

ALINE GOMES DE PAULA SOUSA

**AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DE ARMAZENAGEM PARA AS SAFRAS DE
GRÃOS NO ESTADO DO MARANHÃO**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Defesa Sanitária Vegetal, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

Orientador: Orlando Monteiro da Silva

**VIÇOSA - MINAS GERAIS
2021**

ALINE GOMES DE PAULA SOUSA

AValiação DA CAPACIDADE DE ARMAZENAGEM PARA AS SAFRAS DE
GRÃOS NO ESTADO DO MARANHÃO

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da Universidade
Federal de Viçosa - Campus Viçosa

T

Sousa, Aline Gomes de Paula, 1992-

S725a Avaliação da capacidade de armazenagem para as safras de
2021 grãos no estado do Maranhão / Aline Gomes de Paula Sousa. –
Viçosa, MG, 2021.

40 f. : il. (algumas color.) : 29 cm.

Orientador: Orlando Monteiro da Silva.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

Inclui bibliografia.

1. Produtividade agrícola. 2. Grãos - Armazenamento
- Maranhão. 3. Logística. I. Universidade Federal de Viçosa.
Departamento de Economia. Programa de Pós-Graduação em
Defesa Sanitária Vegetal. II. Título.

CDD 22. ed. 338.1

Bibliotecário(a) responsável: Bruna Silva CRB6/2552


ALINE GOMES DE PAULA SOUSA

**AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DE ARMAZENAGEM PARA AS SAFRAS DE
GRÃOS NO ESTADO DO MARANHÃO**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Defesa Sanitária Vegetal, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 05 de maio de 2021.

Assentimento:


Aline Gomes de Paula Sousa
Autora


Orlando Monteiro da Silva
Orientador

AGRADECIMENTOS

A minha família pelo apoio e compreensão, em especial a minha mãe Nilzete Gomes e meu irmão Vinicius Gomes pelo incentivo. A Deus, por colocar no meu caminho, boas oportunidades.

A UFV e aos profissionais envolvidos no curso, por possibilitar acesso a um mestrado, para profissionais com pouca disponibilidade de tempo.

Ao meu orientador Orlando Monteiro da Silva, pela atenção e disponibilidade.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

"O saber a gente aprende com os mestres e os livros. A sabedoria se aprende é com a vida e com os humildes. " (Cora Coralina)

RESUMO

SOUSA, Aline Gomes de Paula, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, maio de 2021. **Avaliação da capacidade de armazenagem para as safras de grãos no estado do Maranhão.** Orientador: Orlando Monteiro da Silva.

O estado do Maranhão está inserido na região considerada como a nova fronteira agrícola brasileira (MATOPIBA). Apesar da expansão observada na produção de grãos do estado, a infraestrutura necessária para escoar e armazenar essa produção ainda é um dos grandes gargalos para que o estado possa atingir todo o seu potencial produtivo. A armazenagem contribui para a sanidade dos produtos agrícolas aumentando sua qualidade e durabilidade. Nesse sentido, o presente estudo avaliou a capacidade de armazenagem agrícola do estado do Maranhão em comparação com a produção. Com dados provenientes do Sistema de Cadastro Nacional de Unidades Armazenadoras (SICARM), coletados pela Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), elaborou-se um mapa estadual com a localização dos armazéns. Calculou-se, também, a diferença entre a quantidade produzida e a capacidade estática de estocagem de grãos, determinando-se o déficit de armazenagem do estado do Maranhão. Conclui-se que, apesar da existência desse déficit na capacidade estática de armazenagem estadual e de outras dificuldades, é possível produzir minimizando as perdas na armazenagem. Como alternativas tem-se a utilização de silos tipo bolsa e a construção de armazéns e secadores a nível de fazenda, com a utilização de linhas de crédito de bancos públicos, específicos para tal finalidade.

Palavras-chave: Fronteira agrícola. Logística. armazém graneleiro.

ABSTRACT

SOUSA, Aline Gomes de Paula, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, May, 2021. **Evaluation of storage capacity for grain crops in the state of Maranhão.** Adviser: Orlando Monteiro da Silva.

The state of Maranhão is inserted in the region considered as the new Brazilian agricultural frontier (MATOPIBA). Despite the expansion observed in the production of grains in the state, the infrastructure needed to transport and store this production is still one of the major bottlenecks for the state to reach its full productive potential. Quality and durability contribute to the health of agricultural products aggregated. In this sense, the present study evaluated the agricultural storage capacity of the state of Maranhão in comparison with production. With data from the National Register of Storage Units System (SICARM), collected by the National Supply Company (CONAB), a state map was prepared with the location of the warehouses. The difference between the required quantity and the static grain storage capacity was also calculated, determining the storage deficit in the state of Maranhão. We conclude that, despite the existence of this deficit in the state's static storage capacity and other difficulties, it is possible to produce by minimizing losses in storage. Alternatives include the use of bag-type silos and the construction of warehouses and dryers at farm level, with the use of credit lines from public banks, specific to this standard.

Keywords: Agricultural frontier. Logistics. Bulk warehouse.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABTRIGO - Associação Brasileira da Indústria do Trigo.

CDA - Código do Armazém

CEPEA - Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada.

CNA - Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento.

ESALQ - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz".

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

MATOPIBA - Acrônimo formado pelas iniciais dos estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia.

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

MIP - Manejo Integrado de Pragas.

PAP - Plano Agrícola e Pecuário.

PCA - Programa para Construção e Ampliação de Armazéns.

PIB - Produto interno bruto.

PRONAZEM - Programa Nacional de Armazenagem.

SICARM - Sistema de Cadastro Nacional de Unidades Armazenadoras.

U.A. – Unidade Armazenadora.

UFV - Universidade Federal de Viçosa.

USP - Universidade de São Paulo.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|--|----|
| Figura 1. a) U.A. Conab em Imperatriz - MA. 1.b) U.A. Imperatriz - MA, vista interna..... | 15 |
| Mapa 1. Temperatura média do Maranhão – 2013..... | 21 |
| Mapa 2. Localização e capacidade estática das unidades armazenadoras do Estado do Maranhão. Toneladas. 2020..... | 32 |
| Gráfico 1. Produção de grãos e capacidade de armazenamento no estado no estado do Maranhão, em mil toneladas. Safra 2018/2019..... | 29 |
| Gráfico 2. Evolução da produção de grãos no estado do Maranhão. Mil ton. 2005\2006-2020\2021..... | 31 |
| Gráfico 3. Evolução da produção de grãos e da capacidade estática de armazenagem do Maranhão, período 2005-2009, Série 1: Capacidade estática, Série 2: Produção de grãos..... | 33 |

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO | 10 |
| 1.1 Objetivo geral | 12 |
| 1.2 Objetivos específicos | 12 |
| 2.0 REVISÃO DE LITERATURA | 13 |
| 2.1 Panorama da armazenagem agrícola nacional | 13 |
| 2.2 Armazenagem agrícola e a defesa sanitária vegetal | 16 |
| 2.3 Alternativas para armazenagem | 18 |
| 2.4 Questões econômicas ligadas a armazenagem agrícola | 19 |
| 2.5 Caracterização das condições climáticas e da vegetação do estado do Maranhão | 20 |
| 2.6 Estratégias governamentais | 21 |
| 2.7 Legislações que regulamentam a armazenagem | 22 |
| 3 MATERIAL E MÉTODOS | 24 |
| 3.1 Condições experimentais | 25 |
| 3.2 Experimento | 26 |
| 4 RESULTADOS | 27 |
| 5 CONCLUSÃO | 34 |
| 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 36 |

1 INTRODUÇÃO

A produção agrícola brasileira tem aumentado a cada ano. Neste contexto, a produção de grãos deve ter um crescimento estimado em 1,6% na safra 2019/20 em comparação com a safra 2018/19, o que representa um acréscimo de 3,9 milhões de toneladas (CONAB, 2019b,c). No cenário mundial o Brasil mostra-se como um dos maiores produtores de grãos, ocupando a segunda posição entre os países que mais produzem soja (CONAB, 2018).

Para Zambolim et al. (2019) os desafios a serem superados pela cadeia de produção de alimentos, agroenergia e fibras inclui, elevar a produtividade, por meio de tecnologias envolvidas em todo o processo de produção, desde o acesso a sementes de boa qualidade até a armazenagem, reduzindo perdas e melhorando a distribuição dos alimentos em todo o planeta, garantindo que o comércio internacional ocorra sem grandes riscos fitossanitários.

Segundo a Conab (2019d), o estado do Maranhão está entre os dez maiores produtores agrícolas do Brasil. O Maranhão é um dos estados integrantes do MATOPIBA, a região composta ainda pelos estados do Tocantins, Piauí e Bahia e que é considerada uma importante fronteira agrícola. Esta fronteira tem possibilitado a expansão da agricultura brasileira implementada por um sistema de produção sustentável e que coloca em prática os avanços tecnológicos da área (ESQUERDO et al., 2015).

À medida que a safra brasileira de grãos cresce, evidenciam-se os gargalos da produção, como é o caso da logística de transporte e armazenagem dos grãos colhidos. O transporte ocorre principalmente por rodovias, que devido as más condições, encarecem os custos de produção e provocam perdas na qualidade e quantidade, devido à demora e ao derramamento de grãos durante o trajeto. Na armazenagem as dificuldades incluem déficit na capacidade estática de armazenagem nacional e a existência de armazéns inadequados com problemas de aeração e termometria, além da falta de mão de obra qualificada tanto para o transporte quanto para a armazenagem de grãos (NASCIMENTO et al., 2016). Capacidade estática é a quantidade que se pode colocar em um armazém de uma vez só e capacidade dinâmica é a quantidade que pode ser movimentada durante um ano.

O transporte inadequado pode ocasionar o surgimento de plantas espontâneas (plantas nascidas de forma involuntária) nas margens das rodovias, devido a germinação de grãos derrubados pelos caminhões. No caso da soja isso pode prejudicar o vazio sanitário, que consiste em cultivar na época recomendada e eliminar as plantas espontâneas no período de entressafra, que podem servir de inóculo para o fungo *Phakopsora pachyrhizi*, causador da ferrugem asiática, doença altamente agressiva, que pode ocasionar a perda de toda a produção (GODOY et al., 2016). Portanto, a logística de transporte da produção agrícola também influencia em questões fitossanitárias.

Na esfera do desenvolvimento da política agrícola, é dever do poder público estimular o avanço da qualidade do armazenamento, processamento e embalagem, bem como promover a diminuição das perdas nos estabelecimentos rurais (BRASIL, 1991). Isso torna evidente que, o desenvolvimento de uma infraestrutura adequada para armazenagem agrícola, não depende apenas da construção de armazéns por empresas privadas, mas também de investimento e incentivo governamental.

A armazenagem é uma infraestrutura que exige grandes investimentos e talvez, por esse fator, não tenha conseguido acompanhar o aumento anual das safras, o que é mais evidente nas regiões recentemente incorporadas a produção agrícola nacional. Essa dificuldade logística pode prejudicar a competitividade do agronegócio brasileiro, principalmente levando em conta a grande extensão territorial do país e o fato de que a importação de trigo, a produção de açúcar e café também concorrerem com os espaços existentes para armazenagem de grãos. (NOGUEIRA JÚNIOR & TSUNECHIRO, 2005).

Uma unidade armazenadora para grãos, deve ser projetada de forma apropriada, com estrutura para a recepção dos produtos, limpeza e secagem, além da posterior expedição. Sendo assim, faz-se necessário a existência de máquinas de limpeza e secagem; correias e elevadores para o deslocamento dos grãos, além da estrutura para acondicionamento temporário, como moegas, silos-pulmão, bem como um eficiente sistema de expedição dos grãos (SILVA, 2010).

O objetivo final do processo de armazenagem de grãos é a obtenção de determinadas características desejáveis, incluindo um adequado teor de umidade, baixa degradação nutritiva, redução da vulnerabilidade à quebra, eliminação de pragas, alta porcentagem de grãos sadios e baixo um teor de impurezas, sendo necessário, portanto, adotar boas práticas de armazenagem (REGINATO et al., 2014).

As unidades armazenadoras desde que projetadas de forma técnica, com localização estratégica, ajudam no aumento do lucro, pois o produtor pode aguardar a época de maior preço para comercializar os grãos. Outras vantagens, são a redução de perdas e a diminuição nos custos de transporte, tanto por evitar o preço de frete elevado na época da safra, quanto por reduzir impurezas e umidade (SILVA et al., 2000)

Conforme previsto no decreto n. 3.855, de 13 de julho de 2001 (BRASIL, 2001), empresas que exerçam atividade de guarda e conservação de produtos agropecuários, são obrigadas a informar ao Ministério da Agricultura, dados referentes a identificação das unidades armazenadoras e seus estoques. Tais informações compõem o sistema de armazenagem e tem o objetivo de subsidiar a implementação de políticas públicas no âmbito da armazenagem agrícola. Contudo, há a necessidade de analisar tais dados regionalmente, para a correta elaboração e implementação das políticas. Com o presente estudo pretende-se conhecer a atual situação da armazenagem e do escoamento da produção agrícola maranhense e fornecer uma ferramenta para correção dos possíveis problemas existentes.

Revisando as publicações sobre as perdas pós-colheita, Péra et al. (2015) concluíram que há necessidade de estudos na cadeia agrícola de suprimentos, para determinar as perdas. Estes autores também observaram que a pós-colheita é um tema multidisciplinar envolvendo questões agrícolas, econômicas e biológicas. Dessa forma o presente estudo é importante por abordar questões referentes a logística de transporte e armazenagem da produção de grãos.

1.1 Objetivo geral

Determinar a capacidade e o possível déficit de armazenagem para as safras de grãos no estado do Maranhão.

1.2 Objetivos específicos

- Comparar a capacidade de armazenagem com a quantidade de grãos produzida no estado do Maranhão.
- Mapear a localização dos armazéns para estocagem de grãos no estado do Maranhão.

2.0 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Panorama da armazenagem agrícola nacional

Nas últimas décadas a agricultura mundial passou por mudanças devido aos avanços tecnológicos que provocaram uma evolução socioeconômica e o êxodo rural, o que teve como consequência um aumento na demanda por produtos agrícolas e uma crescente busca por aumento na produtividade. O setor agrícola que é muito importante para a economia brasileira, passou a depender cada vez mais de maquinário, insumos importados, armazéns, infraestrutura logística e exportação (DA SILVA NETO, et al. 2016).

Considerando o aumento expressivo da produção, tornou-se evidente a necessidade de locais adequados para armazenar a produção, por grandes períodos, mantendo a qualidade dos grãos o que evita o desperdício. No entanto, a capacidade de armazenagem não tem crescido no mesmo ritmo da produção, o que torna difícil armazenar para vender os grãos na entressafra e garantir um preço melhor. Esse cenário forçou o investimento em armazenagem, seja nas fazendas ou em armazéns de terceiros. Apesar da existência de linhas de crédito para a construção de silos em fazendas e empresas, a capacidade estática ainda é menor do que a necessária para a produção nacional (BARONI, et al, 2017).

Além da produção nacional de grãos, como soja, milho, arroz e feijão, existe ainda a necessidade de armazenar aqueles produtos cujo consumo nacional é maior do que a produção, tais como o trigo, o que acaba diminuindo o espaço disponível para armazenamento das safras. Dessa forma quando se fala em déficit na capacidade de estática de armazenagem e se compara a produção com a capacidade dos depósitos, deve-se fazer algumas ressalvas, como por exemplo, de que nem todo armazém é especializado na armazenagem de grãos, existem os convencionais, que podem armazenar produtos em geral, não atendendo apenas as safras de grãos.

O trigo é um dos produtos que o Brasil precisa importar para atender a demanda interna. Desde a queda do monopólio estatal sobre a moagem, houve diminuição da produção nacional (SOUZA, et al, 2020). Independente de qual é a origem o trigo (nacional ou importado), o consumo interno é grande e, portando, há necessidade de

armazenar o grão, o que tem impactado diretamente na disponibilidade de armazéns, competindo com a produção tradicional de grãos, como é o caso da soja e do milho.

Além da tecnologia utilizada no campo para conservação do solo, desenvolvimento de cultivares mais produtivas, monitoramento e controle de pragas e plantas invasoras, entre outras técnicas de produção desenvolvidas ao longo dos anos, o agronegócio necessita de um sistema logístico eficiente, que envolva desde rodovias e ferrovias em boas condições de uso, locais adequados de armazenagem agrícola, até portos e entrepostos bem estruturados.

A citação abaixo de Lorini, (2016, p. 16), descreve muito bem os entraves para distribuição, armazenagem e comercialização da safra nacional: “O expressivo crescimento da produção de soja em grão tem esbarrado, sobretudo nos estrangulamentos de ordem estrutural, ou seja, na ineficiência da logística do agronegócio brasileiro. Entre outros obstáculos, podem ser destacados: 1. A capacidade de armazenagem a granel é significativamente inferior à quantidade de grãos produzidos e o ritmo do aumento desta capacidade tem sido incapaz de atenuar este gargalo. Isto representa uma limitante à estratégia especulativa, em que o produtor armazena seus grãos e espera do melhor momento para comercializá-los. Além disso, dispara soluções alternativas como a adoção de silos-bolsa, que podem ter efeitos negativos sobre a qualidade dos grãos colhidos e armazenados nestas estruturas; 2. O transporte de grãos é realizado predominantemente em rodovias precárias, em alguns casos não asfaltadas, o que pode ocasionar perdas quantitativas e qualitativas de grãos durante o trajeto percorrido. A lentidão no desenvolvimento de soluções e obras ferroviárias (e.g. Ferrovia Norte-Sul e Ferrovia Leste-Oeste) e hidroviárias (e.g. Hidrovia Tocantins-Araguaia) faz com que não existam quaisquer perspectivas de mudanças concretas no curto e médio prazos, o que torna tal gargalo um dos piores limitantes à competitividade do agronegócio nacional; 3. A ineficiência das operações portuárias, que somada aos estrangulamentos anteriores, incrementa os custos logísticos do agronegócio e os torna ainda mais problemáticos.”

No que diz respeito a utilização de estruturas públicas para armazenagem agrícola, a CONAB, sendo uma empresa estatal, possui vários armazéns instalados em todo o território nacional. Contudo, houve uma redução do número de unidades da companhia, a qual anunciou em maio de 2019 um processo de “modernização” com o intuito de encerrar as atividades em 27 unidades. Foram reduzidas de 92 para

65 as unidades, sendo 13 unidades fechadas no Centro-Oeste, principalmente em Goiás e Mato Grosso do Sul, 5 unidades no Sudeste, 4 no Norte, 3 no Nordeste e 2 no Sul do Brasil (CONAB, 2019b).

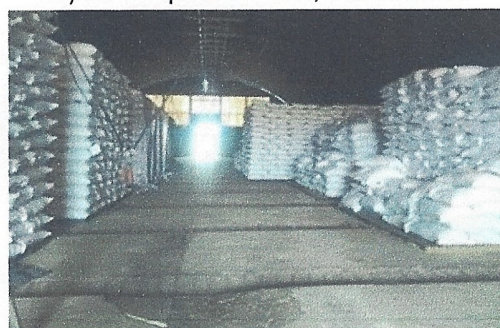
Apesar da diferença existente entre capacidade de armazenagem e produção, é importante destacar que a safra dos produtos agrícolas não ocorre em um único espaço de tempo, não havendo, portanto, necessidade de armazenar toda a produção de uma só vez. Contudo, ainda existe uma baixa capacidade estática de armazenagem, que têm como consequências, além da perda de produtos, o encarecimento do preço do frete, filas de embarque em portos e, o não atendimento da demanda. O produtor que não possua espaço adequado para armazenar na fazenda pode optar por armazéns públicos ou privados (COELHO; MARJOTTA-MAISTRO, 2017).

No caso dos armazéns públicos, algumas das unidades armazenadoras da CONAB apresentam problemas estruturais, como pode ser observado na foto a seguir, que mostra a Unidade Armazenadora da CONAB em Imperatriz – MA, com rachaduras no piso e ferrugem aparente nas estruturas metálicas.

Figura 1.a) U.A. Conab em Imperatriz - MA.



1.b) U.A. Imperatriz - MA, vista interna.



Em 2020, a pandemia do Coronavírus (ou Covid-19), trouxe novas questões ao debate público que antes não existiam, ou não eram relevantes e outras questões que haviam sido negligenciadas ao longo das últimas décadas se tornaram mais evidentes. Um desses assuntos evidenciados refere-se à necessidade ou não dos países possuírem estoques públicos de alimentos, principalmente grãos, que podem servir para alimentar populações em vulnerabilidade social, em momentos de crises, ou para serem comercializados a preços mais baixos em momentos de escassez, auxiliando na regulação dos preços.

2.2 Armazenagem agrícola e a defesa sanitária vegetal

Um armazém constitui-se em um sistema dinâmico, que necessita de um controle complexo de entradas e saídas, necessitando para isso de mão de obra qualificada. O gerenciamento adequado de um armazém inclui planejar a cadeia de abastecimento, prever as necessidades, executar o rastreamento, ter precisão no controle e níveis de serviços, o que é importante nas operações diárias (MALAGOLLI; ASCANIO, 2007).

Os grãos têm a possibilidade de serem armazenados por longos períodos com manutenção da qualidade, contudo para que não haja perdas é necessário adotar práticas adequadas de colheita, transporte, limpeza, secagem e controle de insetos e fungos. Os princípios básicos para prevenção de perdas na armazenagem incluem, a construção de unidades de armazenagem adequadas do ponto de vista técnico, investimento em equipamentos de termometria e aeração, para manter a umidade dos grãos em níveis adequados, não haver impurezas em grande quantidade, correta manipulação da massa de grãos e manutenção do armazém livre de pragas (SANTOS, 2006).

A questão da manutenção da qualidade dos grãos armazenados é um desafio para as unidades armazenadoras do Brasil, pois as mesmas não apresentam as condições adequadas para o efetivo controle das pragas. Algumas estruturas são antigas, construídas em madeira, alvenaria e outros materiais que favorecem o desenvolvimento dos insetos. Há falhas até na indústria que fornece equipamentos para armazenagem, os quais não são projetados para facilitar o controle de pragas, sendo que a comercialização tanto no mercado interno quanto externo acaba prejudicada. Os insetos são os principais contaminantes que dificultam os produtores a atender o padrão do mercado, que exige grãos isentos de pragas (SILVA, et al. 2017).

Várias medidas podem ser empregadas para o controle de pragas em grãos e ou sementes armazenadas, seja para a manutenção da qualidade nutricional ou para a manutenção da capacidade germinativa das sementes, que podem ser afetadas pela armazenagem inadequada.

Uma das técnicas de controle de pragas que pode ser adotada, tanto no cultivo, quanto nos armazéns agrícolas é o Manejo Integrado de Pragas (MIP). Esse sistema busca manter ou elevar os fatores de eliminação natural das pragas, integrando diferentes metodologias de controle, levando em consideração, questões técnicas, econômicas, ecológicas e sociais (PICANÇO, et al. 2010).

Carvalho et al. (2017) avaliaram a eficiência da implantação do MIP em sete unidades armazenadoras, pertencentes a uma cooperativa, sendo três unidades localizadas no estado de Santa Catarina e quatro no Paraná. Foram aplicadas fichas de monitoramento de pragas nas unidades, durante o período de um ano e os autores concluíram que a limpeza dos armazéns para eliminação de pragas e aplicação de inseticidas de infestações externas, foram medidas fundamentais para o sucesso do manejo e do programa como um todo, ou seja, foi empregado diferentes métodos de controle de pragas, desde o mais simples, a limpeza dos armazéns até o método mais complexo que é a aplicação de produtos químicos, obtendo dessa forma um controle mais eficiente.

Existem vários insetos com potencial para causar perdas em grãos armazenados, principalmente dos gêneros coleóptera e lepidóptera. Dentre os principais, pode-se citar: *Rhyzopertha dominica*, *Tribolium castaneum*, *Oryzaephilus surinamensis*, *Cryptolestes ferrugineus*, *Acanthoscelides obtectus*, *Plodia interpunctella*, *Ephestia kuehniella*. Para o combate adequado de tais pragas, a integração de diferentes métodos, em vez de utilizar apenas métodos químicos, é importante para o sucesso do controle, levando em consideração o surgimento, cada vez mais comum no Brasil, de pragas resistentes. Portanto, é necessário utilizar também métodos físicos e de controle biológico, mesmo com a integração de diferentes métodos, o controle de pragas de grãos armazenados não é simples e exige uma execução técnica competente (LORINI, et al. 2015).

Além dos insetos os grãos armazenados estão sujeitos ao ataque de diversos tipos de microrganismos que deterioram o vigor das sementes, as características organolépticas, prejudicando o aproveitamento industrial dos grãos. Alguns desses seres são capazes de produzir substâncias tóxicas, como as micotoxinas produzidas pelos fungos, sendo necessário manter umidade, temperatura e oxigênio, em taxas que não sejam favoráveis ao desenvolvimento dessa microflora, tais microrganismos são principalmente fungos e bactérias, sendo que as bactérias não conseguem

penetrar sozinhas no grão, necessitando de um dano prévio, enquanto os fungos podem atingir até o germe do grão (FARONI; SILVA, 2008).

Para a exportação, os produtos agrícolas têm que atender existem uma série de normas fitossanitárias, sendo necessário observar aquelas vigentes no país de origem e as dos países de destino. Fica evidente, portanto, que uma armazenagem inadequada acarreta problemas fitossanitários que podem ser entraves na exportação de grãos.

2.3 Alternativas para armazenagem

Considerando o elevado custo para construção de armazéns ou silos para grãos, uma alternativa poderia ser os agricultores se organizarem em condomínios rurais, que são uma forma associativa para agregar e potencializar esforços de pequenos produtores rurais, podendo servir para diversas finalidades, dentre elas a construção de unidades armazenadoras e secadores de grãos (OLIVO, & POSSAMAI, 2000). Esse tipo de organização social, ajuda na divisão dos custos entre os produtores, que por meio da união de esforços conseguem alcançar objetivos que isoladamente seriam muito mais difíceis, devido há existência de elevados custos para a construção dessas estruturas.

Com exceção das commodities, a produção agrícola de outros gêneros, e a produção rural em pequena escala, tem uma grande demanda por estratégias inovadoras para que os pequenos produtores possam ter acesso a novos mercados e para superar os entraves logísticos existentes para escoamento da produção (BUAINAIN, et al., 2014). Portanto, as organizações sociais que unem vários produtores podem ajudar nesse processo de ter acesso a serviços de armazenagem e logística.

Uma alternativa para armazenagem de grãos, sem necessitar de grandes investimentos em infraestrutura é o armazenamento em silos tipo bolsas. Costa, et al. (2010), avaliaram a qualidade do milho armazenado em silos bolsa, com teores de umidade de 14,5 e 18% e concluíram que é possível a utilização de silos tipo bolsa como alternativa as estruturas tradicionais de armazenagem, para grãos com 14,5 % de umidade, por um período de 180 dias, com temperaturas de 25, 20 e 35 °C e para grãos com 18 % de umidade, foi eficiente para temperaturas de 25 e 30 °C, sendo que

os grãos armazenados com 18% de umidade a 35 °C não foram classificados como tipo 1.

No caso do milho destinado a alimentação animal, uma alternativa para os agricultores é armazenar na forma de silagem feita da trituração da planta inteira, muito adequada para ruminantes. O milho pode também ser armazenado na forma de silagem de grãos úmidos, o que é mais interessante para alimentação de suínos. Os grãos secos podem ser armazenados, com ou sem espiga, e usados para alimentação animal em geral. O desenvolvimento da produção agrícola familiar depende da realização de pesquisas com temas voltados para colheita e armazenagem, com intuito de conservar os grãos produzidos, sendo fundamental preservar a qualidade, mantendo-os limpos e isentos de resíduos de agrotóxicos tradicionalmente usados para eliminar pragas de grãos armazenados (SANTOS, 2006.).

2.4 Questões econômicas ligadas a armazenagem agrícola

Segundo o cálculo efetuado pelo Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (Cepea), da Esalq/USP, em parceria com Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA), o PIB do agronegócio brasileiro cresceu 5,26% no primeiro semestre de 2020, em parte esse aumento se deve a desvalorização do real em relação ao dólar. A exportação crescente da safra nacional de grãos é muito expressiva se considerarmos que nesse ano o mundo passou por uma pandemia que impactou negativamente alguns seguimentos de produção rural, como a horticultura e floricultura, além dos produtos lácteos. Porém, as políticas públicas de garantia de renda, instituídas no enfrentamento da crise garantiram a manutenção da demanda doméstica (CNA, 2020).

Armazenar a produção é uma decisão estratégica do ponto de vista financeiro, pois torna possível aguardar o preço mais adequado para só então comercializar os produtos guardados, o que ocorre geralmente na entressafra. Dessa forma, para produtores com uma certa escala de produção pode ser interessante investir em silos para armazenar a produção própria. Há, também, empresas privadas que lucram armazenando a produção de terceiros, sendo que ao construir o próprio armazém os produtores têm outras vantagens econômicas como o não pagamento de algumas taxas cobradas pelas empresas de armazenagens tradicionais, como as taxas de classificação, além de possibilitar a redução do custo de frete (DE LIMA FILHO, 2015).

Quando já foi decidido que armazenar é a opção mais adequada para aquele momento, as condições de armazenagem devem ser bem manejadas, caso contrário, podem causar perdas econômicas. O armazenador deve ser capaz de identificar corretamente as pragas e conhecer o potencial de destruição delas, efetuar o monitoramento da massa de grãos e notar a existência de pragas resistentes aos inseticidas químicos. Sempre que detectada a presença de insetos deve-se fazer o expurgo, como método curativo, para evitar que ocorra deterioração da qualidade dos grão (LORINI, et al. 2015).

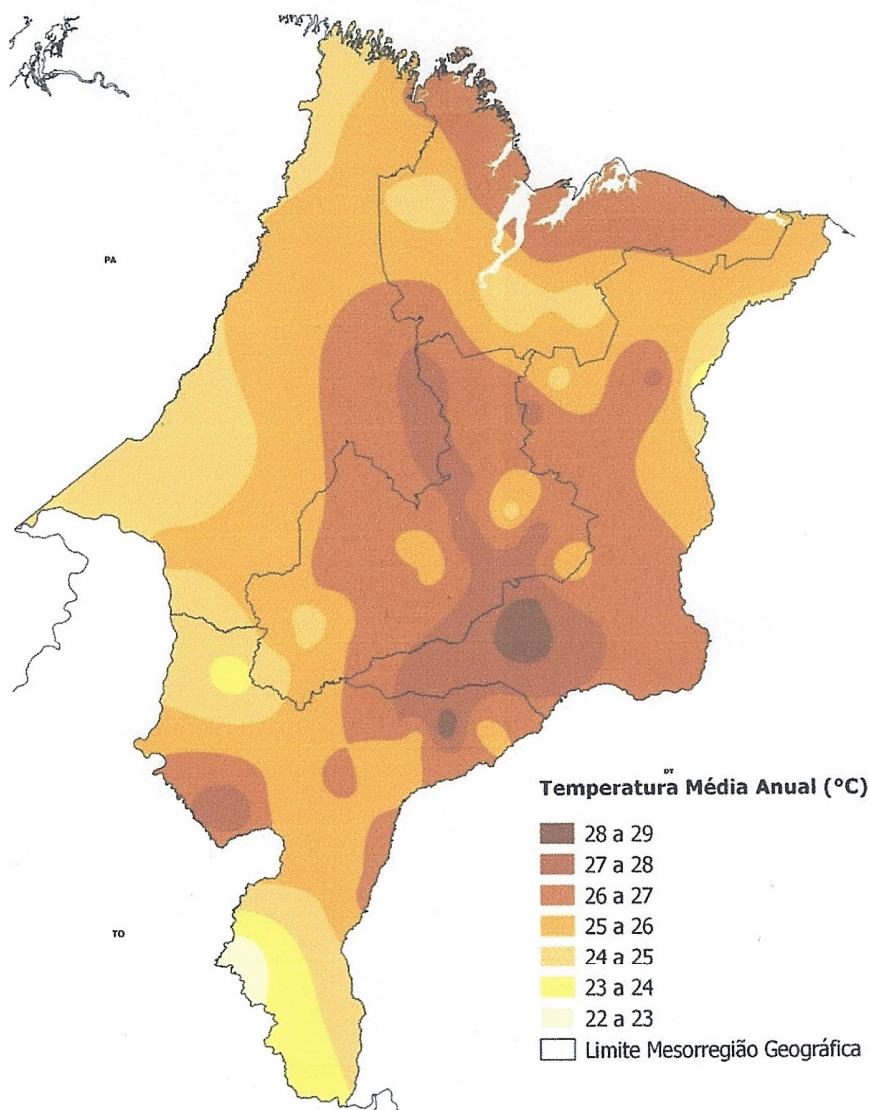
DA ROCHA et al. (2018) avaliaram a melhor estratégia econômica para os exportadores de grãos do Brasil quanto a armazenagem, considerando a inadequação logística nacional. Eles concluíram que, do ponto de vista comercial, os produtores se beneficiariam mais com o armazenamento com a soja colhida no mês de fevereiro. Para a soja colhida no mês de janeiro os benefícios observados foram menores devido ao maior risco relacionado a oscilação dos preços observados no mercado internacional.

2.5 Caracterização das condições climáticas e da vegetação do estado do Maranhão

Devido a sua localização o estado do Maranhão apresenta vegetações características de três diferentes biomas, o que faz com que existam paisagens muito diversas ao longo de toda a extensão do estado. Os três biomas são, o Cerrado, que tem desde paisagens de campos abertos até matas fechadas, a Amazônia, com árvores altas, matas de igapó e planícies inundadas, além disso está presente também, uma área mais restrita do bioma Caatinga, com vegetações contendo predominantemente arbustos retorcidos, além da presença de cactos e bromélias (DE ARAUJO, et al. 2016).

O estado do Maranhão apresenta elevadas temperaturas. O mapa a seguir mostra a temperatura média anual no ano de 2013. Pode-se observar que na maior parte do estado as temperaturas ficam entre 25 à 28 °C.

Mapa 1. Temperatura média do Maranhão – 2013.



Fonte: Adaptado de <https://sigite.sagrima.ma.gov.br/mapa-tematico-norte/>.

2.6 Estratégias governamentais

O Decreto nº 75.688 de 2 de maio de 1975, estabeleceu a criação do Programa Nacional de Armazenagem (PRONAZEM), o qual tinha como objetivo construir e modernizar armazéns, bem como a realização de pesquisas na área, treinamento de profissionais, assistência técnica, fiscalização de unidades armazenadoras, entre outros. Para isso o programa disponibilizou linhas de crédito para financiar a construção de estruturas de armazenagem, inclusive a nível de fazenda. Contudo em

muitas regiões do país, ainda hoje, mais de quarenta anos após a publicação desse decreto, ainda persistem problemas quanto a armazenagem de produtos agrícolas.

Dentre os esforços mais recentes da iniciativa pública para tentar ampliar e modernizar a estrutura de armazenagem nacional destaca-se uma linha de crédito que pode ser liberada para pessoas físicas ou jurídicas investirem em armazéns. O Programa para Construção e Ampliação de Armazéns (PCA), encontra-se vigente desde 2013 e chega a financiar até 100% dos valores necessários para construção e/ou ampliação de armazéns, com uma taxa de juros bem reduzida (DE LIMA FILHO, 2015).

VORPAGEL, et al. (2017) analisaram a viabilidade econômica da implantação de uma unidade de armazenamento de grãos com capacidade para 40 mil sacas de soja, na cidade de Palmeira das Missões, no Rio Grande do Sul, por meio do PCA, considerando uma taxa de juros de 4% ao ano. Os autores chegaram à conclusão de que o empreendimento seria economicamente viável e que a linha de crédito do programa PCA atenderia adequadamente as necessidades dos agricultores.

Vieira & Dalchiavon (2018), também analisaram a viabilidade da implantação de uma unidade armazenadora em Sorriso, no Mato Grosso, pelo mesmo programa (PCA). Nesse caso o produtor teria 1.500 ha de área para a produção de grãos, o investimento seria de R\$ 4.035.754,00 e a taxa de juros considerada foi de 8,5%, com prazo de 15 anos para o pagamento. A conclusão foi a mesma da análise citada anteriormente, ou seja, a instalação da estrutura seria viável economicamente.

2.7 Legislações que regulamentam a armazenagem

O arcabouço legal que institui as regras de armazenagem no Brasil, começou a ser estabelecido mais de um século atrás e inclui normas tanto para armazéns gerais, quanto para armazenagem agrícola. O Decreto lei nº 1.102 , regulamenta as empresas de armazéns gerais, determinando seus direitos e obrigações. Porém, no que diz respeito especificamente a armazenagem agrícola, a Lei nº 9.973 (2000), é que dispõe sobre o sistema de armazenagem dos produtos agropecuários.

Tal legislação determina que após o recebimento dos produtos, o depositário é responsável por guardar, conservar e entregar os produtos, sendo imputado culpa

caso haja roubo ou perda por manejo incorreto. É possível, no entanto, que o armazém retenha parte do produto depositado, como garantia de pagamento de débitos relativos a armazenagem e demais despesas tarifárias, decorrentes devidas pelo depositante.

O decreto nº 3.855, de 3 de julho de 2001, apresenta alguns conceitos fundamentais para o entendimento da armazenagem agrícola, conforme citado abaixo: I - sistema de armazenagem: o conjunto das unidades armazenadoras do país destinadas à guarda e conservação de produtos agropecuários, seus derivados, subprodutos e resíduos de valor econômico; II - unidade armazenadora: edificações, instalações e equipamentos organizados funcionalmente para a guarda e conservação dos produtos a que se refere o inciso I; III - depositário: pessoa jurídica apta a exercer as atividades de guarda e conservação de produtos de terceiros; IV - depositante: pessoa física ou jurídica responsável legal pelos produtos entregues a um depositário para guarda e conservação; V - contrato de depósito: conjunto de direitos e obrigações que regulam a prestação de serviços pelo depositário ao depositante; VI - fiel: pessoa física, idônea, formalmente indicada pelo depositário como responsável pela guarda e conservação dos produtos de que trata este Decreto; e VII - regulamento interno: conjunto de normas, regras e procedimentos operacionais estabelecidos pelo depositário, visando assegurar o funcionamento e a qualidade dos serviços por ele oferecidos (DECRETO Nº 3.855, DE 3 DE JULHO DE 2001).

Ainda conforme descrito no decreto nº 3.855, a relação entre o armazém e o depositário, deve ser legalmente estabelecida por meio de um contrato de depósito, havendo livre acordo entre as partes para negociar as cláusulas a serem fixadas. Porém, tal instrumento deve conter, obrigatoriamente, prazo de armazenagem, custo e forma de pagamento pelos serviços prestados, o objeto e os direitos e deveres dos agentes envolvidos, no caso do depositante e do depositário. Esse contrato deve deixar claro também, a capacidade de expedição e questões referentes a compensação financeira no caso de haver diferença na qualidade e quantidade do produto. Caso o contrato restrinja a responsabilidade do depositário, essas cláusulas, serão consideradas nulas. O regulamento interno do armazém deve conter preferencialmente, os critérios para recebimento e expedição, além de demais serviços prestados na unidade armazenadora. O depositário pode receber em um

único depósito, uma mesma espécie de produto, oriundos de diferentes depositantes, desde que apresentem as mesmas condições de classe comercial e qualidade.

As unidades armazenadoras que prestem serviços remunerados de armazenagem para terceiros, devem obrigatoriamente ser certificadas, por intermédio do Sistema Nacional de Certificação de Unidades Armazenadoras, o qual é instituído pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, tal obrigação engloba inclusive, as unidades que guardem estoques públicos. A CONAB é a responsável pela administração e controle dos registros do sistema de certificação, informações relativas a estoques e pelo Cadastro Nacional de Unidades Armazenadoras de Produtos Agrícolas.

A Lei n^o 8.171, de 17 de janeiro de 1991, dispõe sobre a política agrícola, estabelecendo que a produção, comercialização, abastecimento e armazenagem, fazem parte das ações e instrumentos de política agrícola. Tal lei, no seu capítulo nono, estabelece que o poder público deve manter estoques reguladores e estratégicos com o objetivo de garantia de compra do produtor para assegurar o abastecimento e operar na regulação dos preços. Tais estoques devem priorizar produtos básicos e na sua aquisição devem ser priorizados as organizações associativas de pequenos e médios produtores. Porém, a formação e liberação dos estoques públicos devem obedecer a regras baseadas no princípio da menor interferência na comercialização privada, não podendo interferir na margem mínima de ganho do produtor.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Para o levantamento da capacidade armazenadora do estado do Maranhão foram avaliados os dados referentes a capacidade estática dos armazéns de todo o Estado, conforme as informações cadastradas na CONAB e compilados no Sistema de Cadastro Nacional de Unidades Armazenadoras (SICARM). A CONAB integra o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e por meio dos levantamentos de safras, dispõe de informações oficiais sobre a produção de grãos do estado do Maranhão.

Os dados referentes a produção de grãos do estado, são os dados oficiais do governo federal brasileiro e foram comparados, adotando-se a diferença entre a quantidade produzida e a capacidade estática de estocagem de grãos, para a determinação quantitativa do déficit de armazenagem.

Foi confeccionado um mapa contendo as localizações dos armazéns existentes no estado, para avaliar os locais onde há escassez de espaços adequados para a armazenagem de grãos e que têm maior potencial para construção de novas unidades armazenadoras.

Para calcular as estimativas de crescimento médio anual da produção de grãos foi utilizada a seguinte equação:

$$Tx = \left\{ \left(\frac{V_2}{V_1} \right)^{\frac{1}{N}} - 1 \right\} \times 100$$

Onde: Tx é a taxa média crescimento anual, V₂ é o valor do período final, V₁ é o valor do inicial do período avaliado e n é igual ao número de anos do período avaliado.

Pesquisa semelhante foi desenvolvida por da Silva; Dalchiavon (2018). que avaliaram o déficit de armazenagem da produção agrícola do Tocantins e constataram que a capacidade estática de armazenagem do estado só é capaz de comportar 57,97% da produção, mesmo observando um aumento na capacidade de armazenagem do estado, o déficit ainda persiste, pois, esse aumento não acompanhou o crescimento da safra de grãos, sendo a diferença entre a produção e capacidade estática, mais acentuada em alguns municípios do estado.

3.1 Condições experimentais

O local onde os dados foram coletados consiste no estado do Maranhão. Considerando que para a regularização de novas Unidades Armazenadoras é necessário efetuar o cadastramento desse armazém no banco de dados do Sicarm, esse procedimento ocorre com uma visita de um técnico da CONAB a unidade, para efetuar uma inspeção e coletar dados, incluindo as coordenadas geográficas, capacidade estática e tipo de armazém (graneleiro ou armazéns gerais).

Os dados refletem a realidade atual do sistema de armazenagem agrícola do Maranhão, ressalvadas as limitações quanto ao fornecimento de informações pelos proprietários de armazéns de guarda de produtos agrícolas e das dificuldades de condições técnicas e financeiras da CONAB para efetuar fiscalizações e cadastramentos de armazéns.

3.2 Experimento

Os dados utilizados são aqueles previamente cadastrados no Sistema de Cadastro Nacional de Unidades Armazenadoras (SICARM), que devido à obrigatoriedade efetua o cadastramento dos armazéns públicos e privados, conforme previsto na legislação vigente (decreto nº 3.855, de 13 de julho de 2001).

3.3 Análise dos dados

A elaboração do mapa contendo a localização dos armazéns de grãos do estado do Maranhão foi efetuada por meio do software livre "Google Earth Pro", com as coordenadas geográficas referentes a localização de cada Unidade Armazenadora do estado, contidas no Sicarm. O cálculo do déficit na capacidade estática de armazenagem foi obtido pela diferença entre a produção e a capacidade estática de armazenagem atualmente instalada no estado.

4 RESULTADOS

Para efetuar a comparação entre a capacidade de armazenagem e a quantidade de grãos produzida, foram utilizados os dados oficiais do governo federal, referentes a produção de grãos do estado do Maranhão, que foi estimada em 4.956,2 mil toneladas, na safra 2018/2019. Esses dados foram obtidos por meio do levantamento de safras da CONAB, que é feito para todos os estados que compõem o território nacional e que considera os seguintes produtos: Caroço de algodão, amendoim (1ª e 2ª safras), arroz, aveia, canola, centeio, cevada, feijão (1ª, 2ª e 3ª safras), girassol, mamona, milho (1ª, 2ª e 3ª safras), soja, sorgo, trigo e triticale (CONAB, 2020). Para o estado do Maranhão os principais produtos considerados foram: soja, milho, arroz, feijão e algodão, cujas quantidades estão apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Principais produtos e quantidades produzidas no Estado de Maranhão, em mil t. Safra 2018/2019.

| Produto | Quantidade |
|-------------------|------------|
| Soja | 2.917,7 |
| Milho | 1.792,5 |
| Arroz | 130,3 |
| Feijão | 29,0 |
| Algodão em caroço | 0,1027 |

Fonte: CONAB, 2019c.

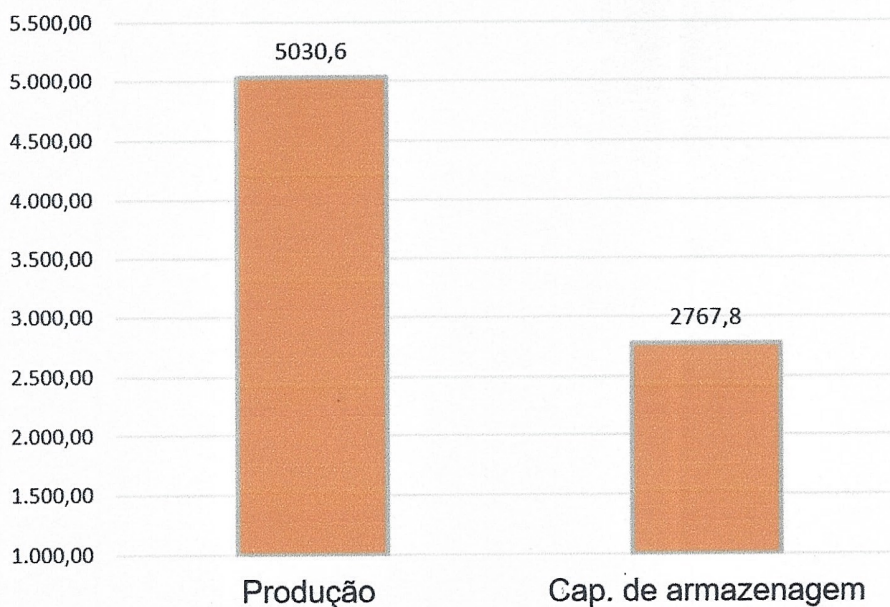
A soja é o produto agrícola de maior produção no Estado e o que demanda portando a maior capacidade de armazenamento, seguido pelo milho, arroz, feijão e o algodão, sendo que, esse último ainda tem uma produção pouco expressiva no estado.

Como parte da expansão na produção agrícola do Maranhão, houve a introdução de cultivos antes inexistentes, como é o caso do algodão que deixou de ser produzido no estado entre os anos safras de 1994/95 até 1999/00 e voltou a ser produzido na safra 2000/01, alcançando uma produção de 114,8 mil toneladas na safra 2019/20, conforme dados da série histórica da Conab.

Apesar da soja ser o principal grão exportado pelo Brasil, quando se fala de armazenagem agrícola deve-se considerar outros grãos, pois os armazéns são os mesmos, havendo necessidade de armazenar também os grãos que são importados. Mesmo sendo um dos maiores produtores agrícolas do mundo, o Brasil precisa importar alguns produtos, cuja demanda é maior do que a produção interna, como é o caso do trigo. Segundo a Conab (2020c) o Brasil importou 7.200,00 mil toneladas de trigo, sendo que a produção nacional foi de 5.154,7 mil toneladas no ano safra 2019/20.

O Sistema de Cadastro Nacional de Unidades Armazenadoras – SICARM, contém dados sobre a razão social (CNPJ ou CPF) do agente armazenador, bem como o código do armazém (CDA) e a localização geográfica (CONAB, 2020b). A inclusão do armazém no SICAM é feita por pedido de cadastramento e as informações contidas no cadastro são coletadas por meio de vistoria técnica efetuada pela CONAB nas unidades armazenadoras (CONAB, 2014). Com base na produção de grãos do estado do Maranhão contido no levantamento de safras da CONAB de 2019 e nos dados referentes à capacidade estática de armazenagem da série histórica da Conab construiu-se o Gráfico 1, no qual é possível observar que a produção é muito maior que a capacidade de armazená-la.

Gráfico 1. Produção de grãos e capacidade de armazenamento no estado do Maranhão, em mil toneladas. Safra 2018/2019.



Fonte: CONAB, 2020.

Entre as safras 2005/2006 e 2020/2021 o crescimento da produção no estado do Maranhão foi em média de 5,77% ao ano (Gráfico 2), sendo que ocorreu redução da produção em alguns momentos específicos. Como destaque pode-se citar o ocorrido na safra 2015/2016, quando a queda na produção foi de 40,11% se comparada com a safra anterior.

Essa queda drástica na produção naquele período ocorreu devido à estiagem e distribuição irregular das chuvas, que prejudicou não apenas o estado do Maranhão, como também outros estados integrantes da região conhecida como MATOPIBA (CONAB, 2016; IBGE, 2016). Ao longo do período de análise, o produto que apresentou a maior redução de produção no estado do Maranhão foi o arroz, com uma queda média anual de 9,20%. No caso do feijão, a produção se manteve praticamente estável, com uma pequena redução de 0,04%. Segundo Albuquerque, et al. (2008), o desarranjo na produção nacional desses grãos, pode estar relacionado ao câmbio brasileiro, que esteve sobrevalorizado em alguns anos desse período, o que favorecia a importação de arroz. Outro fator que explica, também, a redução na produção de arroz e feijão é a mudança de hábito de consumo da população, com uma redução no consumo desses grãos (IBGE, 2020).

Além disso, houve uma expansão das áreas ocupadas por monocultivos de soja e eucalipto, as quais eram tradicionalmente ocupadas por cultivos tradicionais de

alimentos básicos, incluindo arroz e feijão (MESQUITA, B. A. D., & LIMA, L. A. 2014). Recentemente, o governo do estado do Maranhão, com o intuito fomentar a produção bem como a comercialização de arroz no estado, reduziu a alíquota de ICMS, que passou de 12% para 1%, por meio do Decreto nº 34.933, de 11 de junho de 2019.

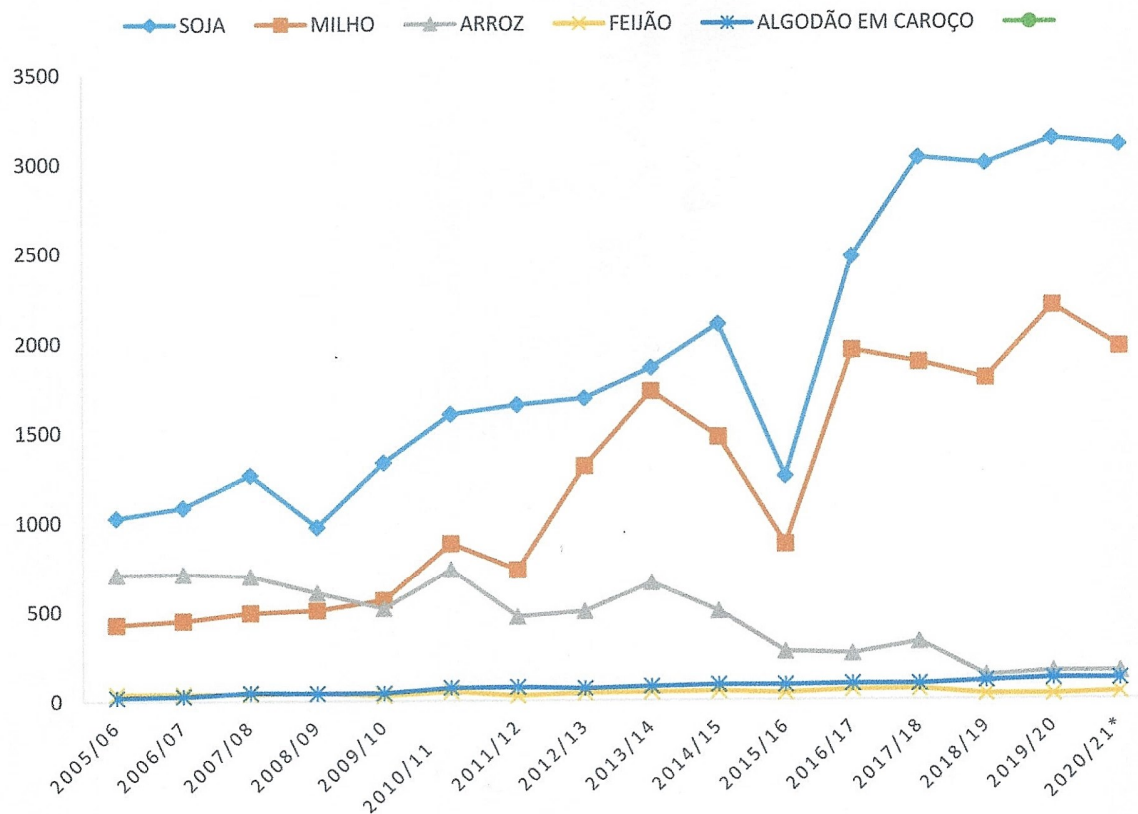
A soja tem sido o grão mais cultivado nos últimos anos no estado do Maranhão, com uma taxa de crescimento médio anual de 7,15%, com a produção passando de 1.025, 01 mil toneladas na safra 2005/2006, para 3.130,3 mil toneladas na safra 2019/2020. O milho é o segundo grão mais cultivado no estado, com uma taxa de crescimento média anual de 10,05%.

Apesar de soja e milho serem os grãos mais produzidos no estado, o algodão em caroço foi o produto que apresentou a maior taxa de crescimento anual, igual a 32,65%. O estado já ocupa lugar de destaque nacional nesse produto, sendo o quinto maior produtor nacional de algodão (COÊLHO, 2019).

O estado do Maranhão tem uma grande extensão territorial, tornando-se necessário analisar onde estão concentradas as unidades armazenadoras, para comparar com a localização das regiões com maior produção de grãos e verificar onde existe a necessidade de instalar armazéns ou alternativas para armazenar e escoar a safra maranhense. Nesse sentido para atender o objetivo específico 2, do presente trabalho foi elaborado o Mapa - 2, contendo a localização e o ranking dos municípios com maior capacidade estática de armazenagem do estado.

Conforme consulta efetuada no banco de dados do Sicarm em 2020, o estado do Maranhão tem atualmente 176 Unidades Armazenadoras (UA's) regularmente cadastradas, as quais possuem no total, uma capacidade estática de armazenagem de 2.751.239 toneladas. Dessas unidades, 139 são armazéns ganeleiros, os quais, somas uma capacidade estática de armazenamento de 2.661.271 toneladas e 37 são armazéns convencionais, que possuem uma com capacidade estática de 89.968 toneladas.

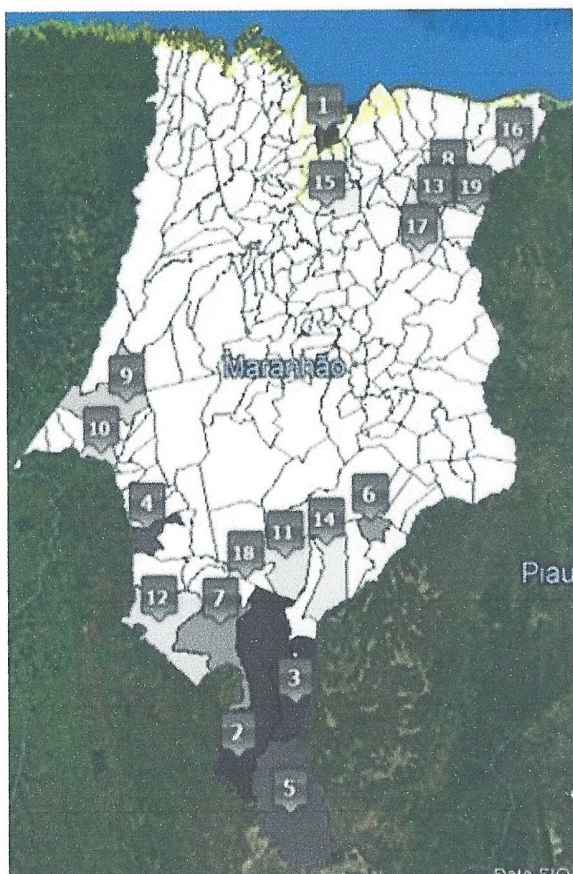
Gráfico 2. Evolução da produção de grãos no estado do Maranhão. Mil ton. 2005\2006- 2020\2021.



Fonte: Elaborado com base no SICARM, 2020

Dentre os armazéns cadastrados no SICARM apenas 16 são certificados pelo Sistema Nacional de Certificação de Unidade Armazenadora - SNCUA, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA, que somam um total de 333.244 toneladas. Isso representa 12,11% da capacidade estática total do estado do Maranhão, sendo que somente as unidades cadastradas estão aptas a prestação de serviços de armazenagem para terceiros, inclusive no caso de estoques públicos, conforme previsto na legislação em vigor .

Mapa 2. Localização e capacidade estática das unidades armazenadoras do Estado do Maranhão. Toneladas. 2020.



| CAPACIDADE ESTÁTICA DE ARMAZENAGEM POR MUNICÍPIO DO MARANHÃO (em t) | | |
|---|------------------------------|---------|
| 1º | São Luís | 768.399 |
| 2º | Balsas | 629.527 |
| 3º | Tasso Fragoso | 322.493 |
| 4º | Porto Franco | 170.561 |
| 5º | Alto Parnaíba | 159.213 |
| 6º | São Domingos do Azeitão | 124.090 |
| 7º | Riachão | 123.503 |
| 8º | Anapurus | 87.388 |
| 9º | Açailândia | 51.970 |
| 10º | Imperatriz | 44.400 |
| 11º | São Raimundo das Mangabeiras | 38.501 |
| 12º | Carolina | 21.970 |
| 13º | Mata Roma | 20.244 |
| 14º | Loreto | 17.540 |
| 15º | Itapecuru Mirim | 16.000 |
| 16º | Magalhães de Almeida | 14.881 |
| 17º | Chapadinha | 14.757 |
| 18º | Fortaleza do Nogueiras | 12.429 |
| 19º | Brejo | 8.490 |
| 20º | Outros Municípios | 28.291 |

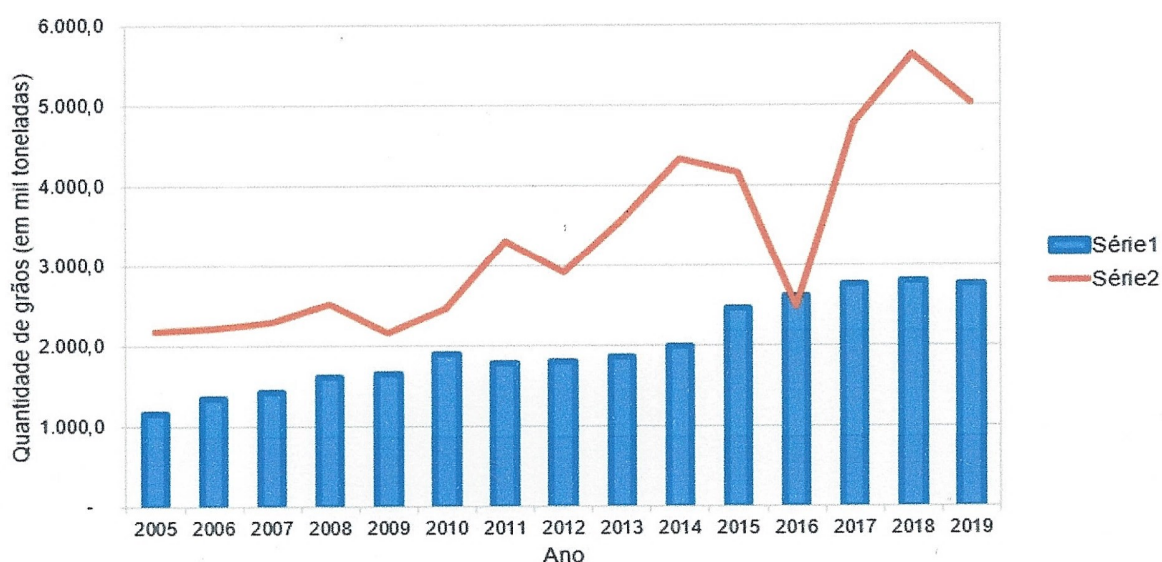
Fonte: Elaborado com base no SICARM, 2020.

Dentre os armazéns certificados disponíveis no estado, 6 unidades pertencem a CONAB e, portanto, são vinculados ao ministério da agricultura, sendo que 5 deles pertencem ao mesmo complexo armazenador e estão localizados no mesmo endereço, no município de Imperatriz as margens da rodovia BR 010, sentido Governador Edson Lobão, próximo à divisa com o estado do Tocantins. Essas 5 unidades somam um total de 41.000 toneladas de capacidade estática, sendo 4 armazéns graneleiros de 8.500 toneladas de capacidade estática cada e um armazém convencional de 7.000 toneladas de capacidade estática. A outra unidade armazenadora da Conab no estado do Maranhão está localizada em São Luís, na BR 135, KM 01, Bairro do Tirirical e trata-se de um armazém convencional com capacidade estática de 4.500 toneladas (CONAB, 2017).

A Unidade de São Luís, tem potencial para atender a região próxima a capital maranhense, com fornecimento de milho para pequenos e médio produtores rurais,

por meio do programa de subsídio da Conab, o Programa de abastecimento Social de Venda em Balcão (ProVB), além de servir para o armazenamento de cestas básicas destinadas às comunidades tradicionais, como indígenas e quilombolas. No caso da unidade armazenadora de Imperatriz, além dessas atividades, a mesma também presta serviços de armazenagem para terceiros, sendo que a unidade conta também com secador de grãos.

Gráfico 3. Evolução da produção de grãos e da capacidade estática de armazenagem do Maranhão, período 2005-2019, Série 1: Capacidade estática, Série 2: Produção de grãos.



Fonte: Elaborado com base no SICARM, 2020.

O déficit na capacidade de armazenagem do Maranhão foi mensurado, pela diferença entre a quantidade de grãos produzida e a capacidade estática de armazenagem, conforme dados da série histórica da Conab. Em 2019 a capacidade estática do estado foi de 2.767,80 (em mil/toneladas) e a produção na safra 2018/2019 foi de 5.030,6 (em mil/toneladas), ou seja, apresentou um déficit de aproximadamente 2.262,80.

5 CONCLUSÃO

Este trabalho constatou a necessidade de ampliação da rede de armazéns agrícolas no estado do Maranhão e comprovou que o crescimento das safras de grãos no estado não tem sido acompanhado pelo desenvolvimento das estruturas logísticas necessárias para o escoamento da produção, mesmo com o crescimento constante das quantidades de grãos colhidas nas últimas safras.

O déficit na capacidade estática de armazenagem é uma realidade também em outros estados produtores, sendo portando um gargalo importante para a ampliação da produção de grãos, carecendo de maior empenho do governo e de organizações privadas ligadas aos produtores rurais, que podem e devem se mobilizar para que sejam construídas novas unidades armazenadoras.

Em se tratando de associações ou cooperativas de produtores rurais é possível que essas entidades consigam financiamento para a construção de armazéns graneleiros, considerando que há disponibilidade de linhas de crédito para essa finalidade. Essas organizações tendem a agregar pequenos e médios produtores, que dificilmente teriam condições de construir com recursos próprios e tendem a ter mais dificuldade de acessar individualmente algumas linhas de crédito.

Em se tratando da realidade atual do estado do Maranhão, onde nem sempre existe a possibilidade de armazenar em estruturas mais adequadas, algumas alternativas podem ser empregadas, como o armazenamento em nível de fazenda em forma de silagem, no caso de milho a ser consumido na própria fazenda produtora. Outra possibilidade é a utilização de silos tipo bolsa que possibilitam o armazenamento em nível de fazenda sem a necessidade de construção de grandes estruturas.

Contudo o estado do Maranhão está localizado em uma região de transição entre o cerrado e a floresta amazônica e tem o clima quente e muitas vezes úmido, dependendo da época do ano e da região do estado, o que pode favorecer a proliferação de macro e microrganismos, como insetos e fungos. Dessa forma, a armazenagem em silos tipo bolsa tem que ser operacionalizada com muito cuidado e dificilmente será possível utilizar esse tipo de armazenagem por longos períodos de tempo.

Uma outra possibilidade é escoar a produção imediatamente após a colheita, no caso de não haver estruturas de armazenamento viáveis. O transporte da produção por meio das ferrovias presentes no estado do Maranhão, do interior do estado até o porto do Itaqui localizado na ilha de São Luís, pode reduzir os custos com frete e minimizar as perdas durante o transporte. Porém, não são em todas regiões do estado em que é possível o transporte via ferroviária dos grãos.

Considerando que no atual momento da economia, a moeda nacional tem sido mantida desvalorizada em relação ao dólar e ao euro, e que há uma crescente demanda internacional por grãos, as condições atuais favorecem a exportação das safras. Portanto, os produtores não têm tido tanto interesse em armazenar seus produtos por longos períodos, já que a estratégia de manter os grãos armazenados após a colheita, até que a oferta de produto diminua e os preços aumentem não tem sido tão interessantíssimo para os produtores.

Esse é um momento atípico, já que a partir do ano de 2020 a situação da pandemia de Covid – 19, teve grande impacto na economia mundial. Contudo, a armazenagem segue sendo uma necessidade, tendo em vista de que nem sempre é interessante comercializar as safras logo após a colheita. Mesmo havendo mais de uma safra por ano em algumas regiões do Brasil, é por meio de um processo de armazenagem eficiente que se torna possível atender os mercados interno e externo durante todo o ano.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, A.C.S.; SILVA, G. A. Agricultura tropical: quatro décadas de inovações tecnológicas, institucionais e políticas - Brasília, DF : Embrapa Informação Tecnológica, 2008.[] v. : il. ; 18,5 cm x 25,5 cm.

BRASIL. 2001. Decreto n. 3.855, de 13 de julho de 2001. Regulamenta a Lei n 9.973, de maio de 2000, que dispõe sobre o sistema de armazenagem dos produtos agropecuários, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2001/D3855.htmhttp://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2001/D3855.htm>. Acesso em 19 out. 2019.

BRASIL.1903. [Decreto nº 1.102, de 21 de novembro de 1903](#).DECRETO Nº 1.102, DE 21 DE NOVEMBRO DE 1903. Institui regras para o estabelecimento de empresas de armazéns gerais, determinando os direitos e obrigações dessas empresas. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/Antigos/D1102.htm>. Acesso em 21 jan. 2021.

BARONI, Gabriel Debarba; BENEDETI, Pedro Henrique; SEIDEL, Denílson José. Cenários prospectivos da produção e armazenagem de grãos no Brasil. Revista Thema, v. 14, n. 4, p. 55-64, 2017.

BUAINAIN, Antônio Márcio et al. O mundo rural no Brasil do século 21: a formação de um novo padrão agrário e agrícola. Brasília, DF: Embrapa, 2014.

CARVALHO, Adalton et al. Manejo integrado de pragas de grãos armazenados: implantação e monitoramento de pragas na unidade armazenadora. Embrapa Soja- Artigo em periódico indexado (ALICE), 2017.

CNA, 2020. PIB do agronegócio, 23 de setembro de 2020. Disponível em:< https://www.cnabrazil.org.br/assets/arquivos/boletins/sut.pib_jun_2020.set2020.pdf> [https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/Cepea_PIB_1semestre_2020\(1\).pdf](https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/Cepea_PIB_1semestre_2020(1).pdf). Acesso em 21 jan. 2021.

CONAB, 2020a, Observatório Agrícola, Acompanhamento da Safra Brasileira, v. 7 - SAFRA 2019/20 - N. 9 - Nono levantamento, Brasília, p. 1-31, junho 2020. Disponível em <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos/item/download/32042_910765cf5dc2d088c377e32cdef6fc72> Acesso em 05 de outubro de 2020.

Conab, 2020b. Disponível em < <https://www.conab.gov.br/armazenagem/sistema-de-cadastro-nacional-de-unidades-armazenadoras-sicarm-1>> <https://www.conab.gov.br/armazenagem/sistema-de-cadastro-nacional-de-unidades-armazenadoras-sicarm-1>> Acesso em 20 de agosto de 2020.

CONAB, 2020c, Disponível em < https://www.conab.gov.br/info-agro/analises-do-mercado-agropecuário-e-extrativista/analises-do-mercado/historico-mensal-de-trigo/item/download/31796_81d5677b799ae1e92db454713b3f7be1 <http://www.abitrigo.com.br/wp-content/uploads/2020/02/Importa%C3%A7%C3%A3o-de-farinha-de-trigo-2020.pdf>> Acesso em 21 de fevereiro de 2021.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento (2019a). Acompanhamento da safra brasileira de grãos. V.3. Safra 2015/16, Nono levantamento, Junho 2016. Disponível em: https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos/item/download/1302_ad6873629c9225b19065a4b85b3df146 <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>. Acesso em 11 dez. 2020.

Conab, 2019b. Processo de modernização prevê desmobilização de 27 unidades da rede. Disponível em < <https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/2907-processo-de-modernizacao-preve-desmobilizacao-de-27-unidades-da-rede-armazenadora>> <https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/2907-processo-de-modernizacao-preve-desmobilizacao-de-27-unidades-da-rede-armazenadora>>. Acesso em 26 de Jan de 2021.

CONAB, 2019c, Acomp. safra bras. grãos, v. 6 - Safra 2018/19 - Décimo segundo levantamento, Brasília, p. 1-47, setembro 2019. Disponível em <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos/item/download/28422_0182da2d2b5f0f378754462abb85ecaa> Acesso em 05 de outubro de 2020.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento (2019d). Acompanhamento da safra brasileira de grãos. V.7. Safra 2019/20, Primeiro levantamento, outubro 2019. Disponível em < https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos/item/download/29039_f309ac254b698224266e20403d4aca29> <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>. Acesso em 13 out. 2019.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. Perspectivas para a agropecuária. V.1 – Brasília: Conab, 2018. Disponível em: < https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos/item/download/29039_f309ac254b698224266e20403d4aca29 <http://www.conab.gov.br>> Acesso em 18 out. 2019.

CONAB, 2017. Unidades Armazenadoras da Conab, UAs da Região Nordeste. Disponível em < <https://www.conab.gov.br/armazenagem/rede-armazenadora-da-conab/unidades-armazenadoras-da-conab/uas-da-regiao-nordeste#ma> <https://www.conab.gov.br/armazenagem/rede-armazenadora-da-conab/unidades-armazenadoras-da-conab/uas-da-regiao-nordeste>> Acesso em 17 de dez de 2020.

Conab, 2014, Manual de Operações (MOC), Título 08 – Armazenamento. Disponível em <
https://moc.conab.gov.br/moccentro.php?aMOC=24https://www.conab.gov.br/images/arquivos/moc/08_Documento_4-CadastramentoCredenciamentoImpedimentoDesimpedimentoeDescredenciamentodeUnidadesArmacenadoras.pdf> Acesso em 03 de setembro de 2020.

COSTA, André Rodrigues da et al. Qualidade de grãos de milho armazenados em silos bolsa. Revista Ciência Agronômica, v. 41, n. 2, p. 200-207, 2010.

COELHO, J. D. (2019). Produção de algodão. Disponível em: <
<https://www.bnb.gov.br/s482-dspace/handle/123456789/209http://www.conab.gov.br>> Acesso em 16 dez. 2010.
COELHO, Estevam Henrique; MARJOTTA-MAISTRO, Marta Cristina. Caracterização da infraestrutura de armazenagem para grãos: quantificação das capacidades estática e dinâmica. Revista Tecnológica da Fatec Americana, v. 5, n. 1, p. 48-56, 2017.

DA ROCHA, Fernando Vinícius et al. A ARMAZENAGEM DE GRÃOS NO BRASIL: QUAL A MELHOR ESTRATÉGIA PARA OS EXPORTADORES?. Revista de Economia e Agronegócio, v. 16, n. 3, p. 366-386, 2018.

DA SILVA NETO, Waldemiro Alcântara; DO NASCIMENTO ARRUDA, Patrícia; DA CUNHA BASTOS, André. O déficit na capacidade estática de armazenagem de grãos no estado de Goiás. Gestão & Regionalidade, v. 32, n. 96, p. 151-169, 2016.

DA SILVA, Rafael Alves; DALCHIAVON, Flávio Carlos. Déficit de armazenagem da produção agrícola do Tocantins. Revista IPecege, v. 4, n. 1, p. 19-27, 2018.

DE ARAUJO, L. S. et al. Conservação da biodiversidade do Estado do Maranhão: cenário Atual em dados geoespaciais. Embrapa Meio Ambiente-Documents (INFOTECA-E), 2016.

DE LIMA FILHO, Rafael Ribeiro. Programa para construção e ampliação de armazéns. AgroANALYSIS, v. 35, n. 8, p. 28-29, 2015.

ESQUERDO J.C.D.M., Coutinho A.C., Sanches L.B., Ribeiro B.M.O., Zakharov N.Z., Terra T.N., Manabe V.D. (2015). Dinâmica da agricultura anual na região do Matopiba. In: Anais do Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 17: 4583-4588.

FARONI, L. R. A.; SILVA, J. S. Manejo de pragas no ecossistema de grãos armazenados. JS SILVA. Secagem e armazenagem de produtos agrícolas. 2nd ed. Viçosa: Aprenda Fácil, p. 371-406, 2008.

Godoy, C. V., Almeida, A. M. R., Costamilan, L. M., Meyer, M. C., Dias, W. P., Seixas, C. D. S., ... & Silva, J. F. V. (2016). Doenças da soja. Manual de fitopatologia, 2, 657-676.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, & Coordenação de Trabalho e Rendimento (2020). Pesquisa de Orçamentos Familiares: 2017-2018. Análise do Consumo Alimentar Pessoal no Brasil. Ministério da economia.

IBGE. Produção Agrícola - 2016. Disponível em: ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento_Sistematico_da_Producao_Agricola_%5Bmensal%5D/Comentarios/lspa_201606comentarios.pdf. Acesso em 11 dez. 2020.

LORINI, Irineu et al. Manejo integrado de pragas de grãos e sementes armazenadas. CEP, v. 86001, p. 970, 2015.

LORINI, Irineu. Qualidade de sementes e grãos comerciais de soja no Brasil-safra 2014/15. Embrapa Soja-Documents (INFOTECA-E), 2016.

MAGALHAES, Valter Barbosa; DE SOUSA, Adalberto Hipólito. Quality of white Gurgutuba creole beans stored in silo bags and PET bottles. Revista Agrogeoambiental, v. 12, n. 3, 2020.

MALAGOLLI, Guilherme Augusto; ASCANIO, Elisandra. A IMPORTÂNCIA DA ARMAZENAGEM PARA A LOGÍSTICA AGROINDUSTRIAL. Revista Interface Tecnológica, v. 4, n. 1, p. 73-83, 2007.

MARANHÃO. Decreto nº 34.933, de 11 de junho de 2019. Disponível em < <https://sistemas1.sefaz.ma.gov.br/portalsefaz/files?codigo=14228>> <https://sistemas1.sefaz.ma.gov.br/portalsefaz/files?codigo=14228>. Acesso em 16 dez. 2020.

MESQUITA, B. A. D., & LIMA, L. A. 2014, A expansão de monocultivos de soja e eucalipto nos cerrados do Tocantins e Maranhão e a organização do espaço agrário e do perfil produtivo destas economias. Disponível em: <http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal15/Geografiasocioeconomica/Geografiaagricola/18.pdf>. Acesso em 16 dez. 2020.

NASCIMENTO Q., Marques J.C., Miranda L.M., Zambra E.M. (2016). Perdas quantitativas no transporte curto de grãos de milho (*Zea mays* L.) em função de aspectos gerais de pós-colheita no norte do estado de Mato Grosso. Navus -Revista de Gestão e Tecnologia, 6: 60-71.

NOGUEIRA JÚNIOR, S., & Tsunehiro, A. (2005). Produção agrícola e infraestrutura de armazenagem no Brasil. Informações Econômicas, 35(2), 7-18.

- OLIVO, Clair Jorge; POSSAMAI, Osmar. Análise da sustentabilidade de Condomínios Rurais formados por agricultores familiares. *Extensão Rural*, n. 7, p. 65-85, 2000.
- PICANÇO, Marcelo C.; GONRING, A. H. R.; OLIVEIRA, IR de. Manejo integrado de pragas. Viçosa, MG: UFV, 2010.
- PÉRA T.G., Gameiro A.H., Bartholomeu D.B., Rocha F.V., Caixeta Filho J.V. (2015). An overview of the state-of-art of post-harvest losses in Brazil. In: *Proceedings of International Congress on Postharvest Loss Prevention*: 39-40.
- REGINATO, M. P., Ensinas, S. C., Rizzato, M. C. O., Santos, M. K. K., & do Prado, E. A. (2014). Boas práticas de armazenagem de grãos. *ANAIS DO ENIC*, (6).
- SANTOS, J. P. Controle de pragas durante o armazenamento de milho. *Embrapa Milho e Sorgo-Circular Técnica (INFOTECA-E)*, 2006.
- SILVA, C. et al. Implantação do manejo integrado de pragas em uma unidade armazenadora de grãos. *Embrapa Soja-Artigo em periódico indexado (ALICE)*, 2017.
- SILVA, L. C. (2010). Estruturas para armazenagem a granel. Vitória: Universidade Federal do Espírito Santo, Departamento de Engenharia Rural.
- SILVA, J. D. S., AFONSO, A. D. L., & LACERDA FILHO, A. D. (2000). Secagem e armazenagem de produtos agrícolas. Viçosa: Aprenda Fácil.
- SOUZA, Rodrigo Gomes de; VIEIRA FILHO, José Eustáquio Ribeiro. *Produção de trigo no Brasil: indicadores regionais e políticas públicas*. 2020.
- VIEIRA, Rafael Antonio; DALCHIAVON, Flávio Carlos. Custos e viabilidade da implantação de uma unidade armazenadora de grãos no Mato Grosso. *Revista IPecege*, v. 4, n. 2, p. 7-15, 2018.
- VORPAGEL, Fábio et al. Análise de Viabilidade Econômica da implantação de unidade de armazenamento de grãos com linha de crédito subsidiada pelo Programa para Construção e Ampliação de Armazéns (PCA). *Custos e Agronegócio on line*, v. 13, n. 2, 2017.
- ZAMBOLIM, L. O que os engenheiros agrônomos devem saber para orientar o uso de produtos fitossanitários. Viçosa: UFV, 2019. p.22.
- OLIVO, Clair Jorge; POSSAMAI, Osmar. Análise da sustentabilidade de condomínios rurais formados por agricultores familiares. *periódicos ufsm*. 2021. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/extensaorural/article/view/6170>> Acesso em 14 jan. 2020.