

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO  
CAMPUS RIO VERDE  
BACHARELADO EM AGRONOMIA**

**ACOMPANHAMENTO DE ATIVIDADES AGRONÔMICAS  
NA PÓS-COLHEITA DE GRÃOS NA EMPRESA  
CARAMURU ALIMENTOS S.A. EM RIO VERDE – GO**

**AMANDA BEATRIZ PARREIRA ARAÚJO**

**Rio Verde - Goiás  
2025**

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO  
CAMPUS RIO VERDE  
BACHARELADO EM AGRONOMIA**

**ACOMPANHAMENTO DE ATIVIDADES AGRONÔMICAS  
NA PÓS-COLHEITA DE GRÃOS NA EMPRESA  
CARAMURU ALIMENTOS S.A. EM RIO VERDE – GO**

**AMANDA BEATRIZ PARREIRA ARAÚJO**

Relatório de Estágio Curricular apresentado ao Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde, como requisito parcial para a obtenção de grau de Bacharel em Engenharia Agrônoma.

Orientador: Prof. Dr. Osvaldo Resende

**Rio Verde - Goiás  
2025**

**Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do  
Programa de Geração Automática do Sistema Integrado de Bibliotecas do IF Goiano - SIBi**

A663      Araújo, Amanda Beatriz Parreira  
            ACOMPANHAMENTO DE ATIVIDADES AGRONÔMICAS  
            NA PÓS-COLHEITA DE GRÃOS NA EMPRESA  
            CARAMURU ALIMENTOS S.A. EM RIO VERDE – GO /  
            Amanda Beatriz Parreira Araújo. Rio Verde 2025.

25f. il.

Orientador: Prof. Dr. Osvaldo Resende.

Tcc (Bacharel) - Instituto Federal Goiano, curso de 0220024 -  
Bacharelado em Agronomia - Integral - Rio Verde (Campus Rio  
Verde).

1. Ciências Agrárias. 2. Armazém. 3. Grãos. 4. Armazenamento.  
5. Pós-colheita. I. Título.

# TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano a disponibilizar gratuitamente o documento em formato digital no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

## IDENTIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese (doutorado)            | <input type="checkbox"/> Artigo científico              |
| <input type="checkbox"/> Dissertação (mestrado)      | <input type="checkbox"/> Capítulo de livro              |
| <input type="checkbox"/> Monografia (especialização) | <input type="checkbox"/> Livro                          |
| <input checked="" type="checkbox"/> TCC (graduação)  | <input type="checkbox"/> Trabalho apresentado em evento |

Produto técnico e educacional - Tipo:

Nome completo do autor:

Amanda Beatriz Parreira Araujo

Matrícula:

2020102200240487

Título do trabalho:

ACOMPANHAMENTO DE ATIVIDADES AGRONÔMICAS NA PÓS-COLHEITA DE GRÃOS NA EMPRESA CARAMURU ALIMENTOS S.A. EM RIO VERDE - GO

## RESTRIÇÕES DE ACESSO AO DOCUMENTO

Documento confidencial:  Não  Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 11 /06 /2025

O documento está sujeito a registro de patente?  Sim  Não

O documento pode vir a ser publicado como livro?  Sim  Não

## DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O(a) referido(a) autor(a) declara:

- Que o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- Que obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autoria, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- Que cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Rio Verde - Goiás

Local

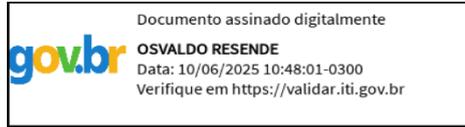
10 /06 /2025

Data

Documento assinado digitalmente

 **AMANDA BEATRIZ PARREIRA ARAUJO**  
Data: 10/06/2025 10:28:24-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Assinatura do autor e/ou detentor dos direitos autorais



Ciente e de acordo:

---

Assinatura do(a) orientador(a)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

Ata nº 2/2025 - CPG-RV/DPGPI-RV/CMPRV/IFGOIANO

### ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO

Aos nove dias do mês de maio de 2025, às 8:00 horas, reuniu-se por videoconferência a banca examinadora composta pelos docentes: Osvaldo Resende (Orientador), José Ronaldo Quirino (membro), Elivânio dos Santos Rosa (membro) e Jennifer Cristhine Oliveira Cabral (membro) para examinar o Trabalho de Curso intitulado: Acompanhamento de atividades agrônômicas na pós-colheita de grãos na empresa Caramuru Alimentos S.A. em Rio Verde – GO do(a) estudante Amanda Beatriz Parreira Araújo, Matrícula nº 2020102200240487 do Curso de Agronomia do IF Goiano – Campus Rio Verde. A palavra foi concedida ao(a) estudante para a apresentação oral do TC, houve arguição do(a) candidato pelos membros da banca examinadora. Após tal etapa, a banca examinadora decidiu pela APROVAÇÃO do(a) estudante. Ao final da sessão pública de defesa foi lavrada a presente ata que segue assinada pelos membros da Banca Examinadora.

*(Assinado Eletronicamente)*

Osvaldo Resende

Orientador(a)

*(Assinado Eletronicamente)*

José Ronaldo Quirino

Membro

*(Assinado Eletronicamente)*

Elivânio dos Santos Rosa

Membro

Documento assinado digitalmente



JENNIFER CRISTHINE OLIVEIRA CABRAL

Data: 12/05/2025 22:27:24-0900

verifique em <https://validar.iti.gov.br>

*(Assinado Eletronicamente)*

Jennifer Cristhine Oliveira Cabral

Membro

**Observação:**

( ) O(a) estudante não compareceu à defesa do TC.

Documento assinado eletronicamente por:

- Osvaldo Resende, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 09/05/2025 10:09:57.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 06/05/2025. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 703434

Código de Autenticação: 60c18e22b9



INSTITUTO FEDERAL GOIANO

Campus Rio Verde

Rodovia Sul Goiana, Km 01, Zona Rural, 01, Zona Rural, RIO VERDE / GO, CEP 75901-970

(64) 3624-1000

## **DEDICATÓRIA**

A Deus pela força necessária para seguir em frente e alcançar meus objetivos.

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus pais, Ney dos Santos Araújo e Stella de Fátima Parreira, expresso minha eterna gratidão pelo amor incondicional, apoio constante e incentivo em cada etapa desta jornada. Sem a sua fé inabalável em mim e os sacrifícios que fizeram, eu não teria chegado até aqui.

Aos meus amigos, agradeço por estarem sempre ao meu lado, oferecendo palavras de encorajamento e suporte nos momentos mais difíceis. A presença de vocês tornou os desafios mais leves e as conquistas ainda mais gratificantes.

Aos meus professores e mentores, sou profundamente grato pela orientação valiosa, pelo conhecimento compartilhado e pela paciência ao longo do caminho. Cada ensinamento foi essencial para a realização deste trabalho.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste sonho, deixo meu mais sincero agradecimento.

## RESUMO

ARAÚJO, Amanda Beatriz Parreira. **Acompanhamento de atividades agronômicas na pós-colheita de grãos na empresa Caramuru Alimentos S.A. em Rio Verde, Goiás.** 2024. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de bacharelado em agronomia). Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde, Rio Verde, GO, 2024.

Este trabalho apresenta o relato das atividades desenvolvidas durante o estágio curricular obrigatório do curso de Agronomia do Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde, realizado na empresa Caramuru Alimentos S.A., localizada em Rio Verde – GO, no período de agosto de 2023 a março de 2024. O objetivo principal foi acompanhar e participar das atividades relacionadas à pós-colheita de grãos, incluindo processos de secagem e armazenamento de girassol, milho e soja. Durante o período de estágio, foram realizadas atividades como monitoramento dos processos de secagem e armazenamento, organização e participação em workshops e treinamentos, recepção de visitas técnicas, coleta de amostras para análise e acompanhamento de diversos controles operacionais e da qualidade dos grãos. O estágio proporcionou uma experiência prática fundamental para a formação profissional, permitindo a aplicação dos conhecimentos teóricos adquiridos durante o curso e o desenvolvimento de habilidades técnicas específicas do setor de armazenagem de grãos.

**Palavras-chave:** Armazém; Armazenamento; Classificação; Grãos; Secagem; Pós-colheita.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Silo Caramuru Alimentos – Rio Verde.....	8
<b>Tabela 1.</b> Capacidade estática brasileira distribuída por região e número de unidades armazenadoras.....	11
<b>Figura 2.</b> Parâmetros para qualidade e preservação de grãos .....	13
<b>Figura 3.</b> Logo Caramuru Alimentos S.A.....	15
<b>Figura 4.</b> Silo horizontal popularmente conhecido como graneleiro, utilizado para o armazenamento de grãos.....	16
<b>Figura 5.</b> Produtos produzidos e comercializados pela Caramuru Alimentos S.A. ....	18
<b>Figura 6.</b> Caramuru Alimentos unidade Rio Verde – GO.....	19
<b>Figura 7.</b> Monitoramento do consumo de lenha .....	20
<b>Figura 8.</b> Workshop de armazém .....	20
<b>Figura 9.</b> Participação na VIII CONFERÊNCIA BRASILEIRA DE PÓS-COLHEITA (VIIIICBP2023) e o V Simpósio Goiano de Pós-Colheita de Grãos, 24 a 26/10/2023, Rio Verde - GO. ....	21
<b>Figura 10.</b> Visita técnica de alunos do Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde.....	21
<b>Figura 11.</b> Acompanhamento do controle e manutenção dos armazéns.....	22

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>8</b>
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>8</b>
<b>2.1. Pós-colheita: Produção de Grãos e Armazenagem no Brasil</b> .....	<b>8</b>
<b>2.1.1. Panorama da Produção Nacional</b> .....	<b>8</b>
<b>2.1.2. Sistemas de Armazenagem e Capacidade Estática</b> .....	<b>9</b>
<b>2.1.3. Qualidade e Preservação dos Grãos</b> .....	<b>11</b>
<b>2.1.4. Desafios e Perspectivas</b> .....	<b>13</b>
<b>2.1.5. Importância Econômica</b> .....	<b>14</b>
<b>2.2. A Empresa Caramuru Alimentos S.A.</b> .....	<b>14</b>
<b>2.2.1. Histórico</b> .....	<b>14</b>
<b>2.2.2. Histórico e Desenvolvimento</b> .....	<b>15</b>
<b>2.2.3. Infraestrutura e Capacidade Produtiva</b> .....	<b>15</b>
<b>2.2.4. Áreas de Atuação e Produtos</b> .....	<b>16</b>
<b>2.2.5. Certificações e Qualidade</b> .....	<b>16</b>
<b>2.2.6. Compromisso com a Sustentabilidade</b> .....	<b>17</b>
<b>2.2.7. Presença no Mercado</b> .....	<b>17</b>
<b>2.2.8. Unidade de Rio Verde - GO</b> .....	<b>18</b>
<b>3. DESENVOLVIMENTO</b> .....	<b>19</b>
<b>3.1. Atividades Desenvolvidas</b> .....	<b>19</b>
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>22</b>
<b>5. CONCLUSÃO</b> .....	<b>23</b>
<b>6. REFERÊNCIAS</b> .....	<b>23</b>

## **1. INTRODUÇÃO**

O setor do agronegócio brasileiro tem apresentado crescimento constante nas últimas décadas, destacando-se como um dos principais pilares da economia nacional. Neste contexto, a pós-colheita e o armazenamento de grãos são etapas cruciais para garantir a qualidade dos produtos e a eficiência da cadeia produtiva.

O presente trabalho relata as atividades desenvolvidas durante o estágio curricular obrigatório realizado na empresa Caramuru Alimentos S.A., unidade de Rio Verde – GO, no período de agosto de 2023 a março de 2024. O estágio teve como objetivo principal o acompanhamento das atividades relacionadas à pós-colheita de grãos, proporcionando uma experiência prática fundamental para a formação profissional em Engenharia Agrônômica.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1. Pós-colheita: Produção de Grãos e Armazenagem no Brasil**

#### **2.1.1. Panorama da Produção Nacional**

O Brasil mantém sua posição de destaque no cenário mundial da produção de grãos, com a safra 2023/2024 de 299,2 milhões de toneladas (CONAB, 2025). Neste cenário, destaca-se a produção de soja, com expectativa de 166,2 milhões de toneladas, um aumento de 8,2% em relação a safra anterior, consolidando o país como maior produtor mundial da oleaginosa reforçando sua relevância na exportação de commodities agrícolas. A produção de milho também apresenta números expressivos, com uma estimativa de 122 milhões de toneladas, representando um crescimento de 5,5% em relação ao ciclo anterior. (CONAB, 2025). A cultura do milho desempenha um papel essencial no abastecimento interno, sendo utilizada tanto para consumo humano quanto para a produção de ração animal e etanol.

Na Figura 1 está apresentada a imagem de um silo graneleiro como exemplo do armazenamento de grãos de soja.



**Figura 1.** Silo Caramuru Alimentos – Rio Verde

### 2.1.2. Sistemas de Armazenagem e Capacidade Estática

O armazenamento representa uma etapa fundamental na cadeia produtiva de grãos, sendo essencial para garantir a qualidade e a disponibilidade dos produtos agrícolas ao longo do ano. Segundo a FAO (1994), esta etapa tem como objetivos principais a conservação dos grãos, redução de perdas, otimização logística, estocagem de excedentes e equilíbrio das flutuações de mercado. Weber (2005) complementa que um sistema de armazenagem adequado pode reduzir perdas qualitativas e quantitativas, além de possibilitar melhor remuneração ao produtor por meio da comercialização em momentos mais oportunos.

Os métodos de armazenamento de grãos são classificados em cinco sistemas principais, cada um com características e aplicações específicas (Elias *et al.*, 2017).

1. O sistema convencional, tradicionalmente utilizado em pequenas propriedades e cooperativas, caracteriza-se pelo armazenamento em embalagens como sacarias de juta, polipropileno ou outros materiais. Este sistema oferece maior flexibilidade no manejo e é particularmente adequado para pequenos volumes de produção, permitindo melhor segregação de lotes e rastreabilidade (Lorini *et al.*, 2015).
2. O sistema a granel, predominante em grandes unidades armazenadoras, dispensa o uso de embalagens e utiliza silos ou armazéns graneleiros para estocagem. De acordo com Silva (2008), este sistema apresenta maior capacidade de armazenamento, sendo mais eficiente em termos operacionais e econômicos para grandes volumes. Os silos podem ser verticais ou horizontais, construídos em metal, concreto ou outros materiais, equipados com sistemas de aeração e termometria para controle das condições de armazenagem.
3. O sistema hermético, conforme descrito por Rupollo *et al.* (2004), utiliza estruturas totalmente vedadas como tonéis, bombonas e recipientes plásticos especiais, proporcionando maior controle atmosférico. Este sistema é particularmente eficaz no controle de pragas e na preservação da qualidade dos grãos, pois a hermeticidade cria um ambiente com baixa concentração de oxigênio e alta concentração de gás carbônico, condições desfavoráveis ao desenvolvimento de insetos e fungos.
4. O silo-bolsa, também conhecido como *silo bag*, tem ganhado destaque como uma alternativa eficiente de armazenagem no setor agrícola brasileiro. Esse sistema apresenta diversas vantagens, como a redução da dependência de fretes durante a colheita, o baixo custo por tonelada armazenada e a possibilidade de segregação dos grãos de acordo com a qualidade ou transgenia. Além disso, contribui para o

aumento da capacidade de recepção e armazenagem em unidades já existentes, demandando um investimento inicial significativamente menor em comparação com métodos convencionais. A utilização de silo-bolsa representa, portanto, uma solução economicamente viável e estratégica para a armazenagem de grãos em propriedades rurais. Ressalta-se a necessidade de armazenar no silo bolsa grãos isentos de impurezas e com teor de água adequado para o armazenamento seguro.

5. Para situações específicas e temporárias, existe o sistema emergencial, que utiliza estruturas infláveis ou outras soluções de curto prazo. Segundo Puzzi (2000), este sistema é uma alternativa para períodos de pico de safra ou quando há necessidade de armazenamento provisório devido a limitações na capacidade estática das unidades convencionais. Embora não seja ideal para longos períodos, pode ser uma solução viável para evitar perdas em momentos de super safra ou problemas logísticos.

A escolha do sistema de armazenagem mais adequado depende de diversos fatores, incluindo o volume de produção, recursos disponíveis, características dos produtos e objetivos do armazenamento. Reginato *et al.* (2015) ressaltam que, independentemente do sistema escolhido, é fundamental a adoção de boas práticas de armazenagem e o monitoramento constante das condições de temperatura e umidade relativa para garantir a preservação da qualidade dos grãos.

Em todos os sistemas, o manejo adequado é essencial para o sucesso do armazenamento. Isso inclui a limpeza e sanitização das estruturas, o controle de pragas, o monitoramento das condições ambientais e a manutenção preventiva dos equipamentos. De acordo com D'Arce (2016), estas práticas, quando bem executadas, contribuem significativamente para a redução de perdas e manutenção da qualidade dos grãos durante todo o período de armazenamento.

A capacidade estática de armazenagem refere-se ao volume total que uma instalação de armazenamento, como silos ou armazéns, pode comportar sem a necessidade de movimentação ou escoamento imediato dos produtos. Essa capacidade é expressa em toneladas ou metros cúbicos e depende das características estruturais das unidades de armazenamento. Uma capacidade estática adequada é essencial para garantir a qualidade dos grãos armazenados e a eficiência da cadeia produtiva, influenciando diretamente o planejamento logístico e a competitividade do setor agrícola.

A Conab segue cadastrando armazéns e a capacidade instalada aumentou mais uma vez, passando de 208,4 milhões de toneladas para 210,0 milhões de toneladas. A capacidade estática total do país é de 210 milhões de toneladas, um aumento de 1,6 milhões de toneladas. No

horizonte de 5 anos a capacidade estática aumentou 17,8 milhões de toneladas, um incremento de 9% (CONAB, 2025).

A capacidade estática nacional, segundo dados da CONAB (2025), está distribuída da seguinte forma (Tabela 1):

**Tabela 2.** Capacidade estática brasileira distribuída por região e número de unidades armazenadoras

Região	Capacidade (toneladas)	Unidades Armazenadoras
Centro-Oeste	83.654.365	2.995
Sul	71.559.912	5.473
Sudeste	31.803.540	2.082
Nordeste	15.279.423	764
Norte	8.476.223	569
Total	210.773.463	11.841

Fonte: CONAB (2025)

### 2.1.3. Qualidade e Preservação dos Grãos

A preservação da qualidade dos grãos durante o período de armazenamento representa um dos maiores desafios da pós-colheita, sendo fundamental para garantir a segurança alimentar e o valor comercial dos produtos agrícolas. Durante este período, os grãos estão sujeitos a diversas alterações que podem comprometer sua qualidade e valor nutricional (Brooker *et al.*, 1992). Estas alterações podem ser de natureza química, bioquímica, física, microbiológica ou resultantes da ação de agentes não microbianos, cada uma com características e impactos específicos no produto armazenado.

As alterações químicas incluem processos oxidativos, principalmente em grãos oleaginosos, que podem levar à rancificação e degradação de componentes nutricionais importantes. Segundo Faroni *et al.* (2009), estas reações são aceleradas por condições inadequadas de temperatura e umidade, podendo resultar em perdas significativas de qualidade. As alterações bioquímicas, por sua vez, estão relacionadas à atividade enzimática residual nos grãos, que pode continuar mesmo após a colheita, afetando principalmente carboidratos, proteínas e lipídios.

No âmbito das alterações físicas, destacam-se as mudanças na estrutura dos grãos, como trincas, quebras e alterações de coloração. Conforme Lorini (2015), estas modificações podem ocorrer devido a variações bruscas de temperatura e umidade, manejo inadequado ou ataque de

pragas. As alterações microbiológicas, principalmente relacionadas ao desenvolvimento de fungos e bactérias, representam um dos principais riscos à qualidade dos grãos armazenados, podendo resultar na produção de micotoxinas prejudiciais à saúde humana e animal.

A ação de agentes não microbianos, como insetos e roedores, também pode causar danos significativos aos grãos armazenados. De acordo com Silva *et al.* (2008), estas pragas não apenas consomem e contaminam os produtos, mas também criam condições favoráveis para o desenvolvimento de microrganismos, intensificando o processo de deterioração.

Conforme destacado por Elias *et al.* (2017), a intensidade e velocidade dessas alterações variam em função de diversos fatores inter-relacionados. A qualidade intrínseca dos grãos, determinada por suas características genéticas e condições de cultivo, estabelece sua resistência inicial aos processos de deterioração. O sistema de armazenagem utilizado, incluindo suas características técnicas e estado de conservação, tem papel fundamental na manutenção das condições ideais de estocagem.

Os fatores ambientais durante o período de estocagem, como temperatura, umidade relativa do ar e presença de pragas, exercem influência direta sobre a conservação dos grãos. Segundo Puzzi (2000), o controle adequado destes fatores é essencial para minimizar as perdas qualitativas e quantitativas durante o armazenamento. A interação entre temperatura e umidade é particularmente crítica, pois influencia diretamente a atividade metabólica dos grãos e o desenvolvimento de microrganismos.

Para garantir a preservação da qualidade, é necessário implementar um conjunto de práticas adequadas de manejo. Conforme ressaltam Krzyzanowski *et al.* (2023), isso inclui o monitoramento constante das condições de armazenamento, a realização de tratamentos fitossanitários quando necessário, a manutenção da limpeza das instalações e o controle rigoroso da temperatura e umidade. Além disso, é fundamental realizar amostragens periódicas para avaliar a qualidade dos grãos e identificar precocemente possíveis problemas.

A adoção de tecnologias modernas de monitoramento e controle, como sistemas automatizados de aeração, termometria e principalmente monitoramento de CO<sub>2</sub> contribui significativamente para a preservação da qualidade dos grãos, podendo ser utilizado na tomada de decisão para minimizar perdas. De acordo com Krzyzanowski (2023), estas ferramentas permitem uma gestão mais precisa das condições de armazenamento, possibilitando intervenções rápidas quando necessário e minimizando os riscos de perdas qualitativas. As perdas podem ser reduzidas através do uso de técnicas apropriadas de conservação e processamento, aliadas a uma gestão de mercado mais eficiente, diminuindo a velocidade de deterioração e ampliando a oferta. A atividade respiratória também causa aumento de

temperatura, mas sua difusão é mais lenta devido à baixa condutividade térmica dos grãos (Mabasso et al., 2024; Souza et al., 2024).

Na Figura 2 está representado o armazém graneleiro da Caramuru Alimentos com a verificação dos parâmetros de qualidade e preservação de grãos feita pelos funcionários.



**Figura 3.** Parâmetros para qualidade e preservação de grãos

#### **2.1.4. Desafios e Perspectivas**

O setor de armazenagem de grãos no Brasil enfrenta uma série de desafios que precisam ser superados para atender à crescente demanda do agronegócio. Com o aumento constante da produção agrícola nacional, torna-se fundamental desenvolver soluções que garantam o adequado armazenamento e conservação dos grãos, assegurando a qualidade dos produtos e a eficiência do sistema.

No âmbito da infraestrutura, destaca-se a necessidade urgente de expansão da capacidade estática de armazenamento no país. Além disso, é necessário modernizar as unidades existentes e melhorar a distribuição geográfica das estruturas de armazenagem, considerando as principais regiões produtoras e os corredores logísticos estratégicos.

A questão tecnológica representa outro importante desafio para o setor. A implementação de sistemas automatizados para controle e monitoramento das operações tem se mostrado fundamental para garantir a qualidade dos grãos armazenados. O controle preciso das condições ambientais, como temperatura, umidade relativa, através de sistemas modernos de automação, o monitoramento dos níveis de CO<sub>2</sub> no ar intergranular, são essenciais para a preservação adequada dos produtos.

No campo da gestão, os desafios concentram-se na otimização dos processos logísticos

e no controle eficiente de custos operacionais. A capacitação profissional das equipes também se mostra fundamental, exigindo investimentos contínuos em treinamento e desenvolvimento de pessoal para garantir a correta operação dos sistemas e equipamentos, bem como a adequada tomada de decisões nos processos de armazenagem.

### **2.1.5. Importância Econômica**

O armazenamento de grãos representa um pilar fundamental na economia agrícola brasileira, desempenhando múltiplas funções que vão além da simples estocagem de produtos. Este setor atua como um importante regulador da oferta de produtos agrícolas, permitindo o abastecimento do mercado de forma contínua e equilibrada ao longo do ano, mesmo em períodos de entressafra.

Um dos principais benefícios econômicos do armazenamento adequado é sua capacidade de influenciar positivamente os preços no mercado. Ao possibilitar que produtores e comerciantes escolham os melhores momentos para a venda, o sistema de armazenagem contribui para a redução da volatilidade de preços e permite maior rentabilidade nas operações comerciais. Além disso, a redução das perdas pós-colheita e a otimização da logística de distribuição resultam em ganhos significativos para toda a cadeia produtiva.

As unidades armazenadoras são essenciais para a manutenção da qualidade dos grãos e garantia da segurança alimentar. Através de sistemas adequados de armazenagem, é possível preservar as características desejáveis dos produtos por períodos mais longos, agregando valor à produção e atendendo às exigências dos mercados consumidores, tanto internos quanto externos.

No contexto do agronegócio brasileiro, o setor de armazenagem contribui significativamente para a competitividade do país no mercado internacional. A eficiência logística proporcionada por uma rede bem estruturada de armazéns, associada à capacidade de manter a qualidade dos produtos, fortalece a posição do Brasil como um dos principais players no comércio global de commodities agrícolas.

## **2.2. A Empresa Caramuru Alimentos S.A.**

### **2.2.1. Histórico**

A Caramuru Alimentos S.A. (Figura 3) foi fundada em 1964, em Maringá-PR, iniciando suas atividades com o beneficiamento de arroz. Ao longo de sua trajetória de quase 60 anos, a empresa se transformou em uma das principais companhias do agronegócio brasileiro, destacando-se pela diversificação de suas atividades e constante inovação tecnológica

(Caramuru Alimentos, 2025).

Na Figura 3 está apresentada a logo da Caramuru Alimentos S.A.



### **2.2.2. Figura 4. Logo Caramuru Alimentos S.A. Histórico e Desenvolvimento**

A Caramuru Alimentos S.A. foi fundada em 1964, em Maringá-PR, iniciando suas atividades com o beneficiamento de arroz. Ao longo de sua trajetória de quase 60 anos, a empresa se transformou em uma das principais companhias do agronegócio brasileiro, destacando-se pela diversificação de suas atividades e constante inovação tecnológica.

A evolução da empresa pode ser dividida em fases importantes:

- **1964:** Fundação e início das atividades no beneficiamento de arroz
- **1975:** Expansão para o estado de Goiás
- **1981:** Início do processamento de soja
- **1991:** Entrada no mercado de óleos vegetais
- **2000:** Expansão internacional e desenvolvimento de produtos não-transgênicos
- **2010:** Consolidação como uma das maiores processadoras de grãos do país

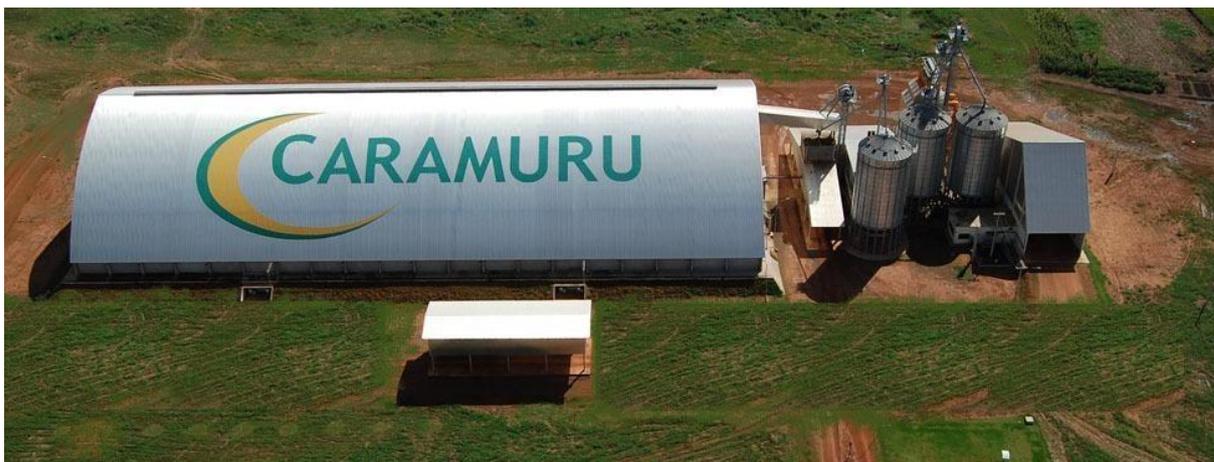
### **2.2.3. Infraestrutura e Capacidade Produtiva**

A empresa apresenta uma estrutura industrial e logística muito desenvolvida e diversificada. No campo industrial, destaca-se pelo processamento de soja, com unidades com capacidade de processamento de até 1.500 toneladas por dia, contando com plantas especializadas no esmagamento de grãos, refinarias de óleos vegetais e modernas unidades de envase.

Complementando sua capacidade operacional, a empresa possui uma infraestrutura logística robusta, que inclui armazéns próprios estrategicamente localizados, terminais portuários para escoamento de produção, uma frota de transporte dedicada e centros de distribuição eficientes que garantem agilidade em toda a cadeia de suprimentos.

No que se refere à capacidade de armazenagem, a empresa investiu em tecnologia de ponta, desenvolvendo silos e armazéns modernos equipados com sistemas automatizados de

controle. Essas estruturas, que possuem certificações regulamentares, como o registro no MAPA, a certificação HACCP (Sistema de Segurança Alimentar), a norma internacional ISO 9001:2015 (Sistema de Gestão da Qualidade) e certificações ambientais e de sustentabilidade, garantem uma capacidade total superior a 2 milhões de toneladas. Isso reflete uma infraestrutura de armazenamento de alto padrão, conferindo à empresa uma posição competitiva no mercado (Figura 4).



**Figura 5.** Silo horizontal popularmente conhecido como graneleiro, utilizado para o armazenamento de grãos.

#### **2.2.4. Áreas de Atuação e Produtos**

A Caramuru se consolida como uma empresa versátil no agronegócio, com uma sólida atuação no processamento de grãos. Sua linha de processamento abrange culturas estratégicas, contemplando soja, milho, girassol e canola, evidenciando uma capacidade técnica e operacional diversificada. No âmbito dos produtos industrializados, a empresa desenvolve uma linha de produção complexa e sofisticada, com um portfólio que inclui óleos vegetais de alta qualidade, farelos proteicos com especificações técnicas precisas, lecitinas para diversos setores industriais e produtos especializados para alimentação animal, demonstrando uma estratégia de verticalização e agregação de valor.

No mercado de commodities, a Caramuru atua de forma abrangente e estratégica, desenvolvendo atividades que vão além da simples comercialização. A empresa realiza exportação de grãos, opera em trading internacional, executa processos de originação e implementa estratégias complexas de comercialização, posicionando-se como um protagonista relevante no comércio agrícola nacional e internacional, consolidando sua presença como uma organização multifuncional no setor agroindustrial.

#### **2.2.5. Certificações e Qualidade**

A empresa demonstra um compromisso excepcional com a excelência e segurança alimentar por meio de um conjunto de certificações internacionais. Seu portfólio de certificações inclui a ISO 9001, que atesta sua gestão de qualidade, a FSSC 22000 para segurança de alimentos, a certificação Non-GMO que garante produtos livres de organismos geneticamente modificados, além de importantes certificações como GMP+ (Good Manufacturing Practice), Kosher e Halal, que ampliam sua credibilidade e alcance em diferentes mercados e comunidades religiosas.

Complementando essas certificações, a empresa implementa programas de qualidade rigorosos e sistemáticos. Suas Boas Práticas de Fabricação (BPF) e o sistema HACCP (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle) asseguram um processo produtivo bastante seguro, minimizando riscos e garantindo a integridade dos produtos.

A busca pela excelência se traduz ainda em sistemas avançados de rastreabilidade total e controle de qualidade integrado. Esses mecanismos permitem um acompanhamento detalhado de cada etapa do processo produtivo, desde a origem dos insumos até a distribuição final, reforçando o compromisso da empresa com a transparência, segurança e qualidade de seus produtos.

#### **2.2.6. Compromisso com a Sustentabilidade**

A Caramuru demonstra compromisso com a sustentabilidade ambiental, desenvolvendo iniciativas que vão além dos padrões tradicionais do setor. Na dimensão ambiental, a empresa investe estrategicamente na produção de biocombustíveis, implementa rigorosos processos de gestão de resíduos, busca constante eficiência energética e desenvolve práticas dedicadas à conservação de recursos naturais. No campo da responsabilidade social, a empresa se destaca por programas que impactam diretamente as comunidades locais, promovendo desenvolvimento regional, gerando oportunidades de emprego e implementando projetos sociais.

As práticas sustentáveis da Caramuru se concretizam através de uma agricultura responsável e inovadora. Com certificação Non-GMO, sistemas de rastreabilidade avançados e modelo de produção integrada, a empresa garante transparência, segurança alimentar e respeito aos ecossistemas. Essa estratégia demonstra que seu compromisso vai além da produção, alcançando um papel ativo na promoção do bem-estar social e reforçando seu posicionamento como uma organização comprometida com práticas sustentáveis em toda sua cadeia produtiva.

#### **2.2.7. Presença no Mercado**



agroindustriais, desde o recebimento e classificação inicial dos grãos, passando por processos de armazenamento e processamento industrial, até o rigoroso controle de qualidade e a expedição final. Cada etapa é executada com atenção aos detalhes e eficiência técnica, assegurando produtos de alto padrão. Estrategicamente posicionada em uma importante região produtora, sua relevância ultrapassa os limites locais, sendo referência nacional em processamento de grãos e servindo como base crucial para operações de exportação, o que permite não apenas transformar produtos, mas também impulsionar o desenvolvimento econômico e tecnológico do setor agrícola.

Na Figura 6, vista aérea da unidade da Caramuru Alimentos Unidade de Rio Verde - Go, destacando sua estrutura de armazenagem de grãos.



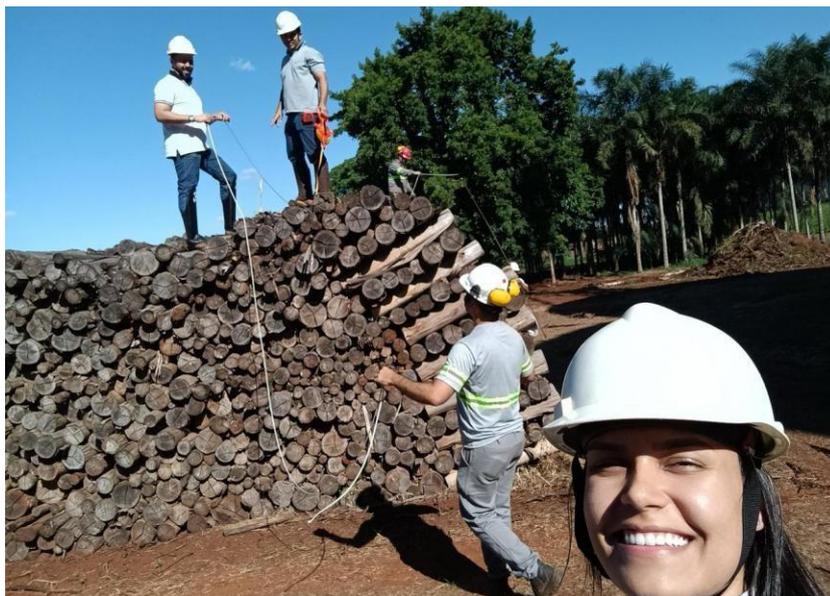
**Figura 7.** Caramuru Alimentos unidade Rio Verde – GO

### **3. DESENVOLVIMENTO**

#### **3.1. Atividades Desenvolvidas**

Durante o período de estágio, foram realizadas atividades técnicas abrangentes no monitoramento de processos agroindustriais, com foco especial nos grãos de girassol, milho e soja. As atividades de acompanhamento envolveram os processos de secagem e armazenamento, incluindo controle de aeração em silos, levantamento termométrico e monitoramento do consumo de lenha, permitindo a observação da abordagem sistemática e precisa de gestão operacional.

Na Figura 7, a equipe técnica realiza a medição de lenha destinada ao armazem. Esse processo é fundamental para garantir a padronização e o controle do material, assegurando eficiência no seu uso.



**Figura 8.** Monitoramento do consumo de lenha.

Também foram desenvolvidas atividades técnicas e educativas que constituíram um componente fundamental da experiência, caracterizando-se pela interação e troca de conhecimentos. A organização e participação em workshops e treinamentos, somadas à recepção de visitas técnicas de alunos do Instituto Federal Goiano, proporcionaram uma dimensão formativa e colaborativa ao estágio (Figuras 8, 9 e 10). Destaca-se ainda a realização de coletas de amostras de soja para análise, consolidando as práticas científicas e operacionais.

Na Figura 8 observa-se a participação no workshop de armazém.



**Figura 9.** Workshop interno da Unidade Armazenadora

A Figura 9 demonstra a Participação na VIII CONFERÊNCIA BRASILEIRA DE PÓS-COLHEITA (VIIIICBP2023) e o V Simpósio Goiano de Pós-Colheita de Grãos, 24 a 26/10/2023, Rio Verde -GO.



**Figura 10.** Participação na VIII CONFERÊNCIA BRASILEIRA DE PÓS-COLHEITA (VIIIICBP2023) e o V Simpósio Goiano de Pós-Colheita de Grãos, 24 a 26/10/2023, Rio Verde -GO.

A figura 10 demonstra a visita técnica de alunos do Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde.



**Figura 11.** Visita técnica de alunos do Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde

No âmbito do controle e manutenção, desenvolveram-se atividades críticas para a preservação da qualidade dos grãos. O acompanhamento do controle de roedores em silos, a verificação sistemática das condições de armazenamento e o monitoramento contínuo da qualidade dos grãos armazenados. Todas essas atividades representam elementos essenciais para garantir a integridade e a segurança dos produtos, evidenciando a importância dos processos preventivos na agroindústria.

A Figura 11 demonstra o acompanhamento do controle e manutenção dos armazéns da Caramuru Alimentos.



**Figura 12.** Acompanhamento do controle e manutenção dos armazéns

#### **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O estágio curricular em Agronomia proporcionou uma significativa integração entre fundamentos teóricos acadêmicos e demandas práticas do setor agroindustrial. Os processos de secagem e armazenamento de grãos revelaram-se campos fundamentais de aplicação dos conhecimentos adquiridos, permitindo observar sistemicamente as complexidades operacionais que extrapolam os modelos teóricos trabalhados no ambiente acadêmico.

Ao longo das atividades desenvolvidas, foi possível compreender de maneira mais ampla as interações entre os diferentes setores envolvidos na cadeia produtiva, desde o recebimento dos grãos até sua armazenagem e posterior distribuição. A necessidade de rigorosos controles de qualidade e eficiência operacional evidenciou a importância da capacitação técnica e do aprimoramento contínuo na área.

Destaca-se a importância do manejo integrado e controle de pragas como área crítica de

intervenção profissional, onde as estratégias de prevenção demonstraram a necessidade de uma abordagem multidisciplinar. A vivência prática permitiu o desenvolvimento de habilidades voltadas à identificação de riscos, monitoramento de condições ambientais e tomada de decisões estratégicas para minimizar perdas e garantir a segurança alimentar.

Além do aperfeiçoamento técnico, o estágio proporcionou ganhos profissionais significativos, como o aprimoramento da capacidade analítica e da resolução de problemas em um ambiente dinâmico. A experiência prática fortaleceu a adaptação a desafios reais, aprimorou a comunicação e colaboração em equipe e ampliou a compreensão das exigências do setor agroindustrial. Essa vivência reforçou a importância da inovação e do uso de tecnologias para otimizar processos, consolidando uma visão mais estratégica da atuação profissional no agronegócio.

Dessa forma, o estágio não apenas ratificou sua relevância como elemento formativo essencial na trajetória acadêmica e profissional, mas também proporcionou uma base sólida para futuras atuações no setor, alinhando conhecimento técnico à realidade do campo e preparando o estagiário para desafios e oportunidades do mercado de trabalho.

## 5. CONCLUSÃO

O estágio realizado na Caramuru Alimentos S.A. proporcionou uma experiência prática fundamental para a formação profissional em Agronomia. A vivência no ambiente empresarial permitiu compreender a complexidade e importância dos processos de pós-colheita e armazenamento de grãos, além de desenvolver habilidades técnicas específicas do setor.

As atividades desenvolvidas contribuíram significativamente para o entendimento prático dos conceitos aprendidos durante o curso, além de proporcionar uma visão ampla do funcionamento de uma das principais empresas do agronegócio brasileiro.

## 6. REFERÊNCIAS

BROOKER, D.B.; BAKKER-ARKEMA, F.W.; HALL, C.W. **Secagem e armazenamento de grãos e sementes oleaginosas**. Springer Science & Business Media, 1992.

CARAMURU ALIMENTOS. História da empresa. Disponível em: [www.caramuru.com](http://www.caramuru.com). Acesso em: março 2024.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. Brasil deve produzir 299,27 milhões de toneladas de grãos na safra 2023/2024. 2025.

<https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/5929-safra-de-graos-esta-estimada-em-325-7-milhoes-de-toneladas-no-ciclo-2024-25>

<https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/5939-retomada-da-politica-de-garantia-de-precos-minimos-pgpm-garantiu-renda-e-viabilizou-mercados-para-milhares-de-produtores-em-2024>

<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/41899-capacidade-de-armazenagem-agricola-cresce-5-4-e-chega-a-222-3-milhoes-de-toneladas-no-1-semester-de-2024#:~:text=No%201%C2%BA%20semestre%20de%202024%2C%20a%20capacidade%20dispon%C3%ADvel%20para%20armazenamento,ao%20%C3%BAltimo%20semestre%20de%202023.>

SOUZA, D.G.; Resende, O.; ZUCHI, J.; FERREIRA, P.V.A.; MABASSO, G.A.. CO<sub>2</sub> monitoring associated with the quality of soybean grains stored in different moisture contents. **Ciência e Tecnologia de Alimentos** (ONLINE), v. 43, p. e29023-7, 2023. Acesso em Março 2025

[https://www.caramuru.com/?page\\_id=2490](https://www.caramuru.com/?page_id=2490). Acesso em Março 2025.

<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiNDdkNDM4ZjctYzk0OS00NWVjLWFlYjktZWQ4Njg3MDEyMTg0IiwidCI6ImU2ZDkwZGYzLWYxOGItNGJkZC04MDhjLWFhNmQwZjY4YjgwOSJ9>

D'ARCE, M. A. B. R. Pós colheita e armazenamento de grãos. **Departamento de Agroindústria, Alimentos e Nutrição ESALQ/USP**. Disponível em: <<http://www.esalq.usp.br/departamentos/lan/pdf/Armazenamentodegraos.pdf>>. Acesso em fevereiro 2024, v. 2, 2016.

ELIAS, M.C.; OLIVEIRA, M.; VANIER, N.L. **Tecnologias de pré-armazenamento, armazenamento e conservação de grãos**. EFPEL. 2017. Disponível em: <https://labgraos.com.br/manager/uploads/arquivo/material--prova-1.pdf>. Acesso em janeiro 2024.

FAO. **Grain storage techniques**. 1994. Disponível em: <https://www.fao.org/3/t1838e/t1838e00.htm>. Acesso em: fevereiro 2024.

FARONI, L. R. A. *et al.* Qualidade dos grãos de soja armazenados em diferentes condições. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 13, n. 5, p. 606-613, 2009.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Capacidade de armazenagem agrícola cresce 4,7% e chega a 210,9 milhões de toneladas no 2º semestre de 2023**. 2023.

KRZYZANOWSKI, F. C.; OLIVEIRA, M. Á.; LORINI, I.; FRANÇA-NETO, J. B.; HENNING, F. A. Armazenamento do grão de soja com qualidade: princípios importantes a serem observados. Londrina, PR: Embrapa Soja (Circular Técnica, n. 196), 2023 LORINI, I.

**Manejo Integrado de Pragas de Grãos de Cereais Armazenados.** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2015.

MABASSO, G. A.; RESENDE, O.; SOUZA, D. G.; ROSA, E. DOS S.; ALMEIDA, A. B. DE ; BESSA, J. F. V.; CÉLIA, J. A.; LEITE, J. M.; LEITE, L. F. Physical properties and quality of corn grains stored at different initial moisture contents under hermetic and non-hermetic conditions. **Journal of Stored Products Research**, v. 109, p. 102463, 2024. <https://doi.org/10.1016/j.jspr.2024.102463>

PUZZI, D. **Abastecimento e armazenamento de grãos.** Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 2000.

REGINATO, M. P. *et al.* **Boas práticas de armazenagem de grãos.** Anais do enic, n. 6, 2014.

REVISTA CULTIVAR. **Plantação de girassol bate recorde de 46.393 hectares em 2023.** Disponível em: <https://revistacultivar.com.br/noticias/plantacao-de-girassol-bate-recorde-de-46393-hectares-em-2023>. Acesso em: março de 24.

REZENDE, A.C. **Boas práticas de armazenamento: aspectos técnicos e operacionais.** São Paulo: ABAG, 2018.

RUPOLLO, G. et al. Sistemas de armazenamentos hermético e convencional na conservabilidade de grãos de aveia. **Ciência Rural**, v. 34, p. 1715-1722, 2004.

SILVA, J.S. **Secagem e armazenagem de produtos agrícolas.** Viçosa: Aprenda Fácil, 2008.

WEBER, É.A. **Exelência em beneficiamento e armazenagem de grãos.** Salles, 2005.