

**MAPEAMENTO DAS CADEIAS AGROINDUSTRIAIS DO ESTADO DE GOIÁS**  
**CADEIA PRODUTIVA DE SOJA E MILHO**

**Organizador:**

- Waldemiro Alcantara da Silva Neto (coordenador) – UFG

**Pesquisador Responsável pela Cadeia Produtiva de Soja e Milho:**

- Adriano Marcos Rodrigues Figueiredo – UFMS

**Equipe Executora:**

- Waldemiro Alcantara da Silva Neto – UFG
- Adriana Ferreira da Silva – UFG
- Anderson Mutter Teixeira – UFG
- Cleyzer Adrian da Cunha – UFG
- Amanda Cristina Gaban Filippi – IFB

**Equipe Supervisora:**

- Douglas Paranyba de Abreu (Sebrae-GO)
- Aline Carvalho de Castro (Fieg)

**Instituições Executoras:**

- Universidade Federal de Goiás (UFG)
- Fundação de Apoio à Pesquisa – Funape

**Projeto:** Estratégias para o Desenvolvimento da Agroindústria em Goiás

GOIÂNIA – GO

Abril de 2022

## SUMÁRIO

<b>1. APRESENTAÇÃO</b> .....	3
<b>1.1 Objetivos</b> .....	5
<b>1.2 Metodologia</b> .....	5
<b>2. A CADEIA PRODUTIVA DE SOJA E MILHO</b> .....	7
<b>2.1 Segmento de Insumos</b> .....	8
2.1.1 Adubos e fertilizantes.....	11
2.1.2 Máquinas e equipamentos .....	14
2.1.3 Sementes .....	15
2.1.4 Defensivos/Agroquímicos .....	19
<b>2.2 Segmento Primário</b> .....	24
<b>2.3 Segmento Industrial</b> .....	34
2.3.1 Usos da soja e do milho.....	35
<b>2.4 Segmento de Agrosserviços</b> .....	51
2.4.1 Emprego e renda.....	51
2.4.2 Armazenagem .....	53
2.4.3 Transporte .....	58
2.4.4 Comércio .....	60
<b>3. ANÁLISE INSTITUCIONAL E GOVERNANÇA</b> .....	62
<b>3.1 Ambiente institucional</b> .....	62
<b>3.2 Ambiente organizacional</b> .....	65
<b>3.3 Análise das transações da cadeia</b> .....	67
<b>3.4 Estrutura de governança e coordenação da cadeia</b> .....	69
<b>4. ANÁLISE DE MERCADO: PRODUÇÃO E CONSUMO 2011-2020</b> .....	71
<b>4.1 Mercado interno/doméstico - Brasil</b> .....	71
4.1.1 Balanço de oferta e demanda de soja - Brasil .....	71
4.1.2 Balanço de oferta e demanda de milho - Brasil.....	79
4.1.3 Projeções de produção, consumo e exportação de soja e milho em grão.....	84
<b>4.2 Mercado interno/doméstico – Goiás</b> .....	86
4.2.1 Balanço de oferta e demanda de soja – Goiás .....	86
4.2.2 Balanço de oferta e demanda de milho – Goiás .....	92
<b>4.3 Mercado externo</b> .....	96
<b>4.3.1 Exportações</b> .....	98
<b>4.3.2 Importações</b> .....	104
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	107

## 1. APRESENTAÇÃO

As análises aqui apresentadas compõe uma série de oito estudos, fruto da parceria de pesquisa entre UFG, Fieg e Sebrae/GO. Tal parceria tem por objetivo mapear e discutir o atual cenário das principais cadeias agroindustriais no âmbito do estado de Goiás. Especificamente, tais cadeias referem-se a:

1. Soja e milho;
2. Suínos;
3. Aves;
4. Bovinos e Couro Bovino;
5. Lácteos;
6. Sucroenergético;
7. Algodão;
8. Silvicultura.

As análises realizadas partem da abordagem de Cadeias Agroindustriais. Tal abordagem é empregada na representação de relações intersetoriais desenvolvidas ao longo de um sistema produtivo de base agrícola (lavouras e demais atividades vegetais e florestais) ou pecuária (criação de animais e produtos de origem animal). Sob tal ótica, a atividade agropecuária é entendida como parte de um arranjo produtivo formado por segmentos, onde operações diversas e interligadas são desempenhadas.

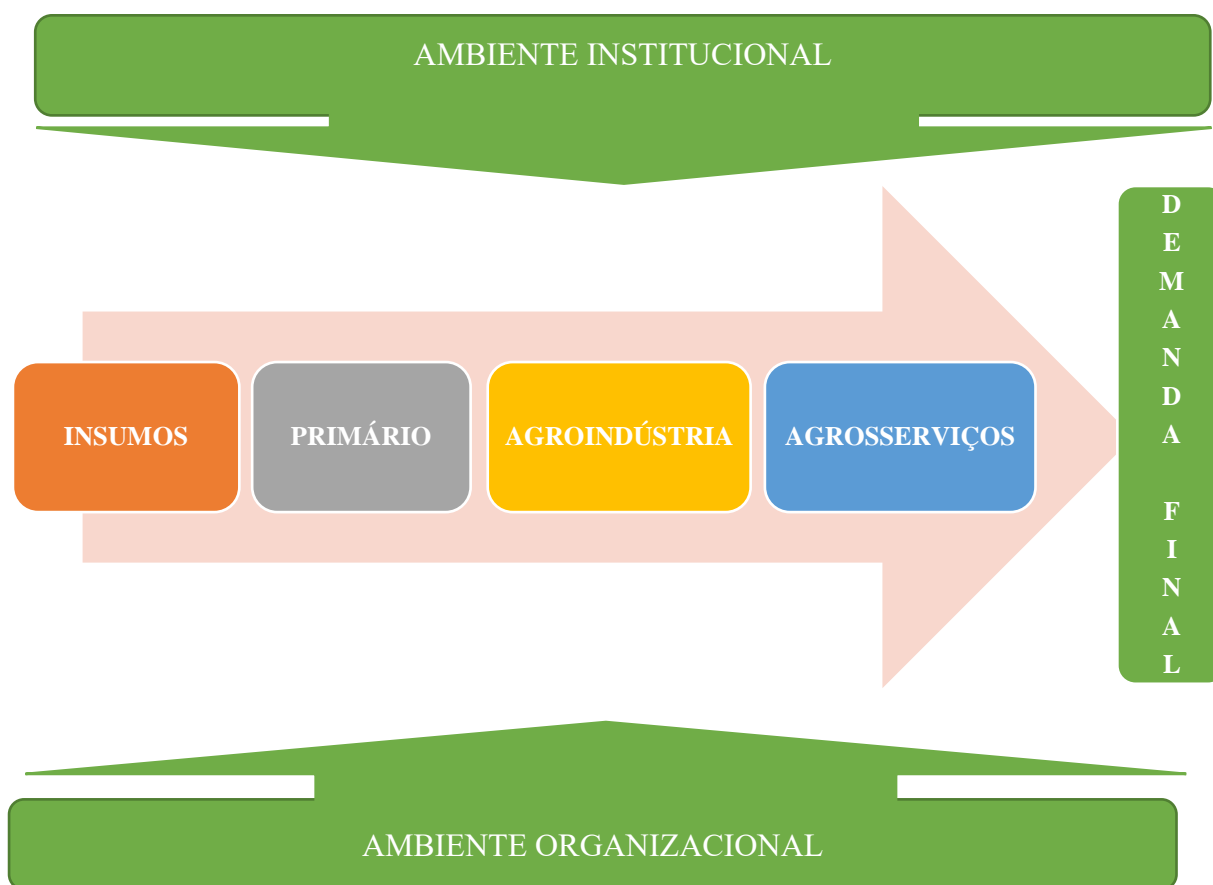
Conforme Baccarin (2021), a abordagem sistêmica da produção agropecuária é apresentada na literatura com diversas denominações, como complexos agroindustriais, cadeias agroalimentares ou agrícolas e sistemas produtivos agroalimentares. Embora tais denominações partam de concepções teóricas variadas, é fato que o mapeamento de uma cadeia, complexo ou sistema agroindustrial, envolve a análise de um amplo conjunto de segmentos econômicos, a montante e a jusante da atividade agropecuária, bem como as relações intersetoriais existentes entre estes segmentos.

Zylbersztajn, Neves e Caleman (2015) destacam que a abordagem sistêmica proposta pela análise de cadeias agroindustriais serve de suporte e facilita a avaliação dos arranjos institucionais, que são as estruturas contratuais de produção de produtos de base agropecuária. Sob a ótica de pequenos estabelecimentos e negócios agropecuários, o mapeamento é importante para que se possa obter uma visão geral e sistêmica das agroindústrias em âmbito

nacional e regional, favorecendo que tais negócios, de menor porte, possam melhor se situar e inclusive buscar relacionamento com outros atores.

Embora cada cadeia agroindustrial apresente suas particularidades, a depender do produto agropecuário a que está ligada, sua estrutura geral pode ser apresentada conforme Figura 1, definida como um conjunto de quatro segmentos: i) insumos para a agropecuária; ii) atividade agropecuária em si; iii) agroindústria de processamento das matérias primas agropecuárias; e iv) agrosserviços, que envolvem o transporte, o comércio (atacado e varejo) e demais serviços executados ao longo da cadeia, incluindo a movimentação de insumos e produtos agropecuários in natura ou processados (Cepea/Esalq-USP, 2017). Estes segmentos estão interligados entre si constituindo arranjos produtivos com vistas a atender à demanda final, doméstica ou externa.

Figura 1 - Representação esquemática do conceito de cadeia agroindustrial, considerando os ambientes organizacional e institucional



Fonte: Elaboração própria a partir de CEPEA (2017) e ZYLBERSZTAJN (2000).

Tal estrutura parte de um esquema já reconhecido na literatura, e também considera os ambientes institucional e organizacional em que estão inseridos os agentes e atividades

desempenhadas ao longo de uma cadeia produtiva, o que favorece a compreensão das análises apresentadas no presente estudo.

Nos próximos capítulos são detalhados os objetivos e metodologia empregada no presente estudo, bem como os sistemas produtivo de Soja e Milho, cadeia aqui analisada em âmbito nacional e sob a ótica do estado de Goiás.

## **1.1 Objetivos**

Para cada cadeia em estudo, os objetivos da presente análise referem-se a:

- i) Apresentar uma análise descritiva dos segmentos das cadeias produtivas, bem como do ambiente institucional e governança em que estas cadeias estão inseridas; e,
- ii) Analisar o cenário de mercado sob a ótica da produção e consumo no estado de Goiás entre os anos de 2011-2020.

## **1.2 Metodologia**

A estratégia metodológica envolve a análise descritiva e exploratória de dados secundários produzidos por instituições como IBGE, Conab, Mapa, Esalq-USP/Cepea, associações de classe (como Sindirações, Anda, dentre outras), bem como entrevistas semiestruturadas com produtores rurais, profissionais das agroindústrias em estudo, representantes de associações de classe, cooperativas, especialistas e pesquisadores.

Conforme destacado por Selltiz, Cook e Wrightsman (1987), estudos que empregam métodos de caráter exploratório, podem ser entendidos como estudos que buscam descobrir ideias e intuições, na tentativa de adquirir maior familiaridade com o fenômeno pesquisado. Para Oliveira (2011), o método exploratório possibilita aumentar o conhecimento do pesquisador sobre os fatos, permitindo a formulação mais precisa de problemas, criar hipóteses e realizar novas pesquisas mais estruturadas. De forma semelhante, Gil (2017) considera que a pesquisa exploratória tem como objetivo principal desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores.

Segundo Malhotra (2001), através da pesquisa qualitativa tem-se uma melhor forma de ver e compreender o contexto do problema. Em contrapartida, a pesquisa quantitativa procura quantificar os dados na qual se aplica alguma forma da análise estatística. Dessa forma, a

pesquisa qualitativa pode ser usada, também, para explicar os resultados obtidos pela pesquisa quantitativa.

Ademais, as análises aqui realizadas se baseiam na revisão da literatura científica acerca do atual cenário de cada cadeia em estudo, sendo empregadas fontes como relatórios de agências especializadas, artigos publicados em periódicos, teses, dissertações, revistas e sites especializados.

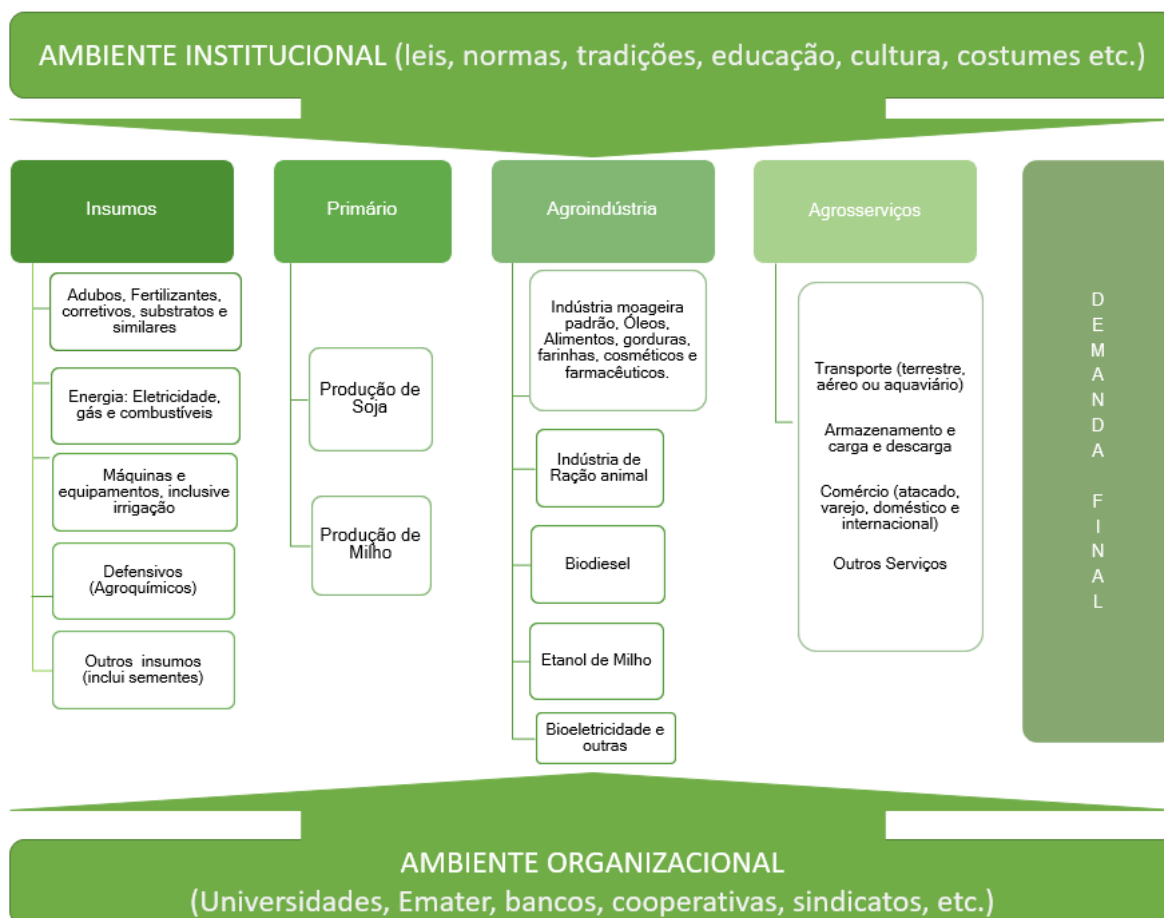
Para melhor compreender o atual cenário das cadeias em estudo também foram utilizados dados e informações obtidos a partir de encontros realizados com agentes e especialistas das cadeias em estudo. Os encontros foram conduzidos através de entrevistas semiestruturadas, realizadas de forma presencial e/ou via web conferência ao longo do desenvolvimento da pesquisa, e contou com a presença de pesquisadores e técnicos da Fieg e do Sebrae/GO.

## 2. A CADEIA PRODUTIVA DE SOJA E MILHO

A partir da ótica de cadeia agroindustrial, a cadeia produtiva de soja e milho é composta por agentes cujas atividades estão interligadas entre si, incluindo na cadeia de suprimentos os quatro segmentos apresentados no capítulo 1, dos insumos para a agropecuária até os agrosserviços, ofertando à demanda final.

O esquema apresentado na Figura 2 apresenta a estrutura geral desta cadeia, considerando-se as relações organizadas em segmentos e detalhamentos. Os quatro segmentos apresentados envolvem atividades relacionadas ao segmento de insumos empregados nas lavouras de soja e milho, passando por suas efetivas lavouras (segmento primário, dentro da fazenda) e o processamento dos produtos da soja e do milho (segmento industrial), até a entrega ao consumidor final doméstico ou exportação (segmento de agrosserviços, executados ao longo da cadeia).

Figura 2 – Cadeia agroindustrial da soja e milho



Fonte: Elaboração própria a partir de CEPEA (2017) e ZYLBERSZTAJN (2000).

Estão inseridos nesta composição, processos e sistemas de gestão realizados ao longo da cadeia produtiva de soja e milho no Brasil, atualmente caracterizada por sua tecnificação, coordenação e integração. Esta composição reflete-se em importantes avanços produtivos, principalmente no que tange à integração com os complexos de bioenergéticos, de cárneos e de outros alimentos, com expressiva inserção nas cadeias globais de valor dos alimentos.

A produção de soja e milho são as duas principais lavouras brasileiras em valor da produção, e entre os produtos agropecuários, apenas o milho é ultrapassado pela bovinocultura, mas a soja continua a líder. De um valor bruto da produção (VBP) agropecuária brasileira de 2021 de R\$ 1,129 trilhão (MAPA SPA, 2022), a soja correspondeu a 32,41% e o milho 11,09%, ou seja, 43,5% do total, sem considerar os efeitos indiretos à montante e jusante da produção primária. Para Goiás, os números apontam 14,31% para milho e 35,73% para soja no VBP total agropecuário de 2021. Estes dois produtos apresentam trajetórias crescentes de VBP agropecuário tanto no Brasil como em Goiás. Para Goiás, de 2012-2021, a taxa geométrica de crescimento do VBP (em valores reais de 2021) de soja foram significativos 6,57% a.a., enquanto do milho de significativos 5,73% a.a., decorrentes principalmente dos resultados de 2020 e 2021.

Olhando pela ótica dos empregos gerados, pela RAIS de 2020 (MTPS, 2021), contam-se, por segmento da cadeia de soja e milho, tem-se um total de empregos diretos de 56.285 empregos, sendo: Insumos: 9.260 empregos formais; Primário: 28.129; Indústria: 10.747; e Serviços: 8.149. Entretanto, ressalta-se que o estabelecimento vincula o emprego à CNAE da principal atividade. Ou seja, em casos de, por exemplo, algum estabelecimento com atividades de indústria de alimentos, produção de milho e fábrica de rações, todos os empregados estarão na atividade principal. Trata-se de uma imperfeição do sistema de emprego formal<sup>1</sup>.

## **2.1 Segmento de Insumos**

Os elos mais importantes neste segmento de insumos são os de fertilizantes (Adubos), defensivos, energéticos (eletricidade, gás e combustíveis), máquinas e equipamentos (COSTA; DE SANTANA, 2014). Considerando dados da RAIS (MTPS, 2021) para 2020, Tabela 1, o segmento de insumos para soja e milho conta 9.260 empregos formais distribuídos nos municípios goianos, principalmente em (com mais de 250 empregos no segmento): Catalão

---

<sup>1</sup> Deve-se mencionar que algumas subclasses não dividem entre usos, por exemplo, a classificação para “fabricação de tratores agrícolas” não distingue em qual lavoura o trator é utilizado.



(1882 empregos), Goiânia (1187), Rio Verde (908), Formosa (800), Itumbiara (687), Anápolis (637), Goianésia (385), Aparecida de Goiânia (337), Cristalina (271) e Morrinhos (258).

Tabela 1 – Empregos formais do segmento de insumos, 2020, Goiás.

<b>SEGMENTO: INSUMOS</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>
Produção de sementes certificadas	3.008	32,48
Manutenção e reparação de máquinas e equipamentos da indústria mecânica	2.546	27,49
Fabricação de adubos e fertilizantes	2.456	26,52
Fabricação de máquinas e equipamentos para a agricultura e pecuária, exceto para irrigação	1.228	13,26
Fabricação de defensivos agrícolas	20	0,22
Fabricação de tratores agrícolas	2	0,02
Fabricação de equipamentos para irrigação agrícola	0	0,00
<b>Total</b>	<b>9.260</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do RAIS (MTPS, 2021). Nota: como as subclasses CNAE não separam especificamente para soja e milho, o leitor deve entender que os valores apresentados se relacionam a todas as atividades agropecuárias que demandam tais insumos, e não exclusivamente às lavouras de soja e milho.

Os municípios mencionados somam 79% dos empregos do segmento de insumos na cadeia de soja e milho em Goiás. Separando por classe CNAE, para todo o estado, o emprego do segmento é distribuído nas classes: de produção de sementes certificadas; de manutenção e reparação de máquinas e equipamentos da indústria mecânica; de fabricação de adubos e fertilizantes; de fabricação de máquinas e equipamentos; de fabricação de adubos e fertilizantes; e de fabricação de defensivos agrícolas.

Entre os principais representantes dos agentes, em nível nacional podem então ser mencionados: Associação Nacional para Difusão de Adubos (ANDA<sup>2</sup>), Associação Nacional de Defensivos Pós-Patente (AENDA<sup>3</sup>), Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos (ABIMAQ<sup>4</sup>) e Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (ANFAVEA<sup>5</sup>). É possível olhar nos custos reportados pela BRASIL CONAB (2021), para Rio Verde - GO que, após 2014, o tripé “Sementes + Fertilizantes + Defensivos” correspondeu a mais de 50% do custo total de soja (Figura 3).

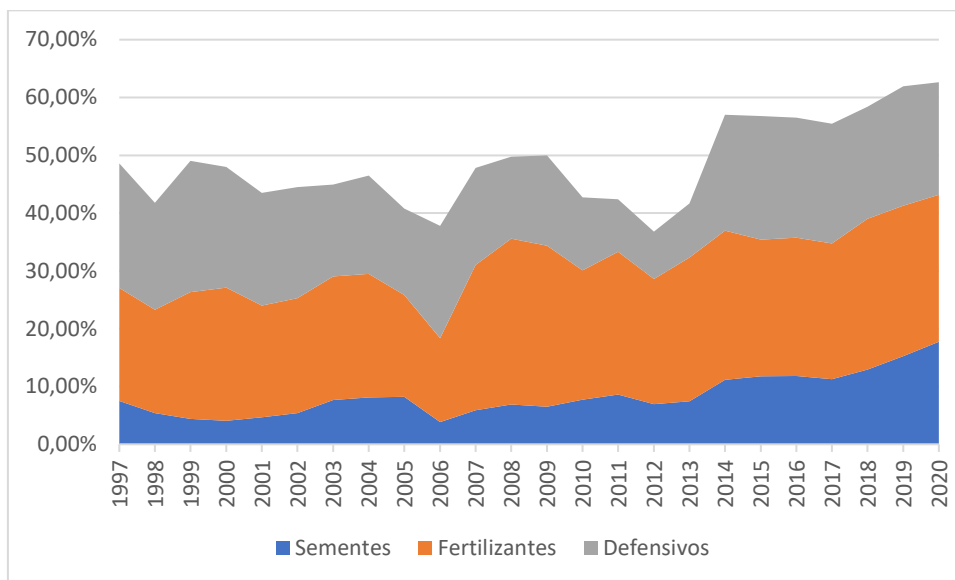
<sup>2</sup> Atua no setor de fertilizantes em diferentes formatos, com apoio aos agentes envolvidos. (<http://anda.org.br/>).

<sup>3</sup> Atua na origem do registro de defensivos por equivalência, com relacionamento junto à ANVISA para obtenção de registros com qualidade e segurança. (<http://www.aenda.org.br>).

<sup>4</sup> Atua de modo mais geral na indústria de máquinas e equipamentos não automotores.

<sup>5</sup> Atua mais na indústria de veículos automotores, como: carros, caminhões e tratores.

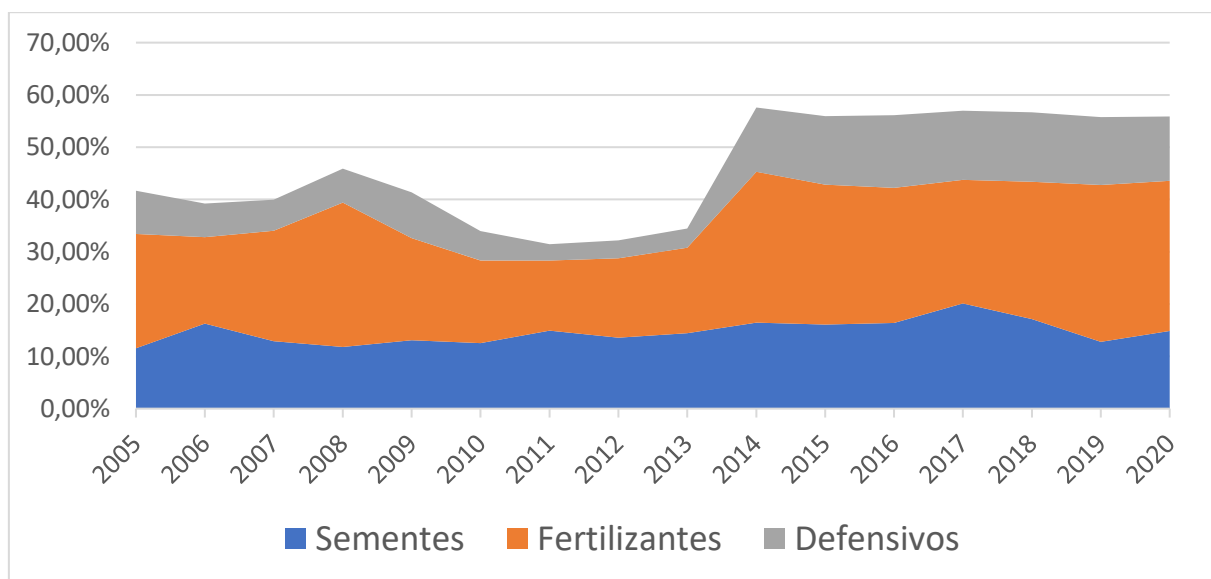
Figura 3 – Fração do item no custo total (em R\$/ha) de custeio de soja em Rio Verde – Goiás (Plantio direto, alta tecnologia)



Fonte: Elaboração própria a partir BRASIL CONAB (2021).

No custeio de milho, este mesmo tripé que correspondia a cerca de 40% do custo total por hectare, baixou para os anos 2010-13, para depois exercer forte pressão com 56,4% em média nos anos 2014-20 (Figura 4). Os fertilizantes representam um custo, relativo ao total, maior em milho do que em soja.

Figura 4 – Fração do item no custo total (em R\$/ha) de custeio de milho em Rio Verde – Goiás (Segunda safra, Plantio direto, alta tecnologia)



Fonte: Elaboração própria a partir de BRASIL CONAB (2021).

Relata-se, nas próximas seções, alguns números destes importantes elos do custeio de milho e soja, além do elo de máquinas e equipamentos, que consiste em outro importante item para as lavouras.

### 2.1.1 Adubos e fertilizantes

Sabe-se que um grande salto tecnológico para a produção lavoureira foi a correção de solo do Cerrado. Um dos itens mais importantes no processo, o fertilizante é muito associado ao tripé básico de NPK (nitrogênio, fósforo e potássio), resultantes das transformações iniciadas com as matérias-primas (gás natural, petróleo, resíduos pesados, nafta, enxofre natural, piritas, rocha fosfática “in situ” e rocha potássica). Os produtos principais obtidos a partir destas matérias-primas serão: cloreto de potássio, fosfato diamônio DAP, fosfato monoamônio MAP, nitrato de amônio, sulfato de amônio, superfosfato simples (pó), superfosfato triplo (pó), ureia, termofosfato, rocha parcialmente acidulada e nitrocálcio (COSTA; DE SANTANA, 2014; MAPA SECRETARIA ESPECIAL DE ASSUNTOS ESTRATÉGICOS, 2020). As culturas de soja e milho são as principais demandantes de fertilizantes no Brasil, e em Goiás não é diferente em face da proporção destas culturas no total de área cultivada: em média do período 2010-20, a sojicultura ocupou cerca de 67% da área plantada das lavouras temporárias na safra de verão em Goiás; se considerar a segunda safra de milho, são mais 1,555 milhão de hectares, conforme IBGE (2021a).

Os maiores players globais da indústria de fertilizantes em 2018 eram, conforme seus ativos reportados em balanços contábeis: Nutrien (Agrium + Potash Corp, Canadá; e joint-venture com Sinofert/Sinochem, China); Mosaic Co.(EUA); CF Industries (EUA); Yara International (Noruega); EuroChem Group AG (comprou a divisão de fertilizantes da BASF; Suíça/Rússia); K+S (Alemanha); Uralkali (dona da UPI Norte da FertGrow S.A.; Rússia); e ICL (Israel, mais voltada para cafeicultura).

Em Catalão - GO, é identificada a capacidade instalada de produção<sup>6</sup> de:

- a) Rocha Fosfática (CMOC Brasil –  $1,4 \cdot 10^6$  t/ano; Mosaic Fertilizantes P&K [unidade 1:  $0,9 \cdot 10^6$  t/ano; unidade 2:  $0,1 \cdot 10^6$  t/ano]);
- b) Ácido Fosfórico (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) (CMOC Brasil –  $160 \cdot 10^3$  t/ano); e,

---

<sup>6</sup> Conforme páginas eletrônicas das empresas CMOC Brasil (<https://cmocbrasil.com/>) e Mosaic Brasil (<https://mosaicco.com.br/>).

c) Ácido sulfúrico (CMOC Brasil –  $560 \cdot 10^3$  t/ano).

A operação de nióbios e fosfatos da CMOC foi resultado da aquisição junto à mineradora global Anglo American em 2016. A CMOC aparece como a segunda maior produtora de fertilizantes do Brasil, e a terceira maior no mundo em comércio de metais não ferrosos, se constituindo em importante player no estado.

Outro fato relevante é a presença do grupo russo-suíço EuroChem Group AG que controla a EuroChem Fertilizantes Tocantins, com fábrica em Catalão - GO, e outras fábricas em Porto Nacional (TO), São Luís (MA), Querência (MT), Sinop (MT), Rondonópolis (MT), Barcarena (PA), Araguari (MG) e em Luís Eduardo Magalhães (BA), e comunicou a compra da distribuidora de Fertilizantes Heringer em dezembro de 2021. Ressalta-se que a EuroChem Group AG também está com um projeto de mineração de fosfatos com 350 milhões de toneladas métricas (MMT) de reserva e uma fábrica com capacidade de produção de 1 MMT / ano, para produtos MAP / NP e SSP/TSP, autorizado pelo CADE em 2021, para entrar em operação em 2023, no vizinho estado de Minas Gerais, na Serra do Salitre (EUROCHEM GROUP AG, 2021), adquirido de Yara International. Anota-se que Serra do Salitre dista cerca de 600km de Rio Verde e Jataí, ou cerca de 200km da divisa entre MG e GO.

Anota-se, ainda, a presença de outra gigante internacional, a norueguesa Yara International, que adquiriu a Bunge Fertilizantes em 2012, e opera fábricas de fertilizantes e produção de fosfato, e em Cubatão - SP, Paulínia - SP, Ponta Grossa - PR e Rio Grande - RS. Uma unidade do grupo se situa em Catalão, cerca de 600 km de Paulínia-SP, após adquirir a Adubos Sudoeste em 2016 (capacidade de 300 mil ton/ano). Em 2016, estimativas da Reuters eram de que o grupo controlava 25% do mercado nacional.

Outra mudança importante no setor ocorreu em 2016, quando a Cargill Fertilizantes se uniu a IMC Global para formar a Mosaic Company com atuação em Catalão e Rio Verde. A mesma Mosaic, ressalta-se, adquiriu em 2014 a parte de distribuição de fertilizantes da ADM (Archer Daniels Midland Company) no Brasil e Paraguai, assim como da Vale Fertilizantes em 2018.

Da entrega total de fertilizantes (Tabela 2) no Brasil, a região Centro-Oeste representou cerca de 37% em 2020, com tendência crescente, e Goiás cerca de 9%, se posicionando como sexto maior estado em entregas de fertilizantes no Brasil, atrás de MT, RS, PR, SP e MG (ANDA - ASSOCIAÇÃO NACIONAL PARA DIFUSÃO DE ADUBOS, -2021). As razões entre as entregas de 2021 (previsto) e 2017 revelam maior crescimento do Centro-Oeste (38%), mas Goiás (29%) cresce mais que o Brasil (27%).

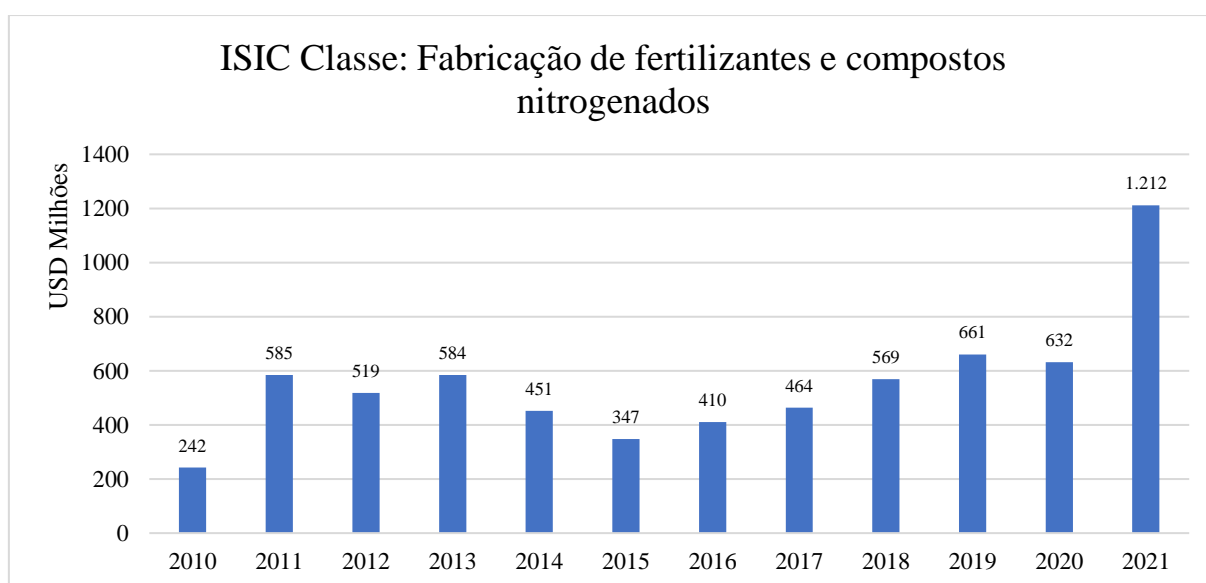
Tabela 2 – Entrega de fertilizantes de 2010-21, Brasil, Centro-Oeste e Goiás (em toneladas)

Ano	Brasil	Centro-Oeste	Goiás
<b>2010</b>	24.516.189	7.283.216	
<b>2011</b>	28.326.257	8.612.113	
<b>2012</b>	29.255.781	9.366.358	
<b>2013</b>	30.700.397	9.844.322	
<b>2014</b>	32.209.066	10.535.091	
<b>2015</b>	30.201.998	10.251.876	
<b>2016</b>	34.083.415	11.648.450	
<b>2017</b>	34.438.840	11.793.019	3.172.005
<b>2018</b>	35.506.322	12.523.557	3.304.966
<b>2019</b>	36.238.381	13.282.681	3.538.926
<b>2020</b>	40.564.138	15.031.058	3.790.797
<b>2021<sup>+</sup></b>	43.800.000	16.230.108	4.093.195

Fonte: Elaboração própria a partir de ANDA (2021). + Estimativa.

É importante ressaltar que a importação brasileira de fertilizantes intermediários é expressiva, em peso equivalente corresponde a cerca de 80% da quantidade de produtos entregues (ANDA, op.cit.). Conforme dados do SISCOMEX (BRASIL ME-SECINT, 2021), o valor importado de adubos ou fertilizantes químicos por Goiás, aumentou após 2016 alcançando USD 1,21 bilhão F.O.B. em 2021 (Figura 5), equivalentes a 21% do valor total importado por Goiás em 2021. O nitrato é o elemento que o Brasil tem maior dependência em relação ao comércio exterior.

Figura 5 – Importações de adubos ou fertilizantes químicos pelo estado de Goiás, 2010-21 (em USD F.O.B.)



Fonte: Elaboração própria a partir de BRASIL ME-SECEX ([S.d.]).

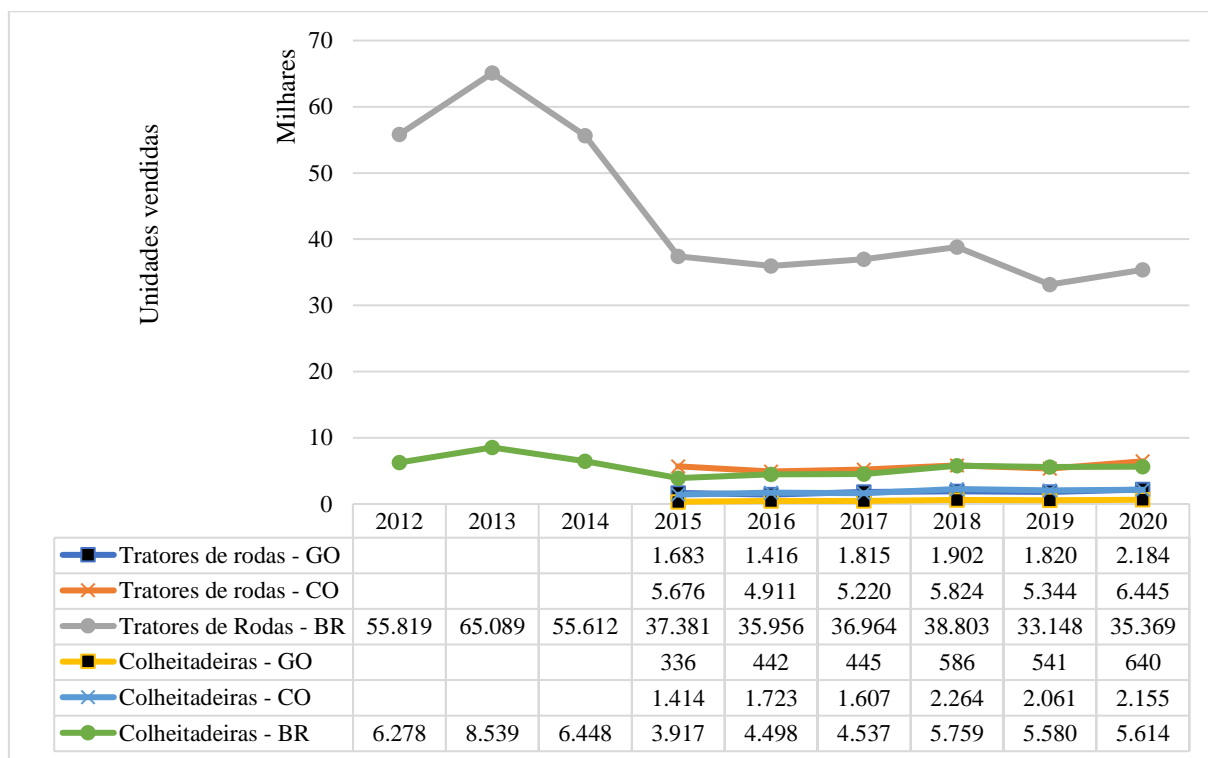
Aliado a esse pacote tecnológico de correção de solos está o elo de máquinas e equipamentos para aplicação e distribuição dos fertilizantes, sementes e corretivos, bem como para colheita e pré-processamento, relatado a seguir.

### 2.1.2 Máquinas e equipamentos

Embora as máquinas e equipamentos não sejam exatamente um custeio expressivo (a parte de custeio está associada à manutenção e operação das máquinas), elas representam um investimento importante nas lavouras de milho e soja. Em geral são utilizados equipamentos de grande porte, que em parte explicarão os ganhos de escala destes sistemas lavoureiros.

Os principais vendedores de tratores agrícolas e colheitadeiras no Brasil são: John Deere; CNH Industrial (Case, New Holland, Iveco); AGCO (Massey Ferguson, Valtra, Fendt, Deutz); Agrale; Mahindra. Enquanto as vendas de tratores de rodas aumentaram 29% entre 2015-2020 em Goiás, as vendas de colheitadeiras aumentaram 90% no mesmo período (Figura 6).

Figura 6 – Vendas internas de tratores agrícolas de rodas e colheitadeiras, 2012-2020



Fonte: Elaboração própria a partir de ANFAVEA (2021). Nota: GO – Goiás; CO – Centro-Oeste; BR – Brasil.

Comparando estas informações com as do número de tratores reportado no Censo Agropecuário de 2017 (IBGE, 2020) para Goiás, de 69.060 tratores (incluindo-se todas as

potências), é possível interpretar que nos anos de 2015-2020, houve um acréscimo de novos tratores de 10.820 tratores de rodas, cerca de 15% da frota nesta categoria. Se comparar com o total de apenas tratores de mais de 100cv, o Censo apontou 28.568 tratores, o que traduziria em um percentual de quase 1/3 da frota com menos de 5 anos. Isto é um indicador importante da qualidade do maquinário em Goiás, uma vez que frotas mais novas e modernas implicam em menores despesas com manutenção, depreciação, combustível e implicam em menores danos ambientais relativos a gases poluentes.

Se tratando de colheitadeiras, é importante mencionar a fábrica da John Deere em Catalão, para cana-de-açúcar, e pulverizadores, que pode ser um parceiro interessante em uma eventual migração para maquinário de soja ou milho, uma vez que a fabricante apresenta know-how mundial assim como no Brasil (em Horizontina e Montenegro, no RS, e a máquina florestal na unidade de Indaiatuba - SP).

Houve uma tentativa para fabricar tratores em Anápolis-GO, pela empresa FMB Máquinas e Implementos e Farmtrac do Brasil, marca do Grupo Escorts Limited, um conglomerado multinacional indiano, em 2017-18. Infelizmente esta iniciativa teve pouquíssimos resultados no Brasil.

### 2.1.3 Sementes

O mercado de sementes brasileiro, o terceiro maior mercado do setor no mundo, é regulado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), o qual exige o registro das áreas dos produtores assim como de beneficiadores de sementes no RENASEM (Registro Nacional de Sementes e Mudanças). No âmbito estadual, a Agência Goiana de Defesa Agropecuária (Agrodefesa), vinculada à Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (SEAPA-GO), fiscalizam essas atividades. A EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) tem unidades distintas para a produção de sementes e pesquisas com soja (Embrapa Soja em Londrina-PR) e milho (Embrapa Milho e Sorgo em Sete Lagoas-MG). Ela atua com a pesquisa básica e geração de sementes básicas (oriunda da multiplicação da semente genética, garantindo a pureza varietal) as quais serão reproduzidas pelos produtores dos vários estados. A pesquisa da Embrapa Soja em Goiás é no município de Santo Antônio de Goiás-GO.

No âmbito privado, é importante destacar a Abrasem – Associação Brasileira de Sementes e Mudanças – com sede em Brasília-DF, que agrega as várias associações de produtores

nos estados, assim como empresas privadas entre as quais estão Basf, Syngenta, Bayer, FMC, Monsanto, Corteva (Dow/Dupont/Pioneer) e outras de comércio de sementes. Ressalta-se que a Abrasem atua nas várias culturas, sejam lavouras, hortaliças, flores, pastagens etc. Outra instituição interessante é a Associação Brasileira do Comércio de Sementes e Mudanças – ABCSEM, com sede em Campinas-SP.

Grandes corporações de biotecnologia agrícola (Corteva - união da Dow, Dupont e Pioneer; Bayer, que incorporou a Monsanto; Syngenta, adquirida pela ChemChina; BASF) controlam aproximadamente dois terços do mercado global de sementes (NEPOMUCENO, 2018). Estas grandes corporações de biotecnologia agrícola apresentam capacidades inovativas muito expressivas, com contínuo lançamento de genótipos superiores, que junto ao melhoramento genético convencional, utilizam a seleção e edição genômicas, criando novas cultivares para os diferentes cenários, sejam para resistência a herbicidas e pragas e maior tolerância a diferentes estresses, ou o melhoramento do valor nutricional dos alimentos (NEPOMUCENO, 2018).

Em Goiás, uma importante entidade para o segmento de sementes de soja e milho é a Agrosem (Associação Goiana dos Produtores de Sementes e Mudanças), a qual reporta os produtores de sementes associados, concentrados em Goiânia, Cristalina, Catalão, Formosa, Anápolis, Rio Verde, Chapadão do Céu, Luziânia, Brasília-DF, e Planaltina-DF: Agrex; Agrícola Wehrmann; Agrofava Sementes; AgroRosso Sementes; Boa Safra Sementes; Brejeiro; Cereal Ouro; Comigo; Sementes Goiás; Sementes São Francisco; TecAgro; Uniggel Sementes; Sementes Vitória; Sementes WB; Sempre Viva; Sementes Produtiva; Sempa Sementes; Sementes Fanta.

Também não pode deixar de ser mencionada a Fundação Cerrados, que desde um convênio em novembro de 1996 com a Embrapa Cerrados, e Embrapa Soja tem desenvolvido novas cultivares importantes para o estado de Goiás. Atualmente, a produção de sementes da Embrapa é feita pelos centros de pesquisa que desenvolveram as variedades, até a categoria de Sementes Genéticas. As sementes básicas são produzidas por parceiros privados (empresas privadas credenciadas no MAPA) e o licenciamento é feito pela Secretaria de Inovação e Negócios - SIN, que fica na Sede da Embrapa, em Brasília.

Outra associação importante é a Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes (Abrates), sediada em Londrina-PR, que há mais de 50 anos se dedica à tecnologia, Pesquisa e Desenvolvimento de sementes no Brasil. A Associação Brasileira de Sementes de Soja



(Abrass), com sede em Brasília-DF, atua em todo o Brasil e, especificamente em Goiás, apresenta associados em Chapadão do Céu, Rio Verde, Catalão, Anápolis e Goiânia.

O mercado de sementes de soja e milho corresponde a 85% do total de sementes no Brasil. Os tipos de cultivos de soja e de milho podem alternar entre o que é chamado de produção convencional e a transgênica (principalmente com as tecnologias tolerantes a um tipo de herbicida – o mais comum é ao glifosato).

Empresas públicas e privadas participam desse mercado, com a pesquisa das sementes básicas (oriunda da multiplicação da semente genética, garantindo a pureza varietal) e das certificadas (C1 para primeira geração ou C2 para segunda geração), as quais serão utilizadas para reprodução vegetal e obtenção das sementes não certificadas (S1 para primeira geração - resultante da reprodução de semente não certificada C1 ou C2; S2 para segunda geração - resultante da reprodução de semente não certificada S1) (UTINO et al, s.d.). Conforme Conab (2020, p.10), entre 40% e 50% do que foi colhido nos campos de produção são classificados como sementes, sendo o restante classificado como grão comum. Os campos são georreferenciados e inspecionados pelas unidades de defesa do Mapa, mas ainda assim ocorrem as piratarias no mercado.

Segundo a Associação Brasileira de Sementes e Mudas (ABRASEM), 29% das sementes utilizadas no País são sementes não oficiais. As cultivares de feijão são as que têm a maior taxa de uso de sementes não oficiais, com 90% de sementes próprias ou piratas, seguidas pelas de arroz (44%) e de algodão (43%). As de soja ocupam o quarto lugar, com 30%. Segundo Paulo Campante, diretor executivo de germoplasma da CropLife Brasil, a pirataria gera um prejuízo estimado de R\$ 2,5 bilhões anuais ao setor sementeiro nacional e sonoga R\$ 2,0 bilhões em impostos (ABRASS, 2020).

É possível constatar que Goiás apresenta uma importante produção de sementes, sendo a quarta maior área plantada para tal finalidade com soja, ou 3,5 milhões de hectares. Na Tabela 3, observa-se a segunda maior produção de sementes de soja da classe S2, a terceira maior de S1 e C2 e a segunda maior de semente básica.

Para a cultura do milho, a produção de sementes em Goiás corresponde à terceira maior área plantada, atrás de Mato Grosso e Paraná (Tabela 4). A produção de sementes de milho em Goiás se destaca nos tipos C1, C2 e S2, onde o estado tem a maior produção nacional, ficando em segundo na S1.

Os dados da RAIS em 2020 (MTPS, 2021) apontam na produção de sementes certificadas em Goiás, 3.008 vínculos empregatícios, com remuneração média de R\$ 3.192,09.

Tabela 3 – Produção de sementes de **Soja** na safra 2019/20

Local	Básica	C1	C2	S1	S2	Área Plantada	Taxa de Utiliza- ção
							toneladas
<b>BR</b>	<b>3.870.230</b>	<b>1.755.199</b>	<b>3.526.137</b>	<b>2.891.032</b>	<b>3.817.540</b>	<b>36.949.000</b>	<b>67</b>
MT	8.095	81.693	82.706	393.932	443.282	10.004.100	75
RS	8.951	77.676	155.523	720.438	200.029	5.901.800	52
PR	3.140	635.569	2.913.435	499.631	1.423.623	5.502.700	62
<b>GO</b>	<b>8.308</b>	<b>73.236</b>	<b>127.441</b>	<b>433.072</b>	<b>648.915</b>	<b>3.545.100</b>	<b>70</b>
MS	317	4.214	21.783	54.073	62.837	3.016.400	78
MG	14.513	369.710	71.920	293.775	267.207	1.647.300	70
BA	2.402	403.322	38.445	203.893	401.962	1.620.000	70
SP	139	6.893	6.884	48.738	41.640	1.109.800	75
TO	2.963	5.825	1.472	10.840	19.432	1.078.000	80
MA	423	9.059	11.376	16.581	26.504	976.400	70
PI	-	5.319	4.524	11.472	120.059	758.900	50
SC	3.369	73.027	71.453	144.896	97.655	680.600	55
PA	43	144	2.772	14.036	15.128	607.400	-
RO	-	994	3.343	1.943	8.041	348.400	-
DF	27	8.518	13.060	43.712	41.226	74.500	68

Fonte: Elaboração própria a partir de ABRASEM (2020).

Tabela 4 – Produção de sementes de **Milho** na safra 2019/20

Local	Básica	C1	C2	S1	S2	Área Plantada	Taxa de Utiliza- ção
							toneladas
<b>BR</b>	<b>1.334</b>	<b>445.416</b>	<b>2.069</b>	<b>348.975</b>	<b>16.365</b>	<b>18.505.000</b>	<b>91</b>
MT	-	2.198	38	25.338	642	5.455.600	93
PR	-	9.755	-	5.394	-	2.629.800	95
<b>GO</b>	<b>163</b>	<b>217.677</b>	<b>1.020</b>	<b>110.781</b>	<b>4.444</b>	<b>1.911.700</b>	<b>92</b>
MS	-	-	-	1.210	4.408	1.855.000	92
MG	201	118.267	256	163.471	1.832	1.171.200	88
SP	485	2.508	685	28.194	-	870.700	95
RS	-	35.262	-	56	334	791.400	3
BA	-	47.131	-	9.496	-	592.600	80
CE	-	-	-	978	3.686	519.500	-
MA	480	-	-	831	300	452.400	90
SC	-	-	-	-	120	336.000	85
PE	5	-	-	139	599	235.800	-
PB	-	-	-	-	-	107.300	0
DF	-	12.618	-	2.337	-	61.200	96
RN	-	-	70	750	-	59.700	-

As investigações indicam que um grande gargalo no mercado de sementes é o ambiente regulatório, visto que o marco regulatório brasileiro está atrasado comparativamente ao avanço tecnológico do setor, conforme pleitos da Abrasem. Outro gargalo citado é com respeito à pirataria no mercado de sementes, com sementes sem certificação ou fiscalização sendo comercializadas, com pureza e capacidade de germinação muito abaixo das sementes certificadas e/ou fiscalizadas (PACOTTE; RODRIGUES, 2021).

#### 2.1.4 Defensivos/Agroquímicos

Sobre os defensivos ou agroquímicos, é importante distinguir a discussão dos últimos 30 anos entre a agricultura tida como “moderna” daquela tida como “saudável”. Existem argumentos de que é preciso “alimentar o mundo”, de que a população cresce e que a produção de alimentos deve crescer, e isso seria possibilitado pelo uso de insumos, meios e técnicas modernas, incluindo o uso de agroquímicos. De outro lado, existe o debate de que os agroquímicos geram desvios ambientais, danos também à saúde humana e animal, que muitas vezes não são percebidos no momento adequado, mas apenas vários anos ou décadas após seu uso contínuo (NUNES et al., 2021).

Neste ambiente existem inúmeras regulações e a defesa sanitária para fiscalizar o uso de agroquímicos. Podem ser mencionadas as regras para a gestão de resíduos, para o retorno de embalagens etc. Em Goiás, se destaca a Lei nº 19.423 de 26 de julho de 2016 que dispõe sobre a produção, o armazenamento, o comércio, o transporte interno, a utilização, o destino final de resíduos e embalagens, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, em consonância com a Lei Federal nº 7.802, de 11 de julho de 1989.

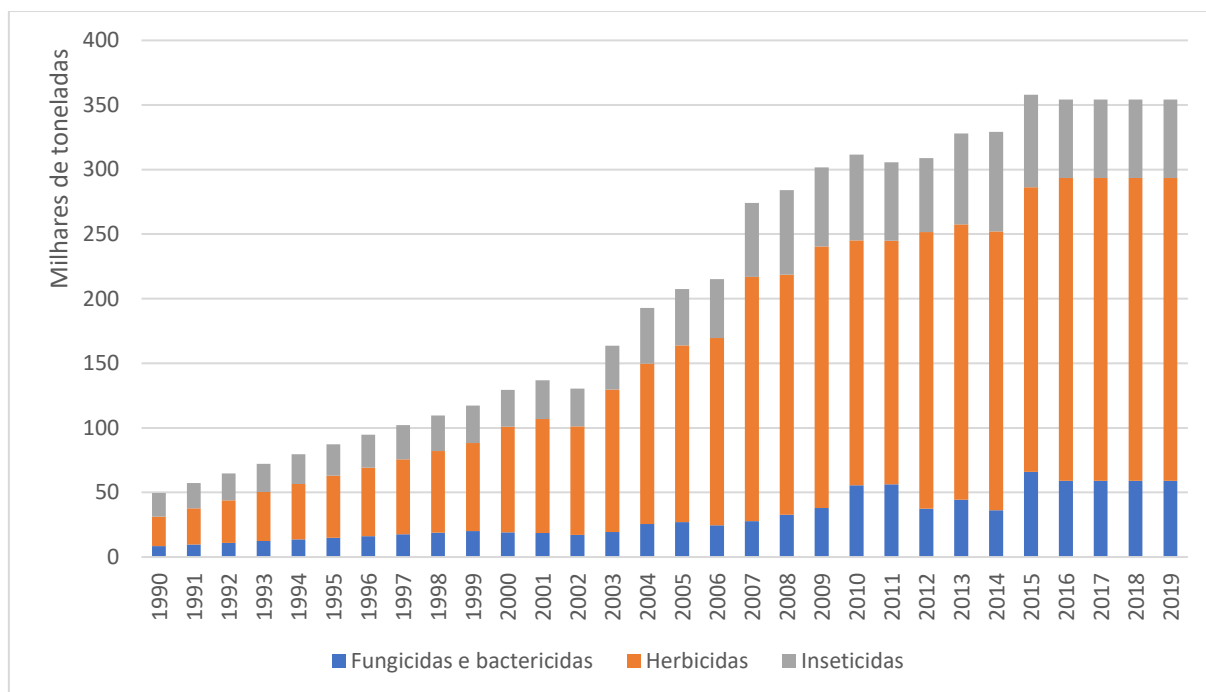
De outro lado, deve ser mencionada a forte concentração deste mercado em âmbito mundial. Com o surgimento do GHS - Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos, desenvolvido pela ONU, a utilização de agroquímicos deve seguir padrões que promovam o aumento da proteção da saúde humana e meio ambiente.

No caso do Brasil, um programa interessante e que deve melhorar essa relação entre os agroquímicos e a defesa sanitária é o Programa Nacional de Bioinsumos, o qual promete institucionalizar a tecnologia e estimular o uso de bioinsumos. A iniciativa goiana para os bioinsumos foi a pioneira entre os estados, e pode ser identificada na Lei Nº 21.005, de 14 de maio de 2021 (GOIÁS, 2021).

Entre as principais organizações do setor estão o Sindiveg (Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Defesa Vegetal), a Aenda (Associação Nacional de Defensivos pós-patente), e a Andef (Associação Nacional de Defensivos Genéricos. É relevante mencionar para Goiás a atuação da Emater (Agência Goiana de Assistência Técnica, Extensão Rural e Pesquisa Agropecuária) que organiza a coleta sustentável de embalagens de defensivos agrícolas.

Segundo a FAO, as vendas de agroquímicos no Brasil cresceu de modo exponencial, alcançando o nível de 350 mil toneladas no período 2015-19 (Figura 7). O aumento principal foi de herbicidas.

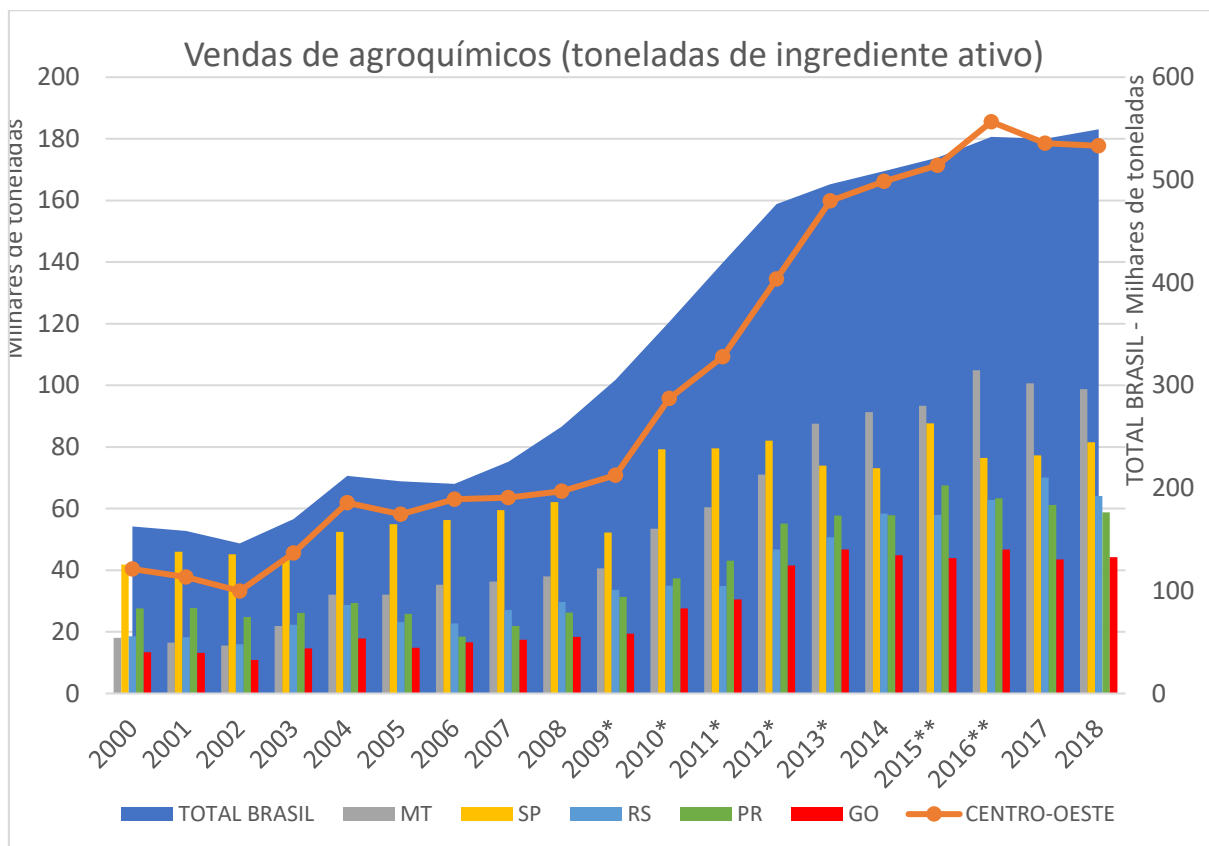
Figura 7 – Uso de agroquímicos no Brasil, 1990-2019, em milhares de toneladas.



Fonte: Elaboração própria a partir de FAO-FAOSTAT, 2021.

As vendas de agroquímicos no Brasil e entes da Federação, pode ser analisada pelos relatórios de comercialização de agroquímicos do Ibama (2021) (Figura 8) e em Gottems (2020). O estado de Goiás tinha 8,25% das vendas brasileiras de agroquímicos em 2000, alcançando 9,42% em 2013, recuando para 9% em 2019. Em 2018, o ranking estadual de vendas de agroquímicos era, em ordem decrescente: 17,99% MT; 14,84% SP; 11,66% RS; 10,70% PR; 8,04% GO (IBAMA, 2021). Gottems (2020) relata que para as aplicações de defensivos agrícolas em 2019, MT teria 24%, seguido do PR (12%), SP (11%), RS+SC (12%), MATOPIBA (10%), GO+DF(9%), MG (8%) e MS (8%).

Figura 8 – Vendas de agroquímicos dos principais estados brasileiros, 2000-18 (em toneladas de ingrediente ativo)



Fonte: Elaboração própria a partir de IBAMA (2021).

As principais empresas atuantes no Brasil também atuam em Goiás e a Tabela 5 evidencia a presença destas multinacionais, principais no ranking mundial. A líder é a Syngenta (que surgiu a partir da Novartis e AstraZeneca, e foi adquirida em 2017 pelo grupo ChemChina - China National Chemical Corporation com a Chinesa Sinochem). Na classificação da AENDA (2017) ainda não havia ocorrido a fusão para criação da Corteva, de modo que o mercado brasileiro (e o mundial) fica concentrado em empresas que passaram a dominar mais de 70% do mercado brasileiro: a Bayer (que comprou a Monsanto); a Syngenta/Adama/ChemChina/Sinochem; a Corteva (da união entre Dow e Dupont); a BASF (que comprou ativos da Bayer); e a FMC - que comprou a Dow Crop Protection (abordaremos esse tópico em seções futuras) (GOTTEMS, 2020).

Tabela 5 – Vendas das maiores empresas de agroquímicos, no Brasil, 2016-19.

<b>Ranking</b>	<b>Empresa</b>	<b>2019</b>	<b>2018</b>	<b>2017</b>	<b>2016</b>
Milhões USD					
1	Syngenta	2.517	2.000	1.587	1.817
2	Bayer	2.022	1.685	1.036	1.735
3	BASF		990	890	804
4	Corteva	1.286	1.180		
5	FMC	1.090	910	642	522
6	UPL	1.025	961	500	466
7	Nufarm/ Sumitomo		594	504	474
8	Iharabras		406	351	
9	Nortox	342	290	280	
	Dupont			579	608
	Dow			571	622
	Adama		581	448	442
	Monsanto			410	438
	<b>BRASIL</b>	<b>12.400</b>	<b>10.520</b>	<b>8.900</b>	

FONTE: Elaboração própria a partir de AENDA (2021); AENDA (2017); GOTTEMS (2020).

Notas: Dow e Dupont formam a Corteva; Syngenta é a fusão de Syngenta/Adama/ChemChina/Sinochem; Bayer comprou a Monsanto; Nufarm foi vendida para Sumitomo Chemical.

Ressalta-se aqui o centro de pesquisas de algodão e soja da BASF América Latina em Trindade-GO. Houve uma importante mudança estrutural da empresa quando, por força da lei antitruste no processo da Bayer adquirindo a Monsanto, acabou vendendo ativos para a BASF com departamentos de projetos, pesquisas e novas tecnologias em herbicidas, tratamento de sementes e agricultura digital. Algo similar foi a compra da Dow Crop Protection pela FMC, consequência da fusão para criação da Corteva.

Conforme Aenda (2021), as vendas de pesticidas no Brasil passaram de USD 2,49 bilhões em 2000 para USD 7,30 bilhões em 2010 e USD 11,16 bilhões em 2020. O crescimento médio geométrico entre 1990 e 2020 foi de significativos 9,68% a.a. Nas décadas foram: 1990-99: 12,54% a.a.; 2000-09: 14,52% a.a.; 2010-19: 3,11% a.a.<sup>7</sup> As projeções para 2021 são da ordem dos USD 13,3 bilhões.

No período entre as safras 2018/19 e 2020/21, as vendas de defensivos biológicos passaram de R\$ 670 milhões para R\$ 1,3 bilhão, enquanto a de inoculantes foi de R\$ 240

<sup>7</sup> Embora com forte redução entre 2014-17, que deixaram a taxa de 2010-19 próxima da não significância estatística.

milhões para R\$ 390 milhões. Por categoria de produtos, os bio-inseticidas lideram entre os mais vendidos, com 41% de participação, seguidos de bionematicidas (35%) e biofungicidas (24%). Por categoria de produtos, no Brasil, as vendas foram como apresentadas na Tabela 6.

Tabela 6 – Vendas de pesticidas no Brasil em bilhões de dólares, 2011-20.

Ano	Inseticidas	Herbicidas	Acaricidas	Fungicidas	Tratamento Sementes	Outros	TOTAL
2011	2,95	2,74	0,11	2,31		0,38	<b>8,49</b>
2012	3,61	3,13	0,10	2,47		0,40	<b>9,71</b>
2013	4,55	3,74	0,12	2,59		0,45	<b>11,45</b>
2014	4,89	3,90	0,12	2,91		0,43	<b>12,25</b>
2015	3,17	3,09	0,10	2,90		0,35	<b>9,61</b>
2016	2,77	3,06	0,10	3,25		0,38	<b>9,56</b>
2017	2,60	3,11	0,11	2,76		0,30	<b>8,90</b>
2018	3,07	3,42	0,13	2,97		0,93	<b>10,52</b>
2019	3,47	3,47		3,84	0,86	0,74	<b>12,40</b>
2020							<b>11,16</b>
Média (% do Total)	33,32	32,07	1,11	28,16		4,65	
Desvio- padrão	4,78	1,79	0,12	3,75		1,75	

Fonte: Elaboração própria a partir de AENDA (2021).

É interessante anotar que entre as maiores empresas do segmento, apenas a Nortox é nacional. Mesmo o ranking das empresas nacionais, evidenciado por TIDE GROUP (2020), para 2019, várias empresas já foram objeto de aquisições por empresas estrangeiras, reduzindo ainda mais este rol de nacionais. Foram citadas pelo TIDE GROUP (2020): Nortox (USD 342,0 milhões); CCAB Agro (USD 260,0 milhões); Ourofino Agrociência (USD 233,0 milhões); Alta (USD 80,8 milhões); CropChem (USD 50,0 milhões); CHDS (USD 33,7 milhões); Prentiss Química (USD 24,5 milhões); BR.A Defensivos Agrícolas (USD 21,0 milhões); Agro Import do Brasil (USD 12,2 milhões); e Alamos Brasil (USD 11,5 milhões). A BRA Agroquímica (ou BR.A Defensivos agrícolas) vendeu mais de 100 registros de defensivos genéricos para a gigante canadense Nutrien (maior empresa de fertilizantes no mundo), para culturas de soja, milho, algodão, cana-de-açúcar, hortifruti e café. A mesma Nutrien comprou a Tec Agro (líder varejista em Goiás) com operação de lojas, plantas misturadoras de fertilizantes, negócios de sementes de soja e de fertilizantes foliares.

Conforme AENDA (2021), as maiores empresas globais de pesticidas em 2019/20 foram: Syngenta (USD 10,118 bilhões) + Adama (USD 3,611 bilhões) = USD 13,729 bilhões;

Bayer (USD 10,374 bilhões); BASF (USD 7,123 bilhões); Corteva (USD 6,256 bilhões); Sumitomo (USD 2,575 bilhões) + Nufarm (USD 2,517 bilhões) = USD 5,092 bilhões; FMC (USD 4,609 bilhões); UPL (USD 4,461 bilhões). A Nortox (maior empresa nacional do segmento) não aparece entre as 20 maiores.

Em Goiás ainda é possível identificar investimentos da CCAB Agro S.A. (Consórcio Cooperativo Agropecuário Brasileiro) com atuação em Formosa, Inhumas e outros municípios, participação do grupo acionista majoritário Invivo (51% da CCAB pertence ao grupo francês de cooperativas agrícolas, presente em trinta países), de produtores e mais de vinte cooperativas em vários estados brasileiros. Para melhor conhecimento do leitor, ressalta-se que o grupo Invivo adquiriu na última década nomes como Zoofort, Cargill Nutrição Animal - Purina, Vitagri, MaltaCleyton e Total Alimentos. A CCAB Agro tem sede em São Paulo e conta com um portfólio de registros no mercado dos produtos fitossanitários pós-patentes no Brasil, constituindo-se na maior companhia de registro de defensivos agrícolas genéricos do país.

Como resumo, o segmento de insumos é dominado por multinacionais nos principais itens de insumos, com atuação em todo o país e com potenciais importantes de implantação de unidades destas multinacionais no estado de Goiás, como já ocorre com unidades de fertilizantes, desenvolvimento de sementes e agroquímicos. Na próxima seção tem-se o segmento primário, ou seja, “dentro” do estabelecimento agropecuário.

## **2.2 Segmento Primário**

O segmento primário, entendido popularmente como “dentro da porteira”, compreende os aspectos produtivos de soja e milho propriamente ditos. A produção mundial de soja que, em 2010-11, foi da ordem de 265 milhões de toneladas métricas (Mt) passou a 384 Mt para 2021/22 conforme o USDA FAS (2021). Apenas no Brasil, a projeção para 2021/22, é uma produção da ordem de 144 Mt (37,5% da mundial), com projeção de 175 Mt para 2030/31 (MAPA SPA, 2021b). O valor bruto da produção (VBP) de soja no Brasil foi estimado para 2021 em R\$ 365 bilhões (MAPA SPA, 2021a), ou 32,5% do VBP de lavouras e pecuária do Brasil. Em termos de produtividade, a sojicultura brasileira registra a taxa mais expressiva, da ordem de 3,56 t/ha, contra a estadunidense de 3,44 t/ha.

Para milho, o USDA FAS (2021) projeta uma produção mundial de 1,122 bilhão de toneladas métricas de milho na safra 2020/21, e 1,200 bilhão para a safra 2021/22. Destes, cerca de 118 milhões referem-se à produção brasileira de milho em 2021/22. Este valor está como o



limite superior previsto pelo MAPA SPA (2021b) para 2021/22. O USDA FAS (2021) aponta para 2021/22 os Estados Unidos como o maior produtor (382 Mt: 31,8%) seguido da China (273 Mt: 22,7%) e do Brasil (118 Mt: 10,5%). Em termos de produtividade, a cultura brasileira tem a menor taxa, da ordem de 5,67 t/ha, contra a estadunidense de 11,11 t/ha e a chinesa de 6,29 t/ha, conforme o USDA FAS (2021).

Em seu aspecto mais geral, o plantio da soja brasileira (e também a goiana) ocorre na safra de verão (preferencialmente de meados de outubro e 10 de dezembro). Em alguns anos, e conforme a fertilidade e precipitação, a semeadura pode estender-se um pouco mais em dezembro, mas isto poderá comprometer uma segunda safra. Com as ocorrências de ferrugem da soja, e a decisão de plantar milho na segunda safra, os produtores podem adotar cultivares precoces e antecipar o plantio de soja, o que tem sido observado no sul de Goiás, e com semeadura de milho no inverno, como alternativa da rotação de culturas e respeito ao “vazio sanitário”.

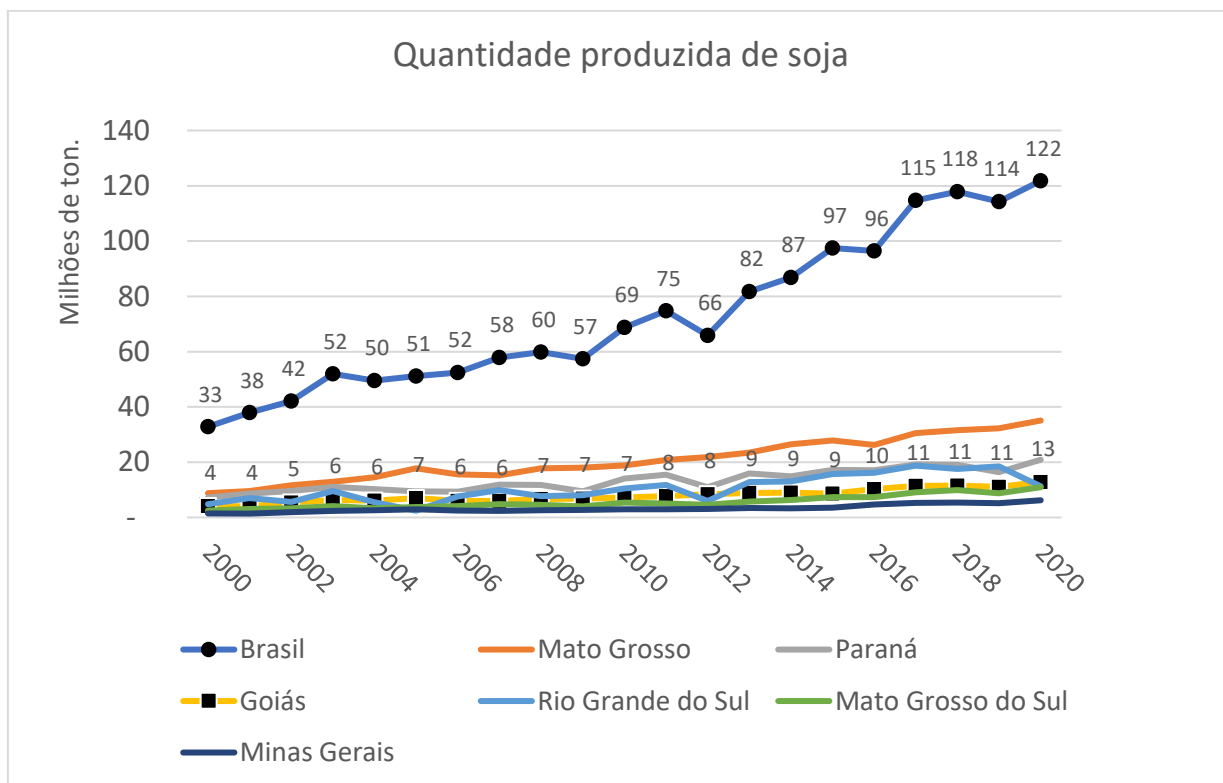
Normalmente, para o milho primeira safra (que vem decrescendo em Goiás), atualmente apenas 10% do total de milho do estado, o plantio ocorre nos meses de outubro a dezembro, e colheita de fevereiro a junho. A segunda safra de milho é dita aquela com plantio entre janeiro e março e colheita de junho a agosto – cerca de 90% do milho produzido em Goiás (CONAB, 2019).

Os cultivos variam entre a escolha de sementes transgênicas e “convencionais” (não transgênicas), mas com amplo domínio das transgênicas. Inclusive, a cada ano tem-se notícias de aprovação de novas cultivares transgênicas como se pode identificar em (AENDA, 2021). A tecnologia ainda predominante é do tipo resistente ao glifosato, mas existem pesquisas para outras variedades de transgenia. Uma técnica bastante difundida é a do plantio direto, que permite ganhar eficiência no uso de máquinas, velocidade, redução de custos, controle de pragas, e benefícios ambientais no manejo do solo.

O estado de Goiás apresenta uma importante produção de soja e milho. Aqui destaca-se o período após o ano 2000, em que a produção de soja passou de uma área colhida de 1,49 milhão de hectares em 2000 para 3,57 milhões de hectares em 2020, a maior área da série iniciada em 1974. Observa-se também o maior rendimento por área da série histórica, com 3.592 kg/ha em 2020, Goiás alcançou a máxima quantidade produzida de 12.837.120 de toneladas em 2020 (IBGE, 2021b). Esta produção confere ao estado a terceira posição entre os maiores estados produtores do Brasil, atrás apenas de Mato Grosso e Paraná (ante uma redução atípica do estado do Rio Grande do Sul, o terceiro maior produtor em 2019) (Figura 9). Se fosse

um estado dos Estados Unidos da América, Goiás seria também o terceiro maior produtor (atrás apenas de Illinois e Iowa).

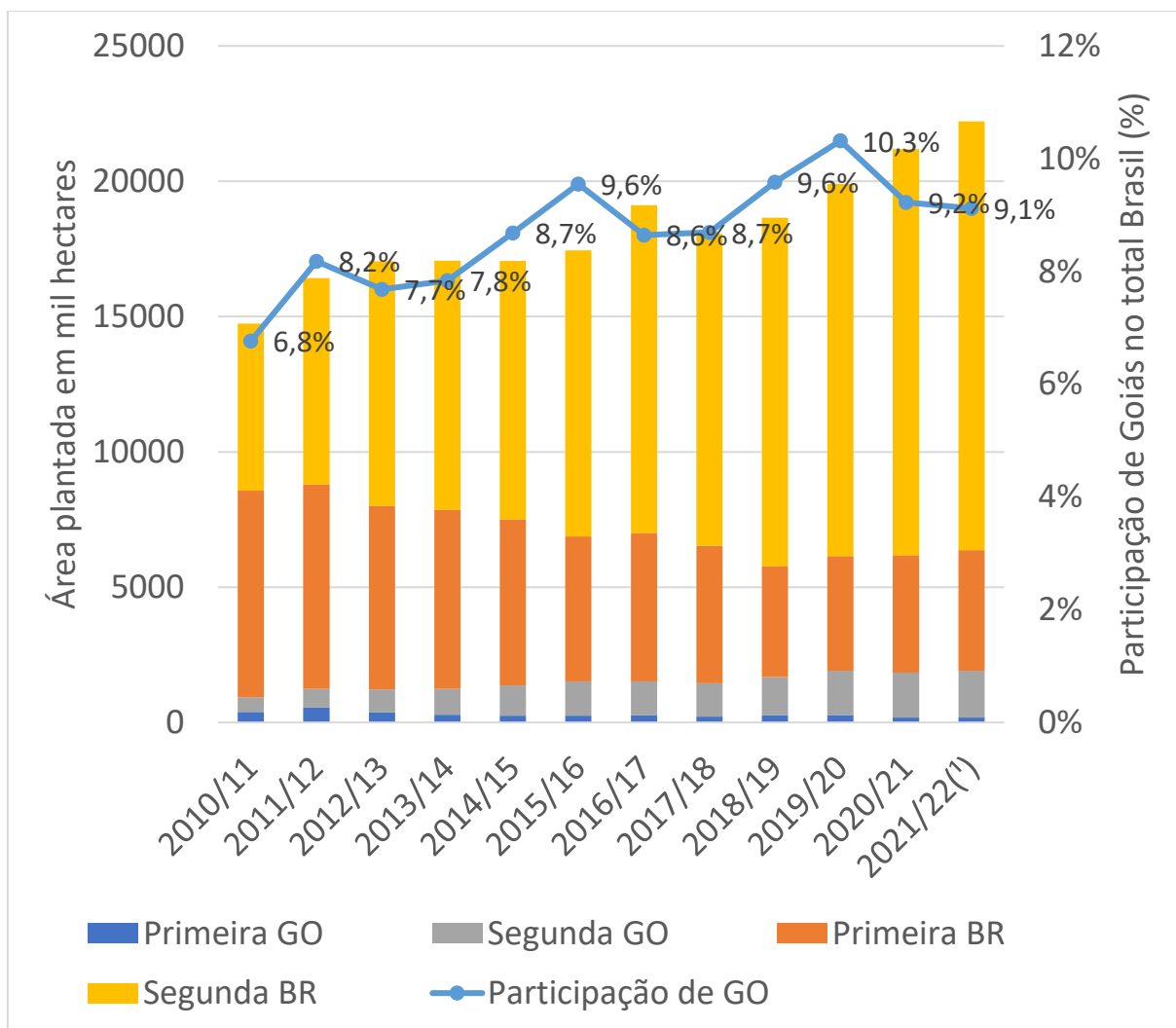
Figura 9 – Produção de soja, Brasil e principais estados produtores, 2000 a 2020



Fonte: Elaboração própria a partir de IBGE (2021b).

Para o milho, é possível verificar (Figura 10) uma expansão da área plantada em Goiás, principalmente na segunda safra como alternativa de sequeiro para rotação com a área de soja, característica muito semelhante às lavouras dos demais estados do Centro-Oeste. A participação brasileira da área goiana de milho passou de uma média histórica (1976/77-2010/11) da ordem de 6,6% para uma média de 8,9% entre 2011/12-2021/22, após um pico de 10,3% na safra 2019/20, ou cerca de 1,9 milhões de hectares (CONAB, sd.).

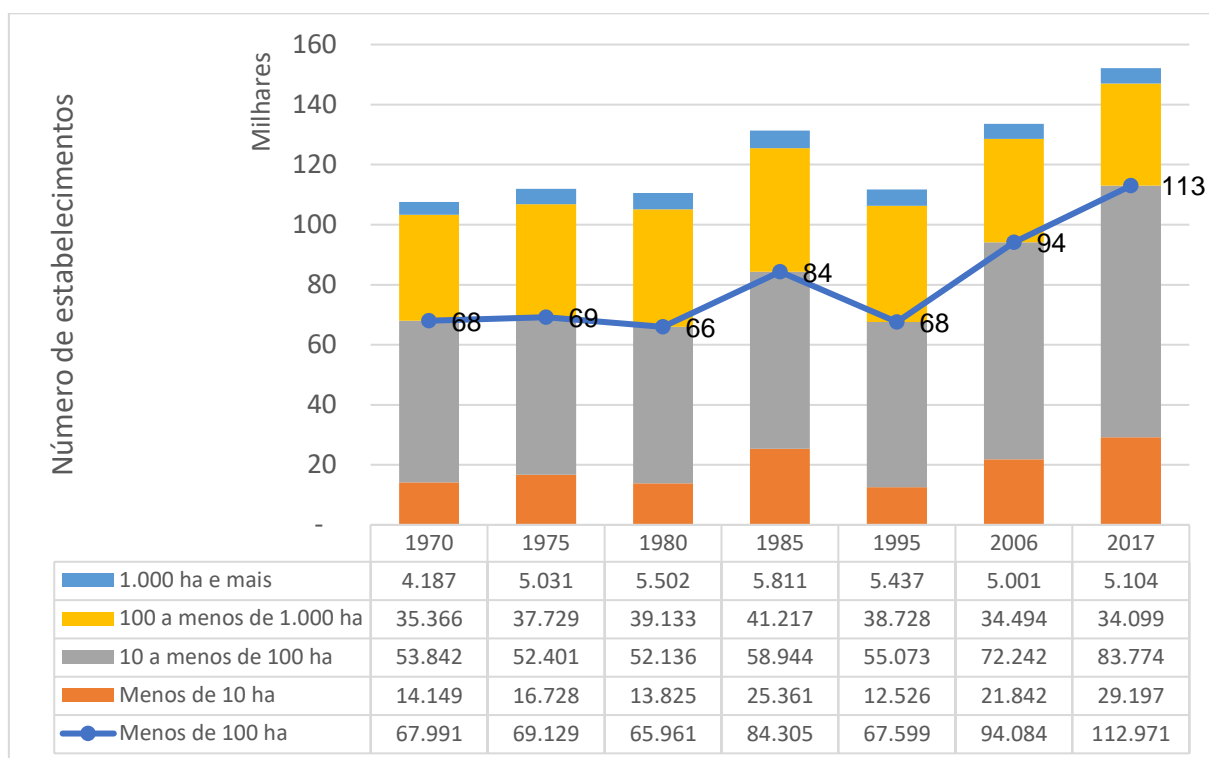
Figura 10 – Área plantada de milho no Brasil e em Goiás, 2010/11-2021/22.



Fonte: Elaboração própria a partir de CONAB (sd.). Nota: GO – Goiás; BR – Brasil.

Conforme a Figura 11, o estado de Goiás apresentou um aumento do número de pequenas propriedades (principalmente aquelas com menos de 100 hectares), alcançando o quantitativo de 112.971 estabelecimentos com menos de 100ha.

Figura 11 – Número de estabelecimentos agropecuários por grupos de área total, 1970-2017, Goiás (Unidades).



Fonte: Elaboração própria a partir de IBGE - Censos agropecuários (vários anos).

Olhando por cultura na Tabela 7, para o intervalo censitário 2006-2017, os dados evidenciam um aumento de 11.646 estabelecimentos produtores de milho com menos de 5 ha, enquanto os demais grupos de área reduziram este quantitativo em 13.682 estabelecimentos. Este cenário indica a necessidade de um olhar específico pois muitos estabelecimentos de porte muito pequeno (menos de 5 ha) estão convergindo para a cultura de milho, em parte devido aos preços relativos de milho, mas que necessitam alcançar uma produtividade adequada.

Enquanto o rendimento médio de milho total de Goiás está em 6.263 kg/ha, em 2017, o rendimento médio do grupo de até 5ha (ponderada pelo número de estabelecimentos) é de apenas 3.329 kg/ha, e do grupo de mais de 500ha é de 6.470 kg/ha. Ou seja, existe uma grande defasagem tecnológica entre os grupos de área (Cálculos da pesquisa a partir de IBGE SIDRA (2021), Censo Agropecuário 2017).

Tabela 7 – Número de estabelecimentos agropecuários com milho e soja em grãos por grupos de área colhida, 2006 e 2017, Goiás (Unidades)

Grupos de área colhida	Milho em grão		variação (unidades)	Soja em grão		variação (unidades)
	2006	2017		2006	2017	
Maior de 0 a menos de 1 ha	523	5.465	4.942	-	5	5
De 1 a menos de 2 ha	275	3.436	3.161	1	10	9
De 2 a menos de 5 ha	1.097	4.640	3.543	2	63	61
De 5 a menos de 10 ha	1.406	1.064	-342	21	183	162
De 10 a menos de 20 ha	2.910	839	-2.071	52	597	545
De 20 a menos de 50 ha	6.565	1.091	-5.474	434	1.275	841
De 50 a menos de 100 ha	3.118	681	-2.437	378	1.031	653
De 100 a menos de 200 ha	2.295	812	-1.483	644	1.298	654
De 200 a menos de 500 ha	2.019	997	-1.022	1.251	1.708	457
De 500 ha e mais	1.768	915	-853	1.779	1.647	-132
<b>Total</b>	<b>21.976</b>	<b>19.940</b>	<b>-2.036</b>	<b>4.562</b>	<b>7.817</b>	<b>3255</b>

Fonte: Elaboração própria a partir de IBGE SIDRA (2021), Censos Agropecuários 2006 e 2017.

Para soja, entretanto, o aumento do número de estabelecimentos é maior para os grupos de 10 a 500 hectares, e o rendimento dos diferentes grupos de área neste intervalo [10;500) é estatisticamente constante com média 3.358 kg/ha (variando entre 3.317 e 3.384), enquanto a média do grupo de mais de 500ha é de 3.457 kg/ha. Ou seja, existiu entre 2006-2017 uma distribuição da cultura entre grupos de área, mas sem grandes prejuízos em rendimento. Conforme a EMBRAPA SOJA (2021), o rendimento de soja em Goiás na safra 2020/21 é o maior entre os estados brasileiros: 3.714 kg/ha, para uma produção goiana de 13,720 milhões de toneladas.

Em termos de quantidade produzida para os grupos de área, tem-se os valores para milho e soja na Tabela 8.

Tabela 8 – Produção, Valor da produção, Área colhida e Rendimento de milho e soja em grãos, Goiás, por grupo de área colhida, 2017

Grupos de área colhida	Milho em grão					Soja em grão				
	Estabele- cimentos	Produção	Valor da produção	Área colhida	Rendimento	Estabele- cimentos	Produção	Valor da produção	Área colhida	Rendimento
	Unidades	toneladas	Mil R\$	ha	ton/ha	Unidades	toneladas	Mil R\$	ha	ton/ha
Maior de 0 a menos de 1 ha	5.465	7.657	6.437	2.173	3,524	5	3	5	1	3,000
De 1 a menos de 2 ha	3.436	12.132	9.512	3.992	3,039	10	36	37	12	3,000
De 2 a menos de 5 ha	4.640	46.323	30.081	13.971	3,316	63	766	778	226	3,389
De 5 a menos de 10 ha	1.064	34.391	18.550	8.036	4,280	183	4.686	4.619	1.437	3,261
De 10 a menos de 20 ha	839	60.520	26.481	12.310	4,916	597	31.015	31.019	9.166	3,384
De 20 a menos de 50 ha	1.091	187.316	75.902	34.239	5,471	1.275	136.160	136.132	41.054	3,317
De 50 a menos de 100 ha	681	277.896	106.233	48.438	5,737	1.031	252.810	253.419	75.316	3,357
De 100 a menos de 200 ha	812	668.573	241.219	113.107	5,911	1.298	625.337	626.866	186.020	3,362
De 200 a menos de 500 ha	997	1.927.692	692.364	315.318	6,113	1.708	1.851.320	1.859.755	548.184	3,377
De 500 ha e mais	915	7.265.040	2.650.427	1.122.863	6,470	1.647	7.299.712	7.462.750	2.111.380	3,457
<b>Total</b>	<b>19.940</b>	<b>10.487.540</b>	<b>3.857.208</b>	<b>1.674.446</b>	<b>6,263</b>	<b>7.817</b>	<b>10.201.843</b>	<b>10.375.379</b>	<b>2.972.796</b>	<b>3,432</b>

Fonte: Elaboração própria a partir de IBGE SIDRA (2021), Censo Agropecuário 2017.

Constata-se que cerca de 70% da quantidade produzida de soja e de milho são provenientes do grupo de área colhida dos estabelecimentos com mais de 500ha; somada ao grupo de 200-500ha, esse percentual sobe para mais de 87%. Ou seja, existe uma expressiva concentração da produção em áreas maiores, principalmente devido aos ganhos de escala.

Estes produtores do grupo de mais de 200ha representam na cultura do milho apenas 9,5% dos estabelecimentos, e na soja quase 43% dos estabelecimentos. Boa parte desta diferença está no fato de que 50% dos estabelecimentos produtores de milho o fazem para alimentar pequenos animais como aves e suínos, ou na pecuária leiteira (conforme cálculos a partir de IBGE SIDRA (2021), Censo Agropecuário 2017). Em quantidade produzida, cerca de 16,5 mil produtores de milho somam uma quantidade de apenas 348.339 toneladas.

Na Tabela 9, é possível analisar a produção e participação dos estabelecimentos que utilizaram sementes transgênicas. Conforme a Tabela 9, o uso de sementes transgênicas é maior para soja (em torno de 60% dos estabelecimentos), e também é maior em áreas maiores (embora seja pequena variação = 63%). De qualquer modo, é possível constatar que existe um expressivo contingente de estabelecimentos com uso de sementes não transgênicas, perfazendo cerca de 43% da área total colhida de milho, e 37% da área total colhida de soja. Considerando os totais de soja e milho, tem-se uma diferença de rendimento entre sementes transgênica e não-transgênica, principalmente, para milho (6.466 kg/ha na transgênica x 6.081 kg/ha na não-transgênica) e não-significativa para soja (3.448 kg/ha na transgênica x 3.403 kg/ha na não-transgênica).

Olhando os cartogramas de área plantada de milho da Figura 12, para área total do município, é possível constatar que as áreas mais cultivadas são mantidas, entre os anos 2010 e 2020, mais ao sudoeste do estado próximo ao eixo Rio Verde-Jataí-Mineiros. É preciso recordar que mais de 90% da produção de milho é realizada na segunda safra. O que era “safrinha” de milho antes de 2010, após 2010 passou a ser a grande safra de milho.

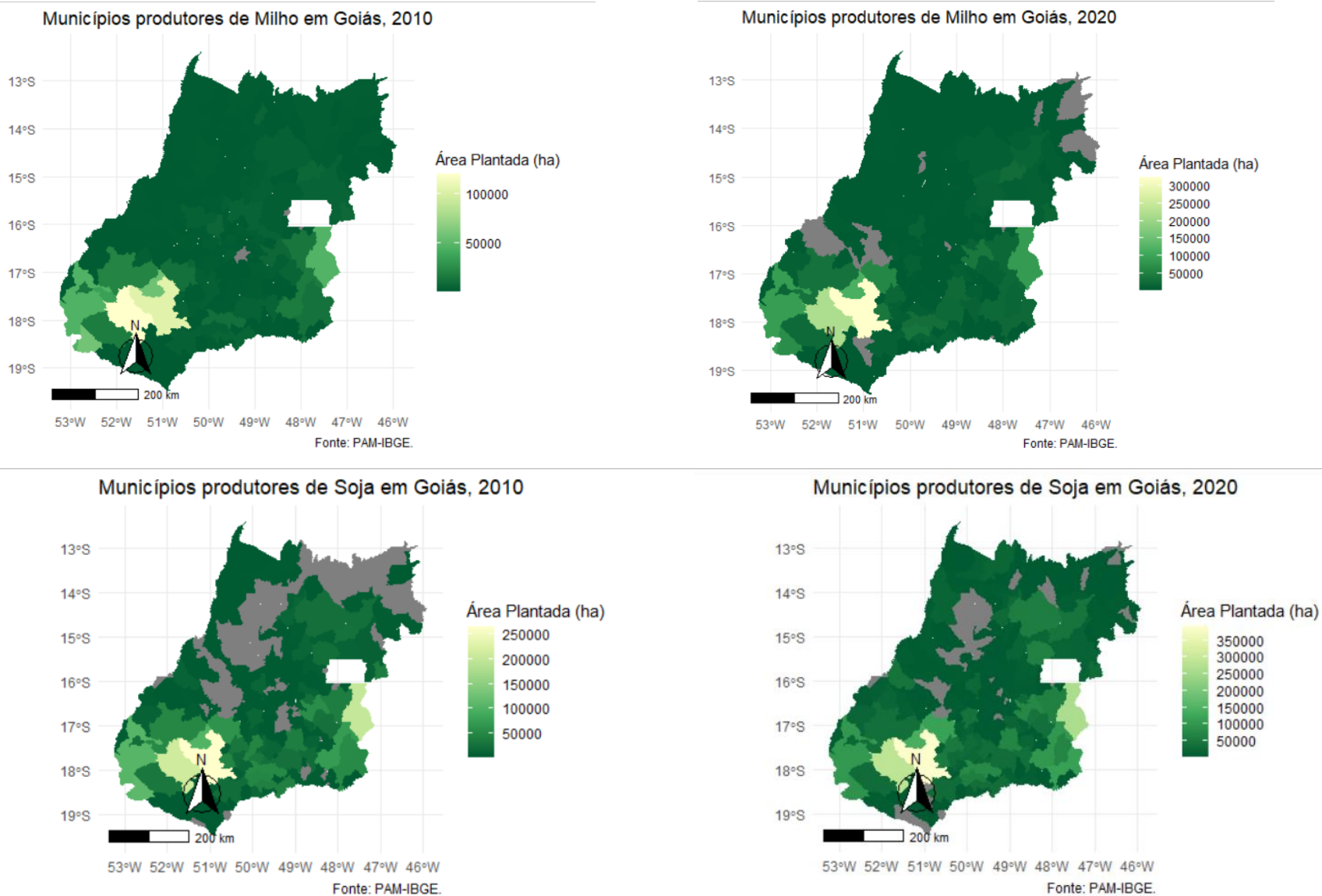
Tabela 9 – Número de estabelecimentos, Produção, e Área colhida de milho e soja em grãos, Goiás, por grupo de área colhida com semente transgênica, 2017

Produto	Grupos de área colhida	Estabelecimentos (Unidades)		Participação transgênica %	Volume (Toneladas)		Participação transgênica %	Área colhida (Hectares)		Participação transgênica %
		Total	Transgênica		Total	Transgênica		Total	Transgênica	
Milho em grão	Total	19.940	3.502	17,6	10.487.540	5.122.198	48,8	1.674.446	792.195	47,3
	0 a menos de 10 ha	14.605	1.114	7,6	100.503	16.238	16,2	28.171	3.597	12,8
	De 10 a menos de 20 ha	839	308	36,7	60.520	23.814	39,3	12.310	4.578	37,2
	De 20 a menos de 50 ha	1.091	477	43,7	187.316	83.164	44,4	34.239	14.848	43,4
	De 50 a menos de 100 ha	681	306	44,9	277.896	127.170	45,8	48.438	21.549	44,5
	De 100 a menos de 200 ha	812	380	46,8	668.573	329.450	49,3	113.107	53.929	47,7
	De 200 a menos de 500 ha	997	469	47	1.927.692	915.860	47,5	315.318	147.009	46,6
	De 500 ha e mais	915	448	49	7.265.040	3.626.502	49,9	1.122.863	546.685	48,7
Soja em grão	Total	7.817	4.704	60,2	10.201.843	6.462.134	63,3	2.972.796	1.873.915	63
	0 a menos de 10 ha	261	132	50,6	5.489	3.017	55	1.676	911	54,4
	De 10 a menos de 20 ha	597	377	63,1	31.015	20.348	65,6	9.166	5.820	63,5
	De 20 a menos de 50 ha	1.275	746	58,5	136.160	79.835	58,6	41.054	23.708	57,7
	De 50 a menos de 100 ha	1.031	615	59,7	252.810	152.178	60,2	75.316	44.745	59,4
	De 100 a menos de 200 ha	1.298	756	58,2	625.337	368.938	59	186.020	108.268	58,2
	De 200 a menos de 500 ha	1.708	1.041	60,9	1.851.320	1.134.352	61,3	548.184	333.856	60,9
	De 500 ha e mais	1.647	1.037	63	7.299.712	4.703.466	64,4	2.111.380	1.356.607	64,3

Fonte: Elaboração própria a partir de IBGE SIDRA (2021), Censo Agropecuário 2017.



Figura 12 – Cartogramas de área plantada de milho e soja, 2010 e 2020, Goiás



Fonte: Elaboração própria a partir de IBGE (2020).

Para soja, também é possível verificar maior área plantada total no sudoeste, mesmo eixo do milho, mas também municípios à sudeste e leste do estado, rumo ao entorno do Distrito Federal. De forma geral, não houve um significativo deslocamento espacial, mas um aumento proporcional nas regiões produtoras do estado.

Se focalizarmos nos dados dos trabalhadores nas cadeias analisadas, existem duas pesquisas que traduzem conceitos distintos: a RAIS com dados de emprego formal e carteira assinada; e o Censo Agropecuário que considera as pessoas ocupadas.

Quando se olham os dados de emprego formal na agropecuária, conforme dados da RAIS (MTPS, 2021), contam-se 1.466.390 vínculos ativos em 31/12/2020, no Brasil. Para Goiás, são 95.484 vínculos ativos (empregos com carteira) na mesma data. No período 2015-20, o valor de 2020 perde apenas para o de 2018, quando registrou 97.998 vínculos. Para 2020, contavam-se 28.306 estabelecimentos com vínculos e 2.589 sem vínculos. A remuneração média do grupamento agropecuário goiano era R\$ 2.231,43. Olhando para as classes CNAE de Cultivo de soja, têm-se 17.956 vínculos com remuneração média de R\$ 2.625,18. Para o cultivo de milho, são 788 vínculos e remuneração média de R\$ 2.593,98 (MTPS, 2021). Deve-se ressaltar que o estabelecimento (o empregador) que tiver atividade principal de soja, terá seus funcionários vinculados à classe de soja, mesmo cultivando milho na segunda safra. Do mesmo modo, o estabelecimento com atividade principal de pecuária, terá seus vínculos na CNAE de pecuária, mesmo que cultive milho.

De outro lado, olhando para os dados de pessoas ocupadas do Censo Agropecuário 2017 (IBGE SIDRA, 2021), são 113.323 pessoas ocupadas com lavouras temporárias, e destas, o cultivo de cereais (inclui arroz, milho, feijão e outros) apresenta 11.715 pessoas e o cultivo de soja contabiliza expressivos 39.947 pessoas. Como visto anteriormente, dos 7.817 estabelecimentos classificados como cultivo de soja, são cerca de 79% dos estabelecimentos de soja nos grupos de área de menos de 500ha. Ou seja, mesmo sabendo que cultivos de soja ocupem menos pessoas em geral, Goiás tem muitas pessoas ocupadas com soja. É importante anotar que dos 39.947 ocupados com cultivo de soja, 44,6% são permanentes e sem laços de parentesco com o produtor; outros 21,1% são temporários ou parceiros sem laços de parentesco com o produtor; e 34,3% apresentam laços de parentesco com o produtor. Para milho, esta comparação é prejudicada pois o censo mescla as culturas de cereais além do milho.

### **2.3 Segmento Industrial**

No segmento industrial, temos algumas subdivisões importantes. O primeiro elo de processamento envolve a indústria esmagadora, da qual se obtém os seguintes produtos: óleos (para alimentos e para combustíveis), farelos e farinhas (para alimentação humana e nutrição animal), gorduras e matéria-prima para cosméticos e farmacêuticos. Nesta mesma etapa também se pode gerar bioeletricidade. É importante destacar a indústria de etanol de milho se diferencia da esmagadora tradicional pois seu foco é o processo de fabricação de etanol, e gera coprodutos fundamentais para sua viabilidade como os grãos de destilaria (DDG e WWG) e o óleo vegetal. Estes coprodutos são importantes inovações na alimentação animal e humana, as quais serão detalhadas em seções seguintes.

### 2.3.1 Usos da soja e do milho

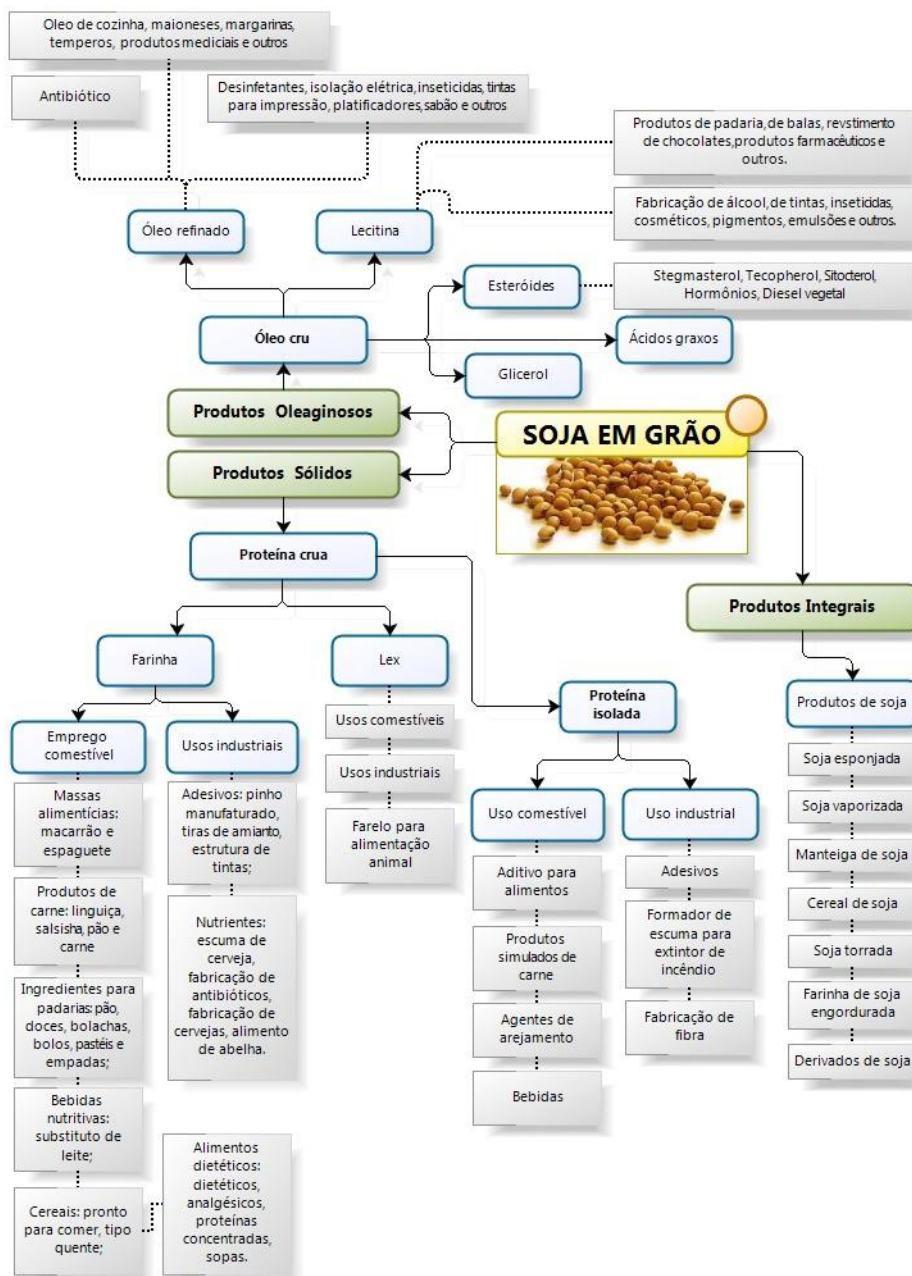
Para melhor compreensão deste segmento, é preciso evidenciar os usos da soja, conforme a Figura 13 de Paula e Faveret Filho (1998) e Costa (2012).

É possível identificar que a soja em grão irradia seus usos por inúmeros canais de comercialização e processamento em diferentes tipos de indústrias, aqui classificadas conforme a CNAE 2.0: 1041-4 Fabricação de óleos vegetais em bruto; 1042-2 Fabricação de óleos vegetais refinados; 1043-1 Fabricação de margarina e outras gorduras vegetais; 1066-0/00 Fabricação de alimentos para animais; e, 1069-4/00 Moagem e fabricação de produtos de origem vegetal não especificados anteriormente. Costumeiramente, diz-se que a cadeia de soja é “curta”, pois compreendem apenas estes elos; como visto, estes compõem o primeiro nível industrial, pois a partir deles o farelo, a massa (lex), os óleos, a proteína isolada e outros derivados comporão as indústrias de alimentos e bebidas, produtos químicos como adesivos, tintas e desinfetantes, lecitina, ácidos graxos, esteróides e muitos outros. Estes outros níveis de industrialização não são tipicamente associados à indústria de soja, mas é importante compreender tais ligações, ainda que fujam ao escopo da presente pesquisa.

Também relevante é a indústria de biodiesel, a partir do óleo de soja bruto, que compõe um cenário *downstream* da cadeia, num ambiente de negócios que favorece a mistura de percentuais de biocombustível junto ao derivado tradicional do petróleo. Com um sistema de leilões para aquisição de biodiesel a ser misturado ao diesel do petróleo, o produto à base de soja se tornou o protagonista dos leilões (BRASIL MME, 2020), mesmo com fomento da política pública para o selo combustível social (SCS), posteriormente denominado Selo

Biocombustível Social, para produtores de biodiesel com maior participação de matéria-prima da agricultura familiar.

Figura 13 – Possíveis usos da soja



Fonte: Paula e Faveret Filho (1998) e Costa (2012).

Em 2020, o biodiesel à base de soja correspondeu a 71,4% do total de biodiesel produzido no Brasil (EPE, 2021). No mercado de óleo de soja nacional, o uso de óleo de soja para biodiesel passou de 800 mil toneladas em 2008 para 4,2 milhões de toneladas em 2020, ou

seja, quase 44% da produção brasileira de óleo de soja, equivalente a 49,4% do consumo interno (Tabela 10).

Tabela 10 – Mercado de óleo de soja no Brasil, 2008-2020 (em Milhões de toneladas)

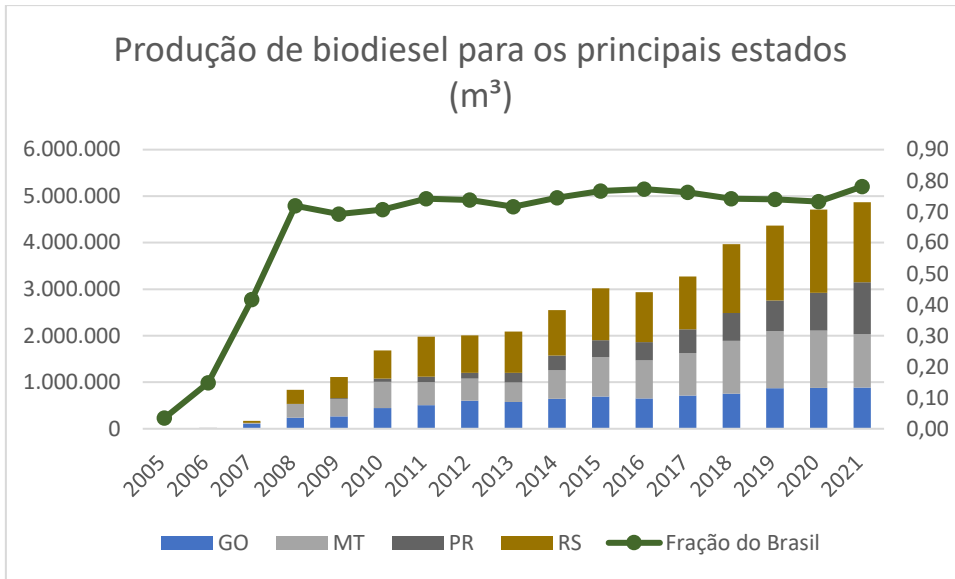
<b>Ano</b>	<b>Produção (A)</b>	<b>Exportação</b>	<b>Consumo interno</b>	<b>Uso p/ biodiesel (B)</b>	<b>Participação (B)/(A) (%)</b>
2008	6,3	2,2	4,1	0,8	12,7
2009	5,3	1,5	4,5	1,1	20,8
2010	6,9	1,5	5,4	1,8	26,1
2011	7,3	1,8	5,5	2,0	27,4
2012	7,0	1,8	5,3	1,9	27,1
2013	7,1	1,4	5,7	2,0	28,2
2014	7,4	1,3	6,1	2,4	32,4
2015	8,1	1,7	6,5	2,8	34,6
2016	7,9	1,3	6,6	2,6	32,9
2017	8,4	1,3	7,1	2,8	33,3
2018	8,8	1,4	7,5	3,4	38,6
2019	8,8	1,0	7,9	3,7	42,0
2020	9,6	1,1	8,5	4,2	43,8

Fonte: Elaboração própria a partir de EPE (2021). Nota: valores em milhões de toneladas.

Deve-se destacar que no processo produtivo do biodiesel, que é o produto principal obtido a partir do óleo de soja bruto, outros coprodutos também são obtidos, a saber: glicerina (utilizada em farmacêuticas, plásticos e lubrificantes), lecitina comercial, o ácido graxo, além do óleo degomado.

Em Goiás, foram registradas em 2019 seis usinas de biodiesel, com capacidade total autorizada de 3.500 m<sup>3</sup>/d, e uma produção de 857.891 m<sup>3</sup> (BRASIL MME, 2020). Sempre entre os maiores estados produtores de biodiesel desde 2006, Goiás foi ultrapassado pelo Paraná em 2021, passando a ocupar a quarta posição entre os estados brasileiros produtores de biodiesel – os líderes são Rio Grande do Sul, Mato Grosso e Paraná (Figura 14). A fração destes quatro estados no total brasileiro esteve sempre acima de 70% após 2010, com média de 75% entre 2010-21, e alcançando o ápice de 78% em 2021.

Figura 14 – Produção de biodiesel, principais estados, 2005-2021



Fonte: Elaboração própria a partir de ABIOVE (2021); ANP (2022).

A Figura 15 mostra o mapa de produtores de biocombustíveis no Brasil, contando 55 instalações de biodiesel no país em novembro de 2021 (ANP, 2022).

Figura 15 – Mapa das instalações produtoras de biocombustíveis no Brasil, novembro de 2021



Fonte: Elaboração própria a partir de ANP (2022).

Especificamente em Goiás, são nove (9) instalações (Figura 16) listadas a seguir (com capacidade produtiva em m<sup>3</sup>/d): 1) Caramuru Alimentos S.A. (625 m<sup>3</sup>/d); 2) Jataí Agroindústria de Biocombustível Ltda – EPP (50 m<sup>3</sup>/d); 3) Cereal Comércio Exportação e Representação Agropecuária S.A. (600 m<sup>3</sup>/d); 4) Caramuru Alimentos S.A. (625 m<sup>3</sup>/d); 5) Minerva S.A. (200 m<sup>3</sup>/d); 6) Granol Indústria Comércio e Exportação S.A. (1.550 m<sup>3</sup>/d); 7) Binatural Indústria e Comércio de Óleos Vegetais Ltda – EPP (450 m<sup>3</sup>/d); 8) Olfar S.A. Alimento e Energia (1.800 m<sup>3</sup>/d); e 9) Bionorte Indústria e Comércio de Biodiesel Ltda. (95 m<sup>3</sup>/d) (ANP, 2022).

Figura 16 – Mapa das instalações produtoras de biodiesel em Goiás, 2021



Fonte: Elaboração própria a partir de ANP (2022).

Nota: 1) Caramuru Alimentos S.A.; 2) Jataí Agroindústria de Biocombustível Ltda – EPP; 3) Cereal S.A.; 4) Caramuru Alimentos S.A.; 5) Minerva S.A.; 6) Granol S.A.; 7) Binatural Ltda – EPP; 8) Olfar S.A.; e 9) Bionorte Ltda.

A produção de biodiesel por empresa, conforme os registros da ANP para Goiás em 2019, evidenciam que: 80,1% foram baseados no óleo de soja; 9,2% na gordura bovina; 4,9% de outros materiais graxos; 2,6% de óleo de palma; e o restante em outras matérias-primas (principalmente óleo de algodão, 1,8%; óleo de milho, 0,6%; gordura de suínos, 0,6%; gordura de aves, 0,2%; óleo de fritura usado, < 0,1%)(ANP, 2022).

Para 2021, o cenário se alterou parcialmente: 78,0% foram baseados no óleo de soja; 8,49% de outros materiais graxos; 4,74% de óleo de palma; 4,55% de outras matérias-primas (principalmente óleo de algodão, 2,3%; gordura de suínos, 2,2%; óleo de fritura usado, 0,2%; óleo de milho, 0,1%; gordura de aves, < 0,1%; óleo de palmiste, < 0,1%); e, 4,24% na gordura bovina (ANP, 2022).

As empresas Binatural, Granol, Minerva e Olfar usaram em 2021 vários tipos de matérias-primas, enquanto a Caramuru usou apenas o óleo de soja e seu ácido graxo para produção de biodiesel. A empresa Jataí não consta produção de biodiesel após 2017. Em termos de matéria-prima predominante, apenas no caso da Olfar tem-se “outros materiais graxos”. Em todas as outras foi o óleo de soja. Indica-se a seguir a segunda maior fonte por empresa: Binatural (óleo de palma, 22,2%); Caramuru (ácido graxo de óleo de soja, 1,2%); Granol (outros materiais graxos, 6,3%); Minerva (gordura bovina, 16,7%) e Olfar (óleo de soja, 22,8%).

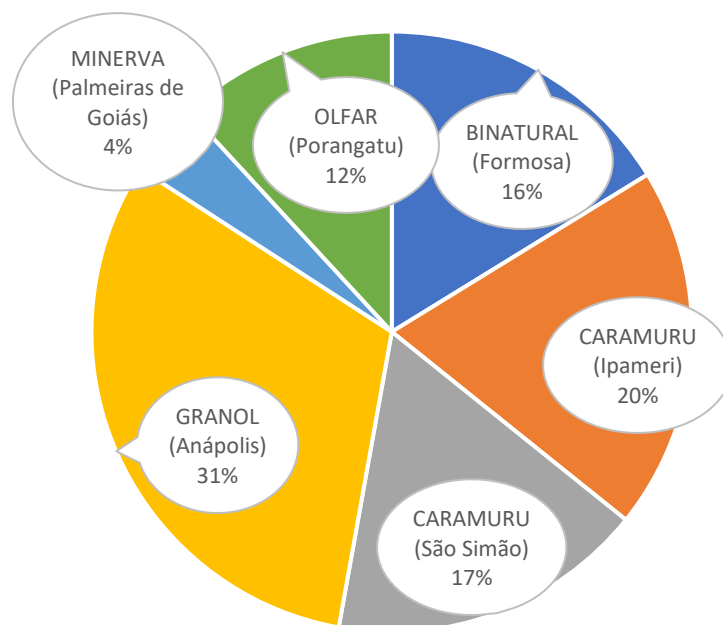
Na Figura 17, tem-se a participação das empresas na produção de biodiesel em Goiás, que embora se tenha 9 registros em 2021, apenas seis unidades constam produção nos dados da ANP (2022), para 5 empresas: Granol (Anápolis, 31%); Caramuru (Ipameri, 20%); Caramuru (São Simão, 17%); Binatural (Formosa, 16%); Olfar (Porangatu, 12%); e Minerva (Palmeira de Goiás, 4%).

Em Goiás, além das empresas mencionadas anteriormente, relata-se que o grupo Cereal iniciou operações com biodiesel em 2021, em Rio Verde – GO, somando com as operações de esmagamento de soja e de milho do grupo.

A maior parte do biodiesel originado em Goiás, em 2021, foi destinado ao consumo interno no estado (47%) e na sequência: MG (17%); BA (11%); MA (9%); PA (5%) (Figura 18). Está havendo um aumento gradual desta destinação para o consumo interno, e algumas vezes houve alteração entre estados de destino no Nordeste do país, com para Pernambuco e Rio Grande do Norte.

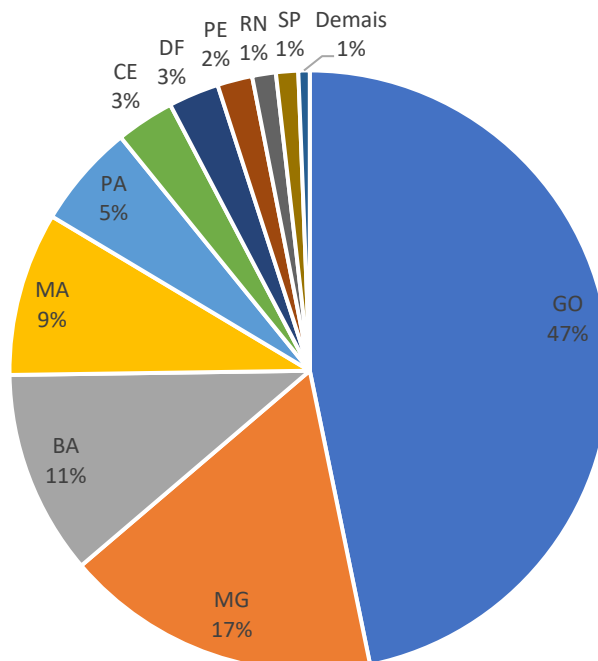


Figura 17 – Participação das empresas produtoras de biodiesel em Goiás, jan.-nov./2021 (%)



Fonte: Elaboração própria a partir de ANP (2022).

Figura 18 – Destino das vendas de biodiesel originado em Goiás, jan.-nov./2021



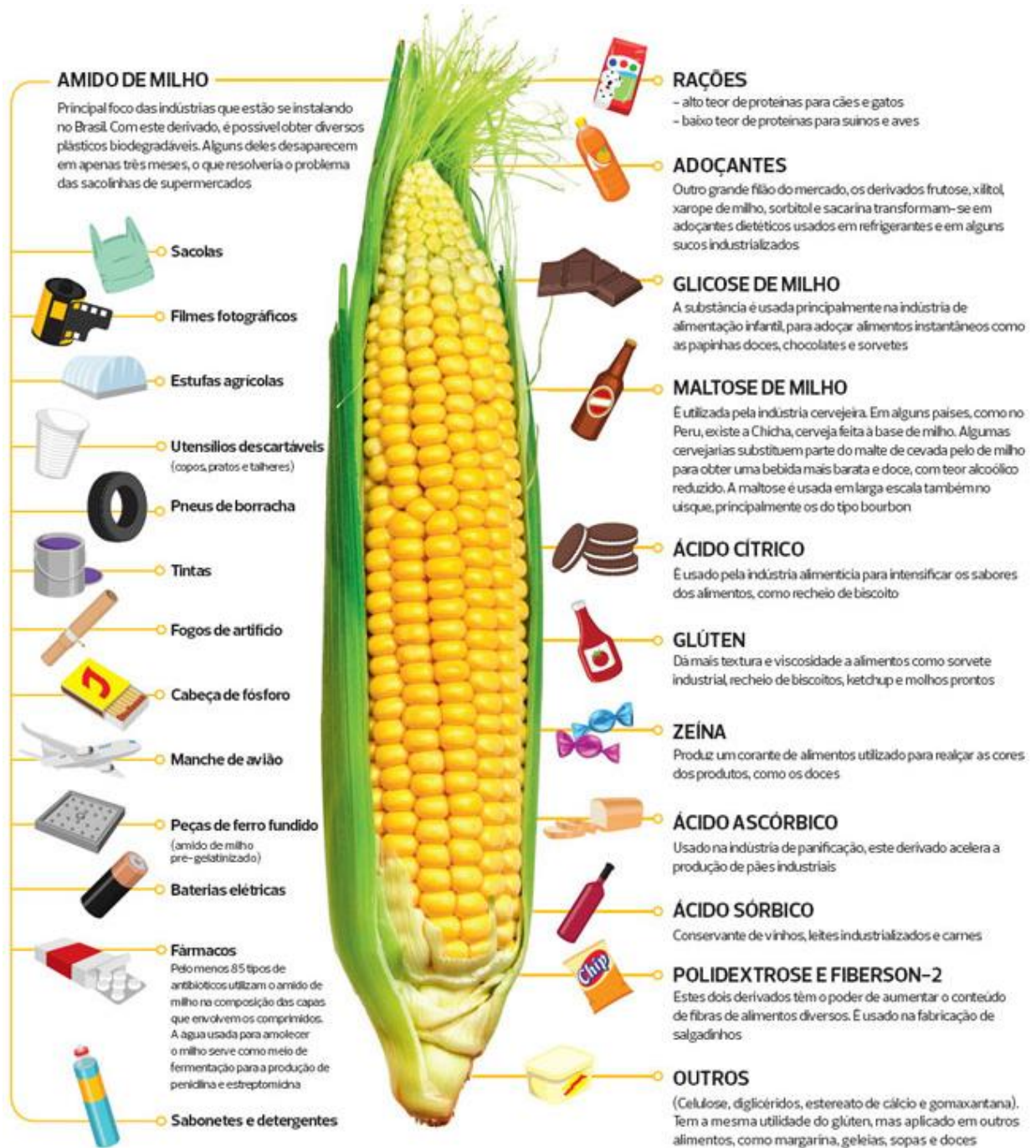
Fonte: Elaboração própria a partir de ANP (2022).

Em relação a outros subprodutos e suas destinações, destaca-se a lecitina comercial gerada concorre com outras fontes como da gema de ovo, do algodão e do milho. O melado de soja será destinado em parte para a produção de etanol e para fabricação de rações animais. As rações constituem o destino mais provável do farelo de soja, que também pode ser destinado para produtos em desenvolvimento como a cola de madeira. Um destilado da desodorização do óleo de soja pode servir para formulações farmacêuticas e cosméticos ou aditivo na indústria de alimentos. A farinha de soja pode ser usada em panificação, sopas, bebidas e carnes processadas. O leite de soja pode ser incorporado em alimentos para pessoas intolerantes à lactose.

Conforme levantamento realizado junto a agentes do estado, as principais empresas fabricantes de óleos vegetais (exceto óleo de milho) em Goiás são, em ordem alfabética (CNAEs 10.4.1-4/00 e 10.4.2-2/00): ADM do Brasil; Almad Agroindústria; Bionergética Bom Sucesso; Brasil Verde Indústria e Comércio; Brejeiro Comércio e Indústria; Bunge Alimentos; Caramuru Alimentos; Cargill Agrícola; Cereal Comércio Exportação; Comigo; Goemil; Granol; Louis Dreyfus Co.; Nutrisoya; Oleana Industrial; Olvego; e Onasa.

De outro lado, lembra-se que o milho também pode fomentar inúmeras cadeias produtivas após a indústria de processamento inicial, como pode ser identificado na Figura 19. Além das inúmeras possibilidades alimentícias, podem ser mencionados a indústria de adoçantes e amidos naturais, modificados, glucoses, indústrias de estufas agrícolas, de tintas, de químicos variadas, de fármacos, entre outras.

Figura 19 – Possíveis usos dos derivados de milho



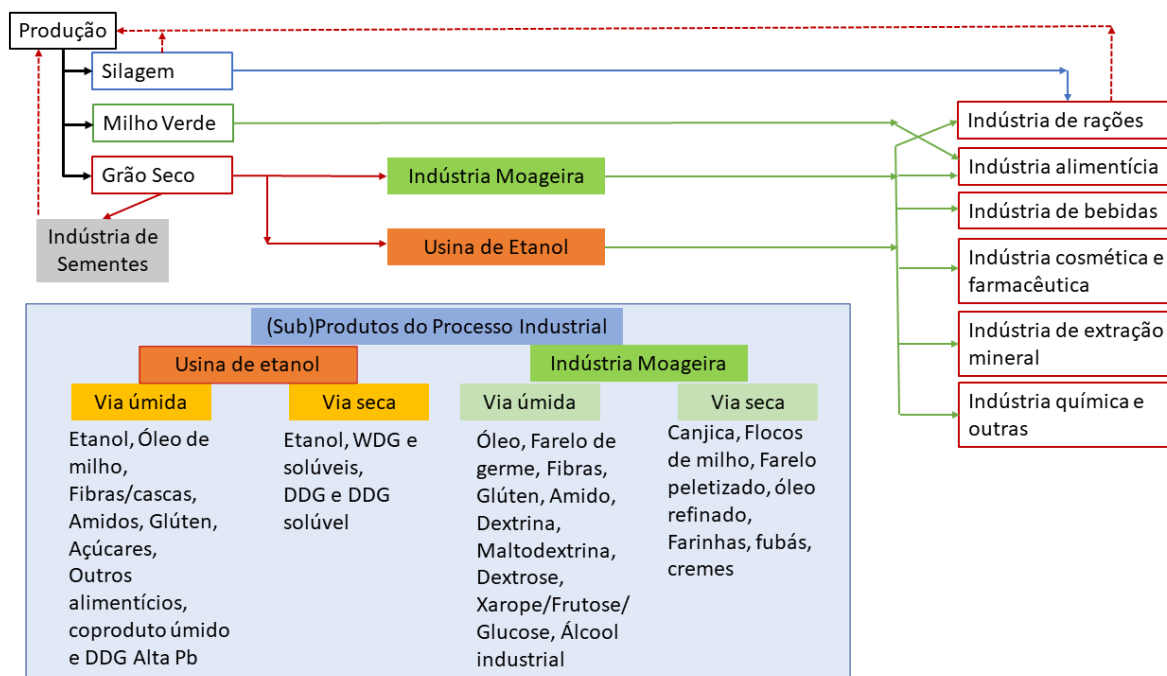
Fonte: TAGUCHI (2011).

A partir do milho, portanto, tem-se os ramos de milho verde, grão seco, e silagem, mas é preciso inserir o ramo de etanol. Ou seja, a indústria de primeiro processamento, tipicamente com uma parte associada às rações e outra parte comumente dividida entre os processos de moagem via seca e moagem via úmida (normalmente preferida tecnicamente). Deste primeiro nível de processamento, os subprodutos (ou derivados) vão para as indústrias de alimentação,

bebidas, cosmética e farmacêutica, extração mineral, química e outras. A moagem via seca era tipicamente direcionada da propriedade rural diretamente para a fabricação de fubá, farinha, cuscuz, canjica e outros produtos, como reportado em Farina et al. (1998). Atualmente, mesmo nesta via existe a presença de agentes de comercialização e armazenagem.

De uma tonelada de milho, estima-se uma produção de: 425 litros de etanol; 312 kg de grão seco de destilaria (DDG); 12,5 litros de óleo de milho; e uma exportação de bioeletricidade de 60 kWh (NIDERA SEMENTES, 2021; NEVES, 2021). Portanto, pode-se atualizar a cadeia produtiva de milho para algo como a Figura 20.

Figura 20 – Cadeia produtiva do milho “após a porteira”



Fonte: Elaboração própria.

Nas análises investigadas, é possível imaginar que a indústria moageira da Figura 20 está aos poucos instalando indústrias de etanol, visto que o processo tecnológico de fabricação do etanol tem evoluído de modo a se obter todos os subprodutos do milho, para as mais variadas utilizações. Ou seja, o DDG para alimentação animal e todos os demais itens para as variadas indústrias.

Vários estudos têm demonstrado que a conversão para usos de energias limpas, com menor dependência do petróleo, menor poluição e geração de gases do efeito estufa, estarão entre as metas futuras dos países, e não é diferente do que se observa no Brasil e em Goiás para o caso dos biocombustíveis. O etanol de milho é uma realidade que deve ser compreendida e

fomentada, em face das inúmeras possibilidades de crescimento sustentável, com geração de emprego e renda (NEVES, 2021).

A primeira usina de etanol de milho em Goiás iniciou operações em 2015, do grupo SJC Bioenergia em Quirinópolis-GO, tipo flex (ou seja, que processa cana e milho), com capacidade de 200 milhões de litros de etanol por ano. Em 2020, o estado de Goiás já apresentava mais quatro usinas: em Vicentinópolis (Caçú Comércio e Indústria – associada à Copersucar, tipo flex); em Santa Helena de Goiás (Usina Santa Helena – SH); em Rio Verde (Usina Rio Verde, tipo flex); e, em Chapadão do Céu (Cerradinho Bioenergia / Neomille, tipo flex). Ao mesmo tempo, o Brasil já contava um total de 16 usinas em operação e mais duas em pré-operação em 2020, nos estados de MT, GO, PR, SP, com capacidade instalada total de cerca de 3,03 bilhões de litros por ano e em expansão. Deve-se ressaltar que alguns desses números são muito dinâmicos pois várias empresas investem em expansões recentes (Tabela 11).

Várias iniciativas organizacionais são importantes para o setor, principalmente com a atuação da União Nacional do Etanol do Milho - UNEM, com sede em Cuiabá-MT, que busca fortalecimento das usinas, envolvendo mais de 90% dos usineiros do país. Conforme Neves (2021, p.82), são relatados projetos para os estados de Rondônia, Amazonas, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, e Goiás, muitos de usinas tipo full, ou seja, inteiramente com matéria-prima de milho. A unidade da usina São Martinho em Quirinópolis-GO deve moer cerca de 500 mil toneladas de milho por ano, e produzir cerca de 212 milhões de litros de etanol de milho em uma planta tipo flex. Entre as usinas aprovadas no RenovaBio do Governo Federal, apenas a unidade de Santa Helena de Goiás não está certificada.

Tabela 11 – Capacidade instalada das usinas de etanol de milho, Brasil

<b>Empresa</b>	<b>Ano</b>	<b>Estado</b>	<b>Capacidade em milhões de litros /ano</b>
Caçu / Copersucar	2018	GO	160
SH	2019	GO	85
SJC – Usina São João e Cargill	2015	GO	200
Usina Rio Verde	2015	GO	20
Cerradinho/ Neomille	2019	GO	205
GEM Agroind. Com. Ltda	2022	GO	35
Jataí Agroindústria Ltda EPP	sd	GO	100
SJC	2022	GO	176 (ampliação)
Cerradinho/ Neomille	2022	MS	510
Inpasa 3	2022	MS	750
FS	2017	MT	530
FS 2	2020	MT	530
Inpasa	2019	MT	525
Inpasa 2	2020	MT	320
Etamil/COPRODIA	2021	MT	300
Alcooad	2021	MT	225
Usimat	2012	MT	200
Libra	2013	MT	190
UPS	2014	MT	105
Bioflex/GranBio	2020	MT	40
Safras	2017	MT	25
Destilaria Buriti	2022	MT	35 (ampliação)
Cooperval	2018	PR	50
Cooperval	2022	PR	200 (ampliação)
Cereale	2016	SP	15
Cereale	2022	SP	15 (ampliação)

Fonte: Neves (2021, p. 80); atualizada com dados da ANP de autorizações e processos em andamento.

A análise da geração de emprego e renda no segmento industrial requer a definição de classes CNAE para o segmento. As atividades incluídas neste segmento são como na Tabela 12. As classes específicas de milho (1064-3 e 1065-1) em Goiás, em 2020, 1.173 empregos, e as específicas de soja (1041-4, 1042-2 e 1043-1) somaram 5.734 empregos. As classes que envolvem tanto soja como milho (1066-0 e 1069-4) somam outros 3.840, totalizando para a cadeia de soja e milho, segmento industrial, 10.747 empregos em Goiás. No Brasil, estas classes somam 138.402, em 2020 (MTPS, 2021).

Tabela 12 – Classes associadas ao segmento industrial da cadeia de milho e soja, empregos e remuneração mensal média nominal, 2020

Classe	Segmento Industrial	Empregos (unidades)		Salário Médio (R\$/mês)	
		Brasil	Goiás	Brasil	Goiás
1041-4	Fabricação de óleos vegetais em bruto, exceto óleo de milho	25.660	3.994	3.683,91	3.246,32
1042-2	Fabricação de óleos vegetais refinados, exceto óleo de milho	9.396	1.493	5.726,99	3.741,17
1043-1	Fabricação de margarina e outras gorduras vegetais e de óleos não-comestíveis de animais	3.338	247	4.046,76	3.120,85
1064-3	Fabricação de farinha de milho e derivados, exceto óleos de milho	8.335	685	2.077,20	2.331,34
1065-1	Fabricação de amidos e féculas de vegetais e de óleos de milho	8.390	488	3.476,49	2.472,73
1066-0	Fabricação de alimentos para animais	63.020	3.531	2.912,79	2.620,37
1069-4	Moagem e fabricação de produtos de origem vegetal não especificados anteriormente	20.263	309	2.691,26	4.646,69
<b>Soma</b>		<b>138.402</b>	<b>10.747</b>		

Fonte: Elaboração própria a partir de MTPS PDET-RAIS, 2021.

As principais classes são as de fabricações de óleos (bruto e refinado) e de alimentos para animais. Observa-se que alguns segmentos industriais alimentícios não foram aqui englobados, por serem já o segundo processamento em diante. Recomenda-se a leitura dos livros associados às cadeias pecuárias em que se detalham tais segmentos. Ressalta-se ainda que não é possível desvincular diretamente a parte de fabricação de etanol de milho do setor sucroalcooleiro do ponto de vista da classe CNAE.

É possível, para Goiás, verificar salários médios mensais nominais (2020) entre R\$ 2.331,34 e R\$ 4.646,69, mas com exceção das classes 1064-3 e 1069-4, sempre abaixo da média nacional. Isto pode ser indicativo de competitividade relativa de custos em Goiás, mas abaixo dos salários médios de algumas classes do segmento de agrosserviços, que será visto na próxima seção.

Olhando o porte das empresas em Goiás, tem-se a Tabela 13, com predominância em quantidade para as ME, EPP e MEI, mas verificando uma proporção de empresas médias e grandes de 14,5% dos registros da Receita Federal. A fabricação de óleos em bruto apresenta predominância das médias e grandes empresas.

Um olhar sobre os dados de vínculos da RAIS para 2020 permite visualizar o contingente de trabalhadores envolvido em empresas com mais de 50 vínculos (Tabela 14). Na Tabela 14, percebe-se a importância das empresas de mais de 50 empregos, correspondendo a 79,7% do total dos empregos. Apenas nas empresas de mais de 250 empregos têm-se 45,8% do total de empregos do segmento industrial.

Não obstante, ressalta-se a importante fração de empregos nas empresas com menos de 50 vínculos, 20,3%, público-alvo importante do Sistema S, principalmente, nas classes Fabricação de farinha de milho e derivados, exceto óleos de milho (34% do total da classe é de menos de 50 empregos); Fabricação de alimentos para animais (43%); e, Moagem e fabricação de produtos de origem vegetal não especificados anteriormente (24%).

Do ponto de vista da CNAE associada ao biodiesel (1932-2/00 Fabricação de biocombustíveis, exceto álcool), são oito empresas registradas na Receita Federal (sendo uma com duas instalações), e seis destas são classificadas como grandes empresas, uma ME e uma EPP e 332 empregos nas empresas de 100 ou mais vínculos, entre 465 do total (71% desta classe). De qualquer modo, não se deve olvidar dos 29% de empregos em empresas de 10 a 99 empregos.



Tabela 13 – Total de Empresas por porte (Matriz), segmento industrial, Goiás, dezembro de 2021.

Classe	Segmento Industrial (Goiás)	Porte*				Total
		ME	EPP	MEI	Demais	
<b>1041-4</b>	Fabricação de óleos vegetais em bruto, exceto óleo de milho	7	1		9	17
<b>1042-2</b>	Fabricação de óleos vegetais refinados, exceto óleo de milho	4			1	5
<b>1043-1</b>	Fabricação de margarina e outras gorduras vegetais e de óleos não-comestíveis de animais	1			2	3
<b>1064-3</b>	Fabricação de farinha de milho e derivados, exceto óleos de milho	28	9	49	13	99
<b>1065-1</b>	Fabricação de amidos e féculas de vegetais e de óleos de milho	11	1	42	6	60
<b>1066-0</b>	Fabricação de alimentos para animais	250	64		50	364
<b>1069-4</b>	Moagem e fabricação de produtos de origem vegetal não especificados anteriormente	34	4	22	3	63
<b>1932-2</b>	Fabricação de biocombustíveis, exceto álcool	1	1		6	8
<b>Total</b>		<b>336</b>	<b>80</b>	<b>113</b>	<b>90</b>	<b>619</b>

Fonte: Elaboração própria a partir de SEBRAE (2021), a partir de Receita Federal. \* Nota: microempresas (ME); Microempreendedor Individual (MEI); e empresas de pequeno porte (EPP).

Tabela 14 – Número de vínculos(empregos) por tamanho (número de empregos), segmento industrial, Goiás, 2020.

Classe	Segmento Industrial	Tamanho da empresa (em número de empregos)								Total
		De 1 a 4	De 5 a 9	De 10 a 19	De 20 a 49	De 50 a 99	De 100 a 249	De 250 a 499	1000 ou mais	
<b>1041-4</b>	Fabricação de óleos vegetais em bruto, exceto óleo de milho	16	56	86	134	-	902	1.495	1.305	3.994
<b>1042-2</b>	Fabricação de óleos vegetais refinados, exceto óleo de milho	2	-	-	-	65	-	345	1.081	1.493
<b>1043-1</b>	Fabricação de margarina e outras gorduras vegetais e de óleos não-comestíveis de animais	-	-	-	-	-	247	-	-	247
<b>1064-3</b>	Fabricação de farinha de milho e derivados, exceto óleos de milho	23	17	47	145	-	148	305	-	685
<b>1065-1/01</b>	Fabricação de amidos e féculas de vegetais	7	28	-	37	87	-	329	-	488
<b>1066-0</b>	Fabricação de alimentos para animais	179	293	309	752	894	827	277	-	3.531
<b>1069-4</b>	Moagem e fabricação de produtos de origem vegetal não especificados anteriormente	13	21	15	24	236	-	-	-	309
<b>1932-2</b>	Fabricação de biocombustíveis, exceto álcool	-	-	10	63	60	332	-	-	465
<b>Soma</b>		<b>240</b>	<b>415</b>	<b>467</b>	<b>1.155</b>	<b>1.342</b>	<b>2.456</b>	<b>2.751</b>	<b>2.386</b>	<b>11.212</b>
<b>Porcentagem do total (%)</b>		<b>2,1</b>	<b>3,7</b>	<b>4,2</b>	<b>10,3</b>	<b>12,0</b>	<b>21,9</b>	<b>24,5</b>	<b>21,3</b>	<b>100,0</b>

Fonte: Elaboração própria a partir de MTPS PDET-RAIS, 2021. Nota: a categoria de 500 a 999 não apresentou empregos; as classes 1065-01/02 Fabricação de óleo de milho em bruto, e 1065-01/03 Fabricação de óleo de milho refinado, não apresentaram empregos.

No Sindicato de Alimentação do Estado de Goiás, contam-se 270 empresas, em 103 municípios, em quatro segmentos mais ligados ao milho: 1064-3 Fabricação de farinha de milho e derivados, exceto óleos de milho; 1065-1/01 Fabricação de amidos e féculas de vegetais; 1066-0 Fabricação de alimentos para animais; 1069-4 Moagem e fabricação de produtos de origem vegetal não especificados anteriormente. Destes, 210 são da atividade de fabricação de alimentos animais (1066-0). Das 270, 9,2% se localizam em Goiânia, seguido por Luziânia (3,7%) e Aparecida de Goiânia (3,3%). Dos 103 municípios sindicalizados, 72 têm apenas 2 empresas nestes quatro segmentos, sendo majoritariamente do segmento 1066-0 – alimentação animal.

Entre as principais empresas em Goiás, é necessário mencionar tanto empresas grandes como as de etanol de milho como empresas menores que chamam a atenção no mercado de milho pelo seu mix de produtos alimentícios, a saber: Caçu; Caramuru; Cargill Agrícola; Cereal Comércio Exportação; Cerradinho Bioenergia/Neomille; Comigo; GEM Alimentos/GEM Agroindustrial; Milhão Indústria e Comércio; Milhomix; Ouro Verde Alimentos; Pipolino Indústria e Comércio; Rei do Milho Alimentos; Roan Alimentos (Bonomilho); São Salvador Alimentos; SJC Bioenergia; Usina Rio Verde; Usina Santa Helena. Também se citam as pamonharias que trabalham com milho verde: Pamonha Oeste; Chacrinha do Milho; D´Casa Pamonharia; Frutos da Terra; Pamonha 85; Pamonha Caipira; e, Pamonharia Caseira.

## **2.4 Segmento de Agrosserviços**

Os agrosserviços estão presentes em todas as etapas da cadeia produtiva. Fazemos uma separação para melhor compreensão deste segmento, envolvendo aqui as partes associadas ao transporte, armazenamento, comércio e outros serviços.

### **2.4.1 Emprego e renda**

Do ponto de vista de classes CNAE, as atividades incluídas neste segmento são como na Tabela 15. É possível perceber que dentro das CNAEs apresentadas existe um comércio maior que apenas o de milho e soja, uma vez que os estabelecimentos não são exclusivos desta cadeia produtiva. Assim, serão resumidos os empregos e salários das classes, mas tendo consciência de que contêm informações agregadas, com exceção da classe 4622-2 que é específica para soja.

Olhando pela ótica dos empregos gerados, pela RAIS de 2020 (MTPS, 2021), contam-se, no segmento de agrosserviços da cadeia de soja e milho, 8.149 vínculos. Com exceção da classe 4622-2, as classes devem ser vistas com cautela pois podem incluir outros cereais nos relatos para o sistema RAIS/MTPS. De qualquer modo, é legítimo interpretar que, para Goiás, os comércios atacadistas de soja (4622-2), de defensivos e adubos (4683-4) e de predominância de insumos agropecuários (4692-3) apresentam maiores salários médios em 2020, respectivamente: R\$ 5.134,12; R\$ 3.651,74; e, R\$ 4.144,03. Ressalta-se que estas duas últimas classes apresentam 55% do total de vínculos ativos do segmento de agrosserviços de soja e milho em Goiás. A média dos agrosserviços todo foi de R\$ 3.296,30 em Goiás, 2020.

Tabela 15 – Classes associadas ao segmento de agrosserviços da cadeia de milho e soja, empregos e remuneração mensal média nominal, 2020.

Classe	Segmento Agrosserviços	Empregos		Salário Médio (R\$/mês)	
		Brasil	Goiás	Brasil	Goiás
4611-7/00	Representantes comerciais e agentes do comércio de matérias-primas agrícolas e animais vivos	2.741	158	2.184,02	1.705,89
4622-2/00	Comércio atacadista de soja	14.736	154	3.613,44	5.134,12
4632-0/01	Comércio atacadista de cereais e leguminosas beneficiados	21.468	567	2.491,47	2.572,26
4632-0/02	Comércio atacadista de farinhas, amidos e féculas	2.869	29	1.856,67	1.326,78
4632-0/03	Comércio atacadista de cereais e leguminosas beneficiados, farinhas, amidos e féculas, com atividade de fracionamento e acondicionamento associada	6.864	237	1.912,37	1.893,02
4683-4/00	Comércio atacadista de defensivos agrícolas, adubos, fertilizantes e corretivos do solo	41.058	2.661	3.450,38	3.651,74
4692-3/00	Comércio atacadista de mercadorias em geral, com predominância de insumos agropecuários	13.649	1.840	3.325,85	4.144,03
5211-7/01	Armazéns gerais - emissão de warrant	58.277	2.503	2.586,63	2.602,27
<b>Soma</b>		<b>161.662</b>	<b>8.149</b>	<b>2.900,96</b>	<b>3.296,30</b>

Fonte: Elaboração própria a partir de MTPS PDET-RAIS, 2021.

Olhando os registros de empresas ativas do segmento por classe CNAE, para Goiás, em dezembro de 2021, na Tabela 16, percebe-se a predominância de microempresas (ME =  $1529/2103 = 0,727$ ) e empresas de pequeno porte (EPP), e apenas na classe 4683-4 as ‘Demais’

empresas superaram as EPP. A nota do portal indica que em ‘Demais’ estão as médias e grandes empresas assim como aquelas que não declararam porte no momento da abertura.

Tabela 16 – Total de Empresas por porte (Matriz), segmento de agrosserviços, Goiás, dezembro de 2021.

Classe	Segmento Agrosserviços: Goiás*				
	Descrição da Classe	ME	EPP	Demais	Total
<b>4622-2</b>	Comércio atacadista de soja	14	8	15	37
<b>4632-0</b>	Comércio atacadista de cereais e leguminosas	255	78	51	384
<b>4611-7/00</b>	Representantes comerciais e agentes do comércio de matérias-primas agrícolas e animais vivos	758	42	25	825
<b>4683-4/00</b>	Comércio atacadista de defensivos agrícolas, adubos, fertilizantes e corretivos do solo	211	76	100	387
<b>4692-3/00</b>	Comércio atacadista de mercadorias em geral, com predominância de insumos agropecuários	160	41	29	230
<b>5211-7/01</b>	Armazéns gerais - emissão de warrant	131	62	47	240
	<b>Soma</b>	<b>1.529</b>	<b>307</b>	<b>267</b>	<b>2.103</b>

Fonte: Elaboração própria a partir de SEBRAE (2021), a partir de Receita Federal. Elaboração própria. \* Nota: microempresas (ME) e empresas de pequeno porte (EPP).

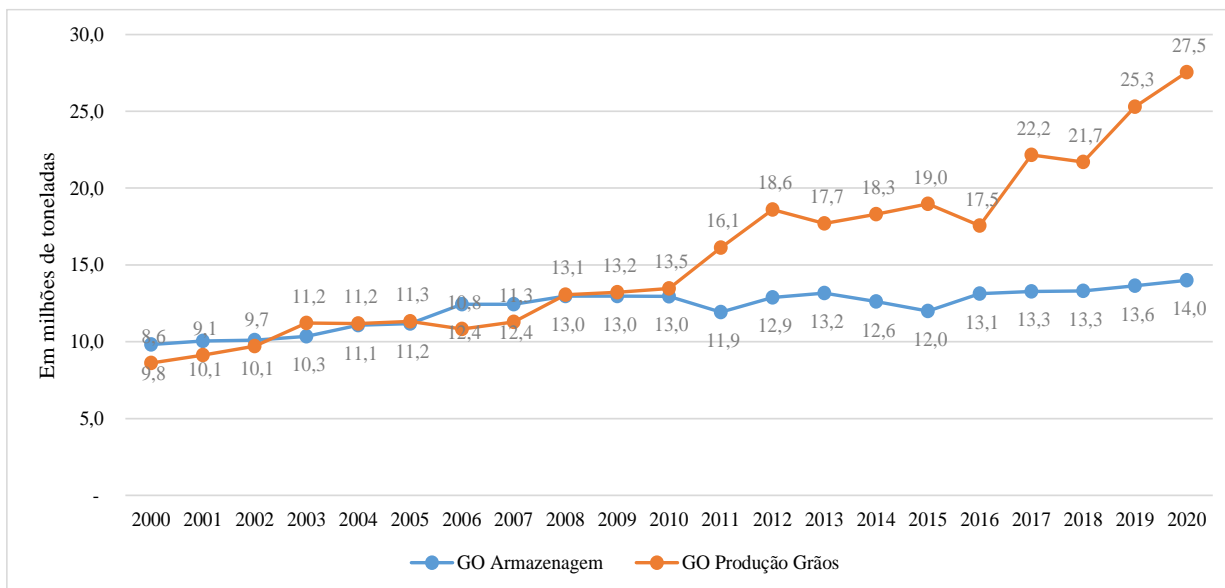
#### 2.4.2 Armazenagem

Com respeito às unidades armazenadoras da Conab em Goiás, podem ser mencionadas as unidades de:

- Rio Verde (tipo convencional de 7.750 t de capacidade estática; e tipo bateria de silos de 41.060 toneladas de capacidade estática);
- São Luiz de Montes Belos (tipo granel, silos Telcon de 14.000 t de capacidade estática);
- Goiânia (tipo convencional de 6.700 t de capacidade estática); e,
- Pontalina (tipo granel, silos Telcon de 14.000 t de capacidade estática).

A capacidade estática dos armazéns cadastrados na Conab, em Goiás, vem aumentando continuamente, com direcionamento para os silos e baterias de silos, principalmente (Figura 21). Após um período de desestímulos ao investimento no setor ente 2008 e 2016, estacionado em torno de 13 milhões de toneladas, novos armazéns levaram o estado a uma capacidade acima de 15 milhões de toneladas.

Figura 21 – Evolução da capacidade estática dos armazéns cadastrados e da produção de grãos, Goiás, 2000-2021 (em milhões de toneladas)



Fonte: Elaboração própria a partir de CONAB (2021a).

As unidades armazenadoras privadas estão dispostas em todo o estado de Goiás, formando uma complexa rede de distribuição de insumos e produtos. Todos os armazéns devem estar credenciados junto a Conab. Em consulta ao Sistema de Cadastro Nacional de Unidades Armazenadoras (Sicarm), mantido pela Conab, é possível identificar uma quantidade pequena de capacidade estática credenciada e apta para estoques públicos (meros 83.510 toneladas) versus uma capacidade estática de 15.325.777 toneladas com algum tipo de inaptidão (94% a granel e 6% convencional). A inaptidão pode se dar por impedimentos no Sistema de Cadastro de Inadimplentes da Conab (Sircoi) ou no Sistema de Cadastro de Fornecedores (Sicaf) do Governo Federal.

Se comparar um mapa do total de armazéns listados no Sicarm com aqueles credenciados e aptos, tem-se uma grande diferença, pois muitas das grandes tradings não estão com todas as unidades certificadas para ter estoque público. A empresa campeã em número de unidades certificadas e também a de maior capacidade estática listada no sistema é a Comigo - Cooperativa Agroindustrial dos Produtores Rurais do Sudoeste Goiano – com 36 unidades e 1.843.921 toneladas de capacidade estática. Seguem-se em número de unidades a Caramuru, Bagel, Cargill, Louis Dreyfus, BRF, Cocari, Granol, Cereal e Bunge. Já em capacidade estática total, as líderes são, em ordem decrescente: Comigo, Caramuru, Louis Dreyfus, Cargill, BRF, Bagel, Granol, Bunge, Cocari e Cereal (Tabela 17).

Tabela 17 – Capacidade estática das principais empresas armazenadoras, Goiás, 2021

Empresa	Capacidade estática total*		Armazéns		Capacidade Média (t)
	(t)	Posição	Nº	Posição	
Comigo – Coop. Agroind. dos Produtores Rurais do Sudoeste Goiano	1.843.921	1	36	1	51.220
Caramuru Alimentos S/A	1.186.475	2	27	2	43.944
Bagel-Arms Gerais Bom Jesus Ltda	404.370	6	18	3	22.465
Cargill Agrícola S A	530.380	4	15	4	35.359
Louis Dreyfus Company Brasil S.A.	570.282	3	12	5	47.524
BRF S.A.	477.630	5	12	6	39.803
Cocari – Coop. Agrop. e Industrial	208.090	9	12	7	17.341
Granol Ind. Com. e Exportação S/A	340.980	7	11	8	30.998
Cereal Com. Export. e Rep. Agrp. S/A	167.220	10	9	9	18.580
Bunge Alimentos S/A	295.340	8	8	10	36.918
Outras	8.539.299		773		11.149
<b>Total (SICARM-CONAB)</b>	<b>14.563.987</b>		<b>933</b>		<b>15.610</b>

Fonte: Elaboração própria a partir de CONAB (2021a). \* Inclui unidades certificadas e não-certificadas.

As dez maiores empresas respondem por 41,4% da capacidade estática total do estado em 2021. As duas primeiras, Comigo e Caramuru, destoam entre as demais, respectivamente com 12,6% e 8,1% da capacidade estática total de Goiás.

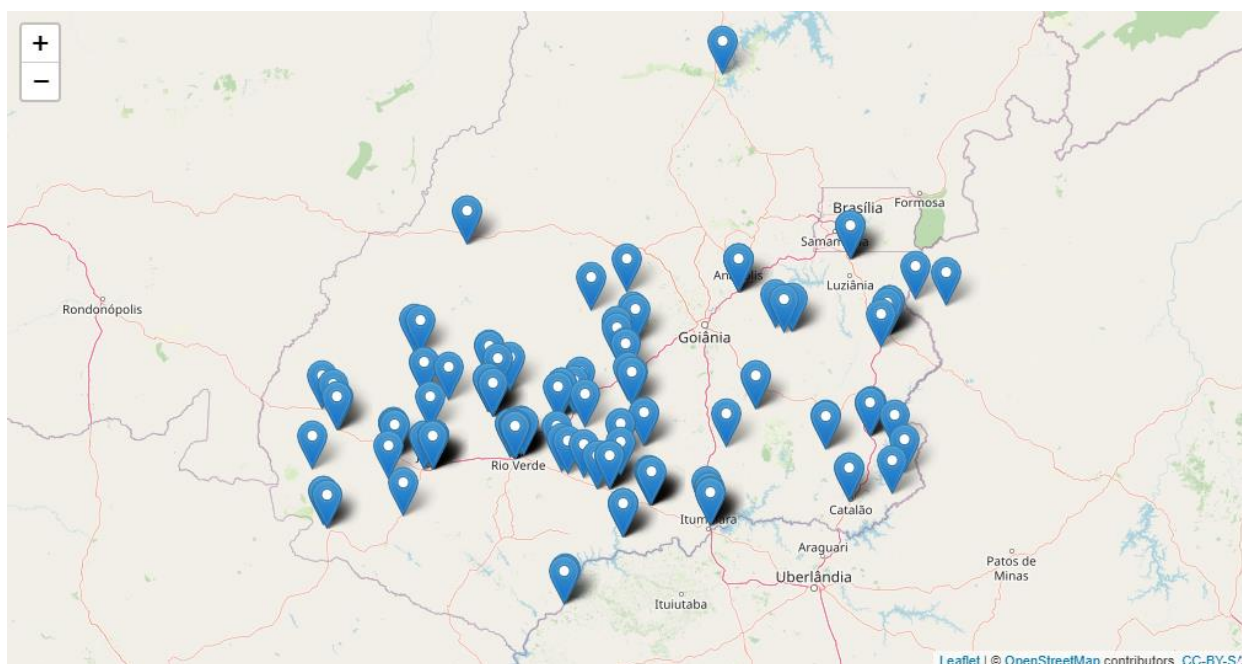
Em média, olhando os dados gerais, cada unidade armazenadora tem em torno de 15 mil toneladas de capacidade estática. Entretanto, as maiores empresas armazenadoras têm, em média, unidades com capacidades bem maiores, no intervalo de 30-50 mil toneladas. Chamam a atenção algumas unidades graneleiras com mais de 70 mil toneladas: da Louis Dreyfus em Jataí (141.860 t; 97.580 t; e, 72.400 t); da Comigo em Rio Verde (120.450 t; 115.790 t; 88.130 t; 87.920 t), em Montes Claros de Goiás (92.460 t), em Palmeiras de Goiás (92.120 t), e Montividiu (82.140 t); da Caramuru em Ipameri (111.940 t), Portelândia (89.485 t), Montividiu (88.570 t), Itumbiara (87.060 t) e Jataí (86.310 t); da Cargill em Rio Verde (97.950 t) e Jataí (89.290 t); da BRF em Rio Verde (86.100 t); da Bagel em Bom Jesus de Goiás (73.540 t); da Granol em Anápolis (72.990 t).

A média das capacidades dos armazéns, deste grupo das dez maiores, é de 37.654 t (com intervalo de confiança de 4.388 t), enquanto para o total de armazéns a média é 15.610 t com intervalo de confiança de 1.257 t. Ou seja, em média as dez maiores têm armazéns 2,4 vezes maiores que o grupo todo; comparado o grupo das dez maiores com o restante, a média do

restante é de 11.047 t com intervalo de confiança de 941 t, ou seja o grupo das maiores tem média 3,4 vezes maior que a das demais.

A Cocari, a Bunge e a Cereal não constam armazéns com mais de 70 mil t. De outro lado, é importante observar que existem empresas não listadas na Tabela 17, mas que apresentam grandes armazéns como: Interfast em Vianópolis, Kowalski (empresa do grupo Louis Dreyfus, mas com inscrição distinta no cadastro do Sicarm) em Rio Verde, Gaia em Goiatuba, Ouro Verde em Montividiu e Solo em Leopoldo de Bulhões, com unidades acima de 69.970 t. O grupo Sodrugestvo Brasil também aparece em Goiás, com atuação na área de armazenagem em Goiatuba, Ipameri e Pires do Rio, as vezes em nome de empresas do grupo como a Aliança Agrícola do Cerrado S.A. Na Figura 22, pode-se observar a localização das unidades de armazenagem das dez empresas listadas na Tabela 17. É possível constatar que se concentram ao sul do estado, no mesmo eixo da produção de soja do estado.

Figura 22 – Localização das dez maiores empresas de armazenagem, Goiás, 2021

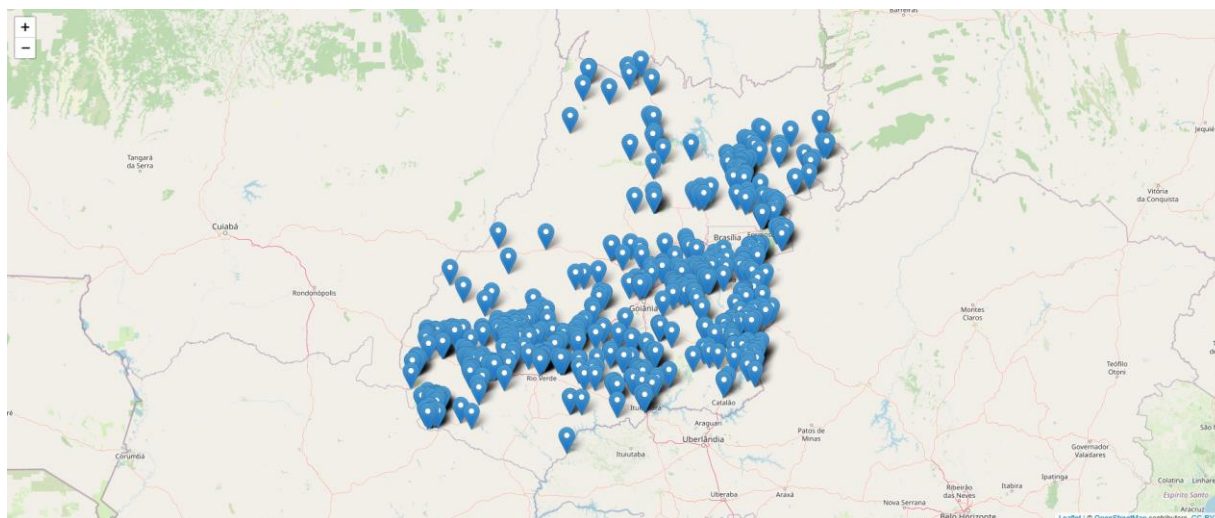


Fonte: Elaboração própria a partir de CONAB (2021a).

Na Figura 23, das demais empresas não apresentadas na Figura 22, observam-se que existem unidades espalhadas em todo o estado, embora ainda mais concentradas no sul, e que em muitos casos atendem aos menores produtores rurais, produtores de milho e de outros grãos.



Figura 23 – Localização das unidades de armazenagem das menores empresas, Goiás, 2021



Fonte: Elaboração própria a partir de CONAB (2021a).

Na Tabela 18, observam-se os municípios que concentram 51% da capacidade de armazenagem são: Rio Verde (13,2%); Jataí (11,1%); Montividiu (5,7%); Cristalina (4,9%); Chapadão do Céu (4,3%); Bom Jesus de Goiás (3,5%); Ipameri (2,9%); Anápolis (2,8%) e Itumbiara (2,6%).

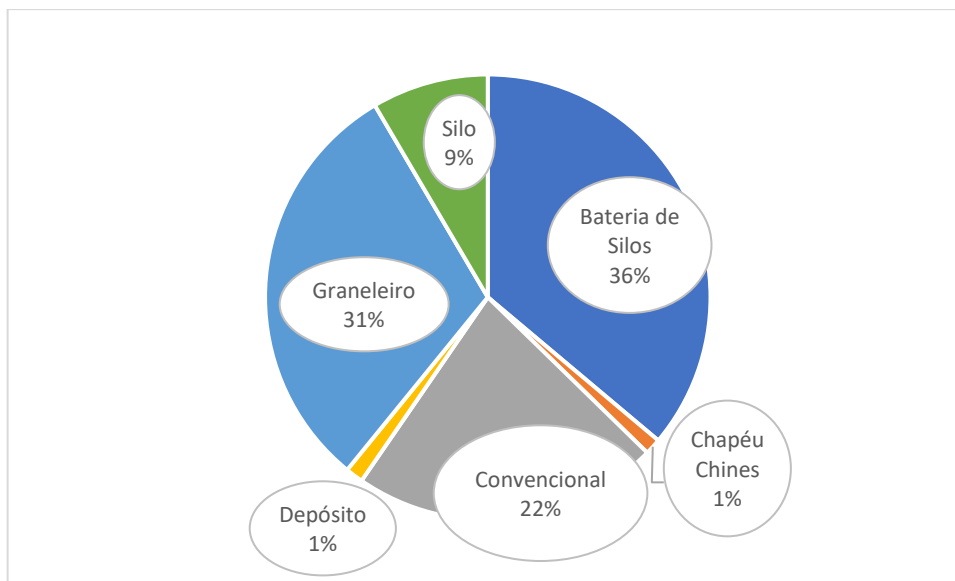
Tabela 18 – Municípios com maiores capacidades estáticas de armazenagem, Goiás, 2021

Município	Capacidade (t)	Ordem	Proporção (%)	Acumulado (%)
Rio Verde	1.922.434	1	13,2	13,2
Jataí	1.617.290	2	11,1	24,3
Montividiu	835.868	3	5,7	30,0
Cristalina	714.169	4	4,9	34,9
Chapadão do Céu	622.472	5	4,3	39,2
Bom Jesus de Goiás	504.410	6	3,5	42,7
Ipameri	428.260	7	2,9	45,6
Anápolis	414.260	8	2,8	48,5
Itumbiara	376.180	9	2,6	51,1
Outros (83 municípios)	7.128.644		<2,5	48,9

Fonte: Elaboração própria a partir de CONAB (2021a).

A Figura 24 permite ver o tipo de armazéns existentes. Em sua grande parte (36%) são baterias de silos e graneleiros (31%), e como falado anteriormente, cada vez com maiores capacidades, atualmente superando as 100 mil toneladas. Estes formatos permitem maior eficiência e qualidade no serviço prestado.

Figura 24 – Distribuição dos armazéns por tipo, Goiás, 2021



Fonte: Elaboração própria a partir de CONAB (2021a).

### 2.4.3 Transporte

Os agrosserviços de transportes são fundamentais para a cadeia produtiva de soja e milho. Mas é importante aqui evidenciar o emprego e renda associados às classes que envolvem fabricação de veículos, caminhões e carrocerias, lembrando que estas estão associadas a toda a economia goiana. Portanto, olhando os dados do sistema RAIS/CAGED para 2020, tem-se em Goiás 2.017 empregos em indústrias associadas a veículos e peças, principalmente em fábricas de cabines, carrocerias e reboques (classe 2930-1: 1.215 empregos) e em recondicionamento de motores (classe 2950-6: 499 empregos).

Especificamente para a parte de comércio de veículos e peças, tem-se a Tabela 19, a qual evidencia um contingente expressivo para o comércio de peças (classe 4530-7) e manutenção dos veículos (4520-0), juntos somando 28.055 empregos, majoritariamente concentrados em Goiânia, Itumbiara e Rio Verde. Em termos de salários médios, os de Goiás pouco diferem dos nacionais, com exceção do comércio de reboques (4511-1/05), onde a diferença é mais expressiva para menor.

Tabela 19 – Emprego e salário médio mensal nominal em atividades de comércio de veículos e peças, Brasil e Goiás, 2020

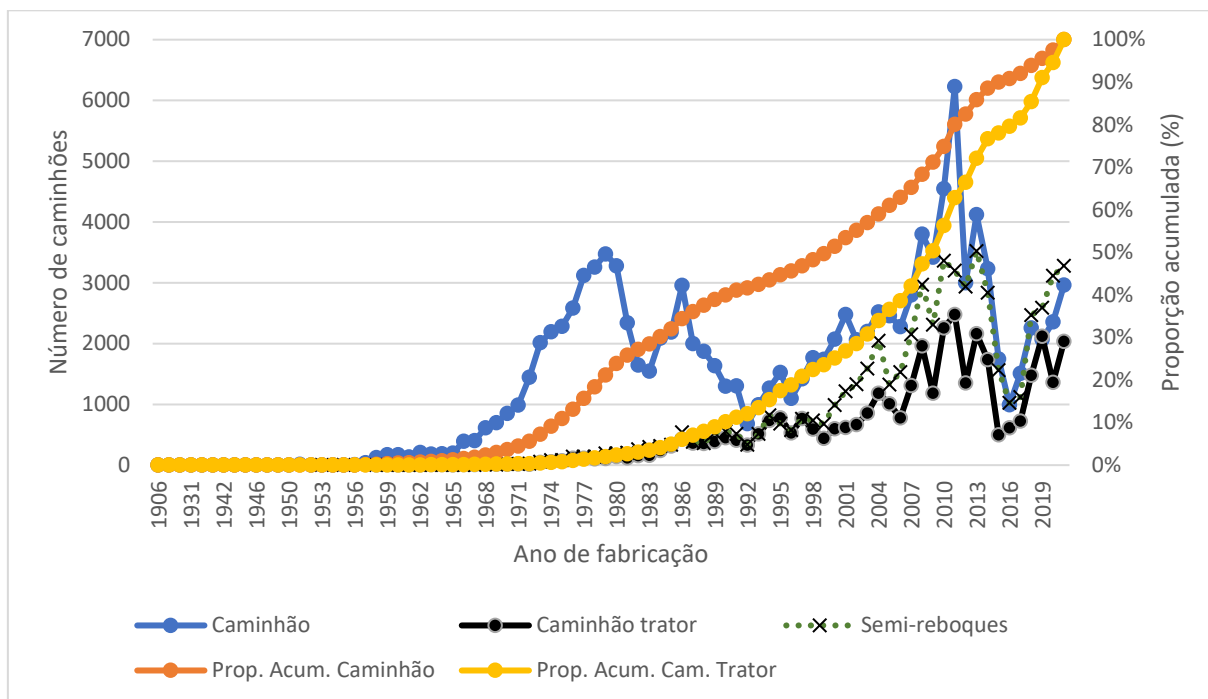
Classe	Segmento Agrosserviços: Transporte	Empregos		Salário Médio (R\$ / mês)	
		Brasil	Goiás	Brasil	Goiás
4511-1/04	Comércio por atacado de caminhões novos e usados	19.549	763	4.980,36	4.459,89
4511-1/05	Comércio por atacado de reboques e semirreboques novos e usados	857	38	4.937,62	2.971,75
4520-0	Manutenção e reparação de veículos automotores	195.013	7.510	1.856,49	1.802,86
4530-7	Comércio de peças e acessórios para veículos automotores	417.848	20.545	2.189,70	2.107,36
<b>Soma</b>		<b>633.267</b>	<b>28.856</b>	<b>2.181,40</b>	<b>2.093,93</b>

Fonte: Elaboração própria a partir de MTPS PDET-RAIS, 2021.

Olhando a frota de caminhões na Figura 25, com um total de 121.527 caminhões registrados no Detran-GO, é possível constatar que 75% da frota tem ano de fabricação até 2010. Ou seja, uma frota com mais de 11 anos de fabricação.

Mesmo sabendo que o estado de conservação de um caminhão pode permitir maiores vidas úteis, este representa um ponto de preocupação. De outro lado, para os chamados caminhões tratores (cavalo mecânico, mais comuns para soja e milho, mas não exclusivos desta cadeia produtiva), são 37.920 registros, e 56% fabricado até 2010. Para semirreboques, contam 58.989 unidades, sendo 53% fabricados até o ano de 2010. Ressalta-se que esse semirreboque não está separado quanto a “baús”, “bitrens”, “carrocerias”, ou “porta container”.

Figura 25 – Frota de caminhões, caminhões tratores e semirreboques em Goiás, por ano de fabricação



Fonte: Elaboração própria a partir de DETRAN-GO (2021).

#### 2.4.4 Comércio

Uma parte importante dos agrosserviços é a presença de redes atacadistas e varejistas que viabilizem a chegada dos produtos ao consumidor final. Na Tabela 20, encontram-se relacionados os números de empresas das classes econômicas associadas ao comércio de soja e milho. Recordar-se que no caso da cadeia de soja e milho, não é menos importante reconhecer a presença dos segmentos cárneos (grande parte da soja e milho é transformada em rações animais) e a indústria de alimentos, mas que são abordados nos relatórios das respectivas cadeias.

Anteriormente, na Tabela 16, apresentou-se o número de empresas registradas na Receita Federal por porte. Agora, na Tabela 20, é possível observar como estão distribuídos os empregos por tamanho da empresa (aqui considerado o tamanho em classes do número de empregos). A maior parte dos empregos está concentrada em empresas de 20-49 empregos (32,7%), seguido da faixa de 10-19 empregos (25,8%). Os empregos de representação comercial e do comércio atacadista de soja estão concentrados em empresas com menos de 50 empregos, conforme reportado em MTPS PDET-RAIS (2021) embora o sistema da Receita Federal indique haver empresas na categoria de médias e grandes (SEBRAE, 2021). É possível

deduzir a existência de uma empresa grande de comércio atacadista de cereais e leguminosas (4632-0) e outra de comércio atacadista de insumos agropecuários (5211-7). Disto decorre que aparentemente existe espaço para atração dessas grandes empresas para o estado.

Tabela 20 – Número de vínculos(empregos) por tamanho (número de empregos), segmento de agrosserviços, Goiás, 2020

Classe	Descrição	Tamanho da empresa (em número de empregos)							Total
		1 a 4	5 a 9	10 a 19	20 a 49	50 a 99	100 a 249	250 a 499	
4622-2	Comércio atacadista de soja	39	53	33	29	0	0	0	154
4632-0	Comércio atacadista de cereais e leguminosas	104	110	142	254	67	156	0	833
4611-7/00	Representantes comerciais e agentes do comércio de matérias-primas agrícolas e animais vivos	93	24	12	29	0	0	0	158
4683-4/00	Comércio atacadista de defensivos agrícolas, adubos, fertilizantes e corretivos do solo	252	552	880	723	254	0	0	2.661
4692-3/00	Comércio atacadista de mercadorias em geral, com predominância de insumos agropecuários	107	138	200	678	348	0	369	1.840
5211-7/01	Armazéns gerais - emissão de warrant	207	400	832	953	0	111	0	2.503
Soma		802	1.277	2.099	2.666	669	267	369	8.149
Porcentagem do total (%)		9,8	15,7	25,8	32,7	8,2	3,3	4,5	100,0

Fonte: Elaboração própria a partir de MTPS PDET-RAIS, 2021. Nota: a categoria de 500 ou mais não apresentou empregos.

No próximo capítulo, abordam-se alguns aspectos associados ao ambiente institucional, organizacional e de governança da cadeia produtiva de soja e milho.

### 3. ANÁLISE INSTITUCIONAL E GOVERNANÇA

#### 3.1 Ambiente institucional

O ambiente institucional é de suma relevância para a cadeia de soja e milho. No ambiente institucional existem as leis e normativas que são as instituições e que funcionam como “regras do jogo” e organizações que funcionam como os “jogadores”. O ambiente institucional afeta diretamente todos os elos produtivos da cadeia, sobretudo, a indústria, no qual se defronta com os maiores riscos e retornos, além de concentrar os altos investimentos em capital físico e humano.

Desta forma, o ambiente institucional eficiente economicamente é aquele que mantém os direitos de propriedade, que incentiva o investimento produtivo, que aumenta a cooperação entre os agentes e reduz os riscos. Em contrapartida, em um ambiente institucional ineficiente, as relações entre os agentes evidenciam comportamentos oportunistas, quebra de contratos e assimetria informacional que acabam prejudicando o funcionamento da cadeia. Então, os gargalos associam-se à falta de coordenação entre os elos decorrentes dos incentivos prejudiciais (ou desincentivos) à cooperação. Com a cooperação ao longo da cadeia todos acabam ganhando.

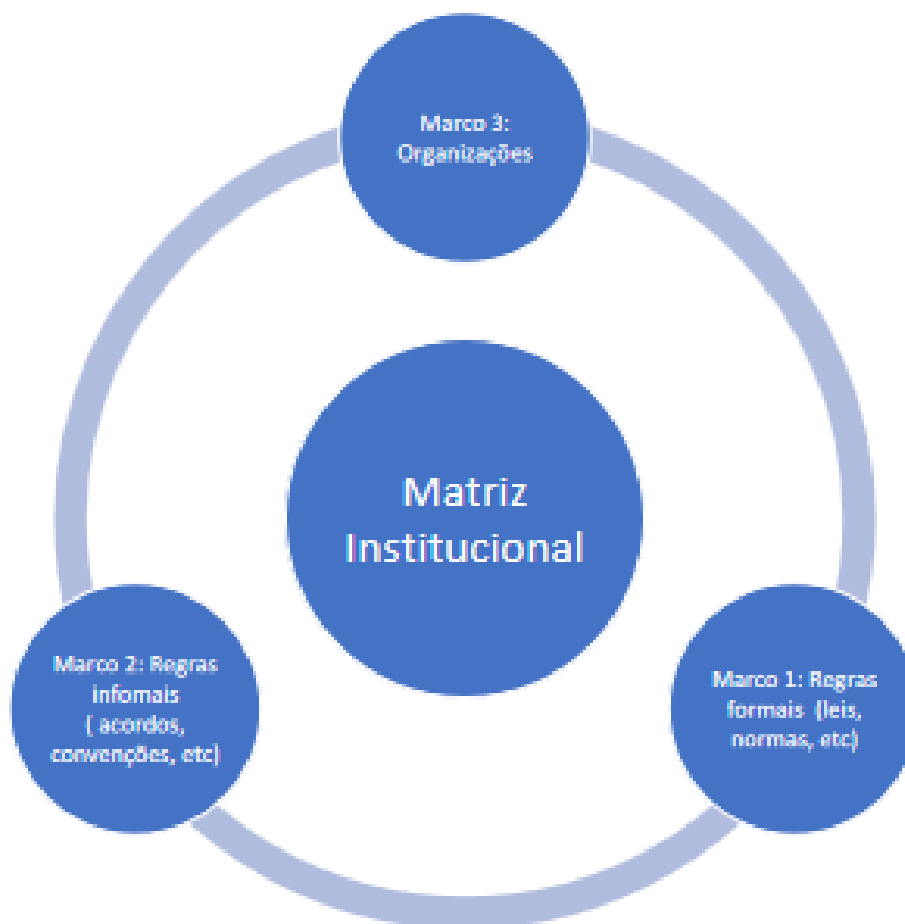
A matriz institucional vigente da cadeia de soja e milho para os propósitos deste estudo é composta por três marcos conforme a Figura 26. Em um ambiente institucional eficiente de negócios entre os elos produtivos, os agentes econômicos criam: a) leis, contratos e regulações (instituições formais – primeiro marco); b) regras, estratégias, acordos, crenças e hábitos (instituições informais – segundo marco); e c) as organizações (terceiro marco) que atuam no ambiente econômico e interagem entre si conforme a matriz. Estas organizações podem ser públicas ou privadas, podem emergir, modificar e também deixar de existir no ambiente com o tempo. Os três marcos favorecem o desenvolvimento e a cooperação entre os elos produtivos, e conferindo competitividade. Esta matriz institucional é de iniciativa dos próprios agentes atuantes no ambiente econômico.

Neste contexto, a Figura 26 mostra que o comportamento das organizações do setor soja e milho é moldado pela matriz institucional vigente. As regras formais e informais fazem com que o setor seja bastante competitivo tanto para as empresas quanto para os produtores rurais. Pode-se dizer que a performance econômica do setor de soja e milho avançara positivamente ao longo dos anos por conta destas regras e como os agentes da cadeia produtiva incorporam as

mesmas nas decisões de investimento. Desta forma, a influência fundamental das regras sobre o desenvolvimento econômico recai sobre seu papel na indução das decisões de investimento.

Os investimentos e a profissionalização das atividades ao longo da cadeia são influenciados pelas instituições. Não obstante, o ambiente econômico diante de incertezas, assimetria de informação, comportamento oportunista e custos de transação, as instituições moldam as organizações que irão permanecer e serão competitivas no mercado.

Figura 26 – Matriz institucional da cadeia



Fonte: Elaboração própria.

Tomando a matriz institucional vigente que afeta diretamente a indústria, têm-se as normas e programas normatizados pelo Governo Federal, como: a Lei Federal nº 7802/1989 para os agroquímicos; a Política Nacional de Biocombustíveis - PNPB (RenovaBio - Lei

Federal nº 13.576/2017); o Renasem (Registro Nacional de Sementes e Mudanças); o Selo Biocombustível Social (Decretos Federais nº 5.297/ 2004, nº 10.527/2020 e nº 10.708/2021), e conforme a Resolução ANP Nº 857/2021; e a legislação da classificação de grãos de soja e milho instituída pela Lei nº 9.972, de 25 de maio de 2000 e regulamentada pelo Decreto nº 3.664, de 17 de novembro de 2000. Assim, os produtos vegetais, os subprodutos e resíduos de valor econômico são classificados conforme o padrão oficial estabelecido pelo MAPA. Outra regulação importante é pelas Portarias n. 306/2021 e n. 388/2021 do MAPA que tratam do Programa Nacional de Controle da Ferrugem-asiática da Soja – *Phakopsora pachyrhizi* (PNCFS) estabelecendo o vazio sanitário. Duas medidas importantes, a primeira, o vazio sanitário que busca controlar o fungo causador da ferrugem-asiática da soja e segunda institui o calendário de semeadura, como medida fitossanitária que leva a racionalização do número de aplicações de fungicidas. As normas e regras formais são parte do direcionador dos investimentos na produção de produtos de para diferentes usos na indústria de alimentos, tais como, farelo, soja e milho em grão, óleo vegetal, usos na alimentação animal e humana.

Por conseguinte, as regras formais favoreceram os investimentos sendo, naturalmente se impulsionou a demanda por insumos e matéria prima ligadas a soja e milho para as cadeias do agronegócio em Goiás. Desta forma, por ter um parque industrial ligado as cadeias alimentícias, lácteos, bovinos, suínos e aves, as regras formais do ambiente institucional favoreceram a produção de soja e milho no estado como a base da alimentação animal.

As regras informais são aquelas que favorecem a mitigação de comportamentos oportunistas por parte dos envolvidos durante o processo de comercialização. Elas são definidas entre produtores e indústria durante a comercialização do produto. Os conflitos são inevitáveis e são gerados entre esses dois principais elos da cadeia produtiva. Os conflitos podem estar associados à qualidade e uniformidade dos grãos de soja e milho adquiridos pela indústria moageira e seus usos no processo produtivo industrial. A indústria necessita de matéria prima de qualidade. O teor de umidade e outros parâmetros podem levar a indústria pela preferência por tipos específicos de grãos. Assim, para o alto teor de proteínas nos grãos, melhor será a produção de farelos e coprodutos como o DDG, os quais devem respeitar os teores de proteína mínimos exigidos pela legislação.

Por fim, a competitividade goiana da cadeia agroindustrial de soja e milho depende do ambiente institucional, no qual a interação contínua entre instituições e organizações permite constantes ajustes na matriz institucional do setor. Desta forma, o sucesso ou fracasso da cadeia se relaciona como as organizações, especialmente a indústria, incorpora as instituições na



tomada de decisão e também como aquelas que são obsoletas e prejudiciais podem ser eliminadas.

### **3.2 Ambiente organizacional**

No tocante às organizações, para a cadeia estudada, essas são de natureza pública ou privada, tais como, produtores rurais, distribuidores de madeira, indústria demandante, governos federal e estadual, Associação Brasileira dos Produtores de Soja, de Milho, e Outros Grãos Agrícolas do Estado de Goiás (Aprosoja-GO), Associação Nacional para Difusão de Adubos (Anda), Associação Brasileira de Defensivos Pós-Patente (Aenda), Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos (Abimaq), Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais (Abiove), Associação Brasileira de Sementes e Mudanças (Abrase), Associação Brasileira do Comércio de Sementes e Mudanças (Abcsem), Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes (Abrates), Associação Goiana dos Produtores de Sementes e Mudanças (Agrosem), Associação Brasileira de Sementes de Soja (Abrass), dentre outras, a Federação das Indústrias do Estado de Goiás (Fieg), o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae), a Federação da Agricultura e Pecuária de Goiás (Faeg), sindicatos e outros. São responsáveis pela dinâmica do modelo por serem os “jogadores”. Todavia, a matriz institucional condiciona os objetivos das organizações ao ambiente econômico.

As organizações procuram otimizar os ganhos econômicos por meio de atividades produtivas e políticas. Desta forma, as organizações podem otimizar seus interesses sem que exista alteração da matriz institucional, por meio da eficiência produtiva e alocativa, ou mesmo, buscar por meios políticos e econômicos que haja mudança na matriz e se beneficiar com os ganhos decorrentes das mudanças no ambiente.

Em relação ao ambiente organizacional vigente, no elo da indústria, os destaques são as indústrias processadoras e de alimentos, as quais devem se atentar aos incentivos provenientes das regras formais e informais e seus desdobramentos sobre a capacidade instalada e de processamento, bem como aos padrões de qualidade, agregação de valor e diversificação dos produtos de origem vegetal. A indústria goiana de processamento e alimentos de soja e milho são referências no Brasil pela sua capacidade de produção, inovação e competitividade. No ambiente organizacional, a indústria e os produtores são dois elos importantes para o sucesso da cadeia, sobretudo, no qual as instituições (regras) informais são criadas e validadas.

Os produtores rurais goianos, em diferentes escalas de produção, usam tecnologia e sementes com foco no aumento da produtividade. Os governos federal e estadual são responsáveis pela criação de regras formais, sobretudo, pela criação e implementação de políticas públicas de interesse da cadeia de soja e milho, sobretudo, com a Política Nacional de Biocombustíveis (PNPB RenovaBio), Renasem, Selo Biocombustível Social, os tradicionais programas de financiamento (Programa Nacional de Crédito Rural - PNCR, Fundo Constitucional de Financiamento do Centro-Oeste – FCO, linhas do FINAME/BNDES, Plano ABC - Agricultura de Baixa Emissão de Carbono, o Programa para Construção e Ampliação de Armazéns - PCA), o recente Plano Nacional de Fertilizantes, regimentos para emissão de Certificados de Recebíveis do Agronegócio – CRA, regimentos para operacionalização de seguros rurais dentre outros programas.

As sociedades e associações, tais como, Associação Brasileira dos Produtores de Soja, milho, e outros grãos agrícolas do estado de Goiás (Aprosoja-GO) e demais associações são importantes para o fortalecimento de práticas produtivas sustentáveis e também por darem dinamismo às estratégias competitivas no setor por estarem próximos do ciclo produtivo.

Por fim, Fieg e Sebrae são organizações importantes para o empreendedorismo, a inovação e na proposição do desenvolvimento sustentável dos pequenos negócios, médios e grandes negócios. São as organizações que propõem mudanças institucionais no ambiente e o processo leva a novas percepções dos atores a partir da consequência das suas ações. Os sindicatos patronais ligados ao setor de alimentos e bebidas da Fieg, por exemplo, promovem as discussões sobre as estratégias sustentáveis de produção e industrialização, associadas à responsabilidade ambiental e social, e a qualidade do produto que chega ao consumidor final. Por exemplo, o Conselho Temático do Agronegócio (CTA) da Fieg e Câmara Setorial da Indústria de Alimentos e Bebidas (CASA) podem ser entendidos como mecanismos que podem otimizar os interesses da cadeia da soja e milho sem que exista alteração da matriz institucional e/ou propor mudanças no marco institucional junto ao governo do estado de Goiás. É importante ressaltar que nos diferentes elos da cadeia, mencionados ao longo deste texto, existem empresas de pequeno porte (tanto indústrias como serviços, alvos do Sebrae-GO) e importantes espaços para as indústrias no âmbito da Fieg, tanto de capital nacional como estrangeiras.

Desta forma, são essas organizações que vão fomentar os negócios locais e regionais, ao considerar o ambiente institucional, que a industrialização das matérias-primas tende a elevar a renda, a geração de empregos e a arrecadação de tributos diante da capacidade de encadeamento das cadeias. Ademais, as organizações são relevantes para que o setor aumente

a sua participação em mercados internos e externos, por meio de campanhas e defesa dos interesses da cadeia goiana e brasileira de soja e milho.

### **3.3 Análise das transações da cadeia**

As transações ao longo da cadeia de soja e milho de uma forma geral seriam de quatro tipos: a) a primeira transação realizada entre o fornecedor de insumos e o agricultor (T1); b) na sequência, entre o produtor de soja e milho e indústria processadora e de alimentos (T2); c) a terceira, entre a indústria processadora e de alimentos e o agente especializado na distribuição (T3); e por fim, d) a quarta transação, que se dá entre o agente de distribuição e o consumidor final (T4). Considerando o foco principal do trabalho que é a indústria e a ausência de levantamento de campo, além das características do setor de soja e milho goiano, deu-se maior relevância às transações entre produtores e indústria.

A indústria foca nas transações pelo maior interesse econômico e agregação de valor no processamento da soja e do milho. No caso da soja parte é exportada e a outra parte é destinada ao mercado interno na forma de óleo e farelo usado na alimentação humana e animal e biodiesel. No caso do milho é usado na indústria alimentícia, ração animal e geração de biocombustível (etanol).

Desta forma, dependendo do seu uso na indústria haverá um tipo de coordenação da cadeia produtiva. Em relação à especificidade dos ativos dedicados à transação, as indústrias do segmento de insumos e indústrias de processamento são muito específicas, de grande escala, sob controle principalmente de multinacionais. Do segmento de produção, os ativos são pouco específicos, podendo ser utilizados com pequenas alterações em termos de regulagens entre culturas de soja e milho. No segmento de armazenagem e comércio, os ativos são pouco específicos, também de grande escala e sob controle de multinacionais. Logo, ao longo dessas cadeias, essas firmas em função dos ativos específicos exercem poder de mercado em relação aos demais elos produtivos para aquisição de matéria prima a ser exportada e/ou usada na indústria. É preciso recordar que mesmo em transações internacionais, em muitos casos as multinacionais estão presentes tanto na origem (Goiás) como no destino (por exemplo, as tradings globais atuantes nos diferentes países e continentes).

No tocante à frequência dos negócios, as transações são frequentes e ocorrem em grande parte com contratos de venda à vista e contratos a termo, e também há o chamado *barter*, por parte dos produtores com os fornecedores de insumos. Também existem contratos a termo para

entrega de produto (soja e milho) para as indústrias de processamento inicial. Ainda não é grande o processo de integração, mas apenas integração por contratos, com monitoramento por parte das empresas de fornecimento de insumos e processamento de produto para garantir cumprimento dos contratos. Em geral, a determinação do preço é feita pelas multinacionais (*trading companies*) que fazem *hedge* em bolsas internacionais e, em geral, exercem poder de mercado sobre os elos das cadeias.

De forma geral, as transações entre os diversos elos são frequentes e ocorrem via mercado, mas também existe relação de parcerias ou contratos de longo prazo. Não obstante, grande parte das aquisições de matéria prima pelas *tradings* e indústria é recorrente, mas a cada nova transação, ainda se faz presente o processo de barganha no caso de aquisição no mercado físico ou spot. Para as transações que ocorrem com parceiras e laços contratuais de longo prazo essas são recorrentes e duradouras.

Esses mecanismos usados pelos agentes das cadeias são para reduzir a incerteza, a qual é alta na transação, por conta da assimetria de informação e possíveis comportamentos oportunistas, haja vista que a comercialização se dá no mercado. Por conseguinte, os agentes estão sujeitos às oscilações de preços dos produtos de soja e do milho no mercado e as relações contratuais tendem a estabilizar essas relações. Essa é a forma que as *trading companies* utilizam para mitigar os efeitos negativos de ausência de produto sobre a escala ótima e capacidade instalada de processamento. Ressalta-se que existe uma relação forte do preço internacional com o preço de exportação F.O.B. Porto no Brasil, que por sua vez está muito relacionado com o preço interno recebido pelo produtor rural em Goiás, com os devidos prêmios decorrentes de qualidade e frete.

As cadeias da soja e milho entre produtores e indústrias e *tradings* demandantes podem se organizar com base na especificidade do ativo, na frequência, e na incerteza envolvida na transação, no qual a coordenação pode variar entre as relações de mercado e as estruturas hierárquicas com a relação de contratos. A coordenação e as estruturas serão tratadas no próximo tópico com base nos atributos da transação apontados anteriormente.

Por fim, para cada mercado consumidor da soja e do milho em grão a ser atendido se demanda um tipo de estrutura de governança da cadeia. Por exemplo, a agroindústria que necessita de matéria prima para produção de óleos vegetais e outros produtos alimentícios necessita de estrutura de governança da transação a partir de relações contratuais e alianças estratégicas entre elos.

### 3.4 Estrutura de governança e coordenação da cadeia

Na literatura econômica há três estruturas básicas de governança nas das transações (WILLIAMSON, 1991, 1996). São elas as negociações entre as partes que ocorrem simplesmente no mercado físico, sem parcerias e alianças entre os agentes. As que necessitam de relações mais duradoras, como alianças e parcerias, que podem ocorrer na forma de contratos (forma hierárquica). Também as que podem ser um misto entre mercado físico e contratos, conhecida como forma híbrida.

No tocante aos elos das cadeias de soja e milho goiana existem três tipos principais de coordenação. Primeiramente, as transações que se dão entre os elos por meio do mercado (spot) sem relação contratual. Segundo, as transações que se dão pelo mercado, mas que de certo modo seguem parcerias, contratos e alianças estratégicas para fornecimento de matéria prima para a indústria moageira, a de alimentos e de ração para animal. E terceiro, via governança hierárquica, que ocorre apenas por contratos entre *trading companies* e as indústrias moageiras e processadoras.

Na governança do mercado spot a relação de compra e venda não é pautada por compromissos contratuais e relação de parcerias. Ou seja, são os produtores que vendem diretamente o grão de milho e soja para as indústrias moageiras e processadoras que os usarão para a produção de farelo e óleos vegetais e outros usos. Neste mercado também aparecem as vendas entre produtores e *tradings* com foco principal na exportação. Os agentes estão sujeitos aos choques de oferta e demanda, não existindo obrigatoriamente mecanismos de proteção para a transação. As transações que ocorrem entre vendedor de insumos para a produção e o produtor se dão pelo mercado sem nenhum arranjo de coordenação.

As relações entre as *tradings* e as indústrias moageiras e processadoras também ocorrerão via relações de mercado, todavia aquelas necessitam de relações mais duradoras (principalmente devido ao tamanho da transação), como alianças e parcerias, e podem ocorrer na forma híbrida (mix entre mercado e contratos). Nessa modalidade de negociação se utilizam contratos a termo ou de venda antecipada, que servem para financiar as safras futuras e garantir matéria prima na indústria. A frequência das transações e confiança adquirida na repetição de eventos bem-sucedidos entre os mesmos agentes é sabidamente um fator que favorece as transações com menores exigências, reduzindo os custos de transações envolvidos.

Na governança hierárquica (somente por contratos), os contratos são pautados por relação recorrente e duradoura no longo prazo entre produtor e indústria. Essas relações são mais presentes entre *trading companies* e as indústrias moageiras e processadoras goianas. As

indústrias necessitam de matéria prima com vistas na produção de itens de alto valor agregado, logo se valoriza a qualidade, o teor de umidade, o tamanho e tipo de grão, e os seus diversos usos na cadeia valor. Essas transações envolvem riscos operacionais e financeiros ao longo da cadeia, e a coordenação hierárquica aumenta a competitividade do setor, reduzindo a assimetria de informação e o oportunismo na aquisição de matéria prima e venda dos produtos ao consumidor final.

Por fim, a coordenação da cadeia da soja e milho deve ser feita por tipo de mercado (ou indústria) demandante do grão, no qual a agregação de valor e as exigências de qualidade dominem. Destaca-se, que as transações via contratos dão maior segurança para as indústrias goianas com a garantia de matéria prima para processamento. Por conseguinte, em Goiás, as articulações da governança das transações podem ser feitas pelos produtores e indústrias com o foco em cooperação e alianças estratégicas por meio de inovação e gerenciamento das etapas de produção dos itens derivados da soja e do milho.

#### **4. ANÁLISE DE MERCADO: PRODUÇÃO E CONSUMO 2011-2020**

Nesta seção, é feita uma análise de mercado, doméstico e externo, para oferta e demanda de soja, milho e seus principais derivados. Inicialmente com a análise doméstica para o Brasil, seguido da análise para Goiás, o mercado externo e evidenciando algumas projeções até 2030.

##### **4.1 Mercado interno/doméstico - Brasil**

Nesta seção, inicialmente apresenta-se a oferta e demanda brasileiras de soja em grão, do farelo e do óleo de soja, e outra seção análoga para o milho. A análise do mercado interno é usualmente realizada pelos agentes considerando-se os seguintes itens: 1. Estoque Inicial; 2. Produção; 3. Importação; 4. Sementes/Outros; 5. Exportação; 6. Processamento ou Consumo; 7. Estoque Final. Estas “rubricas” do balanço permitem deduzir o suprimento total (Suprimento = Estoque Inicial + Produção + Importação + Sementes/Outros) comparado à demanda total, ou utilização total (Demanda = Consumo + Exportação + Estoque Final). Algumas vezes tem-se o chamado Consumo aparente (CA) que nada mais é que o resultado de (Estoque Inicial + Produção + Importação – Exportação – Estoque Final).

##### **4.1.1 Balanço de oferta e demanda de soja - Brasil**

O balanço de oferta e demanda de soja no Brasil evidencia crescimentos em praticamente todos os componentes, tanto para soja em grãos, como farelo e óleo, na Tabela 21. É possível perceber uma evolução positiva entre 2010 e 2021 (previsão do ano, dado que ainda não se tem o dado do fechamento de 2021) em quase todos os itens exceto estoques, importação de farelo e exportação de óleo (apesar de uma reversão em 2021), o que condiz com a mudança na estrutura produtiva do país, com maiores vendas internas do que exportações de farelo de soja, auxiliando as variadas indústrias que se utilizam do farelo de soja, e as crescentes vendas internas de óleo de soja.

Enquanto a quantidade produzida de soja aumentou 100% entre 2010-21, a exportação de soja em grão aumentou 196%, e o processamento aumentou 31% (percentuais extraídos dos dados da Tabela 21).

Tabela 21 – Balanço de Oferta/Demanda (1.000 t) do Complexo Soja no Brasil, 2010-2022

Discriminação	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021 (E)	2022 (P)
<b>1. Soja (grão)</b>													
1.1. Estoque Inicial	7.240	9.570	12.396	9.014	9.412	10.447	10.065	12.659	13.712	7.032	7.224	2.910	6.130
1.2. Produção	68.919	75.248	67.920	81.593	86.397	96.994	96.199	113.80	123.08	120.75	127.98	138.30	144.80
								4	1	1	9	0	0
1.3. Importação	118	41	268	283	579	324	382	254	187	144	822	880	500
1.4. Sementes	2.128	2.218	2.230	2.444	2.626	2.821	2.874	3.013	3.134	3.176	3.307	3.460	3.610
1.5. Exportação	29.073	32.976	32.906	42.796	45.692	54.324	51.582	68.155	83.258	74.073	82.973	86.000	93.400
1.6. Processamento	35.506	37.270	36.434	36.238	37.622	40.556	39.531	41.837	43.556	43.454	46.845	46.500	48.000
1.7. Estoque Final	9.570	12.396	9.014	9.412	10.447	10.065	12.659	13.712	7.032	7.224	2.910	6.130	6.420
<b>2. Farelo</b>													
2.1. Estoque Inicial	871	1.116	1.254	1.089	988	1.124	1.078	1.233	2.144	1.785	1.338	1.473	2.216
2.2. Produção	26.998	28.322	27.767	27.621	28.752	30.765	30.229	31.577	33.185	33.477	36.021	35.539	36.685
2.3. Importação	39	25	5	4	1	1	1	2	0	3	5	5	1
2.4. Exportação	13.666	14.335	14.289	13.334	13.716	14.827	14.444	14.177	16.670	16.682	16.938	16.900	17.800
2.5. Vendas no Mercado Interno	13.127	13.874	13.647	14.392	14.900	15.986	15.631	16.491	16.874	17.246	18.952	17.900	18.100
2.6. Estoque Final	1.116	1.254	1.089	988	1.124	1.078	1.233	2.144	1.785	1.338	1.473	2.216	3.002
<b>3. Óleo*</b>													
3.1. Estoque Inicial	311	361	391	314	288	328	242	356	413	409	299	415	123
3.2. Produção	6.928	7.340	7.013	7.075	7.443	8.074	7.885	8.433	8.833	8.791	9.557	9.398	9.700
3.3. Importação	16	0	1	5	0	25	66	58	35	48	199	110	50
3.4. Exportação	1.564	1.741	1.756	1.362	1.305	1.670	1.254	1.343	1.415	1.041	1.110	1.600	1.650
3.5. Vendas no Mercado Interno	5.330	5.570	5.335	5.744	6.099	6.516	6.583	7.091	7.458	7.909	8.530	8.200	7.950
3.6. Estoque Final	361	391	314	288	328	242	356	413	409	299	415	123	273

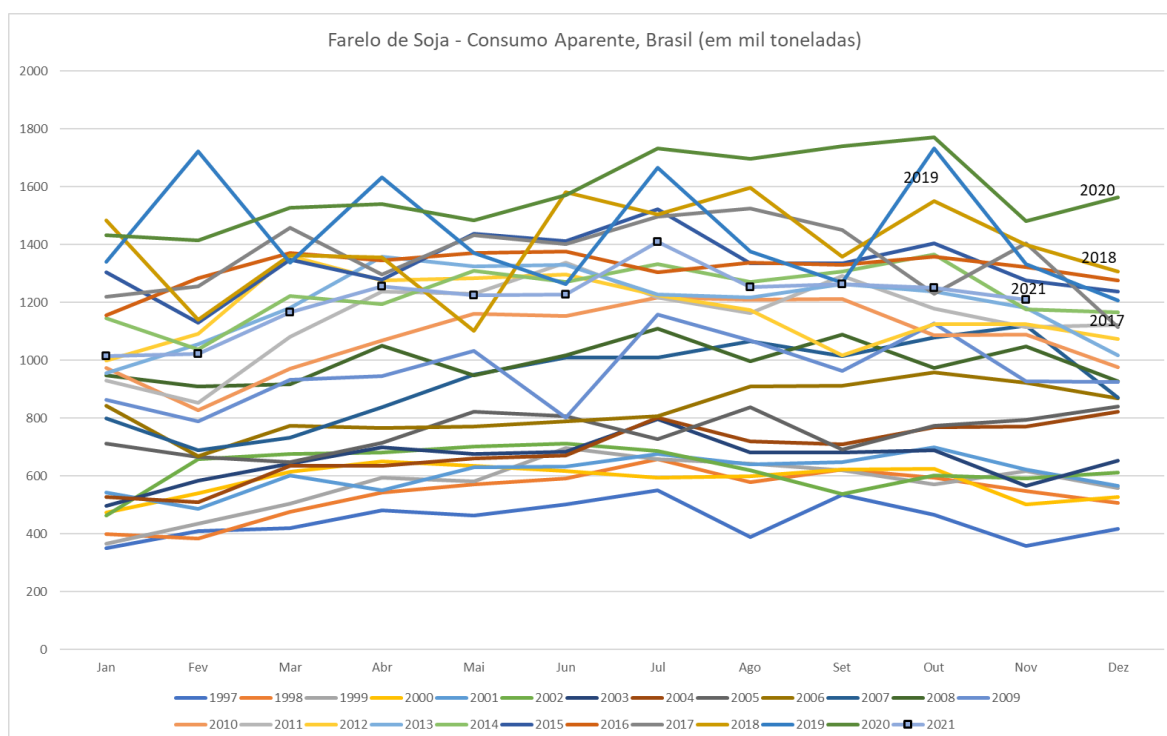
Fonte: ABIOVE (2021). Nota: P = projeção; E= estimativa. \* Inclui óleo para as várias indústrias: alimentícia, química, cosméticos, biodiesel etc.



A quantidade produzida de farelo de soja aumentou cerca de 32%; a quantidade exportada aumentou cerca de 24%; e as vendas internas de farelo aumentaram cerca de 36%. Este é um bom indicador da maior agregação de valor dentro do país. Um olhar sobre as vendas externas de cárneos confirmará esta posição. Com relação ao óleo de soja, a produção aumentou 36%, portanto com maior eficiência relativa ao farelo, as exportações caíram ao mesmo tempo que as vendas internas aumentaram 63%.

Estes resultados da década são expressivos, principalmente se ressaltarmos que o consumo aparente de farelo de soja de 2021, após anos relativamente bons de 2019 e 2020, está próximo dos níveis mensais de 2014 (Figura 27). O desestímulo quanto à adição de biodiesel de soja no diesel fóssil (o governo brasileiro alterou a sequência de aumentos do percentual de biodiesel na mistura) contribuiu para que a destinação do farelo fosse a exportação.

Figura 27 – Consumo aparente de farelo de soja, Brasil, 1997-2021 (em mil toneladas)

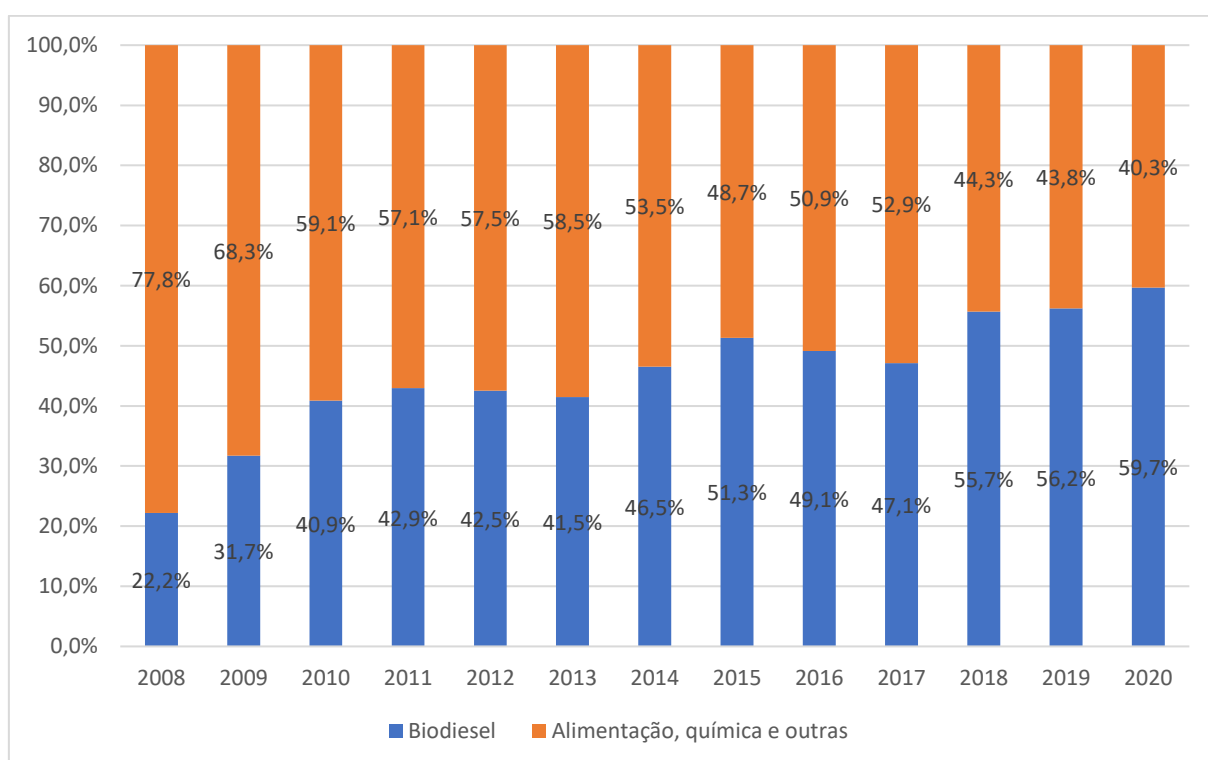


Fonte: Elaboração própria a partir de ABIOVE (2021). Elaboração própria.

É importante ressaltar que a visão comum é de que o óleo de soja excedente na cadeia alimentar acaba direcionado aos biocombustíveis. Em média de 2010 a 2021, 74,2% (intervalo de confiança: 71,7% a 76,6%) da produção de biodiesel brasileiro é a partir de óleo de soja (ABIOVE, 2021). Considerando a produção de biodiesel a partir da matéria-prima soja, as vendas internas totais de óleo de soja (incluídas todas as utilizações, Tabela 21) e a densidade

média do biodiesel de 0,9 kg/l, estimou-se a proporção de óleo de soja destinado para indústrias de alimentação, química e outros, e para indústria de biodiesel (combustível) (Figura 28). A cada ano, destina-se mais óleo de soja ao biocombustível em detrimento das demais indústrias (em 2020, consumindo cerca de 40% na alimentação, química, cosméticos e outras). Apesar de o uso em energético ser gerador de empregos e renda, é necessário reavaliar estrategicamente o uso nas demais indústrias.

Figura 28 – Destinação estimada do óleo de soja entre biodiesel e demais utilizações, Brasil, 2008-2020 (em %)



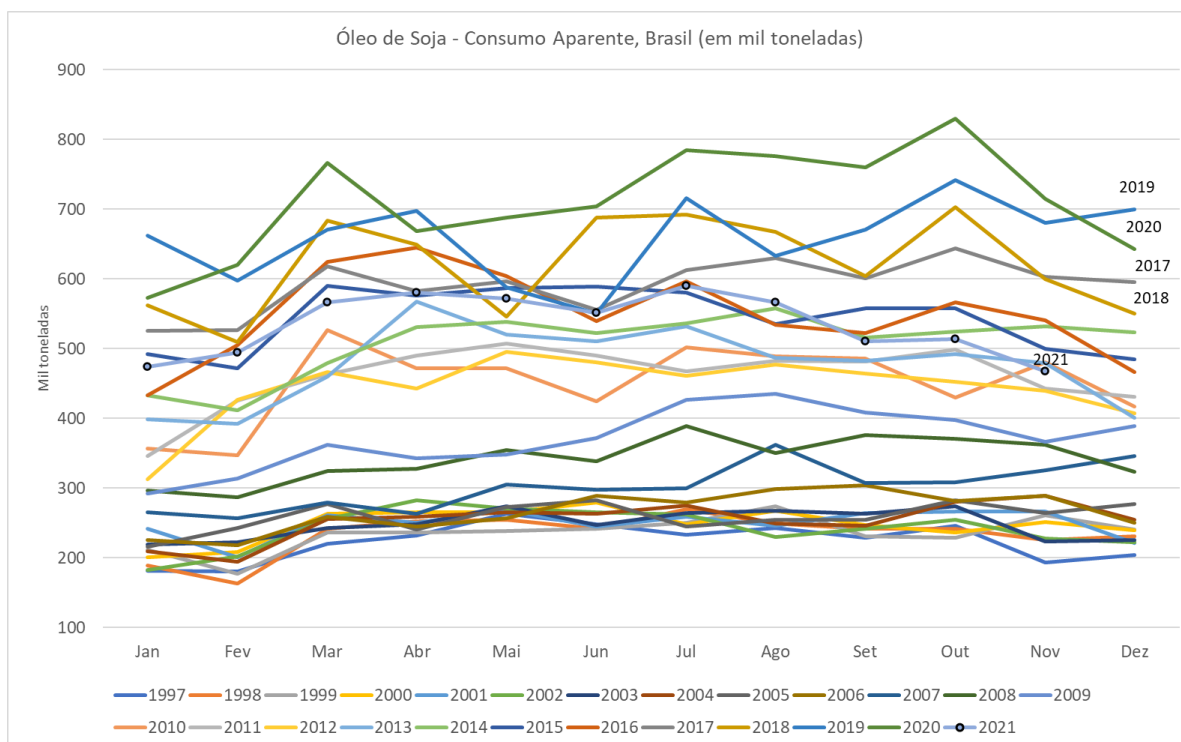
Fonte: Elaboração própria a partir de ABIOVE (2021).

Para o óleo de soja destinado ao biodiesel, existe uma evolução positiva desde 2008, com movimentos desaceleradores entre 2011-13 e 2015-17. Conforme a ANP (Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis), a porcentagem de biodiesel no diesel fóssil no Brasil evoluiu desde Jan/2008 (2%) de modo crescente até alcançar 13% em março de 2021, mas com regresso a 10% em Nov-Dez/2021. Os períodos 2011-13 e 2015-17 foram exatamente épocas de estabilização do percentual de mistura (no primeiro intervalo era 5% e no segundo 7%).

Para o óleo de soja, da mesma forma que no farelo, o ano de 2021 está com consumo aparente menor que os anos 2017-2020 (Figura 29). A redução do percentual de biodiesel na

mistura desestimulou o uso doméstico e houve o redirecionamento para outras indústrias e exportação (será detalhado na seção do mercado externo). Existem evidências de capacidade instalada para biodiesel suficiente para atender os compromissos da mistura a 13% (e até maiores).

Figura 29 – Consumo aparente de óleo de soja, Brasil, 1997-2021



Fonte: Elaboração própria a partir de ABIOVE (2021).

Considerando a capacidade instalada da indústria de óleos vegetais (ABIOVE, 2021), ano 2020 e Brasil, de 194.353 ton/dia, um total de 330 dias em operação, pode-se concluir que no Brasil em 2021 houve uma ociosidade em torno de 27%. Na Tabela 22, da capacidade instalada dos estados, é possível constatar uma concentração de 84,3% da capacidade de processamento de óleo de soja nos estados de MT, PR, RS, GO, MS e SP.

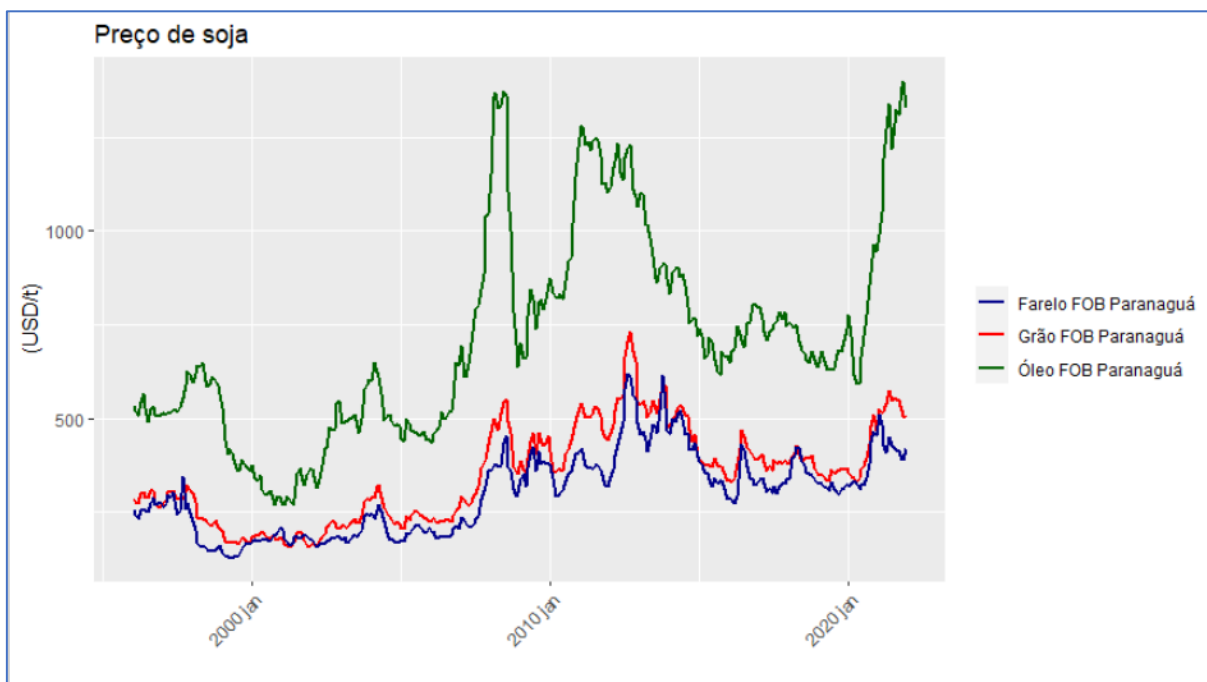
Tabela 22 – Capacidade instalada da indústria de óleos vegetais, Brasil e principais estados, 2020 (em toneladas/dia)

Estado	UF	Processamento		Refino		Envase	
		t/dia	%	t/dia	%	t/dia	%
Mato Grosso	MT	39.614	20,4	3.273	13,9	2.558	17,5
Paraná	PR	35.177	18,1	3.627	15,4	2.119	14,5
Rio Grande do Sul	RS	30.589	15,7	1.020	4,3	930	6,4
Goiás	GO	27.227	14,0	3.217	13,6	3.228	22,1
Mato Grosso do Sul	MS	17.127	8,8	2.004	8,5	915	6,3
São Paulo	SP	14.078	7,2	5.132	21,8	2.130	14,6
Minas Gerais	MG	9.488	4,9	2.206	9,4	1.023	7,0
Bahia	BA	7.353	3,8	1.113	4,7	1.018	7,0
Piauí	PI	3.050	1,6	120	0,5	-	0,0
Santa Catarina	SC	2.900	1,5	600	2,5	199	1,4
Tocantins	TO	2.900	1,5	-	0,0	-	0,0
Amazonas	AM	2.000	1,0	-	0,0	-	0,0
Maranhão	MA	1.500	0,8	300	1,3	360	2,5
Ceará	CE	1.000	0,5	200	0,8	-	0,0
Rondônia	RO	350	0,2	-	0,0	-	0,0
Pernambuco	PE	-	0,0	763	3,2	132	0,9
<b>BRASIL</b>	<b>BR</b>	<b>194.353</b>	<b>100,0</b>	<b>23.574</b>	<b>100,0</b>	<b>14.612</b>	<b>100,0</b>

Fonte: ABIOVE (2021).

Um olhar sobre os preços de soja em grão, farelo e óleo de soja permite ampliar a visão do mercado nacional. Existe um descolamento expressivo do preço de óleo de soja FOB Porto de Paranaguá, Figura 30, principalmente atribuído à maior demanda internacional (puxada pela China) pelo grão e também a demanda para biodiesel ao passar de 11% (Mar/2019) para 12% (Mar/2020) e 13% (Mar/2021) de mistura no diesel fóssil. A desvalorização cambial do Real frente ao dólar estadunidense e ao Euro também pressionam conferindo maior competitividade de preços ao produto brasileiro vendido no exterior. Os preços mais elevados de óleo de soja explicam o menor consumo aparente em 2021, próximo aos níveis de 2014-16.

Figura 30 – Preços de soja em grão, farelo e óleo, FOB Porto – Paranaguá-PR (nominal em USD/t)

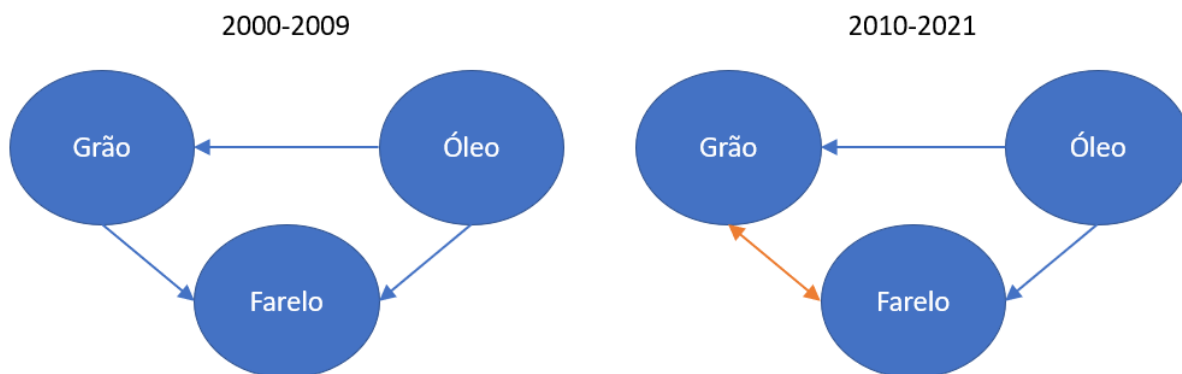


Fonte: Elaboração própria a partir de ABIOVE (2021).

Estatisticamente, olhando as séries de preços nos períodos 2000-2009 e 2010-21, é possível identificar que os preços FOB Porto do óleo são dominantes e causam<sup>8</sup> alterações nos preços de grão e de farelo, nos dois períodos analisados. O preço do grão causa alterações no de farelo nos dois períodos; o preço de farelo só causa os preços de grão no período após 2010 (Figura 31). Ou seja, no período recente temos um maior poder de mercado da indústria de farelo, que já era detectado com respeito ao óleo de soja, controlando a cadeia de processamento. Estatisticamente, não foram encontradas evidências de que a taxa de câmbio (Ptax) cause nem seja causada pelos preços de grãos, farelo ou óleo de soja, em nenhum destes períodos analisados.

<sup>8</sup> O teste de causalidade de Granger avalia a existência estatística de relação causal entre duas variáveis. No presente trabalho todas as análises apresentadas sobre causalidade partiram do teste de causalidade de Granger.

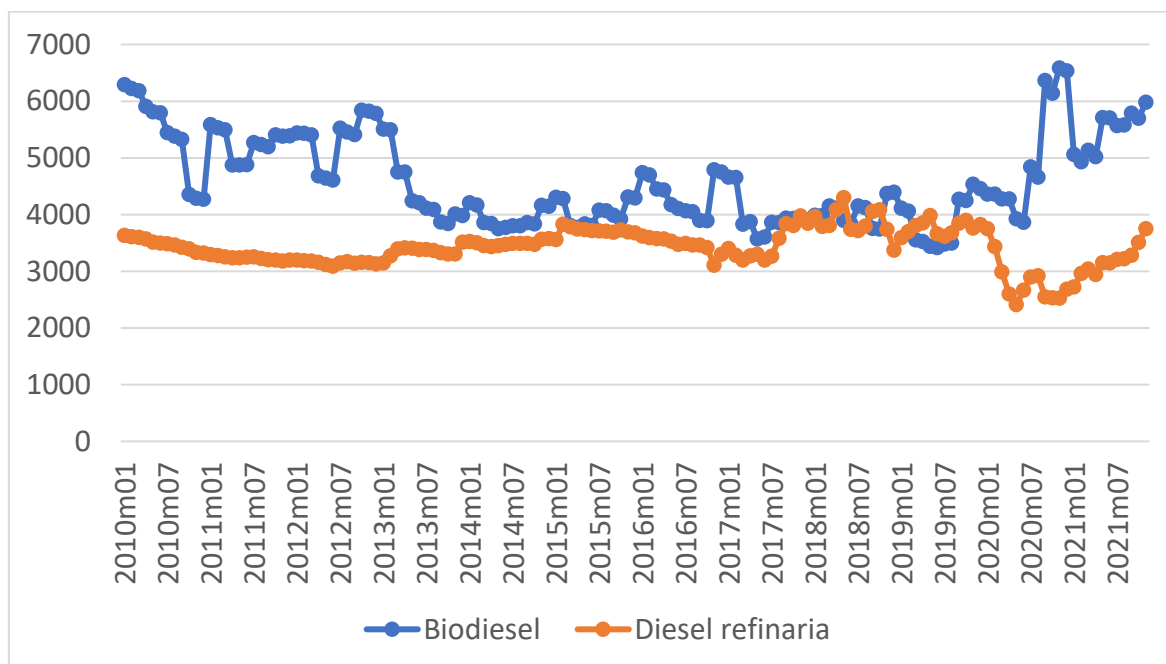
Figura 31 – Causalidade entre preços de soja: grão, farelo e óleo, Brasil, 2000-2021



Fonte: Elaboração própria a partir de preços nominais da ABIOVE, em USD/t FOB Porto-Paranaguá.

A análise dos preços nacionais de biodiesel e diesel na refinaria, evidenciam aparente competitividade do biodiesel para ser misturado ao diesel, que em termos nominais acompanha uma oferta-preço positivamente inclinada (Figura 32).

Figura 32 – Preços no mercado de biodiesel, Brasil, 2010-2021, em R\$/m<sup>3</sup> (reais de dez/2021)



Fonte: Elaboração própria a partir de ABIOVE (2021); ANP (2022). Nota: valores deflacionados para dez/2021 pelo IGP-DI.

Entretanto, é possível dizer que em valores reais (deflacionado pelo IGP-DI para dez/21), o mercado de biodiesel somente apresentou uma oferta positivamente inclinada após meados de 2018. Ou seja, somente após a mudança para 10% de mistura do biodiesel no diesel

é que o mercado se comportaria de modo economicamente racional. Em geral, o biodiesel aparece como interessante do ponto de vista do produtor, mas caro para o objetivo de controle do preço do diesel por parte do Governo Brasileiro.

#### 4.1.2 Balanço de oferta e demanda de milho - Brasil

O balanço de oferta e demanda de milho no Brasil evidencia crescimentos em produção, consumo e exportação (Tabela 23). Tomando como base a safra de 2010/11 e comparando com os valores de 2021/22, observam-se variações da produção, suprimento, exportação e consumo, respectivamente, 104,1%, 103,7%, 51,7%, e 295,3%. O item consumo da Tabela 23 considera a demanda por todos os segmentos (CONSUMO = Consumo Avicultura + Consumo Suinocultura + Consumo Bovinocultura + Outros animais + Consumo Industrial + Etanol + Total Perdas/ Sementes + Perdas (qualitativas.)/autoconsumo = DEMANDA INTERNA).

Na Tabela 23, é possível verificar a evolução nos diferentes segmentos de consumo de milho. A avicultura que correspondia em 2010 a 48,81% do consumo total de segmentos de milho (sem considerar sementes e perdas), em 2022 deve ocupar 39,48%. A Indústria que detinha 11,20% em 2010, passará para 17,65% em 2022; e o etanol de milho, que não aparecia em 2010, ocupa em 2021/22 uma parcela maior que a bovinocultura, de 11,95% de etanol contra 8,23% da bovinocultura (dados básicos da CONAB, 2021).

Tabela 23 – Balanço de Oferta/Demanda (em 1.000 t) do Complexo Milho no Brasil, 2000-2022

Safra	Estoque inicial (a)	Produção (b)	Importação (c)	Suprimento (d = a+b+c = e+f+g)	Consumo (e)	Exportação (f)	Estoque final (g)	Estoque / Consumo (g/(e+f))
2000/01	3.591	42.289	549	46.429	34.910	5.918	5.601	14%
2001/02	5.601	35.281	362	40.005	35.594	2.509	3.141	8%
2002/03	3.141	47.411	806	49.255	36.917	4.050	10.390	25%
2003/04	10.390	42.129	299	50.286	38.110	4.688	10.019	23%
2004/05	10.019	35.007	596	42.965	39.527	883	5.211	13%
2005/06	5.211	42.515	1.011	46.432	40.034	4.340	4.363	10%
2006/07	4.363	51.370	1.164	54.693	42.839	10.863	3.196	6%
2007/08	3.196	58.652	652	62.500	45.408	7.369	9.723	18%
2008/09	9.723	51.004	1.182	61.908	46.761	7.334	7.813	14%
2009/10	7.813	56.018	389	64.220	49.224	10.882	4.114	7%
2010/11	<b>4.114</b>	<b>57.407</b>	<b>764</b>	<b>62.285</b>	<b>50.653</b>	<b>9.278</b>	<b>2.353</b>	<b>4%</b>
2011/12	2.353	72.980	776	76.109	51.684	22.293	2.132	3%
2012/13	2.132	81.506	893	84.531	52.647	26.163	5.721	7%
2013/14	5.721	80.052	789	86.562	53.521	20.883	12.158	16%
2014/15	12.158	84.672	315	97.146	56.483	30.131	10.531	12%
2015/16	10.531	66.531	3.336	80.398	56.319	18.847	5.231	7%
2016/17	5.231	97.843	953	104.027	57.337	30.813	15.876	18%
2017/18	15.876	80.710	901	99.203	59.162	23.742	14.582	18%
2018/19	14.582	100.043	1.596	116.221	64.958	41.074	10.189	10%
2019/20	10.189	102.515	1.453	114.158	68.663	34.893	10.602	10%
2020/21	10.602	87.050	2.700	100.352	72.339	19.200	8.813	10%
2021/22	8.813	117.182	900	126.895	76.817	36.680	13.397	12%
Variação 2010/11- 2021/22		104,1%		103,7%	51,7%	295,3%		

Fonte: Elaboração própria a partir de CONAB (2021).



Tabela 24 – Consumo de milho no Brasil, por segmento, em mil toneladas

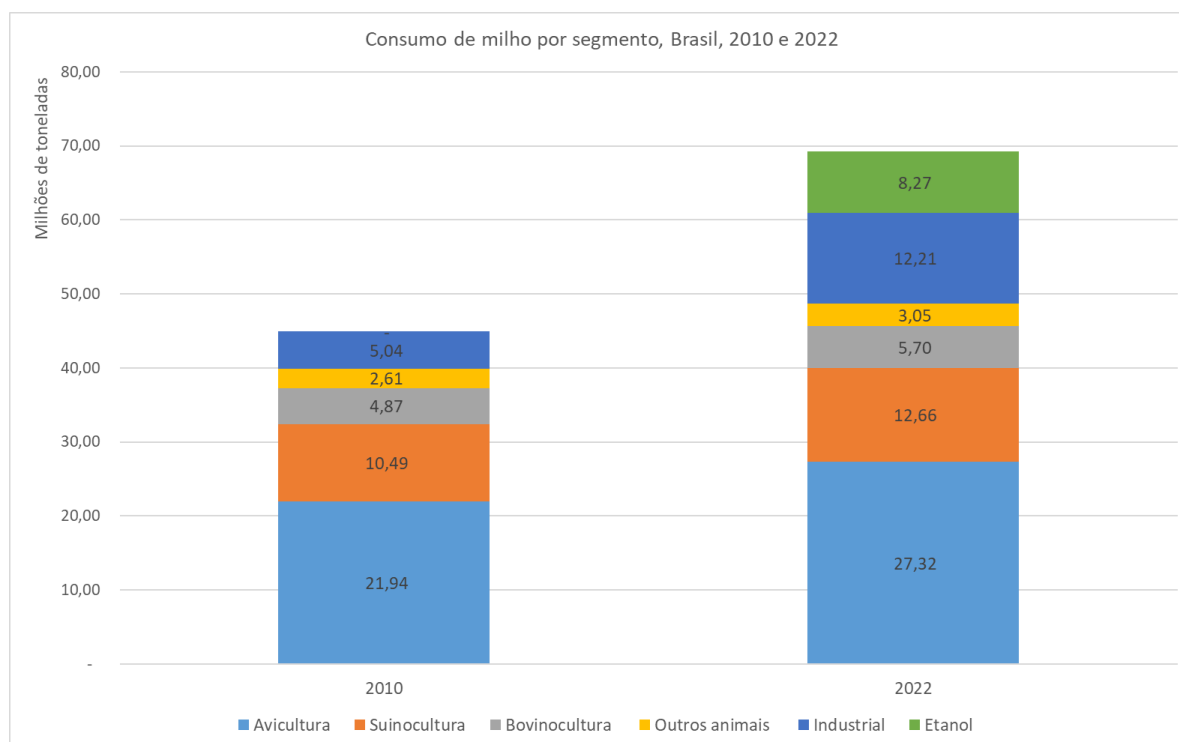
Ano	Produção	Consumo Avicultura	Consumo Suinocultura	Consumo Bovinocultura	Outros animais	Consumo Industrial	Etanol	Demanda Segmentos	Total Perdas/ Sementes	Perdas (qualit.) auto- consumo	Demanda Interna
	56.018	21.943	10.490	4.874	2.611	5.036	-	44.954	2.309	1.961	49.224
2011	57.407	22.814	10.571	5.007	2.687	5.187	-	46.267	2.377	2.009	50.653
2012	72.980	22.717	10.452	4.979	2.670	5.343	-	46.160	2.969	2.554	51.684
2013	81.506	23.299	9.844	5.068	2.675	5.618	-	46.504	3.290	2.853	52.647
2014	80.052	23.681	10.119	5.114	2.724	5.843	-	47.481	3.238	2.802	53.521
2015	84.672	24.944	10.577	5.161	2.848	6.589	-	50.118	3.401	2.964	56.483
2016	66.531	25.007	10.628	5.058	3.067	6.811	-	50.572	2.753	2.994	56.319
2017	97.843	24.737	10.937	5.025	2.751	7.023	500	50.973	3.918	2.446	57.337
2018	89.207	24.785	10.959	5.140	2.773	8.189	1.500	53.346	3.586	2.230	59.162
2019	100.043	26.239	11.137	5.321	2.889	8.760	1.884	56.230	3.995	2.501	62.726
2020	102.515	26.667	11.365	5.423	2.941	9.856	3.989	60.242	4.107	2.563	66.913
2021	87.024	26.994	12.458	5.559	2.995	10.971	7.195	66.171	3.580	2.176	71.927
2022	116.712	27.325	12.656	5.698	3.049	12.212	8.270	69.210	4.690	2.918	76.817
2022/2011 (%)	108,3%	24,5%	20,6%	16,9%	16,8%	142,5%	1553,9%	54,0%	103,1%	48,8%	56,1%

Fonte: Elaboração própria a partir de CONAB (2021).

De uma relação média entre 2000/01 e 2009/10 entre suprimento e demanda interna de 1,26, o Brasil passou para uma relação média entre 2010/11 e 2019/20 de 1,60; para 2021/22 projeta-se a relação de 1,65, havendo maior exportação e maiores estoques de milho.

De uma exportação pouco expressiva do excedente nos anos da década de noventa, o milho brasileiro passou a ser a principal cultura de segunda safra e, nos últimos anos, o uso do milho para fabricação de etanol tem sido crescente. Como informado anteriormente, derivado da fabricação do etanol aparecem importantes coprodutos tão relevantes quanto ao etanol de milho, que fortalecerão ainda mais as cadeias que utilizam DDG, WDG, amidos, açúcares e subprodutos em geral. Goiás aparece como o segundo maior estado produtor de etanol de milho, e com grandes potenciais futuros. Conforme a Figura 33, o consumo de milho pela indústria de etanol foi de 8,27 milhões de toneladas.

Figura 33 – Consumo de milho por segmento, Brasil, 2010 e 2022, em milhões de toneladas



Fonte: Elaboração própria a partir de CONAB (2021).

Como salientado em Neves (2021, p.43) acerca do uso de biocombustíveis, a redução de emissões de gases de efeito estufa perseguida globalmente coloca o Brasil em um cenário diversificado, pois o país conta com plataformas energéticas variadas para os biocombustíveis, seja com biodiesel oriundo da soja, misturas com etanol a partir da cana-de-açúcar ou do milho, ou mesmo de trigo e outras possíveis matérias-primas. Ou seja, as políticas e decisões acerca

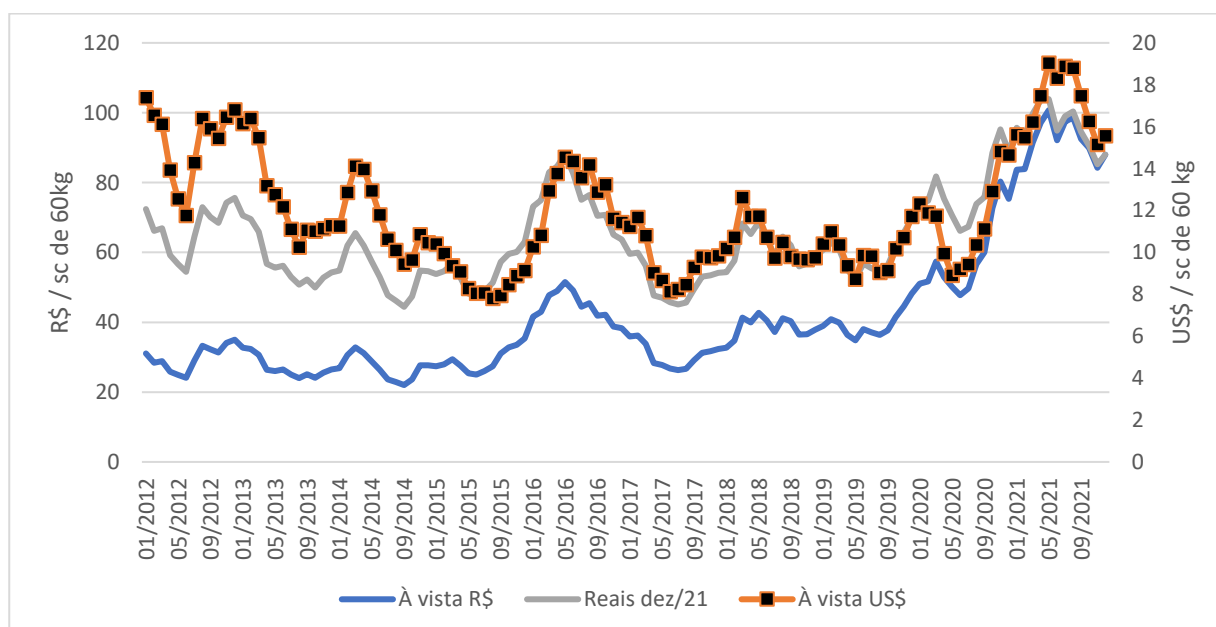
do “mix” de etanol misturado à gasolina pode oferecer uma perspectiva futura de dobrar o volume de biocombustíveis nos próximos 10 anos.

No estudo da EPE (2019), o cenário de referência para o etanol de milho projeta a instalação de mais 15 usinas até 2030, das quais 5 processam cana e milho (usina tipo flex), e outras 10 processam apenas milho (usinas tipo full). Também projeta a expansão de uma usina full, o que deve levar a um total de mais 4,5 bilhões de litros de etanol de milho até 2030. Neste contexto, é importante esclarecer que a “pegada de carbono” (termo usado para se referir a emissão total de gases de efeito estufa derivado das atividades humanas), associada ao etanol de milho é da ordem de 4,5 gCO<sub>2</sub>eq/MJ, bem atraente se comparada com a da gasolina de 87,4 gCO<sub>2</sub>eq/MJ (NEVES, 2021, p.46).

Deve-se observar ainda, que o processo de produção do milho é uma cultura de segunda safra, sucedendo à de soja, e que ainda pode ser associada à de eucalipto, matéria prima para os fornos para cogeração de energia, em substituição ao carvão ou gás natural. No caso do processamento do etanol de milho em usinas flex, este ainda associa ao processamento da cana-de-açúcar. Ou seja, a cadeia do milho com etanol traz inúmeros aspectos de maior possibilidade de ganhos de competitividade ao agronegócio todo.

Sobre os preços nacionais de milho, a referência é o indicador do milho elaborado pelo CEPEA-ESALQ/USP (2022), e estão evidenciados na Figura 34.

Figura 34 – Preços de milho, Brasil, 2012-21



Fonte: Elaboração própria a partir de CEPEA-ESALQ/USP (2022). Nota: Indicador do milho ESALQ/BM&FBOVESPA. Valores à vista são correntes; valores em Reais dez/21 foram deflacionados pelo IGP-DI.

Existe uma relação forte deste indicador com o preço de milho ao atacado em Goiás, dado a relevância do estado na produção e comercialização do grão. É destacada uma elevada volatilidade nas séries em dólares norte-americanos assim como na série em reais de dez/2021 (deflacionada pelo IGP-DI). É detectada a causalidade do preço internacional de milho sobre o preço dolarizado e sobre o preço real (dez/21) de milho, o qual se reflete no preço ao atacado goiano e posteriormente ao preço ao produtor. É possível perceber, na Figura 34, que ocorreu uma mudança de nível nominal no período 2018-19, seguido de elevações bruscas após 2020 com a maior demanda chinesa. De outro lado, esta mudança nominal não é observada nas séries dolarizada e em reais de 2021, indicando que se tratou apenas de recomposição do padrão de preços após a volatilidade nas safras 2016-17.

#### 4.1.3 Projeções de produção, consumo e exportação de soja e milho em grão

Nesta seção apresentam-se projeções para produção e consumo de soja e milho no Brasil, para até 2030/31, conforme o Mapa SPA (2021b) (Tabela 25). Existem expectativas de crescimento na produção e consumo de Milho, Soja em grão, em farelo e em óleo, mas não da exportação do óleo de soja até 2030/31. Isto decorre principalmente da expectativa de conversão de áreas de pastagens para lavouras.

Considerando o início desta década, safra 2021/22 até 2030/31, espera-se um aumento da produção: de milho da ordem de 22%; de soja em grão de 27%; do farelo de soja de 19%; e do óleo de soja de 21%. Ou seja, aumentos médios anuais de: milho = 2,03%; soja em grão = 2,43%; farelo de soja = 1,73%; e óleo de soja = 1,92%.

É necessário dizer que as últimas safras foram impactadas atipicamente pela demanda chinesa, e as projeções serão impactadas por estas alterações conforme se fomenta a produção em atividades demandantes destes grãos. Do mesmo modo, a destinação maior ou menor dos grãos para fabricação de biocombustíveis (biodiesel ou etanol de milho) também impactam este cenário.

Tabela 25 – Projeções de Produção, Consumo e Exportação de Milho e Soja, Brasil, 2020/21-2030/31 (em mil toneladas)

Ano Safra	Milho			Soja Grão			Soja Farelo			Soja Óleo			
	Estim.	Linf.	Lsup.	Estim.	Linf.	Lsup.	Estim.	Linf.	Lsup.	Estim.	Linf.	Lsup.	
<b>Produção</b>	2020/21	96.392	-	-	135.409	-	-	36.240	-	-	9.000	-	-
	2021/22	101.511	84.345	118.676	137.958	126.449	149.468	36.476	33.417	39.536	8.988	8.302	9.674
	2022/23	104.016	85.680	122.352	142.775	128.379	157.171	37.387	33.557	41.216	9.307	8.532	10.081
	2023/24	106.522	87.086	125.958	146.724	129.243	164.204	38.156	33.773	42.538	9.548	8.754	10.342
	2024/25	109.027	88.550	129.505	150.896	130.902	170.890	38.887	34.003	43.772	9.662	8.762	10.563
	2025/26	111.533	90.065	133.001	154.973	132.682	177.263	39.625	34.284	44.965	9.875	8.891	10.859
	2026/27	114.038	91.623	136.453	159.070	134.703	183.438	40.363	34.603	46.123	10.104	9.079	11.129
	2027/28	116.544	93.220	139.868	163.157	136.869	189.444	41.100	34.950	47.251	10.277	9.193	11.361
	2028/29	119.049	94.851	143.248	167.245	139.169	195.322	41.838	35.320	48.356	10.468	9.321	11.616
	2029/30	121.555	96.513	146.597	171.332	141.573	201.092	42.576	35.710	49.441	10.679	9.484	11.873
	2030/31	124.060	98.202	149.919	175.420	144.068	206.771	43.313	36.116	50.510	10.871	9.628	12.113
<b>Consumo</b>	2020/21	72.150	-	-	49.400	-	-	19.800	-	-	7.910	-	-
	2021/22	74.151	71.977	76.325	48.741	44.661	52.821	20.322	19.420	21.225	8.117	7.687	8.547
	2022/23	76.053	72.156	79.950	50.573	45.751	55.396	20.913	19.696	22.130	8.324	7.715	8.933
	2023/24	78.106	72.233	83.979	52.197	47.257	57.137	21.497	20.031	22.963	8.531	7.786	9.277
	2024/25	79.500	71.969	87.031	52.639	47.154	58.125	22.074	20.390	23.758	8.738	7.877	9.599
	2025/26	81.324	72.170	90.478	53.623	47.527	59.719	22.651	20.774	24.527	8.945	7.983	9.907
	2026/27	82.745	72.120	93.370	55.004	48.621	61.387	23.228	21.176	25.279	9.152	8.098	10.206
	2027/28	84.306	72.332	96.279	55.964	49.264	62.664	23.805	21.592	26.017	9.359	8.221	10.498
	2028/29	85.821	72.573	99.068	56.880	49.772	63.987	24.381	22.019	26.744	9.566	8.349	10.784
	2029/30	87.259	72.846	101.672	58.024	50.592	65.456	24.958	22.455	27.462	9.773	8.482	11.064
	2030/31	88.784	73.264	104.304	59.106	51.389	66.824	25.535	22.899	28.172	9.980	8.619	11.341
<b>Exportação</b>	2020/21	29.500	-	-	86.850	-	-	16.500	-	-	1.300	-	-
	2021/22	31.650	16.159	47.142	89.008	78.671	99.345	16.649	13.761	19.537	1.084	443	1.726
	2022/23	32.847	16.971	48.724	92.008	77.389	106.626	16.858	12.773	20.942	1.079	172	1.986
	2023/24	34.044	17.791	50.296	95.007	77.103	112.911	17.067	12.064	22.069	1.073	-	2.184
	2024/25	35.240	18.620	51.860	98.007	77.333	118.680	17.275	11.499	23.052	1.068	-	2.350
	2025/26	36.437	19.458	53.416	101.006	77.892	124.120	17.484	11.026	23.943	1.062	-	2.496
	2026/27	37.634	20.302	54.965	104.006	78.686	129.326	17.693	10.618	24.768	1.057	-	2.627
	2027/28	38.830	21.154	56.507	107.005	79.656	134.354	17.902	10.260	25.543	1.051	-	2.747
	2028/29	40.027	22.012	58.042	110.005	80.767	139.242	18.111	9.941	26.280	1.046	-	2.859
	2029/30	41.223	22.876	59.571	113.004	81.993	144.015	18.320	9.655	26.984	1.040	-	2.964
	2030/31	42.420	23.747	61.093	116.003	83.315	148.691	18.528	9.395	27.662	1.035	-	3.062
Var.	Produção	22%	16%	26%	27%	14%	38%	19%	8%	28%	21%	16%	25%
2021/22 a	Consumo	20%	2%	37%	21%	15%	27%	26%	18%	33%	23%	12%	33%
2030/31	Exportação	34%	47%	30%	30%	6%	50%	11%	-32%	42%	-5%	-	77%

Fonte: Elaboração própria a partir de MAPA SPA (2021b).

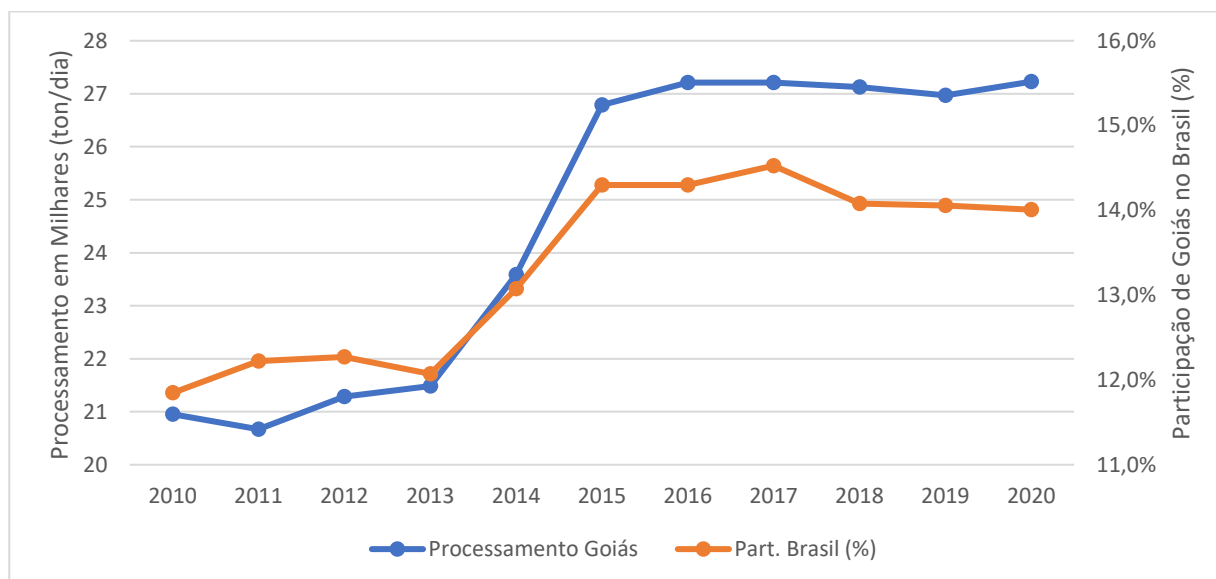
## 4.2 Mercado interno/doméstico – Goiás

### 4.2.1 Balanço de oferta e demanda de soja – Goiás

Considerando a capacidade instalada da indústria de óleos vegetais (ABIOVE, 2021), ano 2020 em Goiás de 27.227 ton/dia, um total de 330 dias em operação, a produção goiana de soja de 13.723 mil toneladas e as exportações de 7.318 mil toneladas (assumindo que os estoques e usos de sementes não foram alterados), pode-se concluir que houve uma ociosidade em torno de 28% na safra 2020/21.

A capacidade instalada destas indústrias em Goiás está tecnicamente estável desde 2015, assim como a capacidade instalada nacional (Figura 35). Existe um certo desestímulo para expansão destas em virtude do custo e disponibilidade da energia elétrica e da mão-de-obra, associado a um contexto de rentabilidade relativa satisfatória nas exportações de grãos in natura (ou seja, a rentabilidade comparada com a dificuldade no negócio estaria levando o investidor/empresário/industrial a optar pela exportação in natura).

Figura 35 – Capacidade Instalada da Indústria Goiana de Óleos Vegetais (ton/dia)



Fonte: Elaboração própria a partir de ABIOVE (2021).

Observa-se, na Tabela 26, que algumas unidades são especializadas em processamento da soja e não realizam refinamento e envase do óleo de soja.

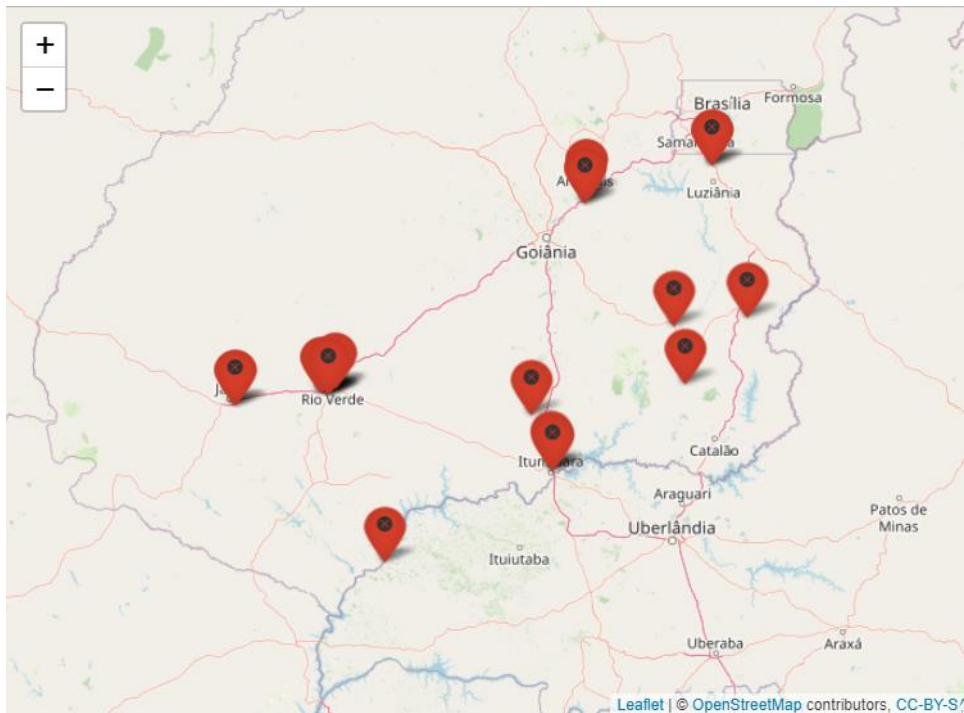
Tabela 26 – Empresas de óleos vegetais de soja, local e processo de extração, Goiás, 2020

<b>Empresas</b>	<b>Município</b>	<b>Situação</b>	<b>Processo de Extração</b>	<b>Processamento (P), Refino (R), Envase (E)</b>
ADM	Ipameri	Ativa	Solvente	P
Agrex do Brasil S/A	Goiatuba	Ativa	Desativador	P
Brejeiro	Anápolis	Ativa	Solvente	P,R,E
Brejeiro	Rio Verde	Parada	Prensa	P
Bunge	Luziânia	Ativa	Solvente	P,R,E
Caramuru	Itumbiara	Ativa	Solvente	P,R,E
Caramuru	São Simão	Ativa	Solvente	P
Caramuru	Ipameri	Ativa	Solvente	P
Cargill	Rio Verde	Ativa	Solvente	P,R,E
Cereal	Rio Verde	Ativa	Solvente	P
Comigo	Rio Verde	Ativa	Solvente	P,R,E
Comigo	Rio Verde	Ativa	Solvente	P
Granol	Anápolis	Ativa	Solvente	P,R,E
Louis Dreyfus Commodities	Jataí	Ativa	Solvente	P,R,E
Olvego	Pires do Rio	Ativa	Solvente	P

Fonte: Elaboração própria a partir de ABIOVE (2021).

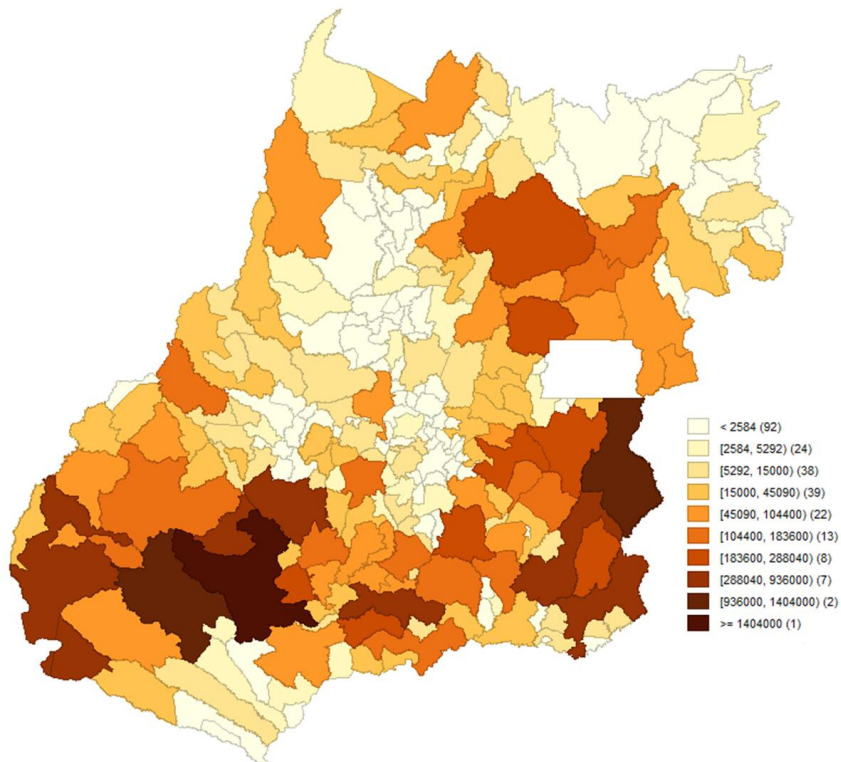
Com exceção das empresas Olvego, Cereal, ADM e Agrex, que somente possuem unidades de processamento (ABIOVE, 2021), as demais (Brejeiro, Bunge, Caramuru, Cargill, Comigo, Granol, Louis Dreyfus) apresentam ao menos uma unidade de refino e envase. Encontram-se localizadas majoritariamente ao sul de Goiás (Figura 36), onde também se concentra a produção goiana do grão (Figura 37).

Figura 36 – Mapa das unidades de processamento de soja, Goiás, 2020



Fonte: Elaboração própria a partir de ABIOVE (2021).

Figura 37 – Mapa municipal da quantidade produzida de soja, Goiás, 2020



Fonte: Elaboração própria a partir de IBGE (2021a) e com divisões por quebras naturais.



A partir dos dados da ABIOVE (2021) para a capacidade instalada e o processamento realizado, estimou-se a capacidade ociosa em processamento de soja em Goiás, com uma média de 20% no período 2010-21, mas de 24% nos últimos quatro anos, em virtude da maior exportação do grão (Tabela 27).

Tabela 27 – Estimativa da ociosidade no processamento de soja em Goiás, 2010-2021

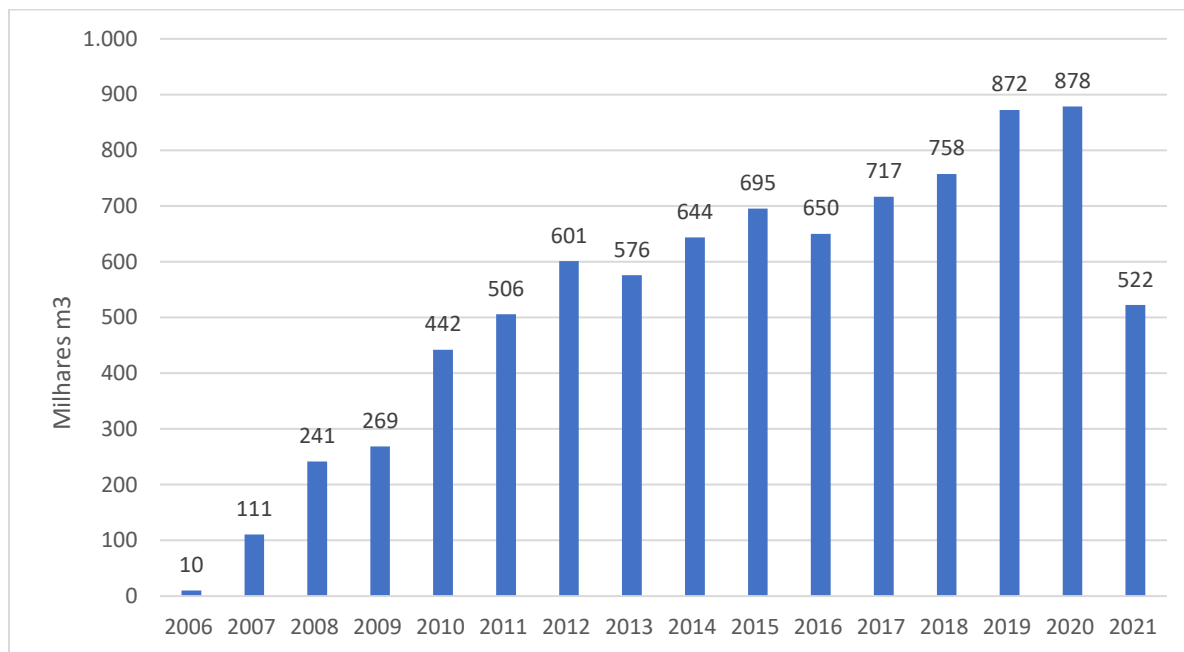
<b>Ano</b>	<b>Produção (mil t)</b>	<b>Exportação (mil t)</b>	<b>Diferença (mil t)</b>	<b>Capacidade de Processa- mento (mil t/ano)</b>	<b>Utilização (%)</b>	<b>Ociosidade (%)</b>
2010	8.182	2.204	5.978	6.914	86,5	13,5
2011	8.252	2.338	5.914	6.821	86,7	13,3
2012	8.563	2.917	5.646	7.024	80,4	19,6
2013	8.995	3.174	5.821	7.090	82,1	17,9
2014	8.625	3.323	5.302	7.783	68,1	31,9
2015	10.250	3.225	7.024	8.839	79,5	20,5
2016	11.111	3.549	7.561	8.980	84,2	15,8
2017	12.223	4.805	7.417	8.980	82,6	17,4
2018	12.098	6.206	5.892	8.951	65,8	34,2
2019	13.159	4.696	8.463	8.899	95,1	4,9
2020	13.723	7.318	6.405	8.985	71,3	28,7
2021	14.125	7.401	6.725	9.570	70,3	29,7

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da ABIOVE, ME-SECINT e MAPA-CONAB.

De outro lado, a posição estratégica de Goiás permite, caso necessário, transportar a produção para processamento entre estados a fim de solucionar eventuais descompassos de oferta e demanda.

De outro lado, é importante ressaltar a produção goiana de biodiesel, que vinha com aumentos até 2020, conforme a Figura 38. Com as recentes alterações nas regras de contratação e leilões do Governo Federal, espera-se que o mercado de biodiesel brasileiro seja estimulado.

Figura 38 – Produção de biodiesel, Goiás, 2006-21 (em milhares de m<sup>3</sup>)



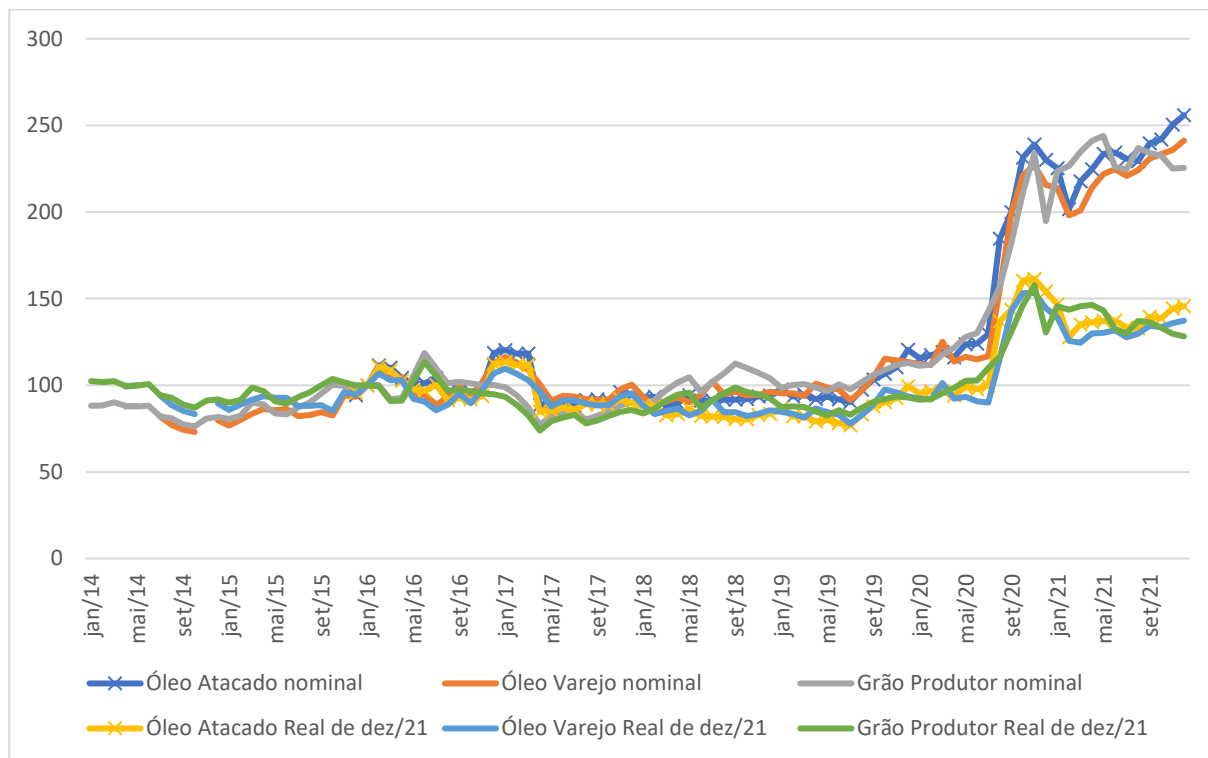
Fonte: Elaboração própria a partir de ABIOVE (2021); ANP (2022).

Na Figura 39, têm-se os preços de mercado de soja para Goiás, óleo e grão, em valores nominais e reais deflacionados para dez/2021 (IGP-DI). Percebe-se uma elevação no período da pandemia de COVID-19, em virtude da grande demanda chinesa que ocasionou elevação dos preços internacionais com reflexo também nos preços de Goiás. Colocados como índice de base 100 em janeiro de 2016, percebe-se que embora haja uma certa volatilidade, os preços do óleo se descolaram do mercado ao produtor, um pouco após 2019, mas muito mais após meados de 2020. Existe uma correlação fortíssima entre o preço de óleo e grão de soja no período 2016-2021, e o preço do óleo no atacado causa variações no preço ao produtor, similarmente ao que ocorre no mercado nacional<sup>9</sup>.

Cruzando os dados do mercado goiano com os preços internacionais dos componentes dos fertilizantes (Potássio, TSP, Ureia, DAP, fosfato de rocha), detecta-se causalidade das variações dos preços de grão e óleo de soja sobre estes componentes, no período após 2014. Ou seja, variações dos preços do mercado de soja goiano ocasionam variações nos preços dos fertilizantes. Após 2019, essa causalidade persiste apenas para ureia, DAP e TSP.

<sup>9</sup> Foi calculada a correlação simples, sendo o coeficiente encontrado de 0,97, indicando uma relação positiva quase perfeita entre as variáveis.

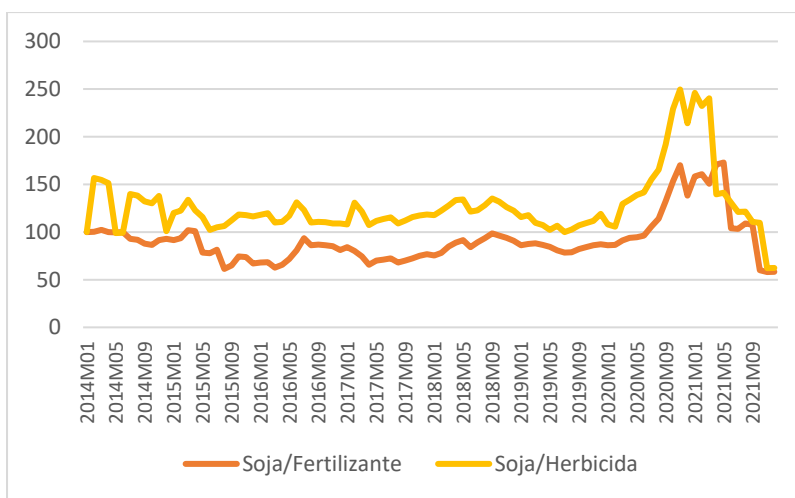
Figura 39 – Preços de mercado de soja (óleo e grão), Goiás, 2014-21.



Fonte: Elaboração própria a partir de CONAB (2022a). Nota: os valores em reais de dez/2021 foram deflacionados pelo IGP-DI. Os valores em R\$ foram transformados em base 100 = jan/2016.

Olhando os termos de troca no mercado de soja ao produtor, Figura 40, calculado como a relação produto/insumo (base 100 = jan/2014), observam-se oscilações mais favoráveis ao produtor quando a relação aumenta.

Figura 40 – Termos de troca no mercado primário de soja, Goiás, 2014-2021.



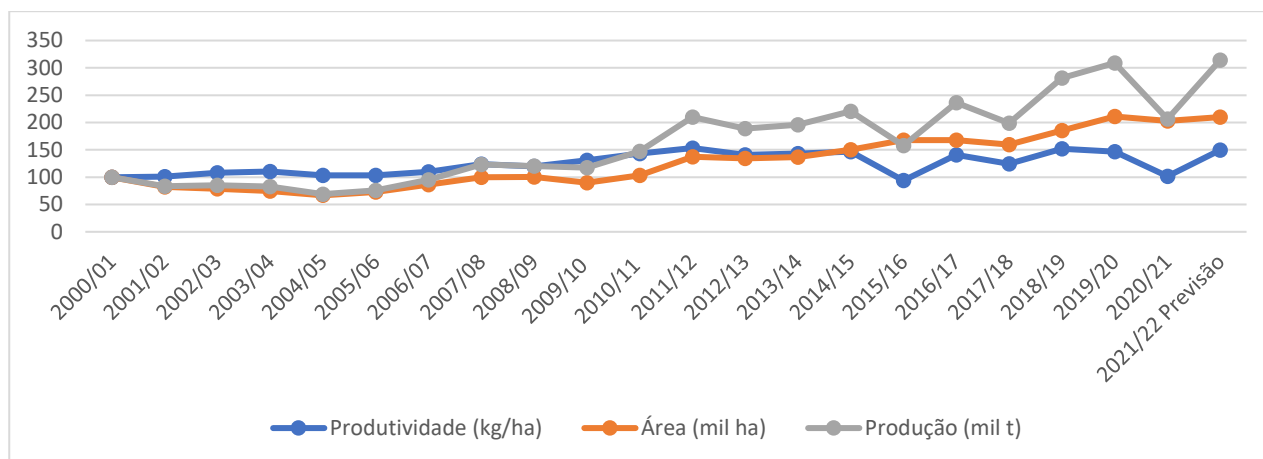
Fonte: Elaboração própria a partir de CONAB (2022a, b). Nota: Os valores foram calculados produto/insumo e transformados em base 100 = jan/2014.

Para herbicida, tomado como referência o Roundup original, as relações melhoraram no período Set/2020-Abr/2021, mesmo com a escalada dos preços, em virtude do aumento também dos preços ao produtor. Para o fertilizante, tendo como referência o superfosfato simples, a relação piorou para o sojicultor no período de Mai/2014-Mai/2020, com um curto momento de melhora entre Set/2020-Mai/2021.

#### 4.2.2 Balanço de oferta e demanda de milho – Goiás

Observando a Figura 41, sabe-se que a produção de milho em Goiás tem crescido de modo expressivo no período 2010-21 (TGC significativa igual a 4,85% a.a.), salvo eventos de quebra, com aumentos da produtividade (mas taxa não significativa), mas principalmente, em decorrência de aumentos na área (TGC significativa igual a 5,83% a.a.). Ou seja, a produção cresce essencialmente devido ao aumento da área colhida. Da mesma forma como visto para o Brasil, a maior parte é destinada à ração animal.

Figura 41 – Produção, área e produtividade da terra, Milho, Goiás, 2000/01-2021/22



Fonte: Elaboração própria a partir de CONAB (2022). Nota: Milho total (1ª, 2ª e 3ª safra) - Goiás (base 2000/01=100).

Considerando a produção de milho de Goiás e os dados de exportação do sistema Agrostat (BRASIL MAPA AGROSTAT, 2021), é possível estimar o saldo (que inclui variações de estoques e demais usos de milho em segmentos de aves, bovinos, suínos e outras indústrias) (Tabela 28). Há previsão de aumento da produção de milho, e os cenários futuros são de crescente produção em um ambiente de forte demanda externa. De outro lado, os sinais da demanda de milho em Goiás apontam para uma maior competição entre os segmentos industriais, uma vez que os preços internacionais favorecem a exportação.

Tabela 28 – Balanço de oferta e demanda de milho em Goiás, 2010/11-2020/21 (em mil t)

<b>Ano Safra</b>	<b>Produção (A)</b>	<b>Exportação (B)</b>	<b>Importação (C)</b>	<b>Etanol (D)</b>	<b>Saldo (A-B+C-D)</b>
2010/11	6.009,80	545,89	0,37		5.464,28
2011/12	8.575,90	969,72	0,05		7.606,24
2012/13	7.696,10	3.118,76	0,03		4.577,37
2013/14	7.999,10	3.107,13			4.891,97
2014/15	8.993,90	2.951,83			6.042,07
2015/16	6.430,50	3.715,71			2.714,79
2016/17	9.644,20	2.217,22	0,02		7.427,00
2017/18	8.111,70	3.134,00			4.977,70
2018/19	11.492,00	1.706,79		455,01	9.330,20
2019/20	12.616,90	5.036,39		704,99	6.875,51
2020/21	8.431,00	3.965,55		1.283,00	3.182,45

Fonte: Elaborado a partir de dados da CONAB; MAPA Agrostat.

Conforme a Tabela 29, a produção de etanol vem aumentando nas últimas safras, e para o milho este aumento é ainda mais expressivo. Goiás se configura como o segundo maior estado produtor de etanol de milho, atrás apenas de Mato Grosso, em um cenário que projeta 8 milhões de metros cúbicos para o Brasil em 2028 (NEVES, 2021, p. 61).

Tabela 29 – Produção total de etanol de milho, Brasil, regiões e estados, em mil metros cúbicos

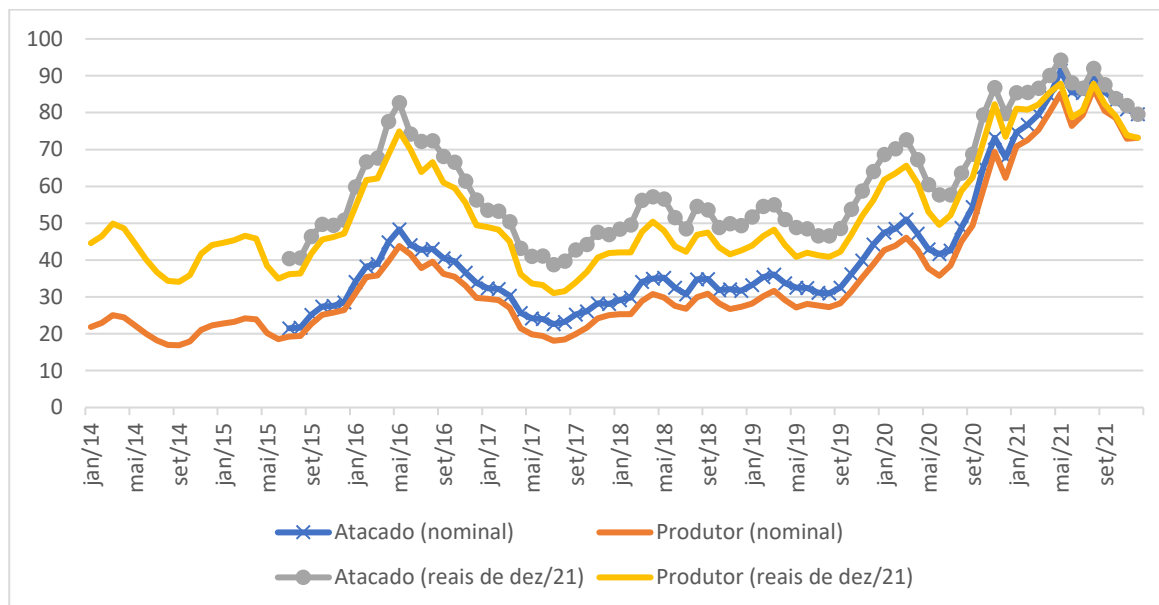
<b>Safra</b>	<b>Centro-Sul mil m<sup>3</sup></b>	<b>MT mil m<sup>3</sup></b>	<b>GO mil m<sup>3</sup></b>	<b>Brasil mil m<sup>3</sup></b>
2017-18	521			521
2018-19	791	591	191	791
2019-20	1.671	1.269	296	1.675
2020-21	3.014	2.390	511	3.022
2021-22*	3.473	2.982	378	3.473

Fonte: Elaboração própria a partir de CONAB (2021b). Nota: Centro-Sul engloba todos os estados das regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul do Brasil.

Na Figura 42, tem-se os preços de milho no atacado e ao produtor para Goiás, em valores nominais e valores deflacionados para dez/2021 (pelo IGP-DI). Como esperado, existe uma forte correlação entre as séries. Também existe uma correlação elevada com o preço internacional do milho. Percebe-se uma razoável volatilidade nestas. Como se sabe que a produção tem uma certa defasagem na resposta do produtor, pois a safra de milho está sendo quase toda na segunda safra, em rotação da soja, mas sendo uma cultura que pode ser convertida em primeira safra com razoável flexibilidade, o mercado fica mais sujeito a volatilidade, mesmo

em valores reais (deflacionados). No período da pandemia de COVID-19, a grande demanda chinesa ocasionou elevação dos preços internacionais com reflexo também nos preços de Goiás. É possível dizer que o preço ao atacado de milho causa as variações do preço ao produtor de milho, ou seja, com dominância da indústria sobre a produção.

Figura 42 – Preços de mercado do milho, Goiás, 2014-21 (R\$ por saca de 60kg)



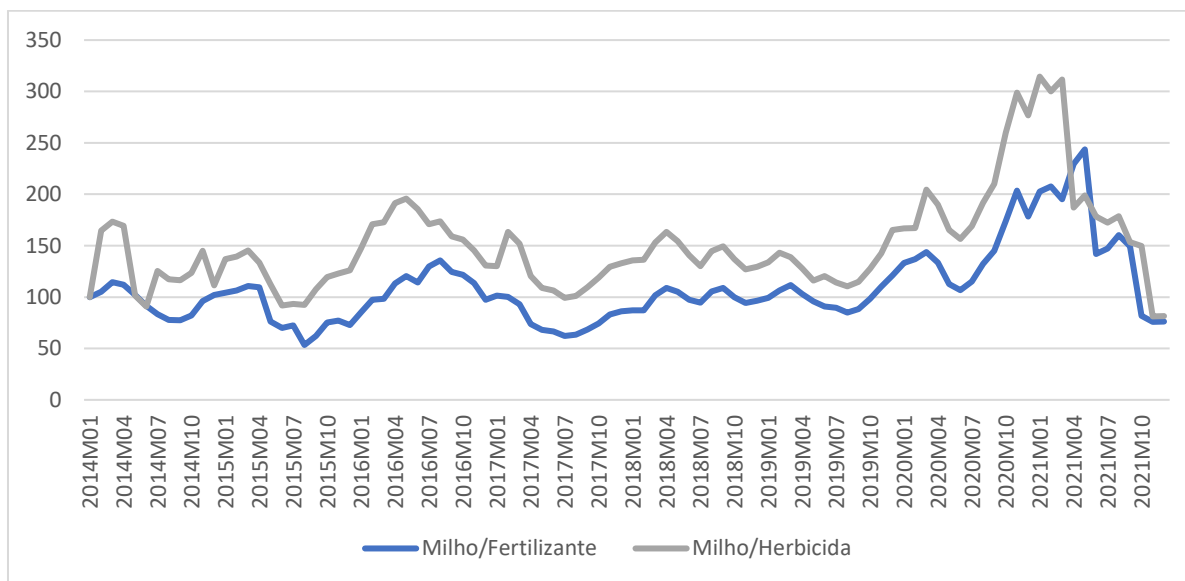
Fonte: Elaboração própria a partir de CONAB (2022a). Nota: os valores em reais de dez/2021 foram deflacionados pelo IGP-DI.

Analogamente ao realizado para soja, fez-se o cruzamento dos dados do mercado goiano de milho com os preços internacionais dos componentes dos fertilizantes (Potássio, TSP, Ureia, DAP, fosfato de rocha). Detecta-se causalidade das variações dos preços de milho (atacado e produtor) sobre estes componentes, no período após 2014. Ou seja, variações dos preços do mercado de milho goiano ocasionam variações nos preços dos fertilizantes (TSP, ureia, fosfato de rocha, DAP) mas os fertilizantes não causam variações nos preços de milho, com exceção apenas do TSP. Após 2019, o preço de DAP e TSP causam e são causados pelo preço do milho ao atacado, assim como os preços de atacado e ao produtor se causam mutuamente.

Olhando os termos de troca no mercado de milho ao produtor, Figura 43, calculado analogamente ao da soja como produto/insumo (base 100 = jan/2014), observam-se oscilações mais favoráveis ao produtor para o herbicida (a referência é o Roundup original), principalmente no período Mai/2020-Set/2021, mesmo com a escalada dos preços, em virtude do aumento também dos preços ao produtor. Para o fertilizante a referência utilizada é o

superfosfato simples, e a relação oscilou em torno do período inicial, Jan/2014, até Set/2019 quando inicia um período de melhor troca que durou até Set/2021.

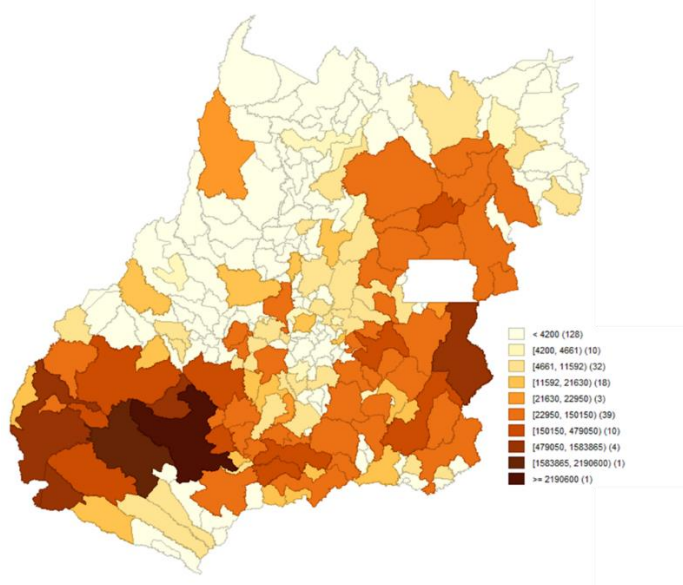
Figura 43 – Termos de troca no mercado primário de milho, Goiás, 2014-2021



Fonte: Elaboração própria a partir de CONAB (2022a, b). Nota: Os valores foram calculados produto/insumo e transformados em base 100 = jan/2014.

Como evidenciado anteriormente, a quantidade produzida de milho em Goiás é dispersa pelo estado, mas com destaque para o sul e leste do estado (Figura 44). Nestas mesmas regiões observam-se a maior parte das empresas processadoras.

Figura 44 – Mapa municipal da quantidade produzida de milho, Goiás, 2020.



Fonte: Elaboração própria a partir de IBGE (2021a) e com divisões por quebras naturais.

### 4.3 Mercado externo

O mercado externo associado às cadeias de soja e milho não pode ser analisado sem considerar os diferentes elos evidenciados no capítulo 2 deste trabalho. Do ponto de vista do mercado de insumos, é interessante observar que entre as maiores empresas globais de agroquímicos, nenhuma é brasileira, embora tenham presença no Brasil: 1. Basf (Alemanha); 2. Bayer AG (BAYRY) (Alemanha); 3. Sumitomo Chemicals (Japão); 4. Fusão Syngenta +Adama + Sinofert+ Yangnong Chemical (Suíça/Israel/China); 5. Corteva Agriscience (CTVA - união da Dow AgroSciences, DuPont e Pioneer) (EUA); 6. UPL (Índia); 7. 8. Jiangsu Yangnong (China); 9. Nufarm (Austrália); 10. Nissan Chemicals (Japão); 11. Kumiai Chemical Industry (Japão); 12. Nanjing Redsun (China) (ANDERSON, 2021). A global estadunidense FMC também deveria estar nesta lista, provavelmente na quinta colocação, após a aquisição da Dow Crop Protection quando da formação da Corteva por questões de defesa da concorrência (Antitrust Law dos EUA) (FMC CORPORATION, 2021).

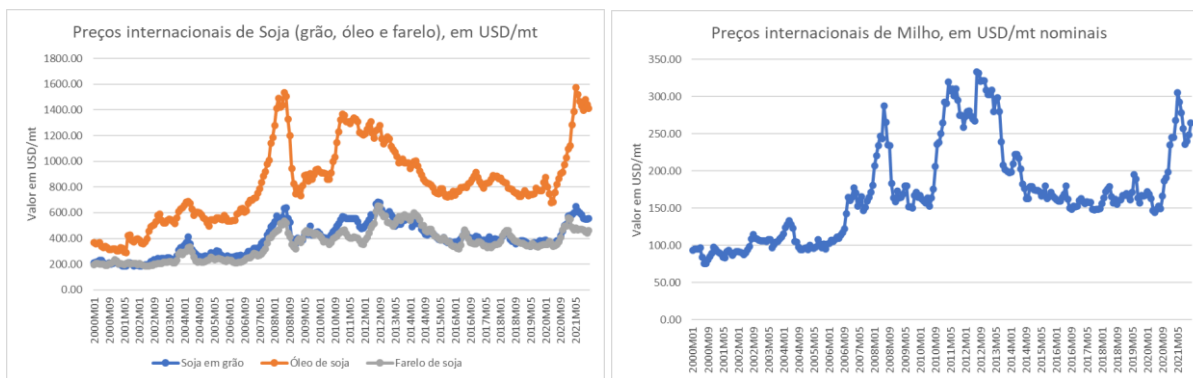
Da parte de sementes, com exceção da Embrapa, também existe domínio de empresas globais como a Basf, Syngenta, Bayer, FMC, Monsanto, Corteva (Dow/Dupont/Pioneer). O mesmo ocorre com as máquinas e equipamentos agrícolas, todas empresas globais estrangeiras. Nesta imensa dependência das empresas estrangeiras, resta ao Brasil internalizar a produção (com fábricas no solo brasileiro) ou importar. Isto já ocorre principalmente nos itens de elevados custos de transporte.

Do ponto de vista de processamento, também é importante mencionar o comumente denominado “grupo ABCD” (ADM, Bunge, Cargill e Louis Dreyfus) e o grande player emergente da década, a chinesa Cofco, que se junta a este grupo trader. O Brasil apresenta uma trading importante no cenário mundial que é o grupo mato-grossense AMaggi.

É possível visualizar na Figura 45, dos preços internacionais de soja e de milho, que existiu uma mudança de patamar após 2007, com oscilações mais fortes em momentos de crises financeiras internacionais como as de 2008 (quando muitos apostaram – especularam – na preservação do seu capital mantendo posições em commodities) e de 2012, mas com redução e estabilidade até o período COVID-19. Principalmente no segundo semestre de 2020 em diante, uma escalada significativa em função da demanda chinesa para recompor estoques para ração de suínos é observada tanto em soja como milho.



Figura 45 – Preços internacionais de soja (grão, óleo e farelo), e milho em USD/mt, nominais



(a) Soja

(b) Milho

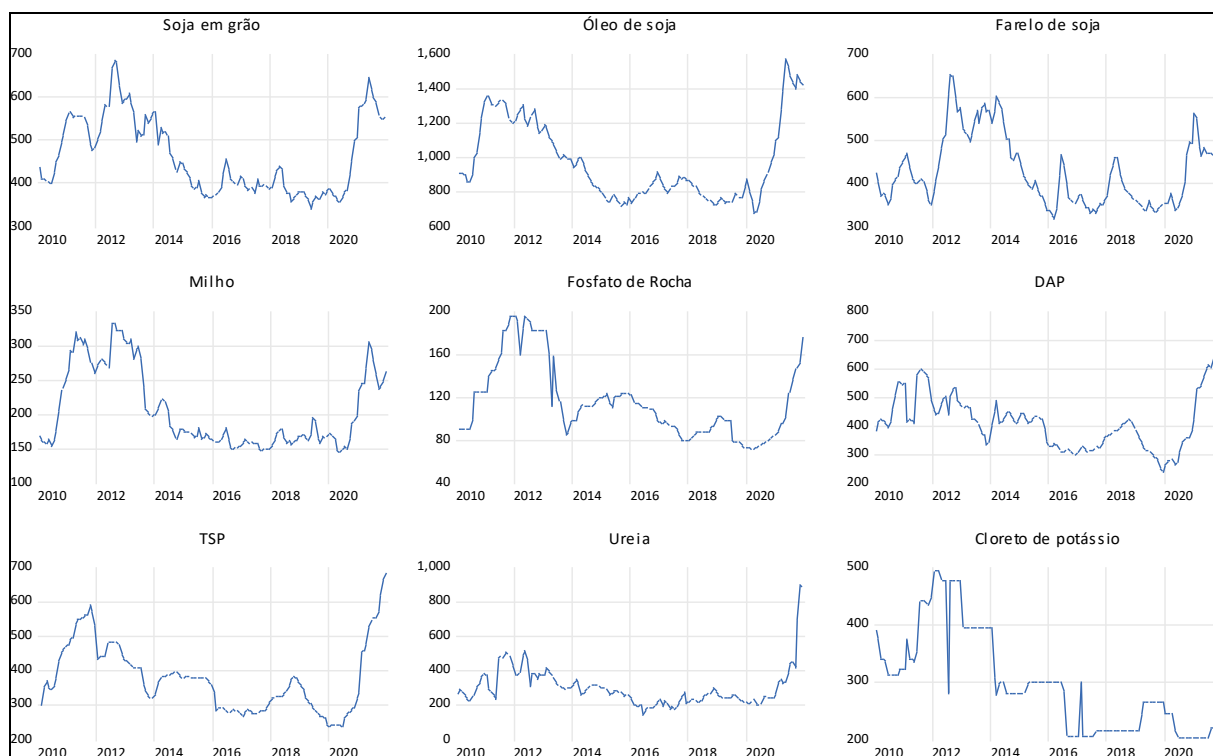
Fonte: Elaboração própria a partir de IBRD-IDA. (THE WORLD BANK GROUP, 2021).

No cenário geral, considerando dados desde 1960 (THE WORLD BANK GROUP, 2021), é possível evidenciar relações próximas entre os preços de soja em grão, farelo e óleo, com milho em grão e com os principais componentes dos fertilizantes (fosfato de rocha, DAP – fosfato diamônico, TSP – superfosfato triplo, ureia e cloreto de potássio) (Figura 46).

Na análise segmentada para jan/2000-dez/2009, é possível dizer que os preços internacionais de óleo e de farelo de soja causam variações nos de soja em grão. De outro lado, os de soja em grão não alteram os de farelo e óleo de soja, seus derivados. Os preços de óleo de soja causam variações nos de farelo, mas não o inverso. Ainda, existe causalidade bidirecional entre os preços de soja em grão e dos componentes dos fertilizantes. O mesmo pode ser dito para preço do milho com relação aos preços dos componentes dos fertilizantes, e com os de soja (grão, farelo e óleo).

Na análise segmentada para jan/2010-dez/2021, a mesma relação causal é identificada para preços internacionais de soja em grão, óleo e farelo, com dominância para o de óleo de soja, e deixa de haver causalidade dos preços dos componentes dos fertilizantes para o preço da soja em grão, principalmente se olhar para o período 2010-2019. Em virtude da súbita demanda por grãos em 2020-21, os preços de fertilizantes foram afetados com elevações significativas. Os preços dos fertilizantes estariam aumentando também pelos aumentos dos custos das matérias-primas dos fosfatos, leia-se enxofre, amônia e gás natural principalmente, devido às paralisações de refinarias ao redor do mundo em decorrência do COVID-19 (BAFFES; KOH, 2021).

Figura 46 – Preços internacionais de milho, soja e componentes dos fertilizantes, 2010-2021

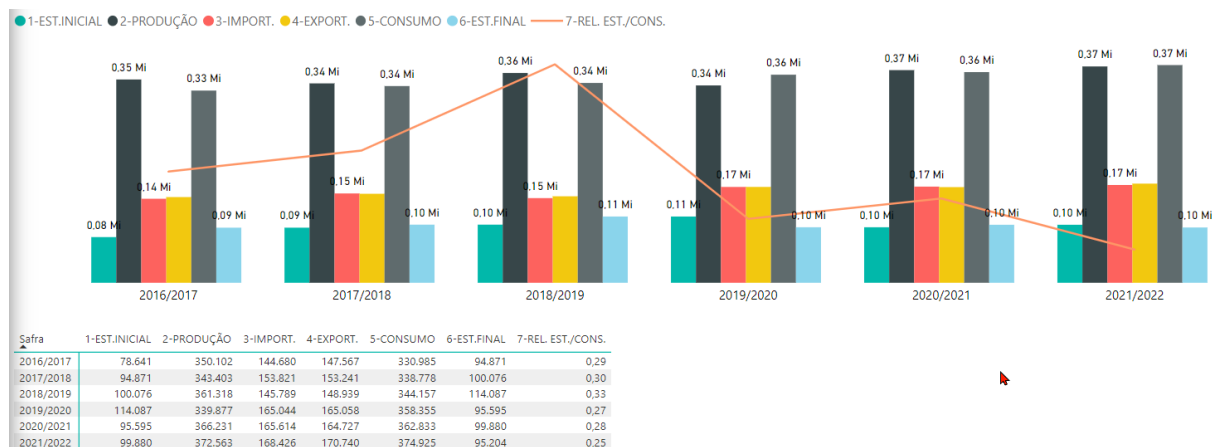


Fonte: Elaboração própria a partir de IBRD-IDA. (THE WORLD BANK GROUP, 2021).

### 4.3.1 Exportações

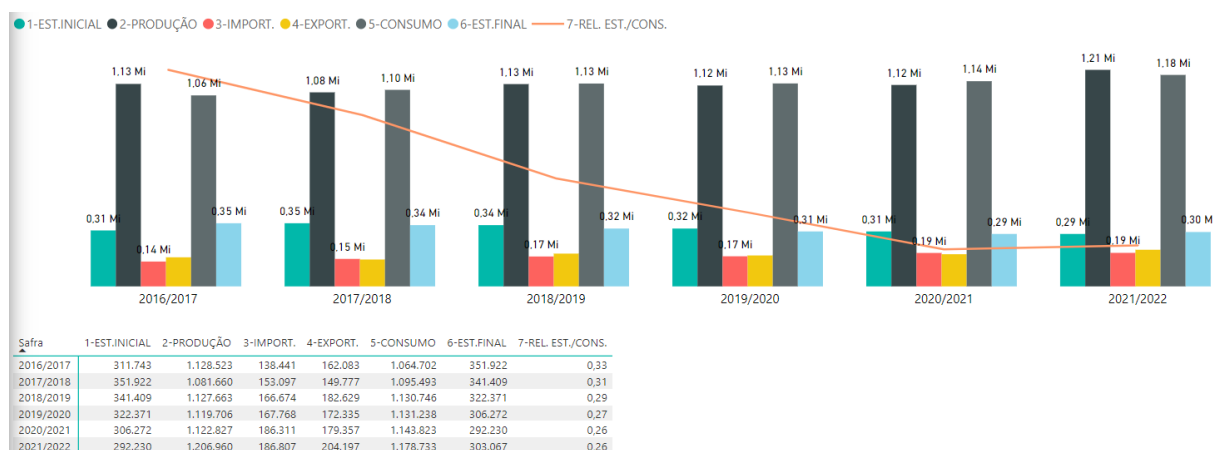
Do ponto de vista internacional, os mercados de soja e milho são expressivos. É possível avaliar o quadro mundial de oferta e demanda de soja em grão (Figura 47), em que se percebe uma redução na relação estoques mundiais e consumo, que de um ápice em 2018/19 de 0,33, decresceu para 0,25 em 2021/22, principalmente decorrente das expressivas demandas internacionais chinesas. Para o milho (Figura 48), também existe uma redução da relação estoque final/consumo, de 0,33 para 0,26, respectivamente, em 2016/17 e 2021/22.

Figura 47 – Oferta e demanda mundiais de soja em grão, 2016/17-2021/22



Fonte: Elaboração própria a partir de CONAB SUGOF (2022) a partir de dados do USDA.

Figura 48 – Oferta e demanda mundiais de milho, 2016/17-2021/22

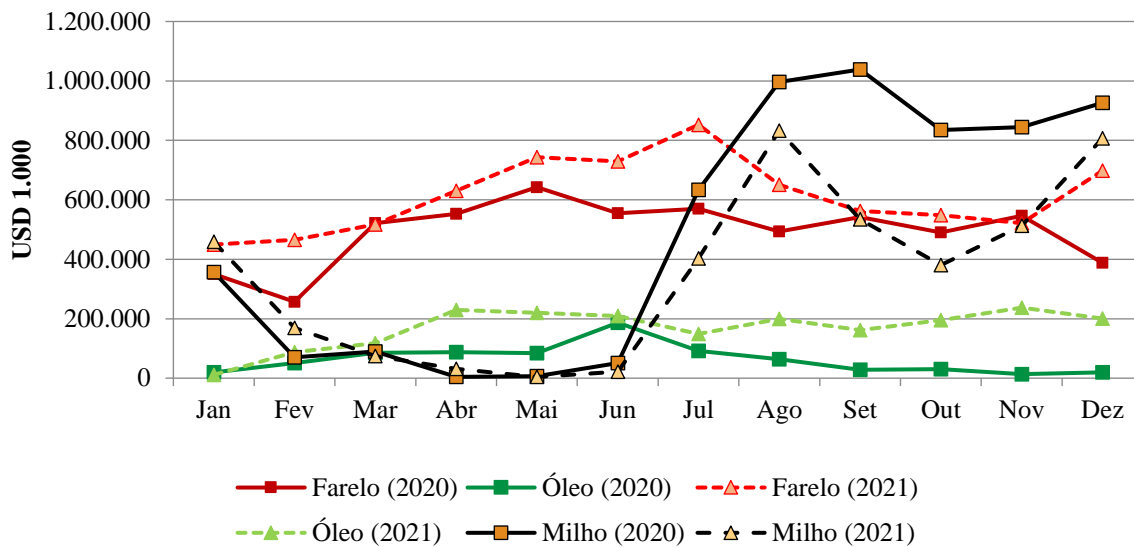


Fonte: Elaboração própria a partir de CONAB SUGOF (2022) a partir de dados do USDA.

As expectativas são de crescentes exportações brasileiras do complexo soja e milho, tanto para o Brasil (Figura 49) como para Goiás, em face da expansão da demanda chinesa por grãos para alimentação da suinocultura daquele país.

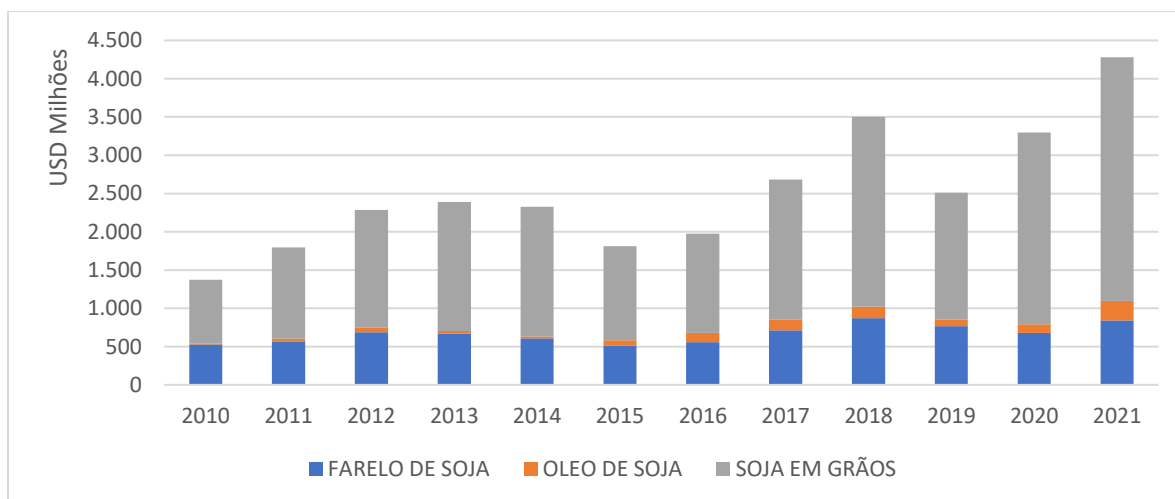
Para soja em Goiás (Figura 50) é possível identificar expansão recente tanto em grãos, como farelo e óleo, com predomínio do grão que retoma a trajetória que vinha entre 2016-18. Para o óleo de soja, como mencionado anteriormente, depende da definição da mistura no diesel fóssil e da política de compras do biodiesel para os empresários decidirem estrategicamente. Reafirma-se que o esmagamento dentro do estado é uma estratégia para fomentar os elos industriais subsequentes.

Figura 49 – Exportações do Complexo Soja e Milho (US\$ 1.000), Brasil



Fonte: Elaboração própria a partir de ABIOVE (2022).

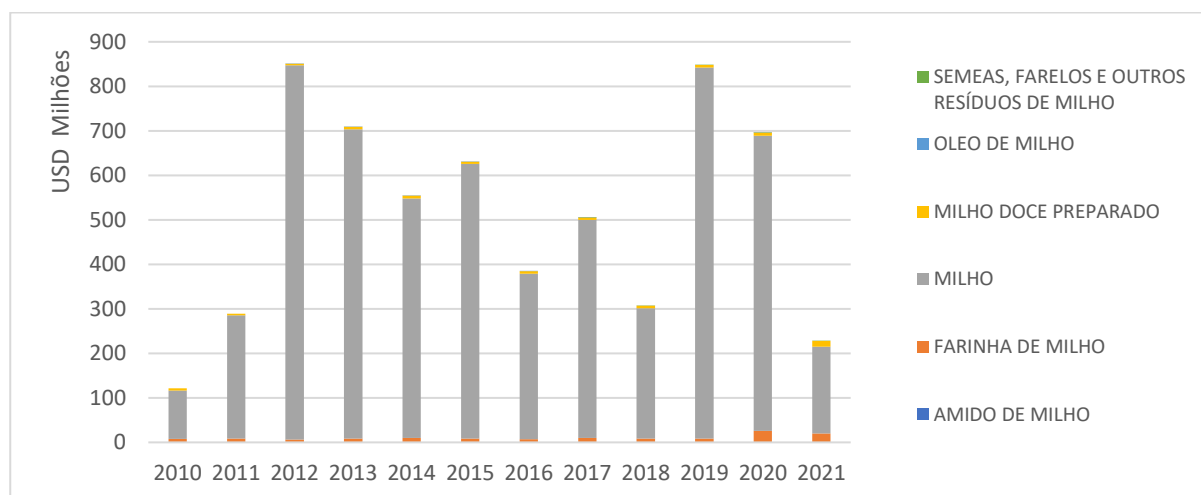
Figura 50 – Exportações do complexo de soja de Goiás, 2010-2021



Fonte: Elaboração própria a partir de MAPA AGROSTAT (2021).

Para o complexo de milho, visualiza-se na Figura 51, que majoritariamente exporta-se milho em grão, com pequena expansão da exportação de farinha de milho e milho doce preparado, mas reafirma-se que é uma estratégia importante para o estado repensar o fomento à indústria de amido, óleo de milho e outros processados de milho como forma de entrar em elos da cadeia global de alimentação com produtos de maior complexidade.

Figura 51 – Exportações do complexo de milho de Goiás, 2010-2021.



Fonte: Elaboração própria a partir de MAPA AGROSTAT (2021).

Observando os maiores destinos de DDG dos Estados Unidos, em 2019-20 foram: México, Coréia do Sul, Vietnã, Indonésia, Canadá, Tailândia, Turquia, Japão, Irlanda e Filipinas. As exportações totais de DDG foram em média 11 milhões de toneladas métricas. É possível ver na Tabela 30 que o Brasil tem um espaço a percorrer neste mercado, caso não se decida para agregar valor utilizando o DDG para alimentação animal.

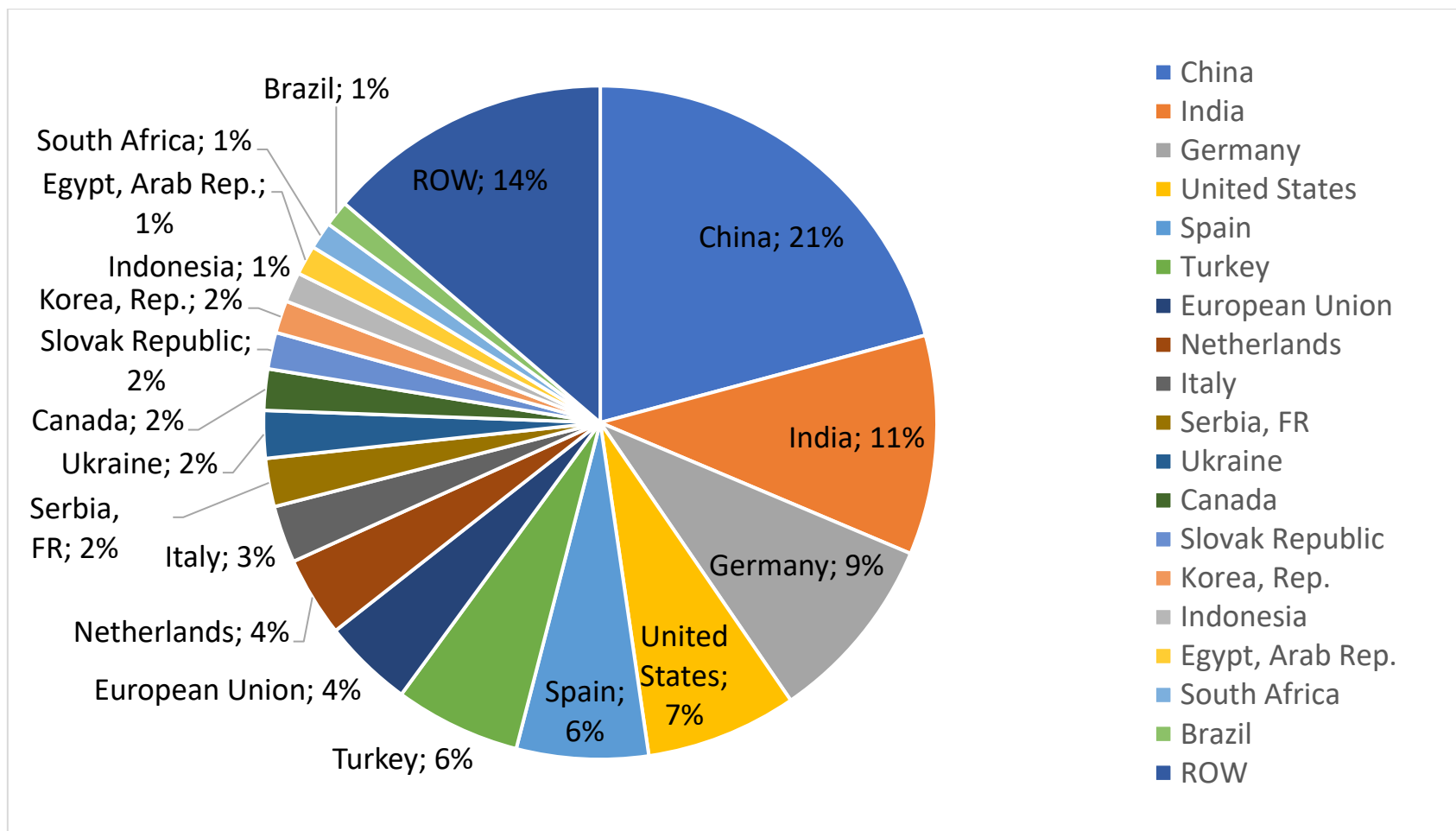
Tabela 30 – Mercado de exportação de DDG, 2020

Rank	País	Valor Exportado	Parcela do Valor Exportado	Variação no Valor Exportado	
		2020	2020	2019-2020	2017-2020
		USD	%	%	%
1	E.U.A.	2,33B	79,57	4,54	25,59
2	Países Baixos	101,24M	3,46	10,14	44,42
3	Canadá	78,58M	2,69	-18,2	-25,13
4	Hungria	48,78M	1,67	-16,61	5,93
5	Bélgica	44,53M	1,52	-7,67	47,11
6	Áustria	35,88M	1,23	-19,84	-6,71
7	Alemanha	34,21M	1,17	8,58	14,63
8	Suécia	31,30M	1,07	-4,47	88,22
9	Rússia	24,33M	≈0,83	24,83	65,03
10	Eslováquia	22,86M	≈0,78	-6,33	55,63
11	Brasil	22,08M	≈0,76		

Fonte: Elaboração própria a partir de TRIDGE.COM (2022). Nota: HS Code: 230330.

Na Figura 52, das exportações globais de amido de milho em 2018, percebe-se que o Brasil ocupa ínfimo 1% do total, enquanto a China (21%), Índia (11%), Alemanha (9%) e Estados Unidos (7%) e Espanha (6%) detêm 54% do mercado. Ou seja, o Brasil tem participação no mercado de exportações de amido muito aquém da participação na produção global de milho.

Figura 52 – Fração global das exportações de amido de milho, 2018

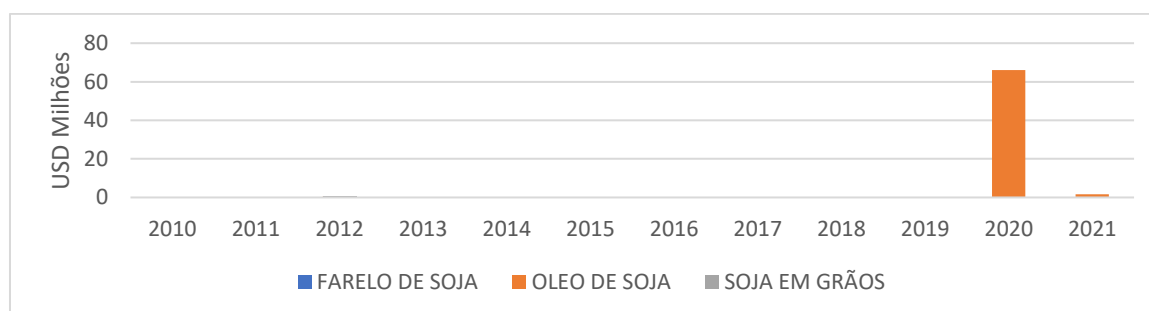


Fonte: Elaboração própria a partir de WITS. Nota: HS code: 110812

### 4.3.2 Importações

Com respeito às importações do complexo de soja, Figura 53, este mercado praticamente inexistente com relação ao grão, farelo e óleo, mas é importante quando se fala dos insumos ao setor primário.

Figura 53 – Importações do complexo de soja, Goiás, 2010-21.

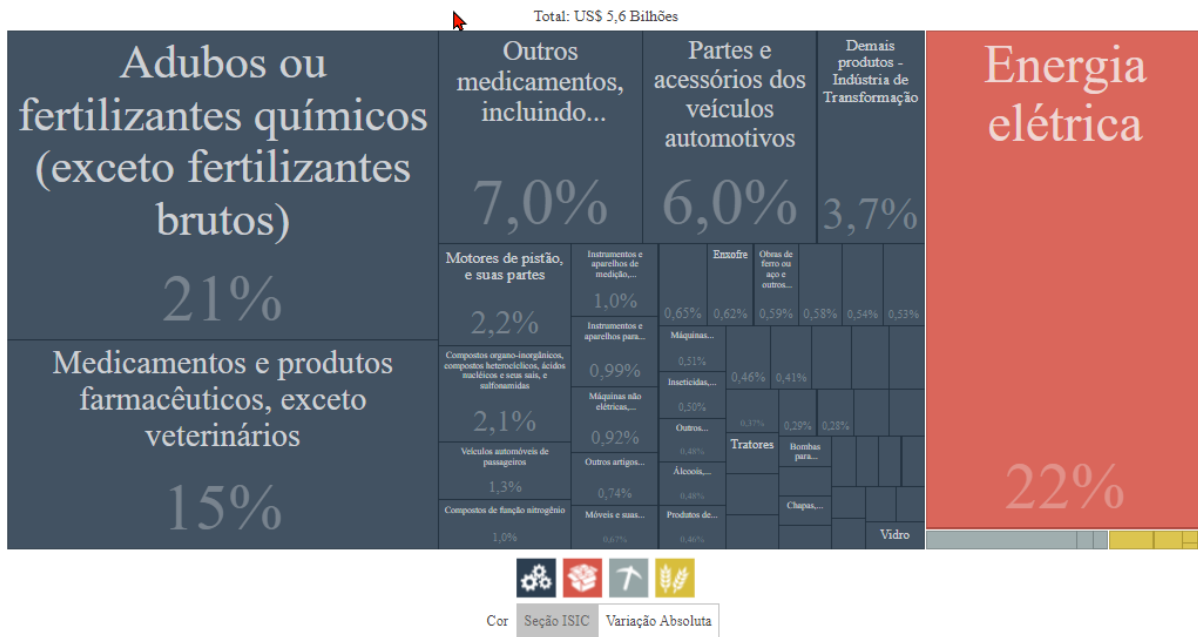


Fonte: Elaboração própria a partir de MAPA AGROSTAT (2021). Elaboração própria.

As importações de milho também são praticamente inexistentes. Se considerar a cadeia de soja e milho como um todo, as importações estão mais ligadas aos insumos: máquinas, adubos e defensivos (Figura 54).. Houve uma atipicidade nas importações de 2020, decorrente das importações de medicamentos para tratar COVID-19, mas em 2021, a classificação associada aos Adubos e fertilizantes ocupou 21% das importações totais de Goiás.



Figura 54 – Importações de Goiás, 2021, em porcentagem do total importado pelo estado.

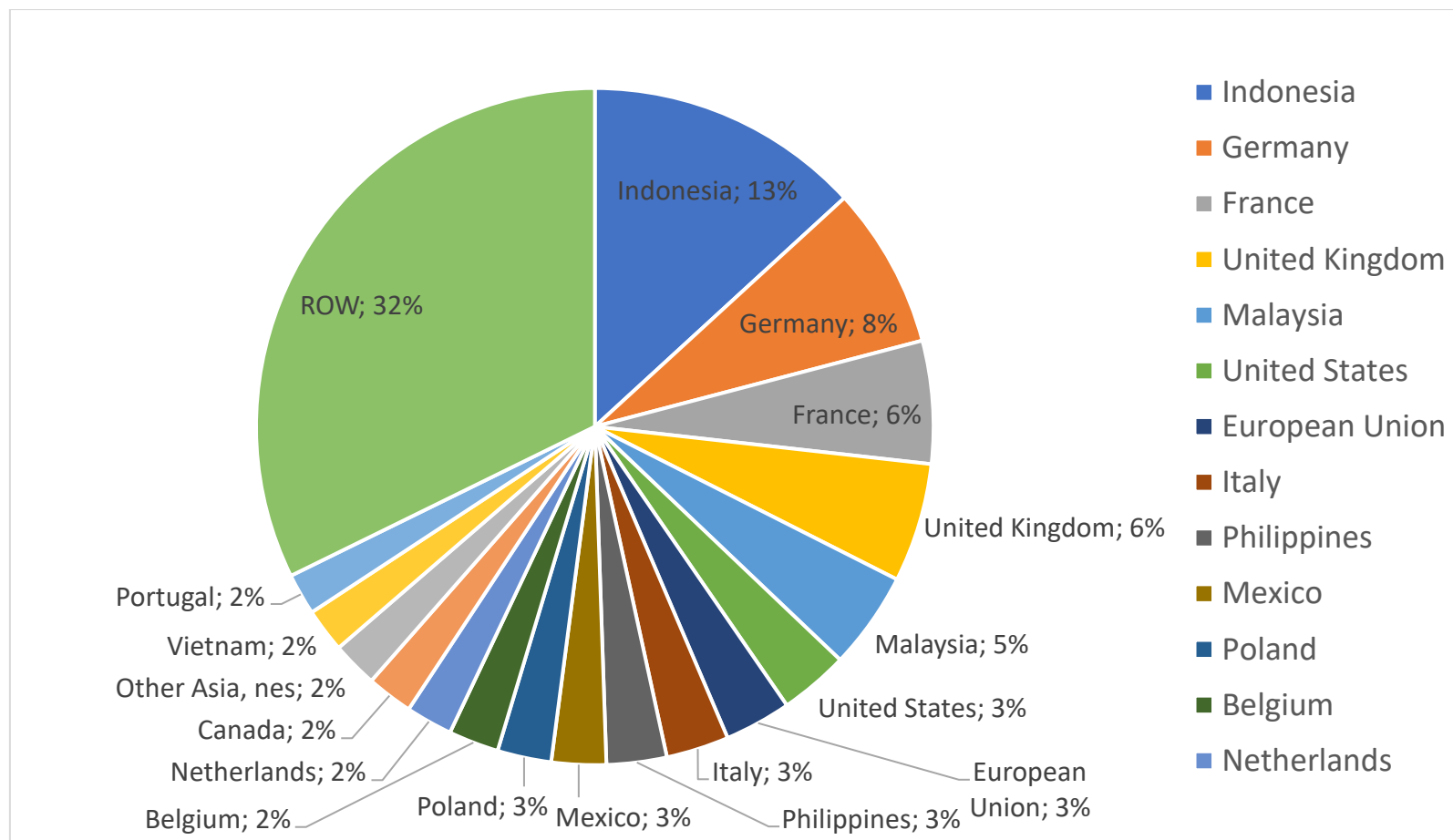


Fonte: BRASIL ME-SECINT (2021).

Estrategicamente é interessante olhar também para as importações globais de amido de milho, Figura 55, que representam possíveis destinos futuros de eventuais exportações brasileiras de amido de milho, especialmente se efetivar entrada na OCDE: Indonésia (13%), Alemanha (8%), França (6%), Reino Unido (6%), Malásia (5%) e Estados Unidos (3%).

No próximo capítulo, a análise de logística de distribuição, transporte e armazenagem, fornece a ideia da importância desta na cadeia produtiva e os gargalos existentes.

Figura 55 – Fração das importações globais de amido de milho, 2018.



Fonte: Elaboração própria a partir de WITS.

## REFERÊNCIAS

- ABIOVE. *Estatística*. Disponível em: <<https://abiove.org.br/estatistica/>>. Acesso em: 16 dez. 2021.
- ABRASEM. *Estatísticas*. Disponível em: <<http://www.abrasem.com.br/estatisticas/#>>. Acesso em: 7 dez. 2021.
- ABRASS - Associação Brasileira dos Produtores de Sementes de Soja. *Uso de sementes pirata, um tiro no pé*. Notícias/Release. 2020, Out. 15. Disponível em: <<https://abras.org.br/uso-de-sementes-pirata-um-tiro-no-pe/>>. Acesso em: 20 mar. 2022.
- AENDA. *As 20 maiores empresas agroquímicas brasileiras em 2017 - Aenda*. Disponível em: <[https://www.aenda.org.br/noticia\\_imprensa/as-20-maiores-empresas-agroquimicas-brasileiras-em-2017/](https://www.aenda.org.br/noticia_imprensa/as-20-maiores-empresas-agroquimicas-brasileiras-em-2017/)>. Acesso em: 7 dez. 2021.
- AENDA. *Mercado De Pesticidas Agrícolas No Brasil: visão sumária 2020*. São Paulo-SP: [s.n.], fev. 2021. Disponível em: <[www.aenda.org.br](http://www.aenda.org.br)>. Acesso em: 7 dez. 2021.
- ANDA - ASSOCIAÇÃO NACIONAL PARA DIFUSÃO DE ADUBOS. *Pesquisa Setorial - ANDA*. Disponível em: <[https://anda.org.br/pesquisa\\_setorial/](https://anda.org.br/pesquisa_setorial/)>. Acesso em: 30 nov. 2021.
- ANDERSON, P. *12 Biggest Pesticide Companies In The World - Insider Monkey*. Disponível em: <<https://www.insidermonkey.com/blog/12-biggest-pesticide-companies-in-the-world-916756/>>. Acesso em: 7 dez. 2021.
- ANP. *Painel Dinâmico de Produtores de Biodiesel*. Disponível em: <<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrljoiOTlkODYyODctMGJjNS00MGlyLWJmMWItNGJlNDg0ZTg5NjBliiwidCI6IjQ0OTlmNGZmLTl0YTtNGIOMi1iN2VmLTEyNGFmY2FkYzkyMyJ9&pageName=ReportSecti on8aa0cee5b2b8a941e5e0%22>>. Acesso em: 5 jan. 2022.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE ÓLEOS VEGETAIS. *ABIOVE*. Disponível em: <<https://abiove.org.br/estatisticas/>>. Acesso em: 15 dez. 2021.
- BAFFES, J.; KOH, W. C. *Soaring fertilizer prices add to inflationary pressures and food security concerns*. Disponível em: <<https://blogs.worldbank.org/opendata/soaring-fertilizer-prices-add-inflationary-pressure-and-food-security-concerns>>. Acesso em: 20 jan. 2022.
- BRASIL CONAB. *Planilhas de Custos de Produção - Séries Históricas*. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/custos-de-producao/planilhas-de-custo-de-producao/itemlist/category/414-planilhas-de-custos-de-producao-series-historicas>>. Acesso em: 29 nov. 2021.
- BRASIL MAPA AGROSTAT. *Estatísticas de Comércio Exterior do Agronegócio Brasileiro*. Disponível em: <<https://indicadores.agricultura.gov.br/agrostat/index.htm>>. Acesso em: 4 jan. 2022.
- BRASIL ME-SECINT. *ComexVis*. Disponível em: <<http://comexstat.mdic.gov.br/pt/comex-vis>>. Acesso em: 30 nov. 2021.
- BRASIL ME-SECINT. *ComexVis*. Disponível em: <<http://comexstat.mdic.gov.br/pt/comex-vis>>. Acesso em: 3 jan. 2022.

BRASIL MME - MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA. *COMERCIALIZAÇÃO DE BIODIESEL*. . Brasília-DF: [s.n.], set. 2020. Disponível em: <[https://abiove.org.br/wp-content/uploads/2020/10/Relat%C3%B3rio-NCD-Comercializa%C3%A7%C3%A3o-de-Biodiesel-vfinal-site-15\\_09\\_2020.pdf](https://abiove.org.br/wp-content/uploads/2020/10/Relat%C3%B3rio-NCD-Comercializa%C3%A7%C3%A3o-de-Biodiesel-vfinal-site-15_09_2020.pdf)>. Acesso em: 2 jan. 2022.

BRASIL MTSP PDET-RAIS. *RAIS*. Disponível em: <<http://pdet.mte.gov.br/rais>>. Acesso em: 13 dez. 2021.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA - CEPEA-ESALQ/USP. *Milho*. Disponível em: <<https://cepea.esalq.usp.br/br/indicador/milho.aspx>>. Acesso em: 26 jan. 2022.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA (CEPEA). *Metodologia do PIB do agronegócio brasileiro: Base e evolução*. . Piracicaba, SP: [s.n.], 2017.

CONAB. *Calendário de Plantio e Colheita de Grãos no Brasil 2019*. . Brasília-DF: [s.n.], 2019. Disponível em: <[https://www.conab.gov.br/outras-publicacoes/item/download/28424\\_34d371f808b23d9bd37b9101c8ed5094](https://www.conab.gov.br/outras-publicacoes/item/download/28424_34d371f808b23d9bd37b9101c8ed5094)>. Acesso em: 13 dez. 2021.

CONAB. *Capacidade Estática*. Disponível em: <<http://sisdep.conab.gov.br/capacidadeestatica/>>. Acesso em: 26 dez. 2021a.

CONAB. *Histórico mensal milho*. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/analises-do-mercado-agropecuario-e-extrativista/analises-do-mercado/historico-mensal-de-milho>>. Acesso em: 19 dez. 2021b.

CONAB. *Preços*. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/precos>>. Acesso em: 25 jan. 2022a.

CONAB. *Safra Brasileira de Cana-de-açúcar*. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/cana>>. Acesso em: 22 dez. 2021c.

CONAB. *Série Histórica das Safras*. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/serie-historica-das-safras?start=20>>. Acesso em: 24 jan. 2022b.

CONAB SUGOF. *Gestão da Oferta*. Disponível em: <<https://gestaodaoferta.conab.gov.br/gestaodaoferta/ofertaDemandaMundialGraos.html>>. Acesso em: 24 jan. 2022.

COSTA, N. L. *CONCENTRAÇÃO DE MERCADO E FLUXO DE EXPORTAÇÕES DA CADEIA PRODUTIVA DA SOJA NO BRASIL Aceleração Regional View project Decision-making processes in the adoption of innovations View project*. 2012. 1–153 f. Belém-PA, 2012. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/317930598>>.

COSTA, N. L.; DE SANTANA, A. C. Estudo da Concentração de Mercado ao Longo da Cadeia Produtiva da Soja no Brasil. *Revista de Estudos Sociais*, v. 16, n. 32, p. 111, 29 dez. 2014. Acesso em: 24 nov. 2021.

DETRAN-GO - DEPARTAMENTO ESTADUAL DE TRÂNSITO DO ESTADO DE GOIÁS. *Frota do Estado de Goiás*. Disponível em: <<https://inside.detran.go.gov.br/frota/index.htm>>. Acesso em: 29 dez. 2021.

EMBRAPA SOJA. *Dados econômicos - Portal Embrapa*. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/web/porta/soja/cultivos/soja1/dados-economicos>>. Acesso em: 6 dez. 2021.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA - EPE. *Investimentos e custos operacionais e de manutenção no setor de biocombustíveis: 2020-2030*. Rio de Janeiro-RJ, Brasil: [s.n.], dez. 2019. Disponível em: <[https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/secretarias/petroleo-gas-natural-e-biocombustiveis/renovabio-1/Investimentos\\_Custos\\_O\\_e\\_M\\_Bios\\_20202030.pdf](https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/secretarias/petroleo-gas-natural-e-biocombustiveis/renovabio-1/Investimentos_Custos_O_e_M_Bios_20202030.pdf)>. Acesso em: 21 dez. 2021.

EPE - EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. *Publicações*. Disponível em: <<https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/analise-de-conjuntura-dos-biocombustiveis-2020>>. Acesso em: 2 jan. 2022.

EUROCHEM GROUP AG. *EuroChem assina acordo para compra do controle da distribuidora brasileira Fertilizantes Heringer - ECFTO*. Disponível em: <<https://www.eurochemfto.com.br/nao-categorizado/eurochem-assina-acordo-para-compra-do-controle-da-distribuidora-brasileira-fertilizantes-heringer/>>. Acesso em: 11 jan. 2022.

FARINA, E. *et al. Competitividade do sistema agroindustrial do milho*. Campinas - SP, Brasil: Pensa-FIA/FEA/USP, 1998. v. 1.

FMC CORPORATION. *2020 Annual Report*. 1. ed. Filadélfia, Pensilvânia, EUA: [s.n.], 2021. v. 1. Disponível em: <[https://s21.q4cdn.com/968238644/files/doc\\_financials/2020/ar/FMC-2020-Annual-Report\\_Form-10-K.pdf](https://s21.q4cdn.com/968238644/files/doc_financials/2020/ar/FMC-2020-Annual-Report_Form-10-K.pdf)>. Acesso em: 7 dez. 2021.

GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 6. ed. São Paulo-SP: Atlas, 2017. Disponível em: <[https://www.academia.edu/download/31031805/9482\\_lista\\_de\\_revisao\\_1%C3%82%C2%BA\\_bimestre\\_com\\_respostas\\_direito.pdf](https://www.academia.edu/download/31031805/9482_lista_de_revisao_1%C3%82%C2%BA_bimestre_com_respostas_direito.pdf)>. Acesso em: 31 jan. 2022.

GOIÁS. Lei n. 21005 de 14 de maio de 2021. , 14 maio 2021. Disponível em: <<https://legisla.casacivil.go.gov.br/api/v2/pesquisa/legislacoes/103967/pdf>>. Acesso em: 6 dez. 2021.

GOTTEMS, L. *TOP 10 Mercado Agroquímico Brasil: Venda Recorde*. Disponível em: <[https://www.agrolink.com.br/noticias/top-10-mercado-agroquimico-brasil-venda-recorde\\_441211.html](https://www.agrolink.com.br/noticias/top-10-mercado-agroquimico-brasil-venda-recorde_441211.html)>. Acesso em: 7 dez. 2021.

IBAMA - INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. *Relatórios de comercialização de agrotóxicos*. Disponível em: <<https://www.ibama.gov.br/agrotoxicos/relatorios-de-comercializacao-de-agrotoxicos#>>. Acesso em: 6 dez. 2021.

IBGE. Produção Agrícola Municipal 2020. *Produção Agrícola Municipal, 2020*. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9117-producao-agricola-municipal-culturas-temporarias-e-permanentes.html?=&t=o-que-e.>>. Acesso em: 29 nov. 2021.

IBGE. *Tabela 1612: Área plantada, área colhida, quantidade produzida, rendimento médio e valor da produção das lavouras temporárias*. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1612#resultado>>. Acesso em: 29 nov. 2021a.

IBGE. *Tabela 1612: Área plantada, área colhida, quantidade produzida, rendimento médio e valor da produção das lavouras temporárias*. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1612#resultado>>. Acesso em: 29 nov. 2021b.

IBGE SIDRA. *Censo Agropecuário*. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6871#resultado>>. Acesso em: 5 dez. 2021.

- MALHOTRA, N. K. *Pesquisa de Marketing: Uma Orientação Aplicada*. 3. ed. Porto Alegre-RS: Bookman, 2001.
- MAPA SECRETARIA ESPECIAL DE ASSUNTOS ESTRATÉGICOS. *PRODUÇÃO NACIONAL DE FERTILIZANTES: ESTUDO ESTRATÉGICO*. Brasília-DF: [s.n.], 2 jul. 2020. Acesso em: 11 jan. 2022.
- MAPA SPA. *Estatísticas de Dados Básicos de Economia Agrícola*. Brasília-DF: [s.n.], out. 2021a. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/politica-agricola/todas-publicacoes-de-politica-agricola/estatisticas-e-dados-basicos-de-economia-agricola/EDBOutubro2021.pdf>>. Acesso em: 13 dez. 2021.
- MAPA SPA. *Nota técnica VBP. Nota técnica VBP*. Brasília-DF: [s.n.], 13 jan. 2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/valor-da-producao-agropecuaria-de-2021-atrindo-r-1-129-trilhao/NotatcnicaVBP2021pdf.pdf/view>>. Acesso em: 21 jan. 2022.
- MAPA SPA. *Projeções do Agronegócio 2020-2021 a 2030-2031*. Brasília-DF: [s.n.], 2021b. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/politica-agricola/todas-publicacoes-de-politica-agricola/projecoes-do-agronegocio/projecoes-do-agronegocio-2020-2021-a-2030-2031.pdf/view>>. Acesso em: 13 dez. 2021.
- NEPOMUCENO, A. L. Técnicas inovadoras de melhoramento de precisão. In: SILVA, C. M. DA (Org.). *Anuário 2018 da Associação Brasileira de Sementes e Mudanças*. 1. ed. Brasília-DF: ABRASEM, 2018. v. 2018. p. 8–11.
- NEVES, M. F. (ORG.). *Etanol de Milho: cenário atual e perspectivas para a cadeia no Brasil*. 1. ed. Ribeirão Preto-SP, Brasil: UNEM, 2021. v. 1. Disponível em: <[https://www.sna.agr.br/wp-content/uploads/2021/05/Etanol-de-Milho-no-Brasil-Fava-Neves-et-al-2021\\_compressed.pdf](https://www.sna.agr.br/wp-content/uploads/2021/05/Etanol-de-Milho-no-Brasil-Fava-Neves-et-al-2021_compressed.pdf)>. Acesso em: 21 dez. 2021.
- NIDERA SEMENTES. *Somos Milhoes*. Disponível em: <<https://somensmilhoes.com/cadeia-do-etanol-de-milho/>>. Acesso em: 20 dez. 2021.
- NORTH, D. C. *Institutions, institutional change and economic performance*. 1. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 1990. v. 3.
- NUNES, A. *et al.* The use of pesticides in Brazil and the risks linked to human health / O uso de pesticidas no Brasil e os riscos associados à saúde humana. *Brazilian Journal of Development*, v. 7, n. 4, p. 3785–37904, 13 abr. 2021.
- OLIVEIRA, M. F. DE. *Metodologia científica: um manual para a realização de pesquisas em Administração*. Catalão-GO: UFG - Universidade Federal de Goiás, 2011. v. 1. Acesso em: 31 jan. 2022.
- PACOTTE, M.; RODRIGUES, J. A. P. *O mercado brasileiro de sementes e seus desafios*. Brasil: Youtube - @papodeexecutivo. , 22 jul. 2021
- PAULA, S. R. L. DE; FAVERET FILHO, P. DE S. C. PANORAMA DO COMPLEXO SOJA. *BNDES Setorial*, n. 8, p. 119–152, set. 1998. Disponível em: <<https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/2403>>. Acesso em: 14 dez. 2021.
- SEBRAE. *Data Sebrae*. Disponível em: <<https://datasebraeindicadores.sebrae.com.br/resources/sites/data-sebrae/data-sebrae.html#/Empresas>>. Acesso em: 26 dez. 2021.

SELLTIZ, C.; COOK, S. W.; WRIGHTSMAN, L. S. *Métodos de pesquisa nas relações sociais: Delineamentos de pesquisa*. São Paulo-SP: EPU, 1987. v. 2.

TAGUCHI, V. Milho sai da sombra da soja na safra 2011/2012. *Globo Rural*, 2 set. 2011. Disponível em: <<http://revistagloborural.globo.com/Revista/Common/0,,ERT262560-18283,00.html>>. Acesso em: 15 dez. 2021.

THE WORLD BANK GROUP. *Commodity Markets Outlook. Commodity Markets Outlook*. New York: The World Bank Group. Disponível em: <<https://www.worldbank.org/en/research/commodity-markets>>. Acesso em: 29 nov. 2021. , 30 out. 2021

TIDE GROUP. *Ranking das 10 maiores agroquímicas do Brasil*. Disponível em: <<https://grupotide.com.br/2020/07/31/ranking-das-10-maiores-agroquimicas-do-brasil/>>. Acesso em: 7 dez. 2021.

TRIDGE.COM. *Dried Distillers Grain with Solubles (DDGS)*. Disponível em: <<https://www.tridge.com/intelligences/ddgs/BR>>. Acesso em: 1 fev. 2022.

USDA FAS. *World Agricultural Production*. . Washington, D.C.: [s.n.], 9 dez. 2021. Disponível em: <<https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/production.pdf>>. Acesso em: 13 dez. 2021.

WILLIAMSON, O. E. Comparative economic organization: The analysis of discrete structural alternatives. *Administrative Science Quarterly*, v. 36, n. 2, p. 269–296, jun. 1991. Disponível em: <<https://www.jstor.org/stable/2393356>>. Acesso em: 1 fev. 2022.

WILLIAMSON, O. E. *The mechanisms of governance*. New York: Oxford University Press, 1996. Disponível em: <[https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=9cfQCwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR11&dq=Williamson+The+Mechanisms+of+Governance&ots=lon966t18Y&sig=BEysoBNlw3\\_7JA2-rQl7KO39DXo](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=9cfQCwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR11&dq=Williamson+The+Mechanisms+of+Governance&ots=lon966t18Y&sig=BEysoBNlw3_7JA2-rQl7KO39DXo)>. Acesso em: 1 fev. 2022.

ZYLBERSZTAJN, D. Conceitos gerais, evolução e apresentação do sistema agroindustrial. *Economia e gestão dos negócios agroalimentares : indústria de alimentos, indústria de insumos, produção agropecuária, distribuição*. [S.l.]: Pioneira, 2000. .