



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS  
CURSO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA**



**JOÃO RODRIGUES ROCHA NETO**

**PRODUÇÃO AGRÍCOLA DE GRÃOS X CAPACIDADE ESTÁTICA DE  
ARMAZENAMENTO NO ESTADO DO MARANHÃO**

**Chapadinha – MA  
DEZEMBRO, 2020**

**JOÃO RODRIGUES ROCHA NETO**

**PRODUÇÃO AGRÍCOLA DE GRÃOS X CAPACIDADE ESTÁTICA DE  
ARMAZENAMENTO NO ESTADO DO MARANHÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à coordenação de Engenharia Agrícola da Universidade Federal do Maranhão, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Agrícola.

Orientador: Prof. Dr. Telmo José Mendes.  
Coorientador: Prof. Dr. Job Teixeira de Oliveira

**Chapadinha – MA  
DEZEMBRO, 2020**

**JOÃO RODRIGUES ROCHA NETO**

TCC defendido e aprovado, em 17 de dezembro de 2020, pela comissão examinadora constituída pelos professores:

---

Prof. Dr. Telmo José Mendes  
Orientador

---

Engenheira Cristiane Fernandes Lisboa  
Examinador

---

Engenheiro Eduardo Arouche da Silva  
Examinador

Neto, João Rodrigues Rocha.

ESTUDO DE CASO DA CAPACIDADE ESTÁTICA DE  
ARMAZENAGEM DE GRÃOS NO ESTADO DO MARANHÃO João  
Rodrigues Rocha Neto. - 2020.

Orientador(a): Telmo José Mendes.

Coorientador(a): Job Teixeira de Oliveira.

Monografia (Graduação) - Curso de Engenharia Agrícola, Universidade  
Federal do Maranhão, Chapadinha, 2020.

1. Produtividade. 2 Potencial agrícola 3. Armazenamento.

I. Oliveira, Job Teixeira de. II. Mendes, Telmo José. III.

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a)  
autor(a). Núcleo Integrado de Bibliotecas/UFMA

À minha mãe Sra. Eusilene Rocha Bezerra,  
símbolo de amor e inspiração.

Meu pai Sr. Francisco de Assis Alvez  
Bezerra, símbolo de proteção e confiança.

Aos meus avós João Rodrigues Rocha e Rita  
Bezerra Rocha, símbolo de amor e carinho.

DEDICO

## **AGRADECIMENTOS**

À Deus, pela proteção, capacitação e por tudo que faz por mim.

À minha família, em especial a minha mãe Eusilene Rocha Bezerra, meu pai Francisco de Assis Alves Bezerra, aos meus avós João Rodrigues Rocha e Rita Bezerra Rocha. Obrigada família pela confiança, força, incentivos, amor, carinho, ensinamentos,

Ao meu orientador professor Telmo José Mendes pelos ensinamentos, paciência e amizade. Obrigado, professor!

Ao meu coorientador professor Job Teixeira de Oliveira, pelos conselhos, ensinamentos e paciência, que sempre se mostrou preocupado pela melhora do meu trabalho.

A todos os meus amigos de turma e da universidade, em especial Maiane Rodrigues do Nascimento e Mayara Rodrigues Nascimento, pelo companheirismo durante toda graduação.

À Universidade Federal do Maranhão pela oportunidade de realizar o curso, e a todos os professores do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais pelos conhecimentos repassados.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	3
<b>2.1 Objetivo Geral</b> .....	3
<b>2.2 Objetivo Específico</b> .....	3
<b>3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	4
<b>3.1 O Agronegócio brasileiro</b> .....	4
<b>3.2 Agronegócio maranhense</b> .....	5
<b>3.3 Logística</b> .....	6
<b>3.4 Armazenamento de grãos</b> .....	7
<b>3.5 Funções da armazenagem e das unidades armazenadoras</b> .....	8
<b>4. MATERIAS E MÉTODOS</b> .....	10
<b>5. RESULTADO E DISCUSSÃO</b> .....	11
<b>5.1 Área Plantada</b> .....	11
<b>5.2 Produtividade</b> .....	12
<b>5.3 Produção</b> .....	13
<b>5.4 Capacidade Estática de Armazenamento de grãos do Maranhão</b> .....	14
<b>5.5 Comparativo entre: Produção e Capacidade Estática de Armazenamento de grãos em milhões de toneladas</b> .....	16
<b>5.6 Previsão para a safra 2020/21</b> .....	17
<b>6. CONCLUSÃO</b> .....	18
<b>7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	19

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1</b> - Estimativa da participação das principais culturas no total de grãos produzidos no Maranhão – agosto/2020 (%).....	16
<b>Figura 2</b> - Estimativa do Valor Bruto da Produção Agrícola e Pecuária em 2020 dos Estados do Nordeste, em R\$ bilhões.....	17
<b>Figura 3.</b> Cadeia logística do agronegócio .....	18
<b>Figura 4.</b> Variação da área planta em mil hectares entre as safras 2005/06 a 2019/20 no Maranhão.....	21
<b>Figura 5.</b> Variação da produtividade em Kg/ha no Estado do Maranhão entre as safras 2005/06 e 2019/20 .....	22
<b>Figura 6.</b> Variação da produção de grãos (mi/t) no Estado do Maranhão entre as safras de 2005/06 e 2019/20.....	23
<b>Figura 7.</b> Variações da capacidade estática de armazenamento de grãos no Estado do Maranhão entre 2005/06 e 2019/2020.....	24
<b>Figura 8.</b> Comparação entre Produção e Capacidade Estática Armazenamento de Grãos em milhões de toneladas entre 2005/06 e 2019/2020.....	26



## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> PIB do Agronegócio: Taxa de variação mensal e acumulada no período (%).	15
<b>Tabela 2.</b> PIB do Agronegócio: Taxa de variação mensal e acumulada no período (%).	16
<b>Tabela 3.</b> Cidades do Maranhão que possuem armazéns e a sua respectiva Capacidade Estática de Armazenamento de grãos .....	25
<b>Tabela 4.</b> Comparação entre Produção e Capacidade Estática Armazenamento de Grãos em milhões de toneladas entre 2005/06 e 2019/2020.....	26

## **LISTA DE SIGLAS**

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

PIB – Produto Interno Bruto

CNA – Confederação da Agricultura e Pecuária no Brasil

MAPA – Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento

FAO – Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura

PAM – Produção Agrícola Municipal

C.E.A – Capacidade Estática de Armazenamento

CEPEA – Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada

## RESUMO

A produção agrícola no Brasil é bastante diversa, assim como também ocorre no Estado do Maranhão, que contribui com uma quantidade importante para essa diversidade da produção. Para certificar que a qualidade dessa produção seja satisfatória, um fator de grande importância dentro da logística da produção de grãos é o armazenamento, porém, a carência de infraestrutura pode diminuir significativamente a capacidade competitiva desses produtos no cenário nacional e internacional. Este estudo analisa a capacidade estática de grãos no Estado do Maranhão. Para isso, foram realizadas pesquisas e coletas de dados sobre a produção de grãos e capacidade estática de armazenamento, disponíveis no banco de dados do Instituto Brasileiro Geográfico e Estatístico (IBGE), Produção Agrícola Municipal (PAM) e na Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB). Desse modo, percebe-se que existe uma grande demanda por capacidade de armazenamento de grãos no Estado do Maranhão. A capacidade armazenadora ideal é de 6.412.800 toneladas e a atual é de 2.767.800 toneladas, faltando mais de 3.600.000 toneladas como capacidade armazenadora.

**Palavras – chaves:** Produtividade, Potencial agrícola, Armazenamento.

## **ABSTRACT**

Agricultural production in Brazil is quite diverse, as well as in the State of Maranhão, which contributes with an important amount to this diversity of production. In order to ensure that the quality of this production it is satisfactory, a factor of great importance within the logistics of grain production is storage, however, the lack of infrastructure can significantly reduce the competitive capacity of these products in the national and international scenario. This study analyzes the grain storage capacity in the State of Maranhão. To this end, research and data collection on grain production and static storage capacity, available in the Brazilian Institute for Geografy and Statistics (IBGE), Municipal Agricultural Production (PAM) and on National Supply Company (CONAB). Thus, it is clear that there is a great demand for grain storage capacity in the State of Maranhão.

**Keywords:** Productivity, Agricultural potencial, logistics, storage.

## 1. INTRODUÇÃO

O Brasil possui destaque mundial na produção de grãos, tais como: algodão, amendoim, arroz, aveia, canola, centeio, cevada, feijão, gergelim, girassol, mamona, milho, soja, sorgo, trigo, tricalhe, entre outros. Nos últimos 15 anos, desde a safra 2005/2006, que produziu 122.350.000 toneladas de grãos, até a safra 2019/2020, o crescimento em produção foi bastante significativo. De acordo com os dados da CONAB (2020), a última safra alcançou no ano de 2020 mais de 257.749.000 milhões de toneladas. Um crescimento superior a 110% ao longo desses 15 anos. O Estado do Maranhão apresentou importante participação, registrando na safra 2005/2006 produção superior a 2.209.000 toneladas e em 2019/2020 mais de 5.600.000 toneladas de grãos, um aumento de 153% em 15 anos.

O Estado do Maranhão possui grande capacidade para o desenvolvimento da agricultura. O Seu potencial agrícola se dá pelas condições edafoclimáticas favoráveis à diversas culturas (PEIXOTO, et al. 2016). O Estado possui um bom potencial hídrico para a utilização de irrigação apesar de possuir um longo período chuvoso, geralmente iniciando no final de outubro e terminando no mês de junho, sendo muitas vezes mais intensos do que o esperado. De acordo com o INMET (2020), em 2019 as chuvas observadas em algumas cidades do Estado ultrapassaram 1000 mm. Em São Luís, capital do Estado a precipitação total acumulada foi de 1868 mm. Em Balsas, Chapadinha e Imperatriz, o acumulado foi de 1160 mm, 1705 mm e 1466 mm, respectivamente.

Outro aspecto que proporciona o crescimento da agricultura no Maranhão, é a sua classificação de solos. Segundo Chagas (2018), a predominância no estado é de Latossolos, cobrindo 35% de sua área, o que condiz com 116.542 km<sup>2</sup>, abrangendo a região Centro-Sul até Barra do Corda, Bacia do Itapecuru e Bacia do Tocantins. Esse solo apresenta como características principais, boa drenagem, boa profundidade, boa permeabilidade, ainda que muito argiloso, e mesmo que apresente baixa CTC, baixa fertilidade, pH variando entre 4,0 e 5,5 além de baixa concentração de fósforo, podem ser corrigidos por meio da utilização de fertilizantes e corretivos (SOUSA & LOBATO, 2017).

Apesar do grande potencial agrícola que o Maranhão possui, existe um fator que pode ser um empecilho para maior desenvolvimento na produção, o armazenamento dos produtos agrícolas. Segundo Aleixo e Silva (2015), o fato de armazenar os produtos agrícolas é um dos fatores mais importante, pois dessa forma é possível desacelerar a

perda de qualidade dos grãos, além de funcionar como uma estratégia de valorizar o produto, pois durante a safra os custos referentes ao frete rodoviário são bem mais desfavoráveis se comparados ao período de entre safra.

O desalinhamento entre a armazenagem e a produção interfere na logística de transporte de grãos, sendo capaz de causar bloqueio nas vias de escoamento (FERNANDES e ROSALEM, 2014), assim como também é importante garantir o armazenamento por uma questão de segurança alimentar para suprir uma determinada escassez de alimentos.

Sabendo que o armazenamento dos grãos é muito importante para garantir a qualidade do mesmo, o objetivo desse trabalho é avaliar se a capacidade estática do Maranhão é suficiente para armazenar a produção de grãos, entre as safras 2005/2006 até 2019/2020, de forma que possa instigar outras discussões sobre o tema abordado.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Realizar o levantamento da capacidade estática de armazenamento no Estado do Maranhão.

### **2.2 Objetivo Específico**

- Analisar se existe uma deficiência na capacidade estática de armazenamento de grãos no Maranhão;
- Expor as diferenças entre a produção total de grãos e a capacidade estática total de armazenagem por meio da verificação de dados oficiais;
- Conferir se a armazenagem obteve o mesmo crescimento da produção de grãos.

### 3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 O Agronegócio brasileiro

Nos últimos anos, o agronegócio brasileiro demonstrou a sua importância para o país, contribuindo significativamente para o crescimento e desenvolvimento do mesmo. Isso foi notado em 2017, ano em que a safra recorde atingiu o total de 238.400.000 toneladas, somando o que foi produzido de cereais. Produção essa que foi de 28,20% superior a safra de 2016, a qual atingiu somente 186.100.000 toneladas (IBGE, 2018).

Segundo a Cepea/USP e CNA (2019), o PIB do agronegócio brasileiro apresentou uma queda de 0,01% em 2018. Os seguimentos que apresentaram alta em 2018 em relação a 2017, foram: Insumos e Agroindústria. O seguimento Primário e Agrosserviços tiveram recuo (Tabela 1).

**Tabela 1.** PIB do Agronegócio: Taxa de variação mensal e acumulada no período (%)

Seguimentos	Insumos	Primário	Agroindústria	Agrosserviços	Total
Acumulado (jan-dez/2018)	12,40	-2,10	1,66	-1,25	-0,01

**Fonte:** Cepea/UPS e CNA (2019)

De acordo com a CNA (2020), o agronegócio brasileiro teve uma alta de 3,80% em 2019 comparando com 2018, representando 21,40% do PIB nacional (IBGE, 2020). Os seguimentos que mais se destacaram foi o de insumos, agroindústria e agrosserviços, que apresentaram alta de 5,54%, 4,49% e 6,77%, respectivamente. Já o seguimento primário apresentou recuo de 3,03% em 2019.

Em 2020, em um cenário de pandemia, o agronegócio demonstrou novamente o seu valor. Contribuiu expressivamente a reduzir a queda da economia brasileira, pois foi o único setor que obteve efeito positivo no PIB do primeiro trimestre de 2020. Logo no segundo trimestre, o agronegócio cresceu 1,90% comparado ao trimestre anterior, onde nesse mesmo período a indústria e os serviços encolheram (UOL-ECONOMIA, 2020). Segundo a Ministra da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Tereza Cristina (2020):

“O agronegócio foi o motor da economia e conseguiu não deixar nosso PIB (Produto Interno Bruto) cair (mais que o previsto). Foi gerador de riquezas para o mercado interno, para as exportações e para o emprego. O agro brasileiro não deixou de empregar. ”

De janeiro a julho de 2020 os seguimentos de insumos, primário e agrosserviços tiveram alta de 2,40%, 18,48% e 6,00%, respectivamente (Tabela 2). Já o seguimento de



agroindústria recuou 0,37%, seguimento este que foi mais prejudicado pelos resultados do Covid-19 (Cepea/USP e CNA, 2020).

**Tabela 2.** PIB do Agronegócio: Taxa de variação mensal e acumulada no período (%)

Seguimentos	Insumos	Primário	Agroindústria	Agrosserviços	Total
Acumulado (jan-jul/2020)	2,40	18,46	-0,37	6,00	6,75

Fonte: Cepea/UPS e CNA (2020)

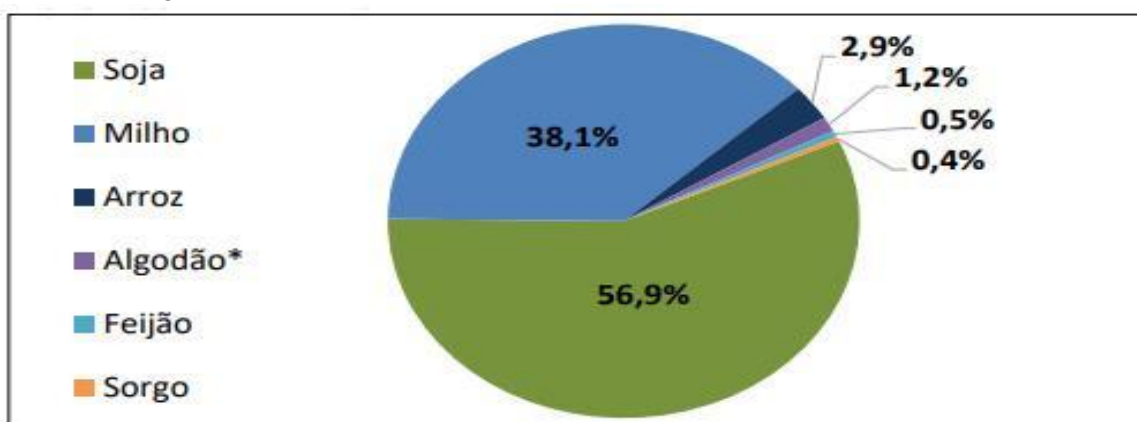
### 3.2 Agronegócio maranhense

O agronegócio no maranhão representa umas das principais atividades do Estado. De acordo com o Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos e Cartográficos – IMESC, em 2014 o setor da agropecuária cresceu 9,60%, enquanto a indústria teve uma alta de 7,40% e os serviços uma alta de 1,40% em relação ao ano anterior. Isso proporcionou a 8ª posição no ranking dos estados que mais cresceram economicamente em 2014 (SAGRIMA, 2016).

Em 2020, mesmo diante da pandemia do Covid-19, o agronegócio maranhense teve uma alta significativa. O Estado apresentou um crescimento de 8,50% em relação à safra anterior. Isso representa uma estimativa de 5,4 milhões de toneladas de grãos, sendo a soja responsável por 3,1 milhões de toneladas, uma alta de 7,60% em relação à safra anterior (LSPA, 2020).

O Maranhão apresenta uma grande diversidade em culturas, como a soja, milho, arroz, algodão, feijão, sorgo, entre outros, e cada uma das culturas expressam sua importância no crescimento da safra de grãos como é demonstrado na Figura 1.

**Figura 1.** Estimativa da participação das principais culturas no total de grãos produzidos no Maranhão – agosto/2020 (%)



Fonte: LSPA/IBGE \*Valores referentes ao Carço de Algodão (2020)

De acordo com MAPA (IMESC, 2020), o rendimento estimado para 2020, em relação a agropecuária maranhense, é de R\$ 10,7 bilhões. Isso equivale a 14,50% da produção do Nordeste (R\$ 73,4 bilhões), se destacando como o segundo melhor da região nordestina como é demonstrado na Figura 2.

**Figura 2.** Estimativa do Valor Bruto da Produção Agrícola e Pecuária em 2020 dos Estados do Nordeste, em R\$ bilhões



Fonte: MAPA

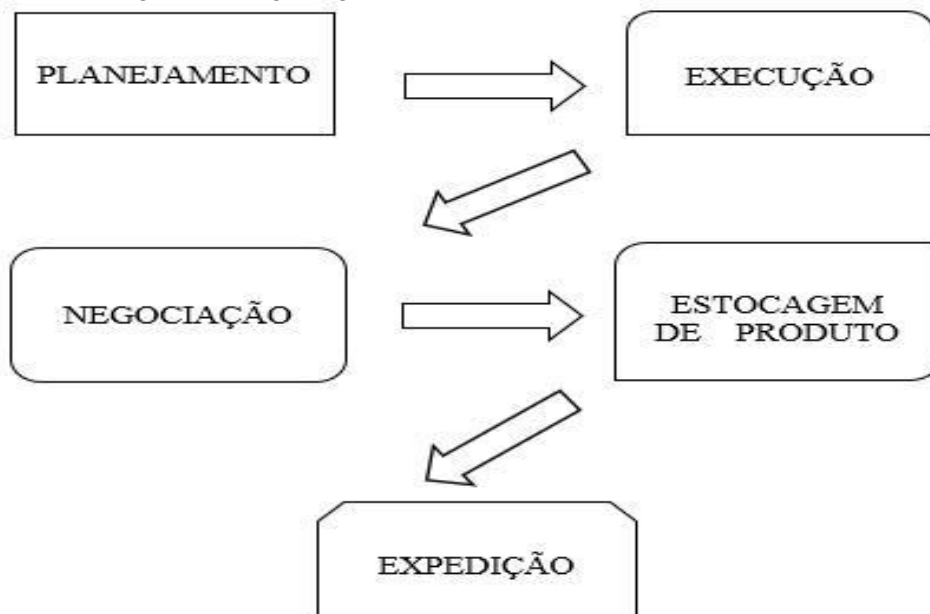
### 3.3 Logística

De acordo com Oliveira (2016), a logística do agronegócio equivale a organização das operações do processo produtivo, que podem ser classificadas em pré-produção, produção e pós-produção, ou seja, atividades que vão desde a escolha da área para o plantio, escolha do maquinário para preparação do solo e semeadura, escolha da cultura a ser semeada, irrigação, aplicação de defensivos agrícolas, colheita, até a pós colheita, armazenamento, expedição, beneficiamento do produto chegando à mesa do consumidor. O mesmo vale para a pecuária, ou seja, é necessário um verdadeiro planejamento para se obter um resultado satisfatório.

De outro modo é possível dizer que a logística é designada para analisar e avaliar as condições em que os produtos agrícolas se encontram no final do sistema. É importante atender as categorias determinadas quanto ao volume, tempo e característica, certificando que o insumo transportado ou armazenado para obter baixo custo admissível no final da

cadeia. Desta forma é possível compreender que a cadeia da logística do agronegócio pode ser resumida no seguinte fluxograma apresentado na Figura 3.

**Figura 3.** Cadeia logística do agronegócio



**Fonte:** Neto, João (2020)

É certo dizer que o agronegócio tem avançado de uma forma satisfatória. Contudo, quando se considera o quesito logística, várias fraquezas são reveladas, seja pela ausência de infraestrutura para expedir a produção, seja pela inaptidão de armazenar de forma apropriada a safra nacional (OLIVEIRA, 2016).

### 3.4 Armazenamento de grãos

O objetivo principal do processo de armazenagem é assegurar que o produto seja conservado da melhor forma possível, mantendo seu padrão de qualidade. É um processo que contribui na diminuição das perdas pós-colheita, sendo assim um ponto chave na logística do agronegócio juntamente com a expedição, que relaciona a produção com a comercialização (ALEIXO & SILVA, 2015).

O processo de armazenamento de grãos pode ser realizado a granel, processo que não envolve embalagem, ou seja, são armazenados em silos (alvenaria, concreto, metal), como também pode ser convencional, utilizando sacarias que são depositadas em galpões ou depósitos (ALEIXO & SILVA, 2015).

Segundo Oliveira (2016), as unidades de armazenamento podem ser classificadas de acordo com a sua localização, sendo assim, elas podem ser dos seguintes tipos:

- Nível fazenda: geralmente são de pequeno porte, sendo útil apenas ao proprietário, ou seja, estão localizadas dentro da propriedade.
- Coletoras: possuem de médio a grande porte sendo possível serem utilizadas por vários produtores e encontram-se localizadas a média distância das propriedades.
- Subterminais: são unidades que recebem os produtos das fazendas ou das unidades coletoras. Sua localização é de grande importância, pois de forma estratégica, precisa atender o sistema rodoviário, ferroviário, viário, e se possível hidroviário, facilitando a exportação e importação e reduzindo os custos de transporte.
- Terminais: a localização destas unidades é juntamente com os centros de consumidores, onde o produto é destinado para o consumo, assim também são definidas as unidades que estão localizadas nos portos responsáveis pela exportação.

Segundo Fernandes e Rosalem (2014), a maior dificuldade na logística de armazenagem é a deficiência de infraestrutura, basicamente próximos as fazendas de pequenos e médios produtores. O sistema de armazenagem que prevalece no Brasil é realizado em unidades coletoras e terminais. Nas fazendas o armazenamento de grãos ainda é escasso no país, dado que somente 24,00% da capacidade estática equivale a fazendas. Isso é bem diferente em outros países, como por exemplo na Argentina que apresenta 40,00%, 35,00% na Austrália, e no Canadá, Estados Unidos e Europa, a porcentagem da capacidade estática é de 85,00%, 65,00%, 50,00%, respectivamente.

O patamar que o Brasil necessita alcançar está na correlação entre produção e capacidade estática, em uma comparação de 1:1 pelo menos. O recomendado pela Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação – FAO é que a capacidade estática de um país seja de pelo menos 1,2 vezes maior que a sua produção agrícola (MAPA, 2015).

### **3.5 Funções da armazenagem e das unidades armazenadoras**

A rede de armazéns é constituída por unidades armazenadoras que dispõem de uma estrutura apropriada, como silos metálicos, para o seu propósito específico e devem ser localizadas e dimensionadas conforme as características de operação determinando um fluxo lógico que possa suprir o escoamento da safra, com a conservação da qualidade dos grãos, até que esses produtos estejam adequados ao consumo humano, animal ou industrial (ALEIXO & SILVA, 2015).

Segundo Schupp (2017), a armazenagem é constituída por funções intrínsecas e extrínsecas. As funções intrínsecas estão relacionadas com depositar e conservar os grãos. Envolve a manutenção da qualidade, em que a temperatura necessita ser pertinente para não danificar a qualidade dos grãos, inspeção das perdas, utilizando a tecnologia para reduzi-las. As funções extrínsecas correspondem ao transporte e comercialização dos produtos agrícolas. Schupp descreve essa função da seguinte forma:

“Na logística de produção as unidades coletoras são localizadas próximas aos centros produtores, favorecem o fluxo de produto entre as regiões. A logística de transporte envolve as unidades armazenadoras bem distribuídas que auxiliam na diminuição de custos com transportes. O suporte de comercialização são unidades armazenadoras em pontos estratégicos contribuindo para a comercialização, o processo de escoamento e na barganha com os compradores” (2017).

#### **4. MATERIAS E MÉTODOS**

Esse estudo de caso sobre a atual situação da capacidade estática de armazenamento de grãos do Estado do Maranhão, foi desenvolvido por meio de revisões bibliográficas juntamente com dados sobre a produção de grãos e da capacidade estatica de 2005 a 2020, disponibilizados pelo CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento.

O Estado do Maranhão está localizado na região Nordeste do Brasil, possuindo uma área territorial de 329.642,182 km<sup>2</sup> (IBGE, 2019). O clima predominante no Estado é o tropical, possuindo uma vegetação de mata de cocais a leste, no litoral ocorre a presença de mangues, a oeste a floresta amazônica e ao sul cerrado (MUNDO EDUCAÇÃO, 2019). A capital do Estado é São Luís, localizada no norte do estado (latitude: 02° 31' 47" S; longitude: 44° 18' 10" W).

Por meio da coleta das informações foi possível verificar a expansão da produção agrícola no Maranhão, com uma produtividade na safra 2019/2020 de 3.489 kg ha<sup>-1</sup> de grãos, as culturas predominantes no Estado (soja e milho), a área plantada de 1.608.300 hectares, a capacidade estática de armazenamento ( 2.667.800 toneladas )e o esperado para a safra 2020/21 (5.344.000 toneladas de grãos).

Para analisar os dados coletados foi realizada uma análise estatística descritiva com o auxílio do programa Excel 2016.

## 5. RESULTADO E

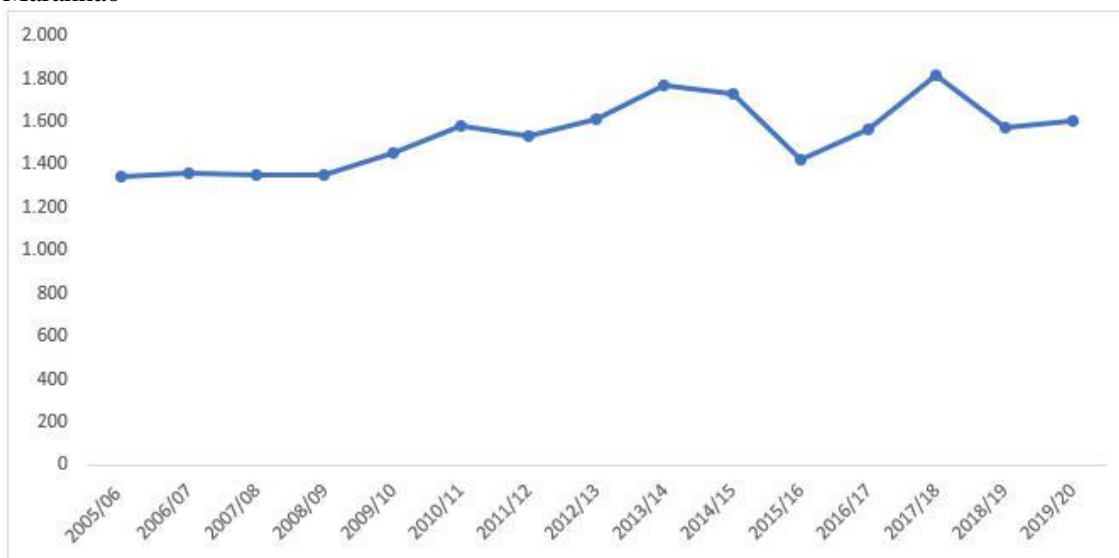
### DISCUSSÃO 5.1 Área Plantada

O Maranhão possui uma grande extensão territorial, 32.964.000 hectares (IBGE, 2019). Uma boa parte desse total é destinada para vários setores do agronegócio, desde a pecuária até a agricultura.

A área destinada para a produção de grãos (soja, milho, sorgo, trigo, amendoim, arroz, aveia, canola, centeio, cevada, feijão, gergelim, girassol, mamona, algodão, tricalhe, entre outros), tem sofrido mudanças ao longo dos anos. Isso se deve a diversos fatores, como por exemplo perda da qualidade do solo, no que diz respeito a fertilidade, acúmulo de sais solúveis, erosão, desertificação, assim como também fatores econômicos, como a falta de capital para investimento, entre outros fatores.

Na Figura 4 é possível observar as variações de crescimento e decréscimo da área plantada entre 2005 e 2020.

**Figura 4.** Variação da área plantada em mil hectares entre as safras 2005/06 a 2019/20 no Maranhão



**Fonte:** Neto, João (2020)

Na safra 2005/06 a área plantada era de 1.343.500 hectares, aumentando na safra seguinte para 1.357.000 hectares e diminuindo na safra 2007/08 para 1.352.800 hectares. E assim prosseguiu as mudanças em área planta ao longo dos anos, destacando as safras de 2011/12 até 2013/14, e 2015/16 até 2017/18, onde houve crescimento na área plantada de forma consecutiva. De 2011 para 2014 ela cresceu de 1.533.600 hectares para 1.769.100 hectares, e de 2015 até 2018 ela cresceu de 1.420.100 hectares para 1.818.600 hectares.

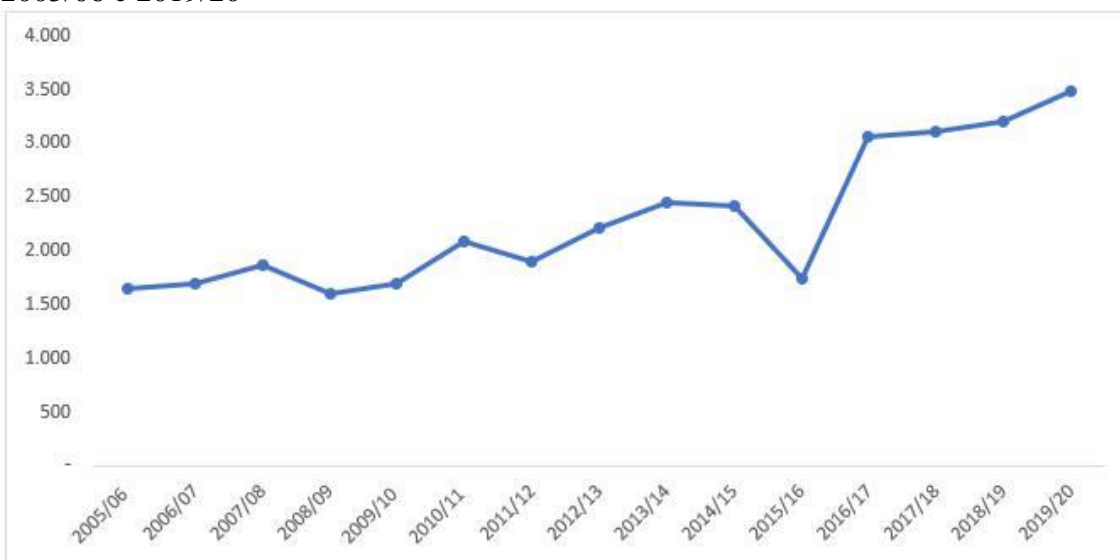
Na safra 2019/20 a área plantada foi de 1.605.100 hectares e a previsão estipulada pela CONAB (2020) para a safra seguinte é de 1.608.300 hectares, um aumento de 3.200 hectares.

## 5.2 Produtividade

A produtividade de uma área, em sua grande parte, depende de fatores edafoclimáticos, clima, temperatura, pluviosidade, além de fatores diretamente ligados ao solo, fertilidade, quantidade de matéria orgânica, profundidade do solo, nível do lençol freático, assim como também o tipo de cultura, a variedade da cultivar, a resistência a pragas e doenças, adaptação ao local que a cultura é cultivada, entre outros fatores.

Conforme o Gráfico 2, na safra de grãos de 2005/06 foi registrado uma produtividade de 1.645 kg ha<sup>-1</sup> no Maranhão, prosseguindo em alta até a safra 2007/08, com uma produtividade de 1.863 kg ha<sup>-1</sup>.

**Figura 5.** Variação da produtividade em kg ha<sup>-1</sup> no Estado do Maranhão entre as safras 2005/06 e 2019/20



Fonte: Neto, João (2020)

Entre as variações de produtividade ao longo das safras, na safra de 2011/12 até a safra 2013/14 houve um crescimento constante, de 1.906 para 2.450 kg ha<sup>-1</sup>. Na safra de 2016/17 foi alcançada uma alta produtividade, 3.061 kg ha<sup>-1</sup>, e assim continuou até a safra atual, 2019/20, com uma produtividade de 3.489 kg ha<sup>-1</sup>, a maior já registrada ao longo desse período.

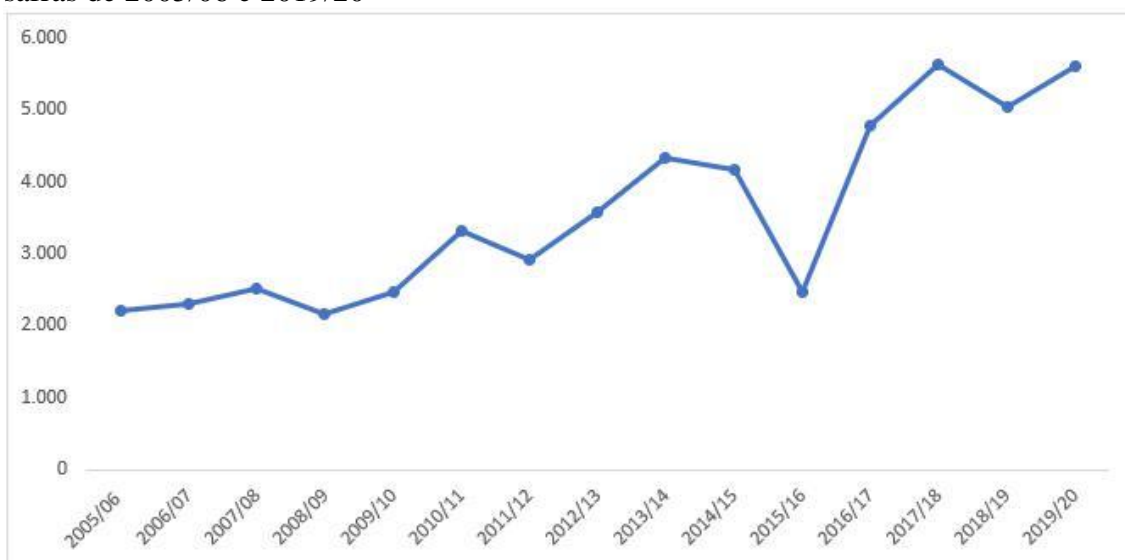


### 5.3 Produção

A produção de grãos tem sido satisfatória nos últimos anos. O Brasil registrou uma marca histórica em produção na safra 2017/18, alcançando 238.400.000 toneladas, diminuindo na safra seguinte com 226.500.000 toneladas e batendo um novo recorde na safra 2019/20, com uma produção de 241.500.000 toneladas (IBGE, 2020). Entre os grãos que mais são produzidos, a soja predomina no Estado, tanto em área plantada, 997.598 hectares em 2019, quanto em quantidade produzida, 2.850.084 toneladas em 2019 (PAM, 2020).

No Maranhão a produção de grãos também obteve avanços significativos. Na Figura 6, é demonstrado as variações que ocorreram entre as safras de 2005/06 e 2019/20.

**Figura 6.** Variação da produção de grãos ( $\text{mi t}^{-1}$ ) no Estado do Maranhão entre as safras de 2005/06 e 2019/20



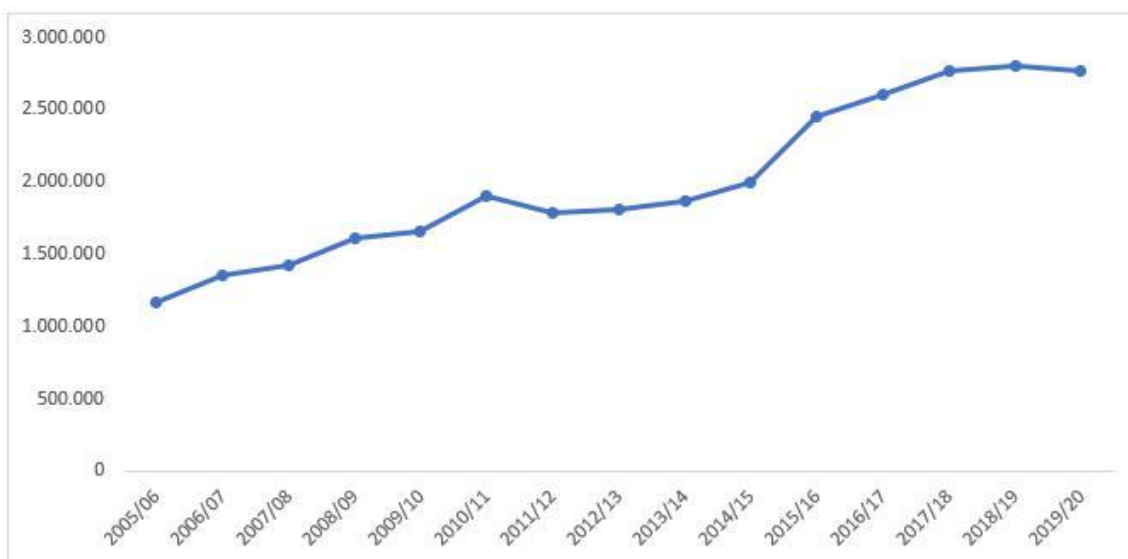
**Fonte:** Neto, João (2020)

Na safra 2005/06 até a safra 2007/08 a produção de grãos seguiu em alta, com uma produção de 2.209.500 toneladas para 2.250.800 toneladas. Posteriormente, nas safras seguintes houve altas e baixas na produção, como na safra 2010/11 que alcançou 3.308.500 toneladas e na safra seguinte houve queda de 13,20%, com 2.922.500 toneladas. Porém a partir daí houve alta nas duas safras seguintes, 3.572.500 e 4.333.700 toneladas, respectivamente. Destaque também para as safras de 2017/18 que alcançou a maior produção em toneladas nesses últimos 15 anos, um total de 5.638.000, uma pequena diferença de 0,67% comparada com a safra 2019/20, que alcançou 5.600.200 toneladas.

#### 5.4 Capacidade Estática de Armazenamento de grãos do Maranhão

O armazenamento da produção agrícola é essencial para os produtores, pois desta forma é possível assegurar a qualidade da produção, quando bem armazenada, além de proporcionar a venda da produção em um melhor momento, geralmente na entre safra, quando o preço dos produtos estão mais altos, gerando um maior lucro ao produtor. Na Figura 7 é demonstrado as variações da capacidade estática de armazenamento de grãos no Estado do Maranhão, entre 2005 e 2020.

**Figura 7.** Variações da capacidade estática de armazenamento de grãos no Estado do Maranhão entre 2005/06 e 2019/20



**Fonte:** Neto, João (2020)

Como é possível observar, as variações ao longo dos anos, apresentaram ser mais positivas do que negativas. Em 2005 a capacidade estática de armazenamento de grãos no Maranhão era de 1.163.000 toneladas, seguindo em alta até o ano de 2008, onde a capacidade estática de armazenamento era de 1.615.000 toneladas. Em 2011 a capacidade estática de armazenamento era de 1.783.600 toneladas, o que representa uma queda de 6,25% comparada ao ano de 2010 que alcançou 1.902.700 milhões de toneladas. Entretanto, a partir de 2011 até 2018 houve um aumento significativo na capacidade estática de armazenamento um crescimento de 57,26%. Em quantidade esse valor representa 2.804.900 toneladas. Em 2019 a capacidade estática de armazenamento era de 2.767.800 toneladas, uma queda de 1,32% comparado ao ano anterior. Na Tabela 3 é apresentado dados de 2019 das cidades do Maranhão que possuem armazéns (convencional e à granel) com sua respectiva capacidade estática de armazenamento de grãos.

**Tabela 3.** Cidades do Maranhão que possuem armazéns e a sua respectiva capacidade estática de armazenamento de grãos

<b>Cidades do Maranhão</b>	<b>Quantidade da Capacidade Estática (t)</b>
SÃO LUÍS-MA	768.399,00
BALSAS-MA	533.195,00
TASSO FRAGOSO-MA	316.807,00
PORTO FRANCO-MA	170.561,00
ALTO PARNAÍBA-MA	149.903,00
SÃO DOMINGOS DO AZEITÃO-MA	124.090,00
BURITICUPU-MA	100.440,00
RIACHÃO-MA	110.061,00
SAMBAÍBA-MA	93.298,00
ANAPURUS-MA	74.405,00
AÇAILÂNDIA-MA	51.970,00
IMPERATRIZ-MA	44.440,00
GRAJAÚ-MA	40.714,00
SÃO RAIMUNDO DAS MANGABEIRAS-MA	38.501,00
CAROLINA-MA	21.975,00
MATA ROMA-MA	20.244,00
LORETO-MA	17.540,00
ITAPECURU MIRIM-MA	16.000,00
MAGALHÃES DE ALMEIDA-MA	14.881,00
CHAPADINHA-MA	14.757,00
FORTALEZA DOS NOGUEIRAS-MA	12.429,00
BREJO-MA	8.490,00
BARRA DO CORDA-MA	4.754,00
PASTOS BONS-MA	4.490,00
MIRADOR-MA	3.820,00
VITÓRIA DO MEARIM-MA	3.686,00
COLINAS-MA	3.552,00
SÃO JOÃO DOS PATOS-MA	3.398,00
BOM JESUS DAS SELVAS-MA	1.000,00
<b>TOTAL</b>	<b>2.767.800,00</b>

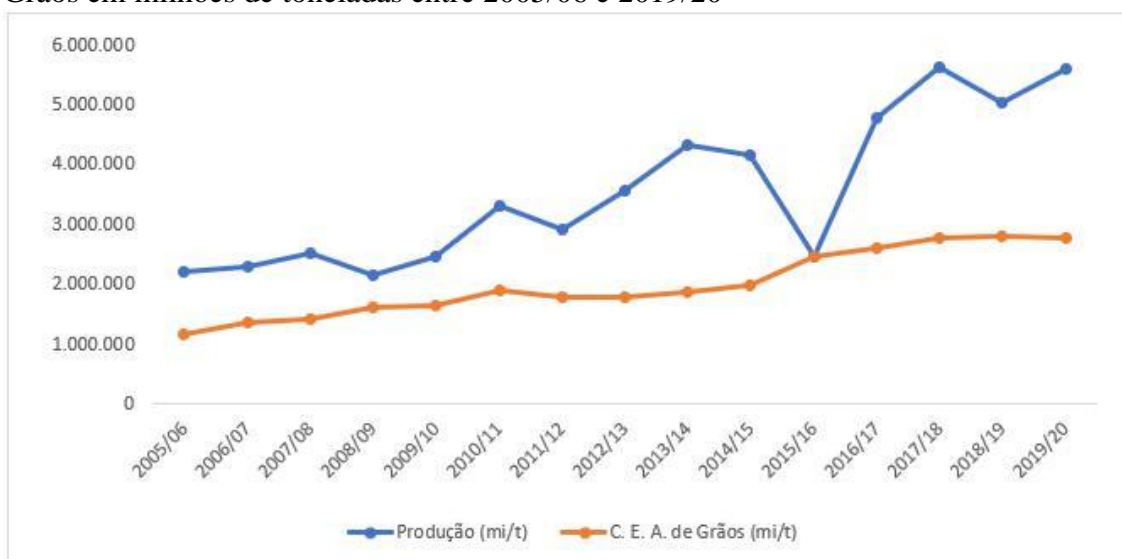
**Fonte:** Neto, João (2020)

Como é demonstrado na Tabela 3, o Maranhão possui a capacidade estática de armazenar 2.667.800 toneladas. Destaque para a capital do Estado, São Luís, que possui a maior capacidade, um total de 768.399 toneladas de grãos.

### 5.5 Comparativo entre: Produção e Capacidade Estática de Armazenamento de grãos em milhões de toneladas

No Figura 8 é demonstrado as divergências que existem entre produção de grãos ( $\text{mi t}^{-1}$ ) e capacidade de armazenamento de grãos ( $\text{mi t}^{-1}$ ) entre os anos de 2005 e 2020 no Estado do Maranhão.

**Figura 8.** Comparação entre Produção e Capacidade Estática de Armazenamento de Grãos em milhões de toneladas entre 2005/06 e 2019/20



Fonte: Neto, João (2020)

É possível observar que a produção de grãos do estado sempre foi superior a capacidade de armazenamento. Isso influencia diretamente no valor do produto final, sendo necessário comercializar na época da safra, quando o preço pago pelo produto é menor quando comparado com o valor da entre safra, sendo necessário também exportar grande parte da produção no período da safra. Portanto, o lucro do produtor acaba sendo menor do que poderia ser se houvesse produtos armazenados na entre safra.

A Tabela 4, demonstra com clareza os valores em milhões de toneladas que são produzidos em grãos e o que é possível armazenar em milhões de toneladas no Maranhão.

## **5.6 Previsão para a safra 2020/21**

De acordo com a Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB (2020), o esperado para a safra 2020/21 é uma produção de 5.344.000 toneladas de grãos no Maranhão, isso representa uma queda de 4,57% comparada com a atual safra 2019/20.

Conforme foi explanado ao longo do trabalho, a FAO recomenda que a capacidade estática de armazenamento de um país seja 1,2 vezes maior que a produção. Sendo assim, conforme a produção prevista para 2020/21 (5.344.00 toneladas), a Capacidade Estática Armazenamento deveria ser de 6.412.800 toneladas. Contudo, sabendo que a Capacidade Estática Armazenamento atual é de 2.767.800 toneladas, isso representa um aumento de 131,70% da capacidade estática de armazenamento de grãos no Estado do Maranhão.

## **6. CONCLUSÃO**

A capacidade estática de armazenagem de grãos no Estado do Maranhão é insuficiente para atender a produção agrícola do Estado. A capacidade armazenadora ideal é de 6.412.800 toneladas e a atual é de 2.767.800 toneladas, faltando mais de 3.600.000 toneladas como capacidade armazenadora.

Uma ampliação planejada do sistema de armazenamento colabora para diminuir as perdas que ocorrem durante a expedição da produção, uma vez que grande parte das cidades que produzem grãos estão muito distante do porto de exportação. Assim sendo, uma logística intermodal habituada com um sistema de armazenamento muito bem planejado pode reduzir o custo total que está relacionado com o escoamento da produção até o porto.

A atual logística utilizada deixa a desejar. Falta uma ligação entre os modais de transporte e o hidroviário, sendo mais econômico.

Uma opção temporária para essa circunstância é a utilização de silos-bolsa na propriedade, que possam armazenar grandes quantidades de grãos, sendo necessário a secagem dos grãos de forma prévia. Esses silos têm o menor custo e supre a necessidade de armazenamento e logística imediatos.

Para reduzir a insuficiente logística no Estado, o financiamento de unidades de armazenamento nas propriedades é uma opção viável, diminuindo o manejo da produção que passaria a ser transportado somente uma vez para a indústria responsável pelo beneficiamento, varejo e exportação. Como bons resultados, teremos uma redução nas perdas da produção, não existindo expedição desorganizada para os locais de comercialização e exportação.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADVFN. **PIB Brasil 2018**. 2020. Disponível em: <<https://br.advfn.com/indicadores/pib/brasil/2018>>. Acesso em: 30/10/2020.

AGÊNCIA BRASIL. **O agronegócio ajudou a segurar PIB durante a pandemia**. 2020. Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2020-08/agronegocio-ajudou-a-segurar-PIB>>. Acesso em: 01/11/2020.

GIL, A. C. **Métodos técnicas de pesquisa social**. 6. ed. Editora Atlas S.A. 2008

ALEIXO, N. C.; SILVA, A. M. M. **Análise da capacidade estática de armazenamento de grãos no Estado de Goiás**. Trabalho de conclusão de curso. Universidade do Rio Verde. Rio Verde; p. 02 a 06, 2015.

CANAL RURAL. **Armazenagem é triunfo para produtor aproveitar altas do mercado**. 18 nov. 2014. Disponível em: <<http://www.projetosojabrasil.com.br/armazenagem-mercado-18-11/>>. Acesso em: 30/10/2020.

\_\_\_\_\_. **Brasil tem déficit recorde de armazenagem em 2019/20**. 2020. Disponível em: <<https://www.canalrural.com.br/noticias/agricultura/brasil-deficit-recorde-armazenagem-cogo/>>. Acesso em: 01/11/2020.

CEPEA/USP & CNA. **PIB do agronegócio termina 2018 estável**. 2019. Disponível em: <<https://www.cnabrasil.org.br/boletins/pib-do-agronegocio-termina-2018-estavel>>. Acesso em: 31/10/2020.

\_\_\_\_\_. **PIB do agronegócio avança 1,26 em julho**. 2020. Disponível em: <<https://www.cnabrasil.org.br/boletins/pib-do-agronegocio-avanca-1-26-em-julho>>. Acesso em: 01/11/2020.

CHAGAS, J. L. **Aptidão agrícola de latossolos de diferentes regiões maranhenses**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal do Maranhão – Centro de Ciências Agrárias e Ambientais. Chapadinha; p. 06, 2018.

Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB). **Série histórica da armazenagem**. 2019. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/armazenagem/serie-historica-da-armazenagem>>. Acesso em: 01/11/2020.

\_\_\_\_\_. **Série histórica das safras**. 2020. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/serie-historica-das-safras>>. Acesso em: 03/11/2020.

Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA). **Agronegócio cresce 3,8% e representa 21% do PIB brasileiro em 2019**. 2020. Disponível em: <<https://www.investe.sp.gov.br/noticia/agronegocio-cresce-3-8-e-representa-21-do-pib-brasileiro-em-2019-diz-cna/>>. Acesso em: 31/10/2020.

DESSBESELL, R. **Viabilidade da implantação de uma unidade de armazenamento de grãos**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). Universidade Regional do Nordeste no RS, Ijuí; p. 12, 2014.

FERNANDES, Q. S.; ROSALEM, V (2014). **O Cenário da Armazenagem no Brasil**. Enciclopédia Biosfera. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/seminario/O%20cenario.pdf>>. Acesso em 30/10/2020.

FORNAZIERI, H. **Programa de necessidades para projeto de implantação de uma unidade armazenadora nível fazenda**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e da Missões – Campo de Erechim. Erechim; p. 5, 2012.

Instituto Brasileiro Geográfico e Estatístico (IBGE). **Agronegócio cresce 3,8% e representa 21% do PIB brasileiro em 2019**. 2020. Disponível em: <<https://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2020/03/09/agronegocio-cresce-38percent-e-representa-21percent-do-pib-brasileiro-em-2019-diz-cna.ghtml>>. Acesso em: 31/10/2020.

\_\_\_\_\_. **Panorama do Maranhão**. 2019. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ma/panorama>>. Acesso em: 29/10/2020.

\_\_\_\_\_. **Cidades e Estados**. 2019 Disponível em: < <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ma.html>>. Acesso: 30/10/2020.

\_\_\_\_\_. **Produção Agrícola Municipal (PAM)**. 2019 Disponível em: < <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9117-producao-agricola-municipal-culturas-temporarias-e-permanentes.html>>. Acesso em: 01/11/2020.

\_\_\_\_\_. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola (LSPA)**. 2020. Disponível em: < <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9201-levantamento-sistematico-da-producao-agricola.html?>>. Acesso em: 02/11/2020.

Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos e Cartográficos (IMESC). **Agricultura Maranhense**. 2020. Disponível em: <<http://imesc.ma.gov.br/portal/Post/view/producao-agricola/386>>. Acesso: 30/10/2020.

Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). **Banco de dados meteorológicos do INMET**. 2020. Disponível em: < <https://bdmep.inmet.gov.br/>>. Acesso em: 30/10/2020.



Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Plano Agrícola e Pecuário 2014/2015**. Disponível em: < <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/politica-agricola/todas-publicacoes-de-politica-agricola/plano-agricola-pecuario/plano-agricola-e-pecuario-2014-2015.pdf/view>>. Acesso em: 01/11/2020

MUNDO EDUCAÇÃO. **Maranhão**. 2020. Disponível em: < <https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/maranhao.htm>>. Acesso em: 02/11/2020.

NETO, W.A.D.S.; ARRUDA, P.D.N.; BASTOS, **déficit na capacidade estática de armazenagem de grãos no estado de Goiás**. Gestão & Regionalidade. Goiana – GO, 2016. A.D.C. O

OLIVEIRA, E. S. **Logística de armazenamento e transporte de grãos na região médio-norte de Mato Grosso**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop; p.6, 2016.

PEIXOTO - NETO, C. A. A.; LIMA, G. P.; AMARAL, Y. T.; SIQUEIRA, G. M. **Biogeographical characterization of the maranhense eastern mesoregion (Brazil)**. Journal of Geopastial Modelling, São Luís; v.1, n.1, p.33-40, 2016.

Secretaria de Agricultura do Maranhão (SAGRIMA). **Perfil da agricultura maranhense**. 2016. Disponível em: <<https://www.ma.gov.br/agenciadenoticias/wp-content/uploads/2017/01/perfil-da-agricultura-maranhense-1.pdf>>. Acesso em: 01/11/2020.

SCHUPP, T. L. **Capacidade de armazenamento de grãos em Rio Brillhante/MS**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD. Dourados; p. 15 a 19, 2017.

SOUSA, D. M. G; LABATO, E. **Perfil de um latossolo vermelho-escuro**. Disponível em: <[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia16/AG01/arvore/AG01\\_96\\_10112005101956.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia16/AG01/arvore/AG01_96_10112005101956.html)>. Brasília, 2017. Acesso: 30/10/2020.

UOL-ECONOMIA. **Agronegócio cresce, reduz tombo da economia e deve ser motor da recuperação**. 2020. Disponível em: <https://economia.uol.com.br/noticias/redacao/2020/06/14/agronegocio-bate-records-e-aumenta-seu-peso-na-economia-em-meio-a-pandemia.htm>