



CENTRO UNIVERSITÁRIO LUTERANO DE PALMAS

Recredenciado pela Portaria Ministerial nº 1.162, de 13/10/16, D.O.U. nº 198, de 14/10/2016
AELBRA EDUCAÇÃO SUPERIOR - GRADUAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO S.A.

CENTRO UNIVERSITÁRIO LUTERANO DE PALMAS
CURSO DE AGRONOMIA

DANIEL FERREIRA ROCHA

MAPEAMENTO DA CAPACIDADE DE ARMAZENAMENTO DA SOJA NO ESTADO
DO TOCANTINS

PALMAS/TO

2022

DANIEL FERREIRA ROCHA

MAPEAMENTO DA CAPACIDADE DE ARMAZENAMENTO DA SOJA NO ESTADO
DO TOCANTINS

Trabalho apresentado como requisito parcial para aprovação na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso em Agronomia (TCC) do Centro Universitário Luterano de Palmas (CEULP/ULBRA)

Orientadora: Profa. Conceição Aparecida Previero

PALMAS/TO

2022

AGRADECIMENTOS

Quero aqui expressar os meus sinceros agradecimentos a Deus, o nosso pai celestial, que sempre foi meu ponto de equilíbrio e minha razão de viver

Aos meus pais, por estarem sempre ao meu lado, contribuindo com a minha jornada, me incentivando e fazendo com que eu nunca desistisse dos meus sonhos, a vocês, o meu sincero agradecimento;

A minha vó Floriza, que permaneceu firme comigo, e sempre me ajudou e me apoiou e se colocando a disposição em todos os momentos;

A meu irmão Diego que sempre duvidou da minha capacidade e agora vai me ver formando.

A minha orientadora, a Profa. Dra. Conceição Aparecida Previero, que esteve sempre disponível, repassando seus ensinamentos e me fazendo acreditar que eu consigo.

Ao ex coordenador Prof. Dr. Marcos Moraes Soares que foi como se fosse um pai sempre orientando e ajudando nessa formação.

Ao Prof. M. Sc. Benjamim Carvalho Lima Junior que foi bem desafiador com suas matérias e sempre esteve disposto a ajudar em tudo.

A uma pessoa que não está presente no momento da minha vida só que foi uma pessoa de suma importância e que me ajudou muito no começo de tudo

A todos os demais professores, ao qual tive a honra de tê-los ao meu lado, onde me ensinaram tudo o que sei hoje sobre a profissão que escolhi para seguir, a vocês a minha eterna gratidão;

Aos meus colegas de sala, que trilharam junto comigo essa jornada árdua, mas que ao final está nos promovendo uma farta colheita;

Enfim, agradeço a todas as pessoas que de alguma maneira contribuíram para que hoje eu estivesse com meu coração transbordando de alegria.

A todos o meu muito obrigado.

Dedico esse trabalho primeiramente a Deus, o grande criador do universo e a razão da nossa existência;

A toda a minha família, que juntamente comigo, participaram de todo o processo acadêmico.

RESUMO

ROCHA, Daniel Ferreira. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). 2022. 32p. **Mapeamento da capacidade de armazenamento da soja no estado do Tocantins.** Centro Universitário Luterano de Palmas. Curso Agronomia. Orientadora Prof^a Dr^a. Conceição Aparecida Previero.

Na região Norte, o estado do Tocantins é um estado grande produtor de grãos, porém, como em outros estados do país, o Tocantins não possui capacidade de armazenagem suficiente para o quantitativo produzido. O objetivo foi analisar a capacidade estática de armazenagem de soja no período de 2015 a 2021, metodologia pesquisa exploratória descritiva. No levantamento dos dados, realizou-se pesquisas e coletas de informações a respeito da produção da soja no estado do Tocantins, com base nas séries históricas obtidas da CONAB. Os dados referentes aos armazéns localizados no estado do Tocantins, como capacidade estática, localização geográfica, tipo, nível de armazém, foram obtidos no SICARM. A produção da soja no estado do Tocantins, no período de 2015 a 2021 foi de 17.945,4 milhões de toneladas. O estado do Tocantins possui 183 unidades armazenadoras, com uma capacidade estática de 2.543.150,00 t. Para que o estado consiga chegar ao ideal na sua capacidade estática de armazenagem de grãos, é preciso que ele consiga aumentar em aproximadamente 2.500 milhões de toneladas na sua capacidade estática de armazenagem, o que significa que, atualmente o estado está com um déficit de aproximadamente 57% da produção total de grãos.

Palavras-chave: Armazenagem. Déficit. Soja. Tocantins.

ABSTRACT

ROCHA, Daniel Ferreira. Completion of course work (TCC). 2022. 32p. **Mapping of soybean storage capacity in the state of Tocantins**. Palmas Lutheran University Center. Agronomy Course. Advisor Prof. Dr. Conceição Aparecida Previero.

In the North region, the state of Tocantins is a large grain producer state, however, as in other states of the country, Tocantins does not have sufficient storage capacity for the amount produced (BRANDÃO et al., 2018). To analyze the static soybean storage capacity from 2015 to 2021. Descriptive exploratory research. In the data collection, research was carried out and information was collected about soybean production in the state of Tocantins from 2015 to 2021, based on historical series obtained from CONAB. Data referring to warehouses located in the state of Tocantins, such as static capacity, geographic location, type, warehouse level, were obtained from SICARM. Soybean production in the state of Tocantins, from 2015 to 2021, was 17,945.4 million tons. The state of Tocantins has 183 storage units, with a static capacity of 2,543,150.00 t. In order for the state to reach the ideal in its static grain storage capacity, it must be able to increase its static storage capacity by approximately 2,500 million tons, which means that, currently, the state has a deficit of approximately 57% of the total grain production.

Keywords: Storage. Deficit. Soy. Tocantins.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Produção da soja no estado do Tocantins no período de 2015 a 2021.....	20
Tabela 2: Quantidade de unidades de armazenamento e capacidade estática (t) no Brasil.....	21
Tabela 3: Armazéns distribuídos nos municípios do estado do Tocantins, 2022.....	22

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Capacidade estática (t) dos estados da região Norte.....	19
Figura 2: Mapa do Tocantins identificando as cidades que possuem silos.....	25

LISTA DE SIGLAS

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento

SICARM - Sistema de Cadastro Nacional de Unidades Armazenadoras

SICAF - Sistema de Cadastro de Fornecedores

SIRCOI - Sistema de Cadastro de Inadimplentes da CONAB

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 PROBLEMA	13
3 JUSTIFICATIVA	14
4 HIPOTESE	15
5 OBJETIVOS	16
5.1 OBJETIVO GERAL.....	16
5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
6 REFERENCIAL TEÓRICO	17
6.1 A CULTURA DA SOJA	17
6.2 ARMAZENAGEM AGRÍCOLA.....	18
6.3 Tipos de armazenagem	19
7 MATERIAIS E MÉTODOS	20
8 RESULTADOS E DISCUSSÕES	21
9 CONCLUSÃO	29
10 REFERÊNCIAS	30

1 INTRODUÇÃO

A produção da soja no estado do Tocantins teve um avanço em praticamente todas as áreas cultiváveis. Esse crescimento é uma mola propulsora para o crescimento e desenvolvimento econômico do estado. Segundo dados da CONAB (2022), a região aumentou sua área colhida de 451,2 mil hectares na safra de 2011/12, para 1.144,7 mil hectares na safra 2021/22; além de ter havido aumento na produção, a qual saiu de 1.382,9 mil toneladas em 2011/12 para 3.877,1 mil toneladas na safra 2021/22.

O aumento de produção e de produtividade ao longo dos anos voltada para a cultura da soja está relacionado ao avanço tecnológico e científico, dentre estes pode-se citar as técnicas de produção, o controle de qualidade da semente, o tratamento das sementes e o armazenamento (CARVALHO *et al.*, 2022).

A qualidade da semente é um fator essencial para se obter uma boa produtividade, e o armazenamento é fundamental para manter a manutenção da qualidade fisiológica. Tal processo tem como objetivo preservar a viabilidade das sementes, além da manutenção do seu vigor até a próxima semeadura (DARONCH, 2017).

O armazenamento está relacionado ao processo de guardar o grão, além de se associar a várias operações, como limpeza, tratamento fitossanitário, secagem, classificação, dentre outros, com o objetivo de preservar as qualidades físicas, químicas e biológicas das sementes até o abastecimento (SILVA; DALCHIAVON, 2018).

O crescimento acelerado da soja no estado do Tocantins em demandado pontos de armazenagem do produto, o que torna a armazenagem indispensável desde a retirada da cultura do campo até a sua chegada ao consumidor final (BRANDÃO *et al.*, 2018).

Para que ocorra o escoamento dos grãos e um valor maior de mercado destes, é essencial que exista as redes armazenadoras, uma vez que permite o produtor escolher quando e para quem vender sem ter perda de qualidade. Um dos gargalos da logística é o processo de armazenamento, evidenciando a necessidade de expansão, aumento das estruturas de armazenamento e uma melhor escolha do local das estruturas armazenadoras (GABAN *et al.*, 2017).

Baroni *et al.*, (2017) destaca que a pouca ou a falta de capacidade de armazenamento de grãos, faz com que os produtores não consigam armazenar os

grãos para vender na entressafra, onde o preço sofre aumento, fazendo assim com que o produtor obtenha menor lucro, obrigando o mesmo a vender na safra para não correr o risco de perdas ainda maiores.

As unidades armazenadoras são separadas em quatro tipos, sendo estas: em nível da fazenda, que fica localizada na propriedade rural e possui capacidade estática e estrutura dimensionada para atender ao próprio produtor; a coletora: localizada na zona rural ou urbana e possui características operacionais próprias, constituídas de equipamentos para processamento de limpeza, secagem e armazenagem, com capacidade operacional compatível com a demanda; intermediária: localizada em ponto estratégico de maneira a facilitar a recepção e escoamento dos grãos provenientes de unidades armazenadoras coletoras; terminal: localizada nos grandes centros consumidores ou nos portos, com condições para recepção rápida e escoamento do produto, sendo a mesma de alta rotatividade (SILVA; DAL CHIAVON, 2018).

2 PROBLEMA

O Brasil é um país destaque na produção de grãos e a armazenagem possui um fator de importante destaque neste segmento, uma vez que os produtores dependem dos silos para manterem o produto em condições ideais de comercialização, evitando perdas indesejáveis provocadas pela falta de armazenagem adequada. Geralmente, os grãos são armazenados em armazéns graneleiros, silos (metálicos e de concreto) e silos bolsa, que são utilizados como um sistema de armazenagem alternativo. Os sistemas de armazenagem são gerenciados em quatro categorias, sendo estas: governo, iniciativa privada, cooperativa e econômica mista (MACÊDO NETO *et al.*, 2022).

A produção brasileira de grãos apresentou um forte crescimento nos últimos anos, chegando a 59,5% a mais na produção. Porém, a capacidade de armazenamento não tem acompanhado esse crescimento, apresentando índice de crescimento de apenas 21,7%, mostrando uma disparidade entre a quantidade produzida e a capacidade de armazenamento. Sendo assim, percebe-se que há uma necessidade de investimentos no setor de armazenamento, e que as novas unidades armazenadoras estejam localizadas próximos a rodovias, ferrovias ou rios para facilitar a distribuição (GABAN *et al.*, 2017).

A falta de armazenagem é a segunda maior causa de perda de produtos relacionados a produção agrícola. As causas dessas perdas são provocadas pela falta de condicionamento logístico adequado ou deficiência de controle de temperatura e umidade adequados (PERA, 2017).

Desta maneira questiona-se: qual a capacidade de armazenamento da soja no estado do Tocantins? Essa armazenagem tem suprido a demanda dos produtores?

3 JUSTIFICATIVA

Nos últimos anos, o agronegócio assumiu lugar de destaque no crescimento e desenvolvimento de todo o país, sendo responsável por manter o saldo da balança comercial brasileira positiva. A produção de grãos se destaca entre os produtos agrícolas, com liderança da produção da soja e milho. Porém, vários fatores logísticos e de distribuição provocam perdas de competitividade e mercado externo para a cadeia produtiva dos grãos, prejudicando, assim, o crescimento e desenvolvimento do país (GABAN *et al.*, 2017).

Goes *et al.*, (2017) destacam que a infraestrutura de armazenagem no estado do Tocantins não tem acompanhado o ritmo acelerado de crescimento da produção agrícola, especialmente quando se trata da soja. Sendo assim, é importante que se realize estudos e pesquisas para identificar as regiões mais críticas nesse segmento, para se realizar uma melhor adequação e expansão da rede de armazenagem, conforme a necessidade apresentada.

Desta maneira, o presente estudo se justifica, uma vez que a soja é um dos grãos mais produzidos no estado do Tocantins e por ter uma representatividade forte na economia regional, é importante que se disponibilize informações que irão favorecer a maximização da armazenagem desta cultura dentro do estado do Tocantins.

Com as informações disponibilizadas neste trabalho, é possível favorecer ao produtor, meios que irão ajudá-lo a planejar a produção aliada a uma boa logística de armazenamento, pois ao ter ciência da capacidade de armazenagem disponível no estado, o mesmo poderá direcionar suas ações no sentido de favorecer a maximização do seu produto no período de pós-colheita.

4 HIPOTESE

Hipótese 1: O estado do Tocantins possui potencial insuficiente de armazenamento de grãos.

Hipótese 2: As empresas prestadoras de serviços de armazenagem no estado do Tocantins possuem baixa capacidade estática, não conseguindo atender a demanda.

5 OBJETIVOS

5.1 OBJETIVO GERAL

- Analisar a capacidade estática de armazenagem de soja no período de 2015 a 2021.

5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Descrever a produção de soja no período de 2015 a 2021, comparando com a capacidade estática dos armazéns neste mesmo período;
- Levantar o déficit de armazenagem da soja no período de 2015 a 2021;
- Descrever a importância da soja e do setor de armazenamento para o estado do Tocantins.

6 REFERENCIAL TEÓRICO

6.1 A CULTURA DA SOJA

A *Glycine Max*, nome científico da soja, é a oleaginosa mais plantada hoje no Brasil, com área estimada de 41.452 milhões de hectares plantados, e uma produção chegando a 125.552,3 milhões de toneladas e uma produtividade de 3.029 kg/há na safra 2021/22. A soja é um produto com forte liquidez. Quanto ao plantio desta oleaginosa, o mesmo deverá acontecer a partir de novembro, uma vez que este é o período que consolida com o período chuvoso. No estado do Tocantins, foi registrado uma produtividade média entre 3.300 a 3.840 kg/ha, nas diferentes regiões do estado (CONAB, 2022).

A cultura da soja é anual de autopolinização, e pertence à família *Fabaceae*, onde a composição do grão é de aproximadamente 20% de óleo e 40% de proteína. A sua origem vem do continente asiático e foi introduzida no Brasil em 1882, na Bahia, mas, no primeiro momento, se adaptou melhor na região sul do Brasil. Porém, rapidamente a cultura se expandiu para a região centro-oeste, devido ao valor de terras mais acessíveis, subsídios do governo, bons preços e desenvolvimento de pesquisas voltadas para a agricultura no cerrado. Além de tudo isso, a região centro-oeste é uma região que possui clima e topografia favorável ao desenvolvimento da cultura da soja (BARON, 2013).

A soja é possuidora de uma cadeia produtiva que vai desde a exportação do produto bruto até a sua transformação voltada para a indústria esmagadora que processa a soja em farelo ou óleo para exportação ou consumo interno. O Brasil está no ranking do segundo maior produtor, processador do mundo de soja, farelo e óleo, o que tem garantido ao país um papel de grande potencializador do produto (CERIBOLLA, 2015).

A produção da soja no Brasil, produz em média 5,8 milhões de toneladas de óleo comestível e 23,5 milhões de farelo proteico, onde este farelo contribui para a produção da carne, ovos e leite. É importante ressaltar que a soja e o farelo da soja possuem, no Brasil, um padrão de qualidade considerado Premium, o que facilita a exportação do produto. Além de tudo isso, a soja também é uma alternativa para a fabricação do biodiesel, representando cerca de 80% da disponibilidade de matéria-

prima vegetal para mistura legal de biodiesel, combustível capaz de reduzir em 78% a emissão dos gases causadores do efeito estufa na atmosfera (HUTH, 2013).

6.2 ARMAZENAGEM AGRÍCOLA

A armazenagem é uma parte das atividades da logística que tem como função guardar, temporariamente, os produtos. É uma atividade essencial para os mais variados setores produtivos, especialmente para o agronegócio, devido ao impacto que o mesmo provoca nos custos e nas possíveis perdas, sendo o mesmo responsável por aproximadamente 40% dos custos logísticos de uma determinada atividade (MACEDO NETO *et al.*, 2022).

Quanto a armazenagem de grãos, a mesma é de suma importância, uma vez que preserva a qualidade da semente, evitando pragas, fungos, umidade excessiva, dentre outros fatores. Decisões erradas de armazenagem, podem levar a grandes perdas, resultando em maiores custos, seja pela perda do produto, movimentação desnecessária ou esperas por caminhões nas filas das unidades de armazenamento (LEITÃO *et al.*, 2020).

Geralmente, a armazenagem agrícola é realizada de duas formas, a granel e a volumes. Na armazenagem a granel, os grãos ficam soltos em silos feitos de concreto, metal, dentre outros. A armazenagem em volumes, os grãos são colocados em sacos e empilhados, e geralmente ficam guardados em galpões (BARONI *et al.*, 2017). Atualmente o Brasil apresenta uma capacidade deficitária de armazenagem de grãos quando comparado à produção (MACEDO NETO *et al.*, 2022).

Fonseca (2021) destaca que o correto é que a capacidade total de armazenagem de produtos agrícolas em um determinado país, seja cerca de 20% maior do que a sua produção. Porém, no Brasil, essa relação não acontece. Um exemplo é que na safra de 2018/2019 a armazenagem conseguiu atender apenas 70,2% da produção, ou seja, 242 milhões de toneladas de grãos. Outro fator negativo das armazenagens, é a má distribuição das unidades armazenadoras.

Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), no ano de 2020, somente 14% da capacidade de armazenagem estática acontecia a nível de fazenda, valor bem abaixo de países como Estados Unidos (65%), Argentina (40%) e Canadá (85%). A carência de armazéns nas fazendas acaba impedindo que o agricultor venda seu produto em ocasiões mais favoráveis, além de provocar perdas pela deterioração dos grãos, que são armazenadas de maneiras inadequadas (CONAB, 2022).

Aliado a essa problemática, tem-se as grandes distâncias das propriedades produtoras e os armazéns. Atualmente, no Brasil, o principal meio modal dos grãos é o rodoviário, que, na grande maioria das regiões, opera em condições precárias de conservação de estradas, o que provoca grandes perdas físicas, comprometendo a rentabilidade, uma vez que esse modal é bem menos competitivo em longas distâncias (MACEDO NETO *et al.*, 2022).

Segundo dados da CONAB (2022), o Brasil possui 16.876 armazéns, sendo que a região Centro-Oeste é detentora de 4.164 (24,7%); a região Nordeste detém 1.188 (7,0%); a região Norte, 601 (3,6%); a região Sudeste 2.728 (16,2%) e a região Sul 8.195 (48,6%). A capacidade total estática em toneladas é de 177,2 milhões, sendo 64,8 milhões (36,6%) na Região Centro-Oeste, 12,4 milhões (7,0%) na Região Nordeste, 5,9 milhões (3,3%) na Região Norte, 25,3 milhões (14,3%) na Região Sudeste e 68,7 milhões (38,8%) na Região Sul.

6.3 TIPOS DE ARMAZENAGEM

Os locais utilizados para o armazenamento de soja variam de acordo com a função, podendo ser:

Silo secador, os grãos recebem ar natural ou aquecido para secagem. No entanto, esse processo é lento e a umidade não deve ser elevada, visto que pode provocar o aquecimento da massa e, com isso, a fermentação dos grãos, o que afeta a qualidade;

Silo de espera (também chamado de silo pulmão): são silos de apoio durante o recebimento dos grãos, pois armazenam os grãos limpos, porém úmidos, por poucas horas até o momento dos grãos irem para o secador e atingir a umidade desejada para o armazenamento;

Silo armazenador: recebe o produto limpo após secagem em secador e recebe aeração quando necessário para uniformizar a umidade e resfriar a massa de grãos; silo secador: recebe ar natural ou aquecido para secagem dos grãos;

Silo de expedição: são silos suspensos que recebem os grãos dos silos armazenadores, através de transportadores e os grãos são liberados, por gravidade, sobre o veículo transportador (caminhão ou vagão ferroviário).

7 MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia utilizada neste trabalho foi a pesquisa exploratória descritiva. A pesquisa exploratória é uma pesquisa bastante específica, podendo dizer que a mesma assume a forma de um estudo de caso, sempre em consonância com outras fontes que dão suporte ao assunto abordado (Praça, 2015), como é o caso de dados fornecidos pela CONAB e o uso da revisão bibliográfica.

No levantamento dos dados, realizou-se pesquisas e coletas de informações a respeito da produção da soja no estado do Tocantins no período de 2015 a 2021, com base nas séries históricas obtidas na CONAB (<https://portaldeinformacoes.conab.gov.br/armazenagem.html>).

Os dados referentes aos armazéns localizados no estado do Tocantins, como capacidade estática, localização geográfica, tipo, nível de armazém, foram obtidos no SICARM (<https://sisdep.conab.gov.br/consultaarmazemweb/>).

O SICARM - Sistema de Cadastro Nacional de Unidades Armazenadoras, foi desenvolvido pela CONAB que realiza o cadastro e acompanhamento das unidades armazenadoras junto à Companhia, contemplando todo o seu ciclo de vida: cadastro, impedimento, credenciamento e descredenciamento de armazéns, cadastro de contrato, termo aditivo, termo de rescisão, impedimentos, descredenciamentos e credenciamentos de agentes, registro de perdas de estoque e informações relativas às ofertas de armazenagem existentes nas diversas regiões do país. É um sistema integrado a outros sistemas do governo federal como o SICAF - Sistema de Cadastro de Fornecedores, assim como ao SIRCOI - Sistema de Cadastro de Inadimplentes da CONAB (CONAB, 2022).

Para a análise da falta de armazenagem (déficit de armazenagem), adotou-se a diferença entre a capacidade estática e a produção total.

8 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A produção da soja no estado do Tocantins, no período de 2015 a 2021 foi de 17.945,4 milhões de toneladas, conforme demonstra a tabela 1.

Ao se analisar o período entre as safras 2015 a 2022, verifica-se um constante crescimento em área plantada, produção de grãos e produtividade de soja no estado do Tocantins, que acompanhou, e até mesmo superou, a evolução nacional, com exceção da safra 2015/2016.

Tabela 1. Produção da soja no estado do Tocantins no período de 2015 a 2021.

	Safra 2015/2016	Safra 2016/2017	Safra 2017/2018	Safra 2018/2019	Safra 2019/2020	Safra 2021/2022
Área em mil ha	870,8	964,0	988,1	1.028,6	1.119,0	1.144,70
Produtividade em kg/ha	1.937	2.932	3.135	2.850	3.151	3.387
Produção em mil ton.	1.686,7	2.826,4	3.097,7	2.931,5	3.526,0	3.877,1

Fonte: CONAB (2022)

Cardozo (2021) destaca que a cada nova safra, a área e a produtividade da soja têm apresentado um crescimento expressivo. Nesse cenário, o gerenciamento eficiente e o uso de tecnologias que visem diminuir os custos e aumentar a produtividade com o uso de semeadoras de maneira mais assertiva, passaram a serem essenciais para os produtores, uma vez que os mesmos participam de mercados cada vez mais competitivos e globalizados.

Com esse aumento constante na produção da soja, ao qual vem ocorrendo ao longo dos anos, a armazenagem de grãos vem ganhando destaque como um fator estratégico na infraestrutura do agronegócio, ao qual influencia diretamente no escoamento da produção, o que, por sua vez influencia nos custos dos fretes e na capacidade de barganha dos produtores quanto a escolha da melhor época para venda da sua produção (SOUZA, 2020).

A capacidade de armazenagem de grãos no Brasil é distribuída em três grandes categorias, sendo: armazéns convencionais, estruturais e infláveis; armazéns graneleiros e granelizado; e, silos, sendo que ao todo o país possui 17.062 unidades de armazenamento, com uma capacidade estática de 182.001.734,00 t (Tabela 2) (SICARM, 2022).

Tabela 2. Quantidade de unidades de armazenamento e capacidade estática (t) no Brasil.

Região	Quantidade de unidade armazenamento	Quantidade capacidade estática (t)
Sul	8.183	69.035.345,00
Sudeste	2.767	26.031.806,00
Norte	629	6.426.110,00
Nordeste	1.185	12.450.486,00
Centro-Oeste	4.298	68.057.987,00
Total	17.062	182.001.734,00

Fonte: SICARM (2022)

Analisando os dados das regiões brasileiras, verifica-se que a região Norte é a que menos possui unidades armazenadoras, representando 4%. A região Sul é a que apresenta maior número de unidades armazenadoras, responsável por 48% do total nacional, seguida da região Centro-Oeste (25%) e região Nordeste (16%).

O estado do Tocantins está localizado na região Norte do Brasil, sendo que o mesmo possui 183 unidades armazenadoras, com uma capacidade estática de 2.543.150,00 t, sendo o segundo estado da região que mais possui unidades armazenadoras, ficando atrás apenas de Rondônia, que possui 212 unidades. Um fator que merece destaque, é que, apesar do estado do Tocantins possui menor número de unidades armazenadoras, o mesmo é detentor da maior capacidade estática da região Norte (Figura 1).

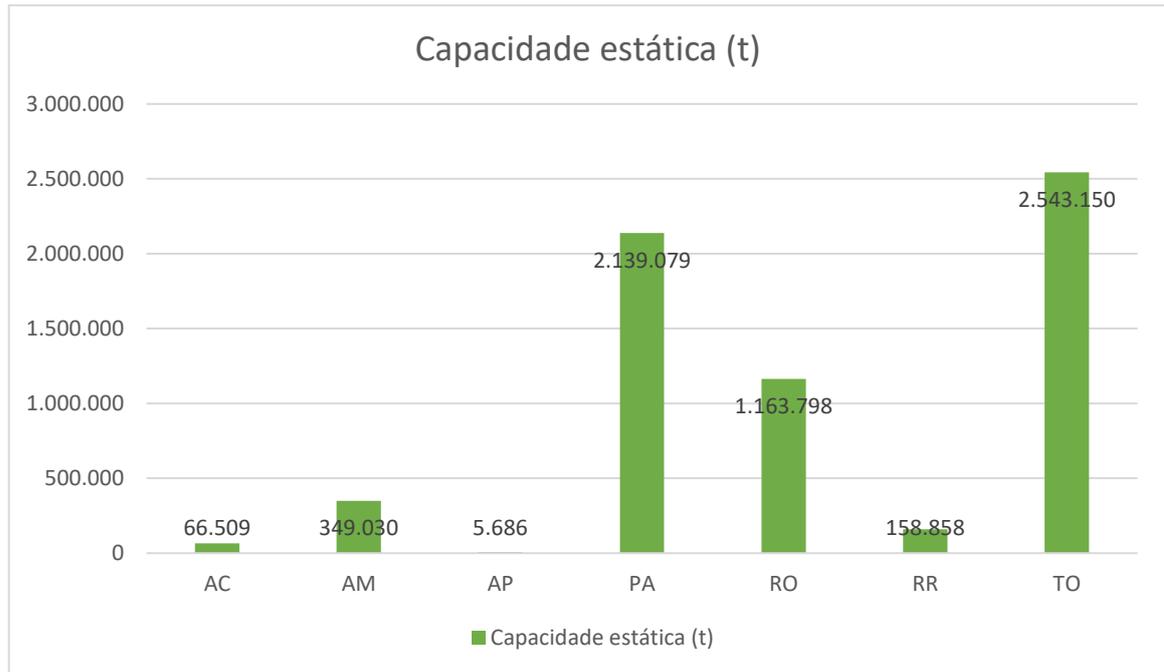


Figura 1. Capacidade estática (t) dos estados da região Norte.

Fonte: SICARM (2022)

Assim, buscou-se identificar a quantidade de armazéns distribuídos nos municípios do estado do Tocantins (Tabela 3). É importante destacar que as unidades de armazenamento, no Brasil, geralmente se dividem em três categorias, silos, graneleiros e convencionais.

Tabela 3. Armazéns distribuídos nos municípios do estado do Tocantins, 2022.

Município	Tipo de Armazenagem	Quantidade	Capacidade estática (t)
Almas	Bateria de Silos	01	16.320
Alvorada	Bateria de Silos	04	22.850
	Graneleiro	01	76.740
	Convencional	01	13.476
Ap. Rio Negro	Convencional	01	3.375
Araguacema	Convencional	01	1.890
	Bateria de Silos	01	1.705
Araguaína	Convencional	03	6.295
	Silo	01	520
	Bateria de Silos	01	3.686
Barra do Ouro	Bateria de Silos	03	20.850

Bom Jesus do TO	Bateria de Silos	01	600
Brejinho de Nazaré	Bateria de Silos	02	26.350
Campos Lindos	Bateria de Silos	05	61.863
	Graneleiro	02	79.240
Cariri do Tocantins	Bateria de Silos	07	73.090
	Graneleiro	01	10.070
	Convencional	03	31.515
Caseara	Bateria de Silos	03	38.390
	Graneleiro	02	77.230
Chapada da Natividade	Silo	01	2.329
	Convencional	01	1.727
Cristalândia	Bateria de Silos	01	12.130
	Convencional	03	17.626
Darcinópolis	Bateria de Silos	01	9.710
Dianópolis	Bateria de Silos	02	39.640
	Graneleiro	01	35.110
	Silo	01	5.400
Divinópolis	Bateria de Silos	01	5.560
Dueré	Bateria de Silos	01	14.070
	Convencional	01	2.386
Fátima	Graneleiro	01	19.180
Figueirópolis	Graneleiro	02	85.610
Formoso do Araguaia	Bateria de Silos	09	215.999
	Convencional	12	87.682
	Silo	01	1.160
	Depósito	01	17.820
Fortaleza do Tabocão	Graneleiro	01	34.210
Goiatins	Bateria de Silos	02	19.060
Guaraí	Bateria de Silos	02	31.220
	Convencional	01	1.350
	Silo	01	3.800
Gurupi	Convencional	01	32.400
	Graneleiro	01	33.140
Itapiratins	Bateria de Silos	01	2.687

Lagoa da Confusão	Bateria de Silos	16	264.171
	Convencional	10	54.164
	Silo	01	1.590
Marianópolis do Tocantins	Bateria de Silos	02	21.360
	Convencional	01	8.135
	Silo	01	4.540
Miracema do Tocantins	Convencional	01	1.507
Miranorte	Bateria de Silos	01	63.600
	Convencional	01	3.352
Nova Rosalândia	Bateria de Silos	01	12.090
Palmas	Bateria de Silos	02	34.174
	Graneleiro	01	2.470
	Convencional	01	2.126
Palmeirante	Bateria de Silos	02	29.730
Palmeirópolis	Convencional	01	2.700
Paraíso do Tocantins	Bateria de Silos	03	42.740
	Convencional	04	13.358
	Silo	01	934
Pedro Afonso	Bateria de Silos	02	61.640
	Convencional	02	4.663
	Silo	01	16.064
	Graneleiro	01	6.890
Peixe	Graneleiro	01	20.610
	Bateria de Silos	01	2.930
Piraquê	Bateria de Silos	01	14.620
Pium	Bateria de Silos	02	24.620
	Convencional	01	2.700
	Silo	01	5.467
Porto Nacional	Bateria de Silos	08	138.550
	Graneleiro	02	74.710
	Silo	01	5.880
Sta. Rosa do TO	Bateria de Silo	03	61.320
	Graneleiro	02	62.180
Silvanópolis	Bateria de Silo	01	7.320

	Graneleiro	04	132.370
Talismã	Bateria de Silos	01	1.530
	Convencional	01	2.250
Tocantinópolis	Bateria de Silos	01	3.676
	Convencional	01	1.296
Tupirama	Graneleiro	01	32.000

Fonte: SICARM (2022)



Figura 2. Mapa do Tocantins identificando as cidades que possuem silos.

Referencial teórico

(Paturca (2014) conceitua os silos como unidades armazenadoras que se caracterizam por compartimentos herméticos ou estanques e ainda semi-herméticos. Os silos permitem o controle das características físico-biológicas dos grãos, devido sua compartimentação disponível, embora os grãos acabem perdendo a identidade de origem, as espécies e padrões agrícolas são armazenados separadamente. Os silos se subdividem em tipos, sendo estes: silos elevados de concreto, silos metálicos (bateria de silos), silos horizontais, silos bolsa, silos pulmão.

Os armazéns graneleiros, são um tipo de armazém concorrente aos armazéns convencionais. Geralmente, nessas estruturas, são implantados sistemas de termometria, que mantém os grãos em condições adequadas de umidade e temperatura por tempos mais prolongados, evitando perdas e mantendo maior controle de pragas. Este tipo de armazém, possui fundo plano, reforço nos fechamentos laterais e equipamentos de transporte vertical e horizontal de grãos. Por mais que sejam estruturas a granel adaptadas, apresentam vantagens, como: baixo custo de instalação (já que são adaptações), aproveitamento da capacidade ociosa de armazéns convencionais, eliminação da sacaria, aumento da capacidade armazenadora e rapidez de execução. Porém, esses armazéns apresentam capacidade dinâmica baixa, não havendo versatilidade na movimentação dos grãos, exigindo maior mão de obra para execução de seus processamentos. Os armazéns graneleiros, são raros existir sistema eficiente de aeração, e sistema que evite a infiltração da água (SOUZA, 2020).

Os Armazéns convencionais possuem piso plano e não existem compartimentos. Geralmente, são construídos de alvenaria, estruturas metálicas ou mistos. Os grãos são armazenados em sacaria, sendo que os grãos ensacados podem apresentar inconvenientes, como: elevado preço da sacaria, por não ser um material permanente; movimentação altamente dispendiosa, já que requer muita mão de obra e requer muito espaço por unidade de peso de grãos armazenados, e necessidade de desensacar e reensacar o produto quando tiver que passar pelos processos de secagem e outras operações. As vantagens desse tipo de armazenamento, é que possuem baixo custo de instalação e, caso ocorra fermentação em um ou mais sacos de grãos, estes sacos poderão ser retirados, sem

haver a necessidade de remoção de todo o empilhamento. Outra vantagem é a fácil identificação e separação de lotes dentro da unidade (PATURCA, 2014).)

Na safra 2021/2022 a produção total de grãos do estado foi de 6.567,20 milhões de toneladas e a estimativa para a safra 2022/2023 é de 6.563,4 milhões de toneladas. Deste total, a soja é responsável por uma produção de 3.877,1 na safra de 2021/2022 e a estimativa para a safra 2022/2023 é de 3.732,0.

Como as unidades armazenadoras abrigam toda a produção de grãos do estado, percebe-se que a capacidade armazenadora encontra-se com um déficit aproximado de 4 milhões de toneladas. Mesmo pegando como base somente a produção da soja do estado, a capacidade de armazenagem continuaria com um déficit aproximado de mais de 1.334.012 de toneladas.

Silva; Dalchiavon (2018) compararam o histórico da produção de grãos do Tocantins com a capacidade estática dos seus armazéns entre o período de 1990 a 2017, definindo os municípios e/ou regiões com maior potencial para instalação de novos empreendimentos de armazenagem e constataram que mesmo havendo crescimento na capacidade estática de armazenagem, este não tem acompanhado o crescimento da produção de grãos, o que justifica atualmente o déficit de armazenagem da produção em aproximadamente 2.512.305 de toneladas, representando 57,97% da produção total de grãos do estado.

9 CONCLUSÃO

Nos últimos anos, o Tocantins se tornou um dos principais produtores de grãos da região Norte, especialmente de soja. É um estado que vem apresentando um grande potencial de crescimento no setor da agricultura, porém os investimentos em armazenamento de grãos não têm acompanhado esse desenvolvimento da produção, o que tem provocado déficit na capacidade estática para armazenar a produção de grãos do estado.

Para que o estado consiga chegar ao ideal na sua capacidade estática de armazenagem de grãos, é preciso que o mesmo consiga aumentar em aproximadamente 2.500 milhões de toneladas na sua capacidade estática de armazenagem, o que significa que, atualmente o estado está com um déficit de aproximadamente 57% do armazenamento.

10 REFERÊNCIAS

- BARON, E. B. **Resposta da cultura da soja a diferentes arranjos espaciais**. Monografia (Graduação) apresentada à Universidade de Brasília / Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2013. Disponível em: http://bdm.unb.br/bitstream/10483/5975/1/2013_EduardoBritoBaron.pdf. Acesso em: 18 Out. 2022
- BARONI, G. D.; BENEDETI, P. H.; SEIDEL, D. J. Cenários prospectivos da produção e armazenagem de grãos no Brasil. **Revista Thema.**, v. 14, n. 4, p. 55-64, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/452/681>. Acesso em: 22 Set. 2022
- BRANDÃO, T. P.; SOUZA, A. G. V.; FARIA, L. O.; SILVA, C. S.; SIMÃO, K. G.; ARAÚJO, M. S.; BERT, M. P. S. O déficit na capacidade estática de armazenagem de grãos em Matopiba. **Revista Agri-Environmental Sciences**, v. 4, n. 1, p. 23-31 2018. Disponível em: <https://revista.unitins.br/index.php/agri-environmental-sciences/article/view/543>. Acesso em: 22 Set. 2022
- CARDOZO, R. G. **Produtividade da soja em função da velocidade de semeadura no Sul do Tocantins**. Monografia (Graduação em Agronomia)- Universidade Federal do Tocantins – Campus Universitário de Gurupi, 2020. Disponível em: <http://umbu.uft.edu.br/bitstream/11612/3165/1/Rafael%20Galv%c3%a3o%20Cardozo..pdf>. Acesso em: 27 Out. 2022
- CARVALHO, E. V.; SANTOS, P. R. R.; MORAIS, A. B. L.; CONCLIÇÃO DE JESUS, W. M.; PROVENCI, L. Z.; FREIBERGER, C. N.; COLOMBO, G. A. Distribuição espacial da produção, qualidade e armazenamento de sementes de soja obtidas em várzea tropical. **Revista de Ciências Agroveterinárias.**, v. 21, n. 12, p. 93-106, 2022. Disponível em: <https://www.revistas.udesc.br/index.php/agroveterinaria/article/view/21203>. Acesso em: 22 Set. 2022
- CERIBOLLA, E. C. **Bioestimulante na cultura da soja (*Glycinemax L.*)**. Monografia (Graduação) apresentada à Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – UNIJUI. 2015. Disponível em: <http://bibliodigital.unijui.edu.br:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/3352/eduardo%20ceribolla%20-%20tcc.pdf?sequence=1>. Acesso em: 18 Out. 2022
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Boletim da safra de grãos**. Atualizado em 08/09/2022. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos?limitstart=0>. Acesso em: 22 Set. 2022
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Portal de Informações**. 2022. Disponível em: <https://portaldeinformacoes.conab.gov.br/armazenagem.html>. Acesso em: 26 Out. 2022
- DARONCH, W. J. **Resfriamento e armazenamento de sementes de soja: interações com a qualidade fisiológica**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Sementes)- Faculdade de Agronomia da Universidade Federal de

Pelotas, Pelotas, 2017. Disponível em:
<http://guaiaca.ufpel.edu.br:8080/handle/prefix/4463>. Acesso em: 22 Set. 2022

GABAN, A. C.; MORELLI, F.; BRISOLA, M. V.; GUARNIERI, P. Evolução da produção de grãos e armazenagem: perspectivas do agronegócio brasileiro para 2024/25. **IGEPEC.**, v. 21, n. 1, p. 28-47, 2017. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/gepec/article/view/15407/11649>. Acesso em: 22 Set. 2022

GOES, A. L. M.; ROSANOVA, C.; MARCOLINI, B. P.; MACEDO, D. B.; SILVA, M. M. P. Análise da capacidade de armazenagem da soja no estado do Tocantins. In: **Anais do Congresso Brasileiro de Zootecnia**, 2017., Anais eletrônicos, Campinas, Galoá, 2017. Disponível em: <https://proceedings.science/zootec/papers/analise-da-capacidade-de-armazenagem-da-soja-no-estado-do-tocantins?lang=pt-br#>. Acesso em: 22 Set. 2022

HUTH, C.; CEOLIN, C.; HENNING, L. M. M.; BARBIERI, A. P. P.; ZEN, H. D.; MATTIONI, N. M.; BACKES, F. A. A. L. Velocidade de embebição de sementes de soja submetidas a diferentes recobrimentos. **Informativo ABRATES**, Vol. 23, nº 3, 2013. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/983568/velocidade-de-embebiacao-de-sementes-de-soja-submetidas-a-diferentes-recobrimentos>. Acesso em: 18 Out. 2022

LEITÃO, F. O.; OPPELT, G. J.; SILVA, W. H. Mapeamento das perdas da armazenagem da soja: Um estudo de caso em uma cooperativa de armazenagem de grãos. **Revista de Gestão e Organizações Cooperativas**, v. 7, n. 13, p. 114-131, 2020. Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/349190951_Mapeamento_das_perdas_da_armazenagem_da_soja_um_estudo_de_caso_em_uma_cooperativa_de_armazenagem_de_graos/link/60258777a6fdcc37a81d46ca/download. Acesso em: 26 Out. 2022

MACÊDO NETO, A. P.; IVALE, A. H.; DUARTE, A. C.; XAVIER, D. L. J.; RODRIGUES, G. S.; SOUZA, J. S.; REIS, J. G. M. Análise do relacionamento entre grãos armazenados e categoria de gestão de sistemas de armazenagem no Brasil. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 9, e42411932060, 2022. Disponível em: https://redib.org/Record/oai_articulo3881448-an%C3%A1lise-do-relacionamento-entre-gr%C3%A3os-armazenados-e-categoria-de-gest%C3%A3o-de-sistemas-de-armazenagem-brasil. Acesso em: 22 Set. 2022

PATURCA, E. Y. **Caracterização das estruturas de armazenagem de grãos**: um estudo de caso no Mato Grosso. 2014. 35 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação) – Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2014. Disponível em: <https://esalqlog.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/2015/05/Caracteriza%E2%94%9C%C2%BA%E2%94%9C%C3%BAo-das-estruturas-de-armazenagem-de-gr%E2%94%9C%C3%BAos-um-estudo-de-caso-no-Mato-Grosso-PATURCA-E.-Y..pdf>. Acesso em: 28 Out. 2022

PERA, T. G. **Modelagem das perdas na agrologística de grãos no Brasil**: Uma aplicação de programação matemática. (Dissertação de Mestrado)- Universidade de

São Paulo, São Paulo, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/D.3.2017.tde-17072017-160658>. Acesso em: 22 Set. 2022

PRAÇA, F. S. G. Metodologia da pesquisa científica: organização estrutura e os desafios para redigir o trabalho de conclusão. **Revista Eletrônica Diálogos Acadêmicos.**, v. 08, n. 01, p. 72-87, 2015. Disponível em: http://uniesp.edu.br/sites/_biblioteca/revistas/20170627112856.pdf. Acesso em: 07 Dez. 2022

SICARM-**Sistema de Cadastro Nacional de Unidades Armazenadoras**. CONAN- Companhia Nacional de Abastecimento. 2022. Disponível em: <https://sisdep.conab.gov.br/consultaarmazemweb/>. Acesso em: 28 Out. 2022

SILVA, R. A.; DALCHIAVON, F. C. Déficit de armazenagem da produção agrícola do Tocantins. **Revista iPecege.**, v. 4, n. 1 p. 19-27, 2018. Disponível em: <https://www.revista.ipecege.com/Revista/article/view/181>. Acesso em: 22 Set. 2022

SOUZA, J. C. **Agronegócio e unidades de armazenamento de grãos no Tocantins**. Monografia (Graduação em Geografia) - Universidade Federal do Tocantins (UFT), campus de Porto Nacional, 2020. Disponível em: <http://repositorio.uft.edu.br/handle/11612/3901>. Acesso em: 27 Out. 2022