatores determinantes

- Deficiências no planejamento logístico
- Carência de modais alternativos (ferrovias e hidrovias)
- Insuficiência na capacitação de motoristas

2.3.5. Fatores que diminuem a perda de grãos

Condições dos veículos (Carrocerias com vedação deficiente configuram-se como uma das principais causas de perdas, particularmente em vias com conservação precária), segundo pesquisas, a implementação de sistemas de vedação adequados pode reduzir as perdas em 77% (REVISTA AGRÁRIA ACADÊMICA, 2021).

Porém as dificuldades desse problema vão além disso, como: a necessidade do escoamento da soja para os portos que tem sobrecarregado todo o sistema de transporte no território brasileiro, ocasionando falta de caminhões e elevação do frete para outras cargas, como produtos industrializados.

Aumentam a perda:

- Deficiências no planejamento logístico
- Carência de modais alternativos (ferrovias e hidrovias)
- Insuficiência na capacitação de motoristas
- Dificuldades para captação de recursos que viabilizem as providências a serem tomadas
- Alto consumo de combustíveis
- Alta fragmentação e excesso de oferta

Diminuem a perda:

- Investimentos em tecnologias de vedação para veículos de carga
- Melhoria da infraestrutura rodoviária
- Utilização de ferramentas como a "calculadora de perdas pós-colheita" para estimativa de prejuízos físicos, econômicos e ambientais (ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA LUIZ DE QUEIROZ, 2021).
- Renovação da frota de caminhões
- Treinamento dos caminhoneiros
- Regulamentação por meio do PLC 4358/01 que disciplina o transporte de cargas

Com a diminuição das perdas, é possível alcançar uma concorrência adequada com o mercado internacional, gerando diversas melhorias no mercado interno e externo como: empresários satisfeitos (lucros garantidos) e governo federal satisfeito (superávit da Balança Comercial), clientes satisfeitos (produto chega com qualidade e no prazo contratado), transporte eficiente e eficaz (matriz de transportes adequada, operações ágeis e com baixas perdas), setores satisfeitos (aumento no nível de empregos e na remuneração).

2.4. PROPOSTAS DE SOLUÇÃO

O desperdício de grãos no transporte rodoviário, especialmente na BR-163, representa uma das maiores barreiras à eficiência logística do agronegócio Brasileiro. O Brasil é um dos maiores produtores e exportadores de soja e milho do mundo, porém, ainda perde cerca de 10 milhões de toneladas de grãos por safra, totalizando aproximadamente R\$ 3 bilhões em prejuízos anuais (Arruda e Denadai, 2016; USP, 2021). A BR-163, rota estratégica conhecida como "Rota da Soja", responde por cerca de 50 milhões de toneladas escoadas anualmente, e enfrenta perdas estimadas em 2,5% do volume transportado, ou seja, 1,25 milhão de toneladas entre 2020 e 2023 (ORÍGEO, 2023). Diante deste cenário, a proposta de solução visa reduzir significativamente essas perdas por meio da implementação de sistemas tecnológicos de vedação em caminhões graneleiros, melhorias na infraestrutura rodoviária e aperfeiçoamento na gestão logística, buscando maior eficiência, redução de custos e sustentabilidade na cadeia produtiva.

2.4.1. Diagnóstico dos problemas principais

As perdas de grãos durante o transporte ocorrem por uma combinação de fatores estruturais e operacionais. Primeiramente, a vedação inadequada nas carrocerias dos caminhões é a causa crítica mais diretamente controlável, responsável por vazamentos que elevam o índice de perdas de 5,92% para 1,34% onde soluções adequadas são adotadas (Revista Agrária Acadêmica, 2021). Além disso, as condições precárias da malha rodoviária agravam a situação, com apenas 12,4% das rodovias Brasileiras pavimentadas adequadamente, o que intensifica vibrações e solavancos que aumentam o derramamento (ANTT, 2023; Faculdade de Tecnologia de São Paulo, 2021). Pesquisas qualitativas da UFU revelam que perdas variam entre 10 kg e 120 kg por viagem, com médias mais elevadas em rodovias estaduais (67,5 kg/viagem) comparadas a federais (54,5 kg/viagem) (Cardoso, 2021). Além disso, deficiências no planejamento logístico, falta de capacitação dos motoristas e a predominância do modal rodoviário (60%) sem alternativas eficazes como ferrovias e hidrovias agravam perdas e custos (Embrapa, 2023; PensarAgro, 2025).

2.4.2. Descrição detalhada da solução

A solução proposta concentra-se em três pilares principais: tecnologia de vedação, melhorias na infraestrutura e gestão logística. A principal medida imediata é a adoção de sistemas padronizados de vedação para as carrocerias dos caminhões, por meio do uso de materiais flexíveis e resistentes como poliuretano e borrachas especiais.

A implementação de sistemas de vedação adequados demonstra potencial para reduzir as perdas em até 77%, conforme estudo de caso realizado com uma transportadora de grãos:

Figura 4 - Dados do estudo de antes e depois da implementação da vedação adequada (2013 e 2014)

| Ano | Toneladas transportadas | Perdas (%) | Toneladas perdidas |
|------|-------------------------|------------|--------------------|
| 2013 | 440.000 | 5,92 | 26.051 |
| 2014 | 495.000 | 1,34 | 6.610 |

Fonte: Adaptado de REVISTA AGRÁRIA ACADÊMICA (2021)

Paralelamente, é imprescindível investir na recuperação e manutenção das rodovias prioritárias, especialmente na BR-163, garantindo pavimentação contínua e sinalização adequada para melhorar a segurança e reduzir solavancos (ANTT, 2023). Por fim, recomenda-se a capacitação dos motoristas, planejamento de rotas e cargas e adoção de ferramentas administrativas como a "calculadora de perdas pós-colheita" para monitoramento constante dos prejuízos (ESALQ/USP, 2021). Essa combinação de tecnologia, infraestrutura e gestão tende a otimizar o desempenho logístico e diminuir os desperdícios.

2.4.3. Resultados esperados e indicadores de sucesso

A implementação das soluções propostas deve resultar em impactos positivos significativos. A diminuição das perdas pela vedação adequada, estimada em até 77%, representaria uma economia potencial de centenas de milhares de toneladas, correspondendo a milhões de reais preservados (Revista Agrária Acadêmica, 2021). Espera-se também a redução dos custos operacionais decorrentes de desgaste veicular e contratos não cumpridos, maior

competitividade do agronegócio Brasileiro no mercado internacional e ampliação da sustentabilidade ambiental, reduzindo desperdícios e emissões associadas (Caixeta Filho e Péra, 2021). Indicadores como a redução da média de perdas por viagem, a melhora na taxa de rodovias pavimentadas e o aumento do número de motoristas treinados serão usados para mensurar o sucesso da proposta.

Esta proposta destaca a necessidade de uma ação integrada entre setor privado, transportadores e poder público para atacar uma questão multifatorial que representa um gargalo crítico na cadeia produtiva agrícola. A vedação adequada das carrocerias de caminhões graneleiros é uma intervenção prática e economicamente viável, capaz de reduzir de modo imediato parte considerável das perdas. No entanto, melhorias estruturais nas rodovias, como na BR-163, e o aperfeiçoamento da gestão logística são igualmente essenciais para consolidar ganhos duradouros. Recomenda-se que políticas públicas reforcem normas e incentivos para adoção dessas tecnologias e que programas de capacitação e monitoramento sejam implementados. Assim, o Brasil poderá valorizar mais eficientemente sua produção agrícola, reduzindo desperdício e fortalecendo a economia nacional.

2.5. NUVEM DE PALAVRAS

Figura 5: Nuvem de Palavras



Fonte: Autoria própria

2.5.1. Palavras-chave utilizadas para a nuvem de palavras:

- Grãos.
- Soja.
- Milho.
- Agricultura.
- Meios.
- Produção.
- Logística.

- Transporte.
- Distribuição.
- Pesquisa.
- Infraestrutura.
- Eficiência.
- Economia.

3. ELABORAÇÃO DA EMPRESA

O presente trabalho teve como objetivo analisar os principais fatores que contribuem para as perdas de soja e milho no transporte rodoviário ao longo da BR-163, no período de 2020 a 2023. Por meio de revisão teórica e análise de dados secundários, foi possível identificar que a precariedade da infraestrutura viária, a vedação inadequada das carrocerias e a ausência de padronização logística configuram-se como os principais responsáveis pelo desperdício de grãos no país.

Verificou-se que, apesar da alta produtividade do agronegócio Brasileiro, persistem gargalos logísticos que geram prejuízos econômicos expressivos e reduzem a competitividade nacional no mercado internacional.

Dessa forma, reforça-se a necessidade de políticas públicas e iniciativas privadas voltadas à melhoria da gestão logística, à capacitação dos profissionais e à adoção de tecnologias que aumentem a eficiência operacional. Com base nos resultados obtidos, decidimos propor a implementação de um sistema de vedação padronizado nas carrocerias de caminhões graneleiros, desenvolvido pela empresa GrainShield Brasil, como medida estratégica para reduzir perdas e otimizar o transporte de grãos. Concluímos que essa decisão contribui não apenas para o fortalecimento econômico do setor, mas também para a sustentabilidade e valorização da cadeia produtiva agrícola Brasileira.

3.1. GRAINSHIELD BRASIL SOLUÇÕES EM PROTEÇÃO DE GRÃOS LTDA.

A GrainShield Brasil Soluções em Proteção de Grãos Ltda. é uma sociedade limitada com foco em soluções logísticas para o agronegócio Brasileiro.

De acordo com os dados analisados no estudo, o Brasil perde cerca de 10 milhões de toneladas de grãos por safra, representando prejuízos de bilhões de reais (aproximadamente R\$ 3 bilhões anualmente). Essas perdas ocorrem em toda a cadeia logística, com o transporte rodoviário respondendo por 13,3% do total, devido a fatores como vazamentos em carrocerias mal vedadas, que resultam em derramamento de grãos durante o trajeto. Na BR-163, responsável pelo escoamento de cerca de 50 milhões de toneladas de grãos por ano, as perdas chegam a 2,5% (1,25 milhão de toneladas), agravadas pelo período de análise entre 2020 e 2023.

Embora a GrainShield atue diretamente na mitigação de perdas, o estudo enfatiza que o problema é multifacetado e envolve desafios externos além do controle imediato das transportadoras. Entre os principais fatores destacados estão:

Más condições das estradas: Rodovias como a BR-163 sofrem com pavimentação incompleta, buracos, falta de sinalização e irregularidades que causam solavancos e vibrações nos veículos, aumentando o derramamento de grãos. O estudo menciona que apenas 12,4% das rodovias Brasileiras estão pavimentadas adequadamente, e trechos estaduais apresentam perdas médias de 67,5 kg por viagem, contra 54,5 kg em federais ou não pavimentados.

Veículos em más condições: Muitos caminhões utilizados no transporte de grãos possuem carrocerias antigas ou mal mantidas, com frestas e vedações precárias (como lonas desgastadas). Isso é agravado pela falta de manutenção regular, levando a perdas que variam de 10 kg a 120 kg por viagem, conforme gráficos da pesquisa de campo da Universidade Federal de Uberlândia (UFU).

Falhas no planejamento logístico: Inclui falta de organização na carga, treinamento insuficiente de motoristas e planejamento inadequado de rotas, o que resulta em sobrecarga, longas distâncias e ineficiências. Além disso, a dependência excessiva do modal rodoviário (60% do escoamento de grãos) reflete a carência de alternativas como ferrovias e hidrovias, elevando custos e riscos.

Outros fatores: Ausência de regulamentações rígidas pela ANTT (Agência Nacional de Transportes Terrestres) sobre vedação de cargas, priorizando apenas segurança veicular, e questões como alto consumo de combustível, fragmentação da oferta de transporte e dificuldades para captação de recursos para melhorias.

Esses problemas externos não só amplificam as perdas econômicas (estimadas em R\$ 2,04 bilhões em 2015 para soja e milho) como também impactam a sustentabilidade, a segurança alimentar e a competitividade internacional do Brasil, que, apesar de ser o maior produtor de soja (150 milhões de toneladas em outubro de 2023), enfrenta custos 30% maiores que os EUA devido à ineficiência logística.

A GrainShield se destaca como uma solução prática e acessível para minimizar o desperdício de grãos, alinhando-se diretamente ao objetivo geral do TCC: analisar fatores de perdas e propor medidas para reduzi-las. Seu objeto social foca no comércio atacadista e varejista de produtos especializados em vedação e proteção de cargas, além de serviços complementares, tornando-a

uma resposta estratégica ao "gargalo crítico" identificado no estudo: a vedação inadequada das carrocerias.

3.2. FORMAÇÃO DA EMPRESA

A GrainShield Brasil Soluções em Proteção de Grãos Ltda. é uma sociedade limitada fundada em 21 de janeiro de 2025, com sede em Cuiabá, Mato Grosso, no Distrito Industrial (Rua das Indústrias, nº 510, Quadra 14, CEP 78098-285). A empresa surge como uma iniciativa empreendedora dos sócios Kawã Fernandes da Silva Moreira, Kaynã Marques da Silva, Nathan Santiago dos Santos, Pedro Henrique Almeida da Silva e Samuel Bryan Neres dos Santos, transformando um registro inicial de empresário individual em uma estrutura societária para melhor atender ao mercado. Seu capital social inicial é de R\$ 100.000,00, dividido em quotas iguais, e opera sob o CNPJ emitido pela Receita Federal, com foco em soluções logísticas para o agronegócio Brasileiro.

3.3. CONTEXTO DO PROBLEMA ABORDADO NO TCC

O Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) destaca o desperdício significativo de grãos, como soja e milho, no transporte rodoviário Brasileiro, especialmente na BR-163, conhecida como "Rota da Soja". De acordo com os dados analisados no estudo, o Brasil perde cerca de 10 milhões de toneladas de grãos por safra, representando prejuízos de bilhões de reais (aproximadamente R\$ 3 bilhões anualmente). Essas perdas ocorrem em toda a cadeia logística, com o transporte rodoviário respondendo por 13,3% do total, devido a fatores como vazamentos em carrocerias mal vedadas, que resultam em derramamento de grãos durante o trajeto. Na BR-163, responsável pelo escoamento de cerca de 50 milhões de toneladas de grãos por ano, as perdas chegam a 2,5% (1,25 milhão de toneladas), agravadas pelo período de análise entre 2020 e 2023.

3.4. PROBLEMAS EXTERNOS QUE CONTRIBUEM PARA O DESPERDÍCIO

Embora a GrainShield atue diretamente na mitigação de perdas, o TCC enfatiza que o problema é multifacetado e envolve desafios externos além do controle imediato das transportadoras. Entre os principais fatores destacados estão:

- **Más condições das estradas:** Rodovias como a BR-163 sofrem com pavimentação incompleta, buracos, falta de sinalização e irregularidades que causam solavancos e vibrações nos veículos, aumentando o derramamento de grãos. O estudo menciona que apenas 12,4% das rodovias Brasileiras estão pavimentadas adequadamente, e trechos estaduais apresentam perdas médias de 67,5 kg por viagem, contra 54,5 kg em federais ou não pavimentados.
- **Veículos em más condições:** Muitos caminhões utilizados no transporte de grãos possuem carrocerias antigas ou mal mantidas, com frestas e vedações precárias (como lonas desgastadas). Isso é agravado pela falta de manutenção regular, levando a perdas que variam de 10 kg a 120 kg por viagem, conforme gráficos da pesquisa de campo da Universidade Federal de Uberlândia (UFU).
- **Falhas no planejamento logístico:** Inclui falta de organização na carga, treinamento insuficiente de motoristas e planejamento inadequado de rotas, o que resulta em sobrecarga, longas distâncias e ineficiências. Além disso, a dependência excessiva do modal rodoviário (60% do escoamento de grãos) reflete a carência de alternativas como ferrovias e hidrovias, elevando custos e riscos.
- **Outros fatores:** Ausência de regulamentações rígidas pela ANTT (Agência Nacional de Transportes Terrestres) sobre vedação de cargas, priorizando apenas segurança veicular, e questões como alto consumo de combustível, fragmentação da oferta de transporte e dificuldades para captação de recursos para melhorias.

Esses problemas externos não só amplificam as perdas econômicas (estimadas em R\$ 2,04 bilhões em 2015 para soja e milho) como também impactam a sustentabilidade, a segurança alimentar e a competitividade internacional do Brasil, que, apesar de ser o maior produtor de soja (150 milhões de toneladas em outubro de 2023), enfrenta custos 30% maiores que os EUA devido à ineficiência logística.

3.5. A GRAINSHIELD COMO PARTE DA SOLUÇÃO

A empresa posiciona-se como uma solução prática e acessível para combater o desperdício de grãos, alinhando-se diretamente ao objetivo geral do TCC: analisar fatores de perdas e propor medidas para reduzi-las. Seu objeto social foca no comércio atacadista e varejista de produtos especializados em vedação e proteção de cargas, além de serviços complementares, tornando-a uma resposta estratégica ao "gargalo crítico" identificado no estudo – a vedação inadequada das carrocerias.

3.6. PRINCIPAIS PONTOS DA SOLUÇÃO OFERECIDA

Produtos Inovadores: Fabricação e distribuição de lonas de proteção, amarrações de carga, toldos, coberturas, redes de contenção e outros acessórios de vedação. Materiais como poliuretano e borrachas especiais são destacados no estudo como flexíveis e resistentes a impactos, ideais para estradas ruins, reduzindo perdas de forma "simples e eficaz".

Impacto na Redução de Perdas: De acordo com o TCC, a implementação de vedações adequadas pode eliminar praticamente as perdas por vazamento (reduzindo de 5,92% para 1,34%, ou até 77% em estudos de caso). Em escala, isso representa economia de milhões de toneladas anualmente na BR-163, mitigando prejuízos de R\$ 21 milhões por ano em cenários semelhantes.

Benefícios Amplos: Além da redução econômica, a solução promove sustentabilidade ao minimizar desperdícios ambientais (como emissões de CO₂ calculadas em ferramentas como a "calculadora de perdas pós-colheita" da ESALQ/USP). Ela também fortalece o agronegócio, gerando empregos, aumentando a eficiência operacional e melhorando a competitividade internacional, com empresários, governo e clientes satisfeitos por entregas de qualidade e no prazo.

A GrainShield opera com administração conjunta dos sócios, priorizando decisões consensuais e pro labore definido em comum acordo, e planeja expansão para filiais, especialmente na Paraíba, para atender regiões afetadas como BR-163, BR-364 e BR-116. Embora não resolva problemas externos como a infraestrutura rodoviária (que demandam investimentos públicos), a empresa complementa essas lacunas ao oferecer soluções acessíveis e de baixo custo relativo aos prejuízos evitados, contribuindo para uma logística mais eficiente e sustentável no Brasil.

A GrainShield opera com administração conjunta dos sócios, priorizando decisões consensuais e pro labore definido em comum acordo, e planeja expansão para filiais, especialmente na Paraíba, para atender regiões afetadas como BR-163, BR-364 e BR-116. Embora não resolva problemas externos como a infraestrutura rodoviária (que demandam investimentos públicos), a empresa complementa essas lacunas ao oferecer soluções acessíveis e de baixo custo relativo aos prejuízos evitados, contribuindo para uma logística mais eficiente e sustentável no Brasil.

3.7. CUSTOS DE MATERIA PRIMA PARA A PRODUÇÃO

PVC (Vinílico, ex.: Vinilona); lonas pesadas para grãos a granel (soja, milho), revestido com poliéster; impermeável, anti-UV, com espessura 300-600 micras. Custo Estimado por m² é de R\$20,00 (para 400 micras) podendo variar de acordo com a inflação e o preço do petróleo;

3.7.1. Custos totais de produção

Inclui matéria-prima, processamento, embalagem. Para lonas de 13,5m x 3,5m (carreta padrão, ~47 m²), com PVC Vinílica (400-600 micras) o custo total de produção em reais por m² seria de R\$24,00, já por unidade seria de R\$1,100 com uma duração média de 2 a 3 anos, com uma margem de lucro de 30% (sem considerar todos os fixos e variáveis) há venderíamos por R\$32,00 por m².

3.7.2. Custo-benefício:

Lonas PVC custam mais inicialmente, mas duram 2x mais que PE, economizando R\$20/m² em substituições. Para BR-163 (50 mi ton grãos/ano), investimento em vedação viável custaria <1% do frete.


3.8. DOCUMENTAÇÃO DA EMPRESA ELABORADA

Em vista da abertura da empresa, GrainShield Brasil Soluções em Proteção de Grãos Ltda., é imprescindível que haja a documentação adequada. Dessa maneira, foi elaborada a seguinte documentação para o projeto:

3.8.1. CADASTRO NACIONAL DE PESSOA JURÍDICA (CNPJ)

Contribuinte,

Confira os dados de Identificação da Pessoa Jurídica e, se houver qualquer divergência, providencie junto à RFB a sua atualização cadastral.

| | | |
|--|---|---|
| <p>REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL</p>  <p>CADASTRO NACIONAL DA PESSOA JURÍDICA</p> | | |
| <p>NÚMERO DE INSCRIÇÃO 12.345.678/0001-90 MATRIZ</p> | <p>COMPROVANTE DE INSCRIÇÃO E DE SITUAÇÃO CADASTRAL</p> | <p>DATA DE ABERTURA 21/01/2025</p> |
| <p>NOME EMPRESARIAL GRAINSHIELD BRASIL SOLUÇÕES EM PROTEÇÃO DE GRÃOS LTDA.</p> | | |
| <p>TÍTULO DO ESTABELECIMENTO (NOME DE FANTASIA) GRAINSHIELD BRASIL</p> | | |
| <p>CÓDIGO E DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE ECONÔMICA PRINCIPAL 25.99-6/02 - FABRICAÇÃO DE OUTROS PRODUTOS DE PLÁSTICO NÃO ESPECIFICADOS ANTERIORMENTE</p> | | |
| <p>CÓDIGO E DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES ECONÔMICAS SECUNDÁRIAS 46.69-6/01- COMÉRCIO ATACADISTA DE OUTROS PRODUTOS E EQUIPAMENTOS DE TRANSPORTE NÃO ESPECIFICADOS ANTERIORMENTE</p> | | |
| <p>CÓDIGO E DESCRIÇÃO DA NATUREZA JURÍDICA 206-2 – SOCIEDADE EMPRESÁRIA LIMITADA (LTDA.)</p> | | |
| <p>LOGRADOURO RUA DAS INDÚSTRIAS</p> | <p>NÚMERO 510</p> | <p>COMPLEMENTO EMPRESA BRASPRESS</p> |

| | | | |
|------------------------------------|--------------------------------------|---|-----------------|
| CEP 78098-285 | BAIRRO/DISTRITO INDUSTRIAL | MUNICÍPIO CUIABÁ | UF MT |
| SITUAÇÃO CADASTRAL ATIVA | | DATA DA SITUAÇÃO CADASTRAL 21/01/2025 | |
| MOTIVO DE SITUAÇÃO CADASTRAL | | | |
| SITUAÇÃO ESPECIAL ***** | | DATA DA SITUAÇÃO ESPECIAL ***** | |

Aprovado pela Instrução Normativa RFB nº 2119, de 06 de dezembro de 2022.

Emitido no dia **21/01/2025** às **11:30:00 AM** (data e hora de Brasília).

3.8.2. CONTRATO SOCIAL POR TRANSFORMAÇÃO DE EMPRESÁRIO

Nome Empresarial (da Sociedade): GRAINSHIELD BRASIL SOLUÇÕES EM PROTEÇÃO DE GRÃOS LTDA

KAWÃ FERNANDES DA SILVA MOREIRA, Brasileiro(a), solteiro(a), nascido(a) em 10 de agosto de 1995, empresário(a), portador(a) da Carteira de Identidade nº 1234567 SSP-PB, CPF nº 123.456.789-00, residente e domiciliado(a) na Rua das Acácias, 100, Bairro Centro, João Pessoa - PB, CEP 58010-000, Empresário(a), com sede na Rua das Indústrias, nº 510, Quadra 14, Distrito Industrial, Cuiabá - MT, CEP 78098-285, inscrito na Junta Comercial do Estado de Mato Grosso sob NIRE 123456789 e no CNPJ sob nº 00.000.000/0001-00, fazendo uso do que permite o § 3º do art. 968 da Lei nº 10.406/2002, com a redação alterada pelo art. 10 da Lei Complementar nº 128/08, ora transforma seu registro de EMPRESÁRIO(A) em SOCIEDADE EMPRESÁRIA, uma vez que admitiu o(a) sócio(a) **KAYNÃ MARQUES DA SILVA**, Brasileiro(a), solteiro(a), nascido(a) em 15 de março de 1992, administrador(a), portador(a) da Carteira de Identidade nº 2345678 SSP- MT, CPF nº 234.567.890-00, residente e domiciliado(a) na Avenida do Contorno, 200, Bairro Jardim Américas, Cuiabá - MT, CEP 78055-000; o(a) sócio(a) **NATHAN SANTIAGO DOS SANTOS**, Brasileiro(a), casado(a), engenheiro(a), portador(a) da Carteira de Identidade nº 3456789 SSP-MT, CPF nº 345.678.901-00, residente e domiciliado(a) na Rua das Palmeiras, 300, Bairro CPA, Cuiabá - MT, CEP 78055-500; o(a) sócio(a) **PEDRO HENRIQUE ALMEIDA DIAS**, Brasileiro(a), solteiro(a), nascido(a) em 05 de novembro de 1998, técnico em logística, portador(a) da Carteira de Identidade nº 4567890 SSP-PB, CPF nº 456.789.012-00, residente e domiciliado(a) na Rua dos Jatobás, 400, Bairro dos Estados, João Pessoa - PB, CEP 58030-000; e o(a) sócio(a) **SAMUEL BRYAN NERES DOS SANTOS**, Brasileiro(a), casado(a), comerciante, portador(a) da Carteira de Identidade nº 5678901 SSP-MT, CPF nº 567.890.123-00, residente e domiciliado(a) na Avenida Historiador Rubens de Mendonça, 500, Bairro Parque Geórgia, Cuiabá - MT, CEP 78085-200; passando a constituir o tipo jurídico SOCIEDADE LIMITADA, a qual se regerá, doravante, pelo presente CONTRATO SOCIAL ao qual se obrigam mutuamente todos os sócios:

DO NOME EMPRESARIAL, DA SEDE E DAS FILIAIS

CLÁUSULA PRIMEIRA. A sociedade gira sob o nome empresarial **GRAINSHIELD BRASIL SOLUÇÕES EM PROTEÇÃO DE GRÃOS LTDA**, (art. 997, II, CC/2002)

CLÁUSULA SEGUNDA. A sociedade tem sede na **Rua das Indústrias, nº 510, Quadra 14, Distrito Industrial - Empresa Braspress, CEP 78098-285, Município de Cuiabá, Estado de Mato Grosso**, podendo, para melhor consecução de seu objeto social, estabelecer escritório, depósito ou base de operações em qualquer cidade do território nacional, em especial no Estado da Paraíba, independentemente de alteração contratual, desde que deliberado pela maioria dos sócios.

CLÁUSULA TERCEIRA. A sociedade poderá, a qualquer tempo, abrir ou fechar filial ou outra dependência, mediante alteração contratual, desde que aprovado pelos votos correspondentes dos sócios, no mínimo, a três quartos do capital social, nos termos do art. 1.076 da Lei nº 10.406/ 2002.

DO OBJETO SOCIAL E DA DURAÇÃO

CLÁUSULA QUARTA. A sociedade tem por objeto social o comércio atacadista e varejista, trabalhando com a fabricação, importação, exportação e distribuição de lonas de proteção e amarração de carga, toldos, coberturas, mantas, fitas adesivas especiais, redes de contenção, cordas, cintas e todos e quaisquer outros produtos e acessórios de vedação e proteção para transporte rodoviário, em especial para o setor de grãos (soja, milho, trigo, etc.); a prestação de serviços de consultoria, instalação, manutenção e adequação de sistemas de vedação em

veículos de carga; e o comércio de materiais e equipamentos para logística em geral. (art. 997, II, CC/2002)

Declaração precisa e detalhada das atividades a serem desenvolvidas, mencionando gênero e espécie. (art. 56, II, da Lei nº 8.884, de 11.7.94). Ver Código de Classificação de Atividades – CNAE – FISCAL (www.cnae.ibge.gov.br)

CLÁUSULA QUINTA. A sociedade iniciou suas atividades em 21 de janeiro de 2025 e seu prazo é indeterminado.

DO CAPITAL SOCIAL E DA CESSÃO E TRANSFERÊNCIA DAS QUOTAS

CLÁUSULA SEXTA. A sociedade tem o capital social de R\$ 100.000,00 (cem mil reais), dividido em 100.000 (cem mil) quotas no valor nominal de R\$ 1,00 (um real) cada uma, integralizadas, neste ato, em moeda corrente do País, pelos sócios, da seguinte forma:

(As cotas do empresário não poderão ser transferidas ao sócio admitido)

| Sócio | Nº de Quotas | % | Valor R\$ |
|------------------------------------|--------------|------|------------|
| KAWÃ FERNANDES DA SILVA MOREIRA | 20.000 | 20% | 20.000,00 |
| KAYNÃ MARQUES DA SILVA | 20.000 | 20% | 20.000,00 |
| NATHAN SANTIAGO DOS SANTOS | 20.000 | 20% | 20.000,00 |
| PEDRO HENRIQUE ALMEIDA DIAS | 20.000 | 20% | 20.000,00 |
| SAMUEL BRYAN NERES DOS SANTOS | 20.000 | 20% | 20.000,00 |
| Total | 100.000 | 100% | 100.000,00 |

CLÁUSULA SÉTIMA. As quotas são indivisíveis e não poderão ser cedidas ou transferidas a terceiros sem o consentimento do(s) outro(s) sócio(s), a quem fica assegurado, em igualdade de condições e preço direito de preferência para a sua aquisição, se postas à venda, formalizando, se realizada a cessão delas, a alteração contratual pertinente. (art. 1.056, art. 1.057, CC/2002)

CLÁUSULA OITAVA. A responsabilidade de cada sócio é restrita ao valor de suas quotas, mas todos respondem solidariamente pela integralização do capital social. (art. 1.052, CC/2002)

DA ADMINISTRAÇÃO E DO PRO LABORE

CLÁUSULA NONA. A administração da sociedade será de todos os sócios, em conjunto ou separadamente, com os poderes e atribuições de representação ativa e passiva na sociedade, judicial e extrajudicialmente, podendo praticar todos os atos compreendidos no objeto social, sempre de interesse da sociedade, sendo vedado o uso do nome empresarial em negócios estranhos aos fins sociais, nos termos do art. 1.064 da Lei nº 10.406/2002.

§ 1º Fica facultada a nomeação de administradores não pertencentes ao quadro societário, desde que aprovado por dois terços dos sócios, nos termos do art. 1.061 da Lei nº 10.406/2002.

§ 2º No exercício da administração, os administradores terão direitos a uma retirada mensal, a título de pro labore, cujo valor será definido de comum acordo entre os sócios.

DO BALANÇO PATRIMONIAL DOS LUCROS E PERDAS

CLÁUSULA DÉCIMA. Ao término de cada exercício social, em 31 de dezembro, o(s) administrador(es) prestará(ão) contas justificadas de sua administração, procedendo à elaboração do inventário, do balanço patrimonial e do balanço de resultado econômico, cabendo aos sócios, na proporção de suas quotas, os lucros ou perdas apurados. (art. 1.065, CC/2002)

CLÁUSULA DÉCIMA PRIMEIRA. Nos quatro meses seguintes ao término do exercício social, os sócios deliberarão sobre as contas e designarão administrador(es), quando for o caso. (arts. 1.071 e 1.072, § 2º e art. 1.078, CC/2002)

DO FALECIMENTO DE SÓCIO

CLÁUSULA DÉCIMA SEGUNDA. Falecendo ou interditado qualquer sócio, a sociedade continuará sua atividade com os herdeiros ou sucessores. Não sendo possível ou inexistindo interesse destes ou do(s) sócio(s) remanescente(s), o valor de seus haveres será apurado e liquidado com base na situação patrimonial da sociedade, à data da resolução, verificada em balanço especialmente levantado.

Parágrafo único. O mesmo procedimento será adotado em outros casos em que a sociedade se resolva em relação a seu sócio. (arts. 1.028 e 1.031, CC/2002)

DA DECLARAÇÃO DE DESIMPEDIMENTO

CLÁUSULA DÉCIMA TERCEIRA. O(s) Administrador(es) declara(m), sob as penas da lei, que não está(ão) impedido(s) de exercer(em) a administração da sociedade, por lei especial ou em virtude de condenação criminal, ou por se encontrar(em) sob os efeitos dela, a pena que vede, ainda que temporariamente, o acesso a cargos públicos, ou por crime falimentar, de prevaricação, peita ou suborno, concussão, peculato ou contra a economia popular, contra o sistema financeiro nacional, contra normas de defesa da concorrência, contra as relações de consumo, fé pública ou propriedade. (art. 1.011, § 1º, CC/2002)

DOS CASOS OMISSOS

CLÁUSULA DÉCIMA QUARTA. Os casos omissos no presente contrato serão resolvidos pelo consenso dos sócios, com observância da Lei nº 10.406/2002.

DO FORO

CLÁUSULA DÉCIMA QUINTA. Fica eleito o foro da Comarca de Cuiabá, Estado de Mato Grosso, para o exercício e o cumprimento dos direitos e obrigações resultantes deste contrato.

E, por estarem assim justos e contratados, lavram este instrumento, em 03 (três) vias de igual forma e teor, que serão assinadas pelos sócios.

Cuiabá - MT, 12 de fevereiro de 2025.

KAWÃ FERNANDES DA SILVA MOREIRA

KAYNÃ MARQUES DA SILVA

NATHAN SANTIAGO DOS SANTOS

PEDRO HENRIQUE ALMEIDA DIAS

SAMUEL BRYAN NERES DOS SANTOS

Visto _____

Nome: _____ OAB/-----)

3.8.3. INSCRIÇÃO ESTADUAL

| | |
|---|---|
|  | SINTEGRA/ICMS Consulta Pública ao Cadastro ESTADO DE MATO GROSSO |
|---|---|

Cadastro atualizado até: 21/01/2027

IDENTIFICAÇÃO

| | | | |
|----------------------|--|----------------------------|--------------|
| CNPJ: | 12.345.678/0001-90 | Inscrição Estadual: | 13.4576315-4 |
| Razão Social: | GRAINSHIELD BRASIL SOLUÇÕES EM PROTEÇÃO DE GRÃOS LTDA. | | |

ENDEREÇO

| | | | |
|--------------------|--------------------|---------------------|-------------------|
| Logradouro: | RUA DAS INDÚSTRIAS | | |
| Número: | 510 | Complemento: | EMPRESA BRASPRESS |
| Bairro: | INDUSTRIAL | | |
| Município: | CUIABÁ | UF: | MT |
| CEP: | 78098-285 | | |

INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

| | | | |
|---|--|------|--|
| Atividade Econômica: | 25.99-8/02 - Fabricação de outros produtos de plástico não especificados anteriormente | | |
| Situação Cadastral Vigente: | HABILITADO | Apto | |
| Data desta Situação Cadastral: | 21/01/2025 | | |
| Regime de Apuração: | NORMAL - REGIME PERIÓDICO DE APURAÇÃO | | |
| Data de Credenciamento como emissor de NF-e: | A PARTIR DE 21/01/2025 | | |
| Indicador de Obrigatoriedade de NF-e: | Obrigatoriedade Total | | |
| Data de Início da Obrigatoriedade de NF-e: | 21/01/2025 | | |

3.8.4. CERTIFICADO DE LICENCIAMENTO INTEGRAL



VIA RÁPIDA EMPRESA - VRE
CERTIFICADO DE LICENCIAMENTO INTEGRADO
JUCEMAT - JUNTA COMERCIAL DO ESTADO DE MATO GROSSO



Secretaria de Desenvolvimento Econômico do Estado de Mato Grosso

Prefeitura do Município de Cuiabá

Governo do Estado de Mato Grosso

É importante saber que:

1. Todos os dados e declarações constantes deste documento são de responsabilidade do proprietário do estabelecimento.
2. Somente as atividades econômicas contidas neste comprovante tem o funcionamento autorizado.
3. Quaisquer alterações de dados e/ou de condições que determinem a inscrição nos órgãos e expedição deste documento implica a perda de sua validade e regularidade perante os órgãos, e obriga o empresário e/ou empresa jurídica a revalidar as informações e renovar sua solicitação.
4. Os órgãos envolvidos poderão a qualquer momento fiscalizar ou notificar o interessado a comprovar as restrições e/ou condições supramencionadas no documento, de forma que se não atendidas as notificações, poderá ter início procedimento de apuração de responsabilidades com eventual imposição de multa, interdição do imóvel ou cassação do licenciamento.
5. As taxas devidas de cada órgão deverão ser recolhidas diretamente com os envolvidos e mantidas válidas durante todo o período de vigência do estabelecimento, de acordo com as regras definidas e especificadas pelo órgão.
6. Este documento foi expedido com base no Decreto Estadual 55.660, de 30 de março de 2010 e produz todos os efeitos legais para a autorização do exercício das atividades econômicas nele contidas.
7. Todas as licenças de funcionamento dos órgãos e entidades da Administração Direta e Indireta, bem como do município, se conveniado à REDESIM, estarão contidas neste Certificado. Portanto, não é necessária apresentação de Alvará complementar a este documento.

DADOS DA SOLICITAÇÃO E VALIDADE DESTE DOCUMENTO:

| | |
|----------------------------|------------------------------|
| PROTOCOLO/NÚMERO | NÚMERO DA SOLICITAÇÃO |
| SPM3938512330 | 2300726 |
| DATA DA SOLICITAÇÃO | |
| 01/05/2025 | |
| DATA DE VALIDADE | |
| 01/05/2026 | |

DADOS DA EMPRESA

| |
|--|
| ÁREA DO IMÓVEL (ÁREA CONSTRUÍDA) 243.52 (M ²) |
| ATIVIDADES ECONÔMICAS LICENCIADAS 25.99-6/02 - FABRICAÇÃO DE OUTROS PRODUTOS DE PLÁSTICO NÃO ESPECIFICADOS ANTERIORMENTE |
| ATIVIDADES AUXILIARES LICENCIADAS |
| Sed |

DADOS DA EMPRESA

| | |
|--|----------------------------|
| NOME EMPRESARIAL | CNPJ |
| GRAINSHIELD BRASIL SOLUÇÕES EM PROTEÇÃO DE GRÃOS LTDA. | 12.345.678/0001-90 |
| NATUREZA JURÍDICA | Inscrição Municipal |
| Associação Privada | |
| A EMPRESA TERÁ ESTABELECIMENTO? | |
| Sim | |
| FORMA DE ATUAÇÃO | |
| Estabelecimento Fixo | |
| ENDEREÇO DO ESTABELECIMENTO | |
| RUA DAS INDUSTRIAS, 510. CENTRO, Cuiabá - MT CEP: 78098-285 | |
| ÁREA DO ESTABELECIMENTO 243.52 | |

ANÁLISE DE VIABILIDADE

PARECER DA PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE CUIABÁ

VÁLIDO PARA A INSCRIÇÃO MUNICIPAL DO IMÓVEL DATA DE EMISSÃO:

27/07/2023

TIPO DO IMÓVEL: Número IPTU: 3095302304

RESTRIÇÕES AO EXERCÍCIO DA ATIVIDADE NO LOCAL INDICADO:

CNAE:

25.99-6/02 - FABRICAÇÃO DE OUTROS PRODUTOS DE PLÁSTICO NÃO ESPECIFICADOS ANTERIORMENTE

Atividade Estabelecimento:

Sim

»

Atividade permitida no local indicado desde que seja respeitada a legislação municipal sobre uso e ocupação do solo e devidamente garantida a estabilidade e segurança do imóvel. A Prefeitura poderá a qualquer momento notificar o interessado a apresentar o Projeto Aprovado, o Alvará de Construção ou o Habite-se, nos termos da Lei Complementar nº 59/1996 (Código de Obras). Não atendida a notificação, a Prefeitura pode iniciar procedimento de apuração de responsabilidade com eventual imposição de multa, interdição do imóvel ou cassação do licenciamento.

»

Atividade permitida no local indicado, desde que haja quantidade de vagas conforme quadro 02, anexo à Lei Complementar nº 273/2008.

CNAE:

25.99-6/02 - FABRICAÇÃO DE OUTROS PRODUTOS DE PLÁSTICO NÃO ESPECIFICADOS ANTERIORMENTE

Atividade Estabelecimento:

Sim»

Atividade permitida no local indicado desde que seja respeitada a legislação municipal sobre uso e ocupação do solo e devidamente garantida a estabilidade e segurança do imóvel. A Prefeitura poderá a qualquer momento notificar o interessado a apresentar o Projeto Aprovado, o Alvará de Construção ou o Habite-se,

nos termos da Lei Complementar nº 59/1996 (Código de Obras). Não atendida a notificação, a Prefeitura pode iniciar procedimento de apuração de responsabilidade com eventual imposição de multa, interdição do imóvel ou cassação do licenciamento.

PARECER DA PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE CUIABÁ

LICENCIAMENTO INTEGRADO

Secretaria de Estado da Saúde / Vigilância Sanitária

Atividade licenciada pelo órgão de vigilância sanitária municipal.

Secretaria de Estado da Segurança Pública / Corpo de Bombeiros

| TIPO DE DOCUMENTO | NÚMERO DE LICENÇA | DATA EMISSÃO | VALIDADE |
|-------------------|-------------------|--------------|-------------|
| ISENTO | 3171790 | 01/08/2026 | INEXISTENTE |

FORAM ASSINADAS AS SEGUINTE DECLARAÇÕES:

- » Declaro que o meu estabelecimento encontra-se no interior de uma edificação Licenciada pelo Corpo de Bombeiros, conforme o tipo e o número acima descrito.
- » Declaro que a atividade a ser desenvolvida no estabelecimento é compatível com a ocupação aprovada pelo Corpo de Bombeiros para a edificação como um todo.
- » Declaro estar ciente de que devo manter os sistemas de segurança contra incêndio sob minha responsabilidade em condições de utilização, de acordo com o preconizado pelo Regulamento de Segurança contra Incêndio do Estado de São Paulo.
- » Declaro estar ciente de que estou sujeito à fiscalização do Corpo de Bombeiros e que, além da cassação da Licença, o registro de informações inverídicas pode acarretar ao declarante o crime de falsidade ideológica, tipificado no Artigo 299 do Código Penal, com previsão de pena de um a cinco anos de reclusão e multa, sem prejuízo das providências administrativas e cíveis cabíveis.

Secretaria de Estado do Meio Ambiente / CETESB

FORAM ASSINADAS AS SEGUINTE DECLARAÇÕES:

- » Atividades exercidas no local: **25.99-6/02 - FABRICAÇÃO DE OUTROS PRODUTOS DE PLÁSTICO NÃO ESPECIFICADOS ANTERIORMENTE**
- » Declaro que a atividade não será instalada e/ou realizada em APM (Área de Proteção aos Mananciais) / APRM (Área de Proteção e Recuperação de Mananciais).
- » Declaro que, para o exercício da atividade, não ocorrerá, sem manifestação específica da CETESB: 1.Corte de árvores nativas isoladas; 2. Supressão de vegetação nativa; 3. Intervenção em Áreas de Preservação Permanente (APP); 4. Movimentação de terra acima de 100 m³ (cem metros cúbicos); 5. Intervenção em Áreas de Várzea para fins agrícolas.

MANIFESTAÇÕES DO ÓRGÃO:

- » A atividade realizada pela empresa no local e nas condições informadas pelo interessado no pedido não está sujeita ao licenciamento ambiental no âmbito da CETESB. Caso haja alteração dessa situação, deverá haver nova solicitação.

| Secretaria da Agricultura / Coordenadoria de Defesa Agropecuária | | |
|---|---------------------------------|-------------|
| DATA EMISSÃO | PROTOCOLO DE BAIXO RISCO | CNAE |
| 02/08/2023 | | 25.99-6/02 |
| FORAM ASSINADAS AS SEGUINTE DECLARAÇÕES: | | |

| Secretaria da Agricultura / Coordenadoria de Defesa Agropecuária |
|--|
| » Declaro que as atividades que realizo para este protocolo não são de âmbito de gestão no sistema de Gestão de Defesa Animal e Vegetal (GEDAVE) pela Coordenadoria de Defesa Agropecuária (CDA) da Secretaria de Agricultura e Abastecimento (SAA). |

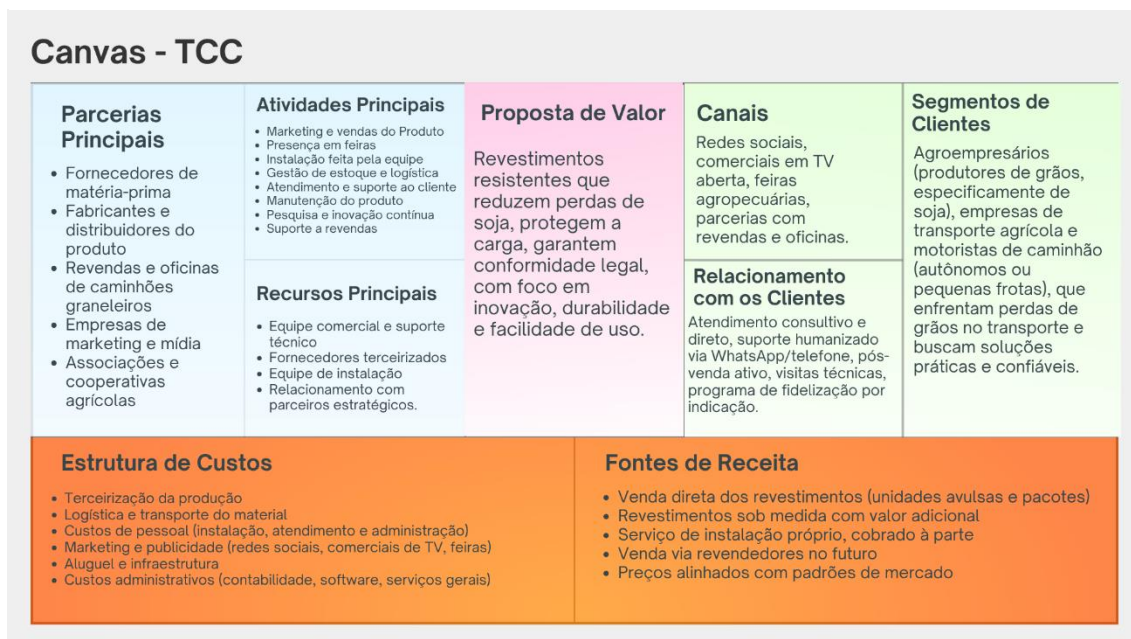
PREFEITURA DE CUIABÁ

VIGILÂNCIA SANITÁRIA

| DATA EMISSÃO | PROTOCOLO DE BAIXO RISCO | CNAE |
|--|---------------------------------|-----------------|
| 01/08/2023 | | 25.99-6/02 |
| FORAM ASSINADAS AS SEGUINTE DECLARAÇÕES: | | |
| » Declaro estar ciente de que a atividade que realizo não é licenciada pelo órgão de vigilância sanitária. | | |
| PREFEITURA | | |
| DATA EMISSÃO | NÚMERO DE LICENÇA | VALIDADE |
| 01/08/2025 | SPM5130933823 | 01/08/2028 |

3.9. CANVAS

Figura 6 - Modelo Canvas do Projeto



Fonte: Autoria própria

3.10. MAPA DE EMPATIA

Figura 7: Mapa de Empatia (Persona)



4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho discutiu o problema das perdas de grãos no transporte rodoviário, especialmente em corredores logísticos estratégicos como a BR-163. A partir da análise das condições de transporte, da qualidade da vedação das carrocerias e da relação entre infraestrutura e eficiência operacional, reforçou-se a ideia de que o desperdício de grãos não se trata apenas de um efeito colateral inevitável, mas de uma falha sistêmica que pode e deve ser enfrentada.

Os dados analisados demonstram que as perdas representam prejuízos mensuráveis, tanto econômicos quanto ambientais, afetando produtores, transportadores, indústrias de processamento e, em última instância, o consumidor final. Ao mesmo tempo, ainda existem poucos estudos aprofundados sobre o tema, o que evidencia uma lacuna científica e institucional. Em outras palavras, este é um problema conhecido, porém subestimado. Reconhecer essa negligência é “lascar o dedo na ferida”: a cadeia logística Brasileira ainda naturaliza o desperdício como custo inevitável, quando há soluções técnicas acessíveis e testáveis.

Nesse contexto, a proposta de utilização de sistemas de vedação qualificados se apresenta como uma alternativa viável e relativamente simples de implementar. No entanto, é essencial ressaltar que a empresa que oferece a solução não é o único agente responsável pela mudança, mas parte de uma rede de corresponsabilidade que envolve o setor privado e o poder público. Enquanto transportadores e empresas logísticas buscam reduzir custos e elevar eficiência, é papel da administração pública garantir infraestrutura adequada, regulamentações coerentes e fiscalização contínua. Sem esse alinhamento institucional, mesmo boas soluções permanecem limitadas em seu alcance.

Além disso, a tomada de decisão baseada em dados se mostra imprescindível. Sem medir perdas, comparar trajetos, testar materiais de vedação e avaliar o impacto financeiro, as ações permanecem apenas no campo da intenção. Portanto, recomenda-se que transportadoras, cooperativas e órgãos reguladores adotem rotinas permanentes de monitoramento e auditoria operacional, transformando uma prática reativa em uma estratégia preventiva.

Por fim, é importante destacar que este estudo não esgota o tema. Pelo contrário, ele abre caminho para pesquisas futuras, tais como:

- comparações entre diferentes rotas e condições de pavimentação;
- estudos de custo-benefício envolvendo diversos tipos de materiais de vedação;
- análises ambientais sobre o impacto do desperdício de grãos;
- e investigações jornalísticas que deem visibilidade ao problema.

Portanto, pode-se concluir que reduzir as perdas de grãos no transporte rodoviário é uma tarefa contínua, que exige cooperação entre empresas, governo e pesquisadores. Ao reconhecer a relevância desse tema e buscar soluções concretas, caminha-se não apenas para um sistema logístico mais eficiente, mas para um modelo de desenvolvimento mais sustentável, justo e economicamente racional.

A pergunta que permanece é:

se já sabemos o que se perde, por que ainda aceitamos continuar perdendo?

A resposta está nas decisões que serão tomadas a partir daqui.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

AGROLINK. Grãos estrada afora. Agrolink, 15 ago. 2010. Disponível em: https://www.agrolink.com.br/noticias/graos-estrada-afora_116046.html. Acesso em: 17 nov. 2025.

ARRUDA, L. G.; DENADAI, M. S. Perdas no escoamento de grãos do Brasil. In: JORNADA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DA FATEC, 5., 2016, Botucatu. Anais [...]. Botucatu: FATEC, 2016. Retirado de: <https://agrariacad.com/wp-content/uploads/2021/03/Rev-Agr-Acad-v4-n1-2021-p91-104-Perdas-de-graos-na-cadeia-logistica-do-transporte-rodoviario.pdf>. Acesso em: 09 jun. 2025.

BERNARDES, Maycon Fellipe. Desperdícios de grãos de soja na logística rodoviária do agronegócio Brasileiro. 2021. 25 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Administração) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campus de Chapadão do Sul, Chapadão do Sul, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufms.br/bitstream/123456789/4986/1/TCC%20-%20Maycon%20Fellipe%20Bernardes.pdf>. Acesso em 17 nov. 2025.

CANAL RURAL. Problemas na BR-163 causam prejuízo de US\$ 400 mil por dia. Canal Rural, 24 fev. 2017. Disponível em: <https://www.canalrural.com.br/agricultura/problemas-br-163-causam-prejuizo-400-mil-por-dia-66250>. Acesso em: 17 nov. 2025.

CANAL RURAL. Riscos e prejuízos no pior trecho da BR-163. YouTube, 2017. Disponível em: <https://youtu.be/logtRpOZOOI>. Acesso em: 17 nov. 2025.

CARDOSO, Gabriel Caldeira. Perda de grãos nas rodovias Brasileiras: um estudo em três rodovias de Minas Gerais. 2022. 61 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração) – Universidade Federal de Uberlândia, Ituiutaba, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/35932/5/PerdaGr%C3%A3osRodovias.pdf>. Acesso em: 29 ago. 2025.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA AGRICULTURA (CNA). PIB do agronegócio alcança participação de 26,6% no PIB Brasileiro em 2020. 2020. Disponível em: <https://cnaBrasil.org.br/publicacoes/pib-do-agronegocio-alcanca-participacao-de-26-6-no-pib-Brasileiro-em-2020>. Acesso em: 9 jun. 2025.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA AGRICULTURA (CNA). Mapa da Logística da Soja e do Milho. 2020. Disponível em: https://cnaBrasil.org.br/assets/arquivos/Mapa_SUT_FINAL_12.05.pdf. Acesso em: 9 jun. 2025.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). Soja: cultivos e produção. 2023. Disponível em: <https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1>. Acesso em: 9 jun. 2025.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). Armazenamento inadequado de grãos resulta em cerca de 15% de perdas. 2023. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/3860638/armazenamento-inadequado-de-graos-resulta-em-cerca-de-15-de-perdas>. Acesso em: 9 jun. 2025.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). Macrologística: caminhos da safra. 2023. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/macrologistica/caminhos-da-safra>. Acesso em: 9 jun. 2025.

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA LUIZ DE QUEIROZ (ESALQ). Tutorial - Sippoc. 2021. Disponível em: <https://esalqlog.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/2018/Tutorial%20-%20Sippoc.pdf>. Acesso em: 9 jun. 2025.

FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SÃO PAULO (FATEC). Análise da dependência do modal rodoviário no Brasil. 2021. Disponível em: https://www.fateczl.edu.br/engetec/engetec_2021/4_EnGeTec_paper_41.pdf. Acesso em: 9 jun. 2025.

FAUNANEWS. Perda de grãos nas estradas alimenta e põe em risco a fauna. FaunaNews, 4 ago. 2022. Disponível em: <https://faunanews.com.br/perda-de-graos-nas-estradas-alimenta-e-poe-em-risco-a-fauna>. Acesso em: 17 nov. 2025.

ORÍGEO. BR-163 escoia cerca de 50 milhões de toneladas de grãos. 2023. Disponível em: <https://pt.linkedin.com/pulse/br-163-escoa-cerca-de-50-milh%C3%B5es-toneladas-gr%C3%A3os-e-insumos-4geif>. Acesso em: 9 jun. 2025.

G1. Péssimo estado da BR-163 ameaça escoamento de soja e milho no Centro-Oeste. Jornal Hoje, G1, 2015. Disponível em: <https://g1.globo.com/jornal-hoje/video/pessimo-estado-da-br-163-ameaca-escoamento-de-soja-e-milho-no-centro-oeste-3884674.ghtml>.

Acesso em: 17 nov. 2025.

GLOBO RURAL. Atoleiros e péssimas condições da BR-163 complicam escoamento da soja. TV Globo, [S. l.], 2016. Disponível em: <https://globoplay.globo.com/v/3418396/>.

Acesso em: 17 nov. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Perdas de grãos, no Brasil, chegam a cerca de 10 % da colheita. Agência de Notícias IBGE, 15 mar. 2005. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/12911-asi-perdas-de-graos-no-Brasil-chegam-a-cerca-de-10-da-colheita>. Acesso em: 17 nov. 2025.

PENSARAGRO. Brasil perde 15% da safra durante o transporte, por falta de infraestrutura. PensarAgro, 12 mar. 2025. Disponível em: <https://pensaragro.com.br/Brasil-perde-15-da-safra-durante-o-transporte-por-falta-de-infraestrutura>. Acesso em: 17 nov. 2025.

PÉRA, T. G.; CAIXETA FILHO, J. V. Calculadora de perdas pós-colheita: metodologia e aplicação. 2021. Disponível em: <https://fateclog.com.br/anais/2021/parte3/1145-1629-1-RV.pdf>. Acesso em: 9 jun. 2025.

REVISTA AGRÁRIA ACADÊMICA. Perdas de grãos na cadeia logística do transporte rodoviário. v. 4, n. 1, p. 91-104, 2021. Disponível em: <https://agrariacad.com/wp-content/uploads/2021/03/Rev-Agr-Acad-v4-n1-2021-p91-104-Perdas-de-graos-na-cadeia-logistica-do-transporte-rodoviario.pdf>. Acesso em: 9 jun. 2025.

TOSTA, Marisa Aparecida Ribeiro. Transportes e logística de grãos no Brasil: situação atual, problemas e soluções. Revista de Política Agrícola, Brasília, DF, ano 14, n. 2, p. 37-50, abr./maio/jun. 2005. Disponível em: https://repositorio-dspace.agricultura.gov.br/bitstream/1/1947/1/Rev_Pol_Agr_v14_n2-2005.PDF. Acesso em: 17 nov. 2025.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP). Pesquisa quantifica perdas logísticas de soja e milho no Brasil. 2021. Disponível em: <https://jornal.usp.br/ciencias/ciencias->

agrarias/pesquisa-quantifica-perdas-logisticas-de-soja-e-milho-no-Brasil. Acesso em: 9 jun. 2025.

WORD CLOUD ONLINE. Nuvem de Palavras. Disponível em: <https://wordcloud.online/pt>. Acesso em: 20 de abril de 2025.