



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS
CAMPUS PALMAS-TO
TECNÓLOGO EM AGRONEGÓCIO**

LAESTE BRITO PASSOS

**RISCOS OCUPACIONAIS E SOCIOAMBIENTAIS NO CULTIVO DA SOJA:
Análise no cenário nacional e no estado do Tocantins.**

PALMAS - TO

2021



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS
CAMPUS PALMAS-TO
TECNÓLOGO EM AGRONEGÓCIO**

LAESTE BRITO PASSOS

**RISCOS OCUPACIONAIS E SOCIOAMBIENTAIS NO CULTIVO DA SOJA:
Análise no cenário nacional e no estado do Tocantins.**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito parcial para
obtenção do título de Tecnólogo do
Curso Superior de Gestão em
Agronegócio do Instituto Federal do
Tocantins, campus Palmas – TO.

Orientador(a): Prof. msc.
Graziela Barbosa Paludo

PALMAS – TO

2021



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS
CAMPUS PALMAS-TO
TECNÓLOGO EM AGRONEGÓCIO**

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Bibliotecas do Instituto Federal do Tocantins**

P289r **Passos, Laeste Brito**
 Riscos ocupacionais e socioambientais no cultivo da soja: :
 Análise no cenário nacional e no estado do Tocantins. / Laeste Brito
 Passos. – Palmas, TO, 2021.
 47 p.

 Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnólogo em Gestão do
 Agronegócio) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
 do Tocantins, Campus Palmas, Palmas, TO, 2021.

 Orientadora: Ma. Graziela Barbosa Paludo

 1. Soja. 2. Cultivo. 3. Agrotóxicos. I. Paludo, Graziela Barbosa. II.
 Título.

CDD 630

A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio, deste documento é autorizada para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.
Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica do IFTO com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS
CAMPUS PALMAS-TO
TECNÓLOGO EM AGRONEGÓCIO**

LAESTE BRITO PASSOS

**RISCOS OCUPACIONAIS E SOCIOAMBIENTAIS NO CULTIVO DA SOJA:
Análise no cenário nacional e no estado do Tocantins.**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito parcial para
obtenção do título de Tecnólogo do
Curso Superior de Gestão em
Agronegócio do Instituto Federal do
Tocantins, campus Palmas – TO.

Orientador(a): Prof. msc.
Graziela Barbosa Paludo

Aprovado em 06/02/2021

Banca Examinadora:

Graziela Barbosa Paludo

Prof.ª, Msc. Graziela Barbosa Paludo

Univates

Edvaldo Vieira Pacheco Sant'Ana

Prof. Dr. Edvaldo Vieira Pacheco Sant'Ana

Instituto Federal do Tocantins

Luciane de Paula Machado

Prof.ª, Msc. Luciane de Paula Machado

Instituto Federal do Tocantins



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS
CAMPUS PALMAS-TO
TECNÓLOGO EM AGRONEGÓCIO**

Sumário

Introdução	8
1. O papel da soja na agricultura brasileira e no estado do Tocantins.....	9
2. A relevância do agrotóxico no cultivo da soja	19
3. O cultivo sustentável da soja em equilíbrio com questões ocupacionais e socioambientais	33
Conclusão	40
Referências	42



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS
CAMPUS PALMAS-TO
TECNÓLOGO EM AGRONEGÓCIO**

Resumo

O Brasil é o segundo maior produtor de soja do mundo, atrás apenas dos Estados Unidos da América, mas muito próximo de ultrapassar a safra americana. De acordo com projeções do Ministério da Agricultura e da Embrapa, divulgadas no estudo “Projeções do Agronegócio, Brasil 2018/19 a 2028/29”, o potencial de crescimento das exportações brasileiras de grãos pode chegar a 40% nos próximos 10 anos, tendo a soja como um dos principais motores dessa expansão. Contudo, somente a ampliação da produtividade não é mais a garantia de conquistar novos mercados. A sustentabilidade é um fator relevante, e nesse contexto o estudo procura discutir os riscos ocupacionais e socioeconômicos do cultivo da soja, especificamente no Estado do Tocantins, que está localizado na região denominada Centro-Nordeste e que vem apresentando acentuado potencial de produção de grãos. Dessa maneira, procura-se avaliar os fatores relacionados ao uso de agrotóxicos e os impactos inerentes à essa necessidade, analisando variáveis que contemplam o crescimento no uso de agrotóxicos, o nível de exposição dos colaboradores da linha de frente, as necessidades de monitoramento socioambiental. Por fim, o trabalho apresenta as estratégias adotadas pelos produtores de soja e órgãos competentes para mitigar os riscos ocupacionais identificados no cultivo da soja.

Palavras chave: Soja. Cultivo. Agrotóxicos. Riscos. Sustentabilidade.



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS
CAMPUS PALMAS-TO
TECNÓLOGO EM AGRONEGÓCIO**

Abstract

Brazil is the second largest soybean producer in the world, behind the United States of America, but very close to surpassing the American harvest. According to projections by the Ministry of Agriculture and Embrapa, published in the study “Projections of Agribusiness, Brazil 2018/19 to 2028/29”, the growth potential of Brazilian grain exports may reach 40% in the next 10 years, having soy as one of the main drivers of this expansion. However, increasing productivity alone is no longer the guarantee of conquering new markets. Sustainability is a relevant factor, and in this context the study seeks to discuss the occupational and socioeconomic risks of soybean cultivation, specifically in the State of Tocantins, which is located in the region called the Center-Northeast and which has shown a marked potential for grain production. In this way, we seek to evaluate the factors related to the use of pesticides and the impacts inherent to this need, analyzing variables that contemplate the growth in the use of pesticides, the level of exposure of frontline employees, the needs for socio-environmental monitoring. Finally, the paper presents the strategies adopted by soy producers and competent bodies to mitigate the occupational risks identified in soy cultivation.

Keywords: Soy. Cultivation. Pesticides. Scratches. Sustainability.



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS
CAMPUS PALMAS-TO
TECNÓLOGO EM AGRONEGÓCIO**

Introdução

A soja é o principal produto da agricultura brasileira, e a sua produção tem grande importância na economia, além de ampliar significativamente as exportações do país, movimentando uma cadeia produtiva que envolve a fabricação de insumos e a transformação do produto, além de serviços de apoio. Em toda essa cadeia estima-se uma geração de empregos diretos e indiretos da ordem de 10 milhões (LIMA, 2020).

Nesse contexto, o estudo procura apresentar a situação da principal cultura do agronegócio do Brasil, abrangendo a crescente expansão e os impactos relacionados à ampliação das áreas cultiváveis, principalmente na região MATOPIBA, que compreende o bioma Cerrado dos estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia e é considerada a última fronteira agrícola do Brasil, assim como as consequências socioambientais do uso crescente de agrotóxicos.

O primeiro capítulo trata do histórico da cultura da soja no país, dos fatores que favoreceram a sua ampliação e os motivos que a tornaram a mais importante cultura do agronegócio e colocaram o Brasil na posição de liderança no plantio e exportação da soja.

O segundo capítulo analisa a relevância da utilização do agrotóxico no cultivo da soja e a influência que biotecnologia que desenvolveu os cultivares geneticamente modificados tem sobre o crescente do consumo de herbicidas. Considerando o expressivo aumento no uso de agrotóxicos que colocou o Brasil como maior consumidor desse produto, o trabalho apresenta os efeitos sociais e ambientais dessa prática.

Por fim, no último capítulo o estudo procura responder à problemática do estudo: é possível ampliar o cultivo da soja e ao mesmo tempo minimizar os riscos ocupacionais e impactos socioambientais? Nesse sentido, apresenta-se iniciativas sustentáveis para contornar as consequências perniciosas do uso dos agrotóxicos. Atuações de âmbito estadual e nacional são apresentadas, assim como os procedimentos adotados por órgãos federais como ANVISA e MAPA para regular os defensivos agrícolas, abrangendo inclusive a importância das ações de Vigilância em Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos (VSPEA) e o estímulo ao cultivo sustentável.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS
CAMPUS PALMAS-TO
TECNÓLOGO EM AGRONEGÓCIO

1. O papel da soja na agricultura brasileira e no estado do Tocantins

A relevância do setor agrícola na economia brasileira é incontestável, e possui importante contribuição para a geração de empregos, fomento à tecnologia, impulsionamento das exportações e incremento ao Produto Interno Bruto (PIB), que correspondendo hoje a 21,1% do PIB brasileiro (LIMA, 2020).

De acordo com Contini et al. (2006, p.5), o agronegócio deve ser entendido como a cadeia produtiva que envolve desde a fabricação de insumos, passando pela produção nos estabelecimentos agropecuários e pela transformação, até seu consumo. Essa cadeia incorpora todos os serviços de apoio: pesquisa e assistência técnica, processamento, transporte, comercialização, crédito, exportação, serviços portuários, distribuidores (dealers), bolsas, e o consumidor final.

Na figura 1 observa-se a forma como se divide o sistema agroindustrial até chegar ao consumidor final.



Figura 1 – Sistema Agroindustrial

Fonte: Contini et al.(2006)

Os interesses no agronegócio tiveram maior articulação política a partir da criação da Associação Brasileira do Agronegócio (ABAG) no ano de 1993, onde o foco



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS
CAMPUS PALMAS-TO
TECNÓLOGO EM AGRONEGÓCIO**

do setor junto ao governo deixou de ser a demanda por créditos agrícolas para uma diminuição da carga tributária que, supostamente, daria à agricultura brasileira maior competitividade no mercado internacional (PINTO, 2010).

Segundo a ABAG, o agronegócio pode ser assim definido:

Art. 6º - Entende-se como “agribusiness”, ou agronegócio, a soma de todas as operações envolvendo:

- a) a produção e a distribuição de suprimentos agropecuários;
- b) as operações de produção na propriedade rural;
- c) o armazenamento, o processamento e a transformação de produtos agropecuários;
- d) a distribuição e o comércio de produtos agropecuários e dos serviços e produtos deles originados (ABAG, 2004).

O agronegócio brasileiro tem potencial para se manter entre os maiores produtores mundiais. Além dos investimentos em tecnologia, o setor é beneficiado por questões climáticas, disponibilidade de água e áreas agricultáveis com potencial de expansão, tendo em vista que atualmente usa-se em média 7% da área agricultável.

Atualmente o país já desponta como o principal exportador global de açúcar, café, suco de laranja e soja. No ranking de produtores de grãos no mundo, segundo o levantamento do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA, 2018), o Brasil saiu da quinta posição em 2005 com 60,03 milhões de toneladas de grãos para o segundo lugar na safra de 2018/2019, com a produção de 235.382,80 milhões de toneladas de grãos (EMBRAPA, 2019).

Um indicativo da relevância da agricultura brasileira no cenário mundial ocorreu em 2019, ano em que o Brasil tornou-se o maior exportador de milho do mundo, superando os norte-americanos e os argentinos, com embarques de 44,9 milhões de toneladas do cereal. O milho é o segundo grão mais produzido no Brasil. De acordo com a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2020), na safra 2019/2020, os produtores rurais deverão colher mais de 102,3 milhões de toneladas do cereal com uma área de 18,5 milhões hectares. O volume estimado representa um crescimento de 2,3%



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS
CAMPUS PALMAS-TO
TECNÓLOGO EM AGRONEGÓCIO**

em relação à temporada anterior, na qual os agricultores colheram 100 milhões de toneladas do grão.

Em relação às safras de milho, depois de se firmar como uma opção rentável para os produtores que aproveitam melhor a janela de plantio na segunda safra, começa a surgir a terceira safra de milho na região da Sealba (Sergipe, Alagoas e nordeste da Bahia). A estimativa para este ano é uma colheita de 1,3 milhão de toneladas (CONAB, 2020)

Em relação à soja, as estimativas relacionadas à liderança nas exportações se confirmaram com a supersafra de 2020, arrebatando os EUA, que ostenta há anos o primeiro lugar global na produção. Este feito só ocorrera na colheita gigante da temporada 2017-2018, de acordo com dados do USDA.

Mais de 126 milhões de toneladas do grão terão sido colhidas no Brasil no final da temporada 2019-2020 (que termina em agosto), 7,6% a mais que na safra anterior, segundo estimativas do Departamento de Agricultura da Estados Unidos (USDA). Com isso, o país conseguirá chegar à primeira posição na tabela entre os principais produtores do planeta, substituindo os Estados Unidos, cujos agricultores reduziram suas plantações por causa da guerra comercial com a China —principal consumidor da leguminosa, com 30% da demanda mundial— e as intensas chuvas registradas no ano passado (GRANADOS, 2020).

A estimativa é que o Brasil seja o maior exportador de soja do mundo nos próximos 10 anos. Estudos do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2020), mostram que a produção de grãos deve ser 27% maior na safra de 2029/2030, na comparação com a safra de 2019/2020, saltando de 250,19 milhões de toneladas, para 318,3 milhões de toneladas. Algodão, milho de segunda safra e soja continuarão impulsionando a produtividade. No contexto internacional, o estudo indica que o Brasil continuará sendo um dos maiores produtores e exportadores de alimentos. Ainda de acordo com estudos do MAPA, produtos como o açúcar, algodão e o milho ampliarão em até 57% seus mercados.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS
CAMPUS PALMAS-TO
TECNÓLOGO EM AGRONEGÓCIO

A soja é indiscutivelmente o principal produto da agricultura brasileira, fortalecendo a posição do país como um dos players mais importantes do comércio agrícola mundial. A força da cadeia produtiva da soja permite, inclusive, ao Brasil ter pretensões geopolíticas e geoeconômicas e a capacidade de influenciar o mercado mundial de commodities agrícolas (HIRAKURI; LAZZAROTTO, 2014).

O protagonismo da soja no agronegócio do Brasil tem um contexto relacionado ao crescente consumo de carne no mundo, que aumentou rapidamente nos últimos 50 anos, e sua produção hoje é quase cinco vezes maior do que no início dos anos 1960 - de 70 milhões de toneladas, passou para mais de 330 milhões em 2017. Uma razão para isso é que há muito mais pessoas no mundo. No início da década de 1960, havia cerca de 3 bilhões. Hoje, somos mais de 7,6 bilhões. Outra explicação importante é o aumento da renda. A média global mais do que triplicou em meio século. (RITCHIE, 2019).

No Gráfico 1, verifica-se o aumento de consumo de carne por país com o passar das décadas, um crescimento ascendente com exceção do Quênia e da Índia.

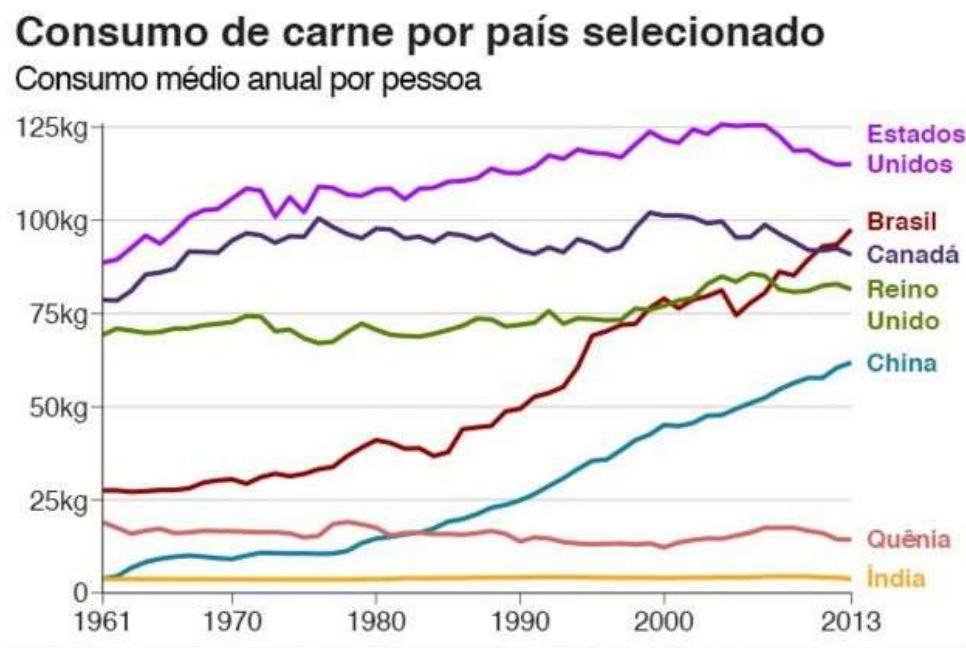


Gráfico 1 – Maiores consumidores de carne no mundo

Fonte: Ritchie (2019)



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS
CAMPUS PALMAS-TO
TECNÓLOGO EM AGRONEGÓCIO**

A relação das exportações da soja com o aumento do consumo de carne ocorre porque o principal destino da soja é a ração animal. Cerca de 79% da soja no mundo é esmagada para fazer ração animal e 18% para produção de óleo de soja. A soja é extremamente rica em proteína, o que fortalece os animais. Na União Europeia (UE), 87% dos grãos são transformados em alimento para animais, 6% em biodiesel e 7% em alimento para a população. O aumento global do consumo de carne está impulsionando a demanda pelos grãos ricos em proteínas. Os maiores compradores de soja para ração animal são a China e a UE. Pequim importou cerca de 84 milhões de toneladas, de acordo com dados do USDA para 2018/2019; a União Europeia por volta de 35 milhões de toneladas (RUETER, 2019).

Uma parte significativa dos grãos consumidos são direcionados ao processo de esmagamento, que irá gerar farelo e óleo de soja, em uma proporção próxima a (80/20), sem considerar as perdas. Assim, o principal produto gerado nesse processo será o farelo de soja, que, junto com o milho, constituirá matéria-prima essencial para a fabricação de rações. Em outros termos, a demanda por soja em grão e seu principal produto derivado será dependente do mercado de carnes (HIRAKURI, LAZZAROTTO, 2014).

Seja pelo crescimento populacional ou o aumento da renda média nos maiores países importadores, a ampliação exponencial da demanda mundial por alimentos abriu espaço para o Brasil competir globalmente no mercado das exportações de commodities. Para atuar de forma relevante no abastecimento global, no entanto, a agricultura brasileira teve que buscar evoluções com o uso de tecnologias e a expansão das fronteiras produtivas, conforme salienta a Associação Brasileira do Agronegócio.

A soja produz mais proteínas por hectare do que qualquer outro cultivo. Isso colaborou no grande incremento de produção de proteínas animais para alimentação humana mundial, pois a oleaginosa é utilizada como principal fonte proteica das rações. Nos últimos anos, sua produção aumentou consideravelmente e o custo de acesso às proteínas animais diminuíram. Entre 1967 e 2007, a produção de carne suína aumentou 294%, a de frango 711% e a de ovos 353% (ABAG, 2014).



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS
CAMPUS PALMAS-TO
TECNÓLOGO EM AGRONEGÓCIO**

O fato de a soja ser a cultura que produz mais proteína por hectare a um custo muito baixo, desperta o crescente interesse do agronegócio em ampliar a sua produção.

Além dos fatores proteicos dos grãos, do esmagamento para composição de farelo e óleo, a questão do biocombustível também faz parte das possibilidades de uso da soja. Embora o óleo não seja a razão principal para cultivar-se a soja, sua produção está, também, sendo requisitada para consumo doméstico e para biodiesel, indicando que a produção da oleaginosa é duplamente estimulada: como alimento humano e animal e como biocombustível (DALL'AGNOL, 2019).

Segundo a Associação Brasileira do Agronegócio (ABAG, 2014), a soja começou a ganhar relevância nos anos 40, com expansão na década de 60 em função do programa oficial de incentivo à triticultura nacional. No entanto, nos últimos 30 anos houve grande avanço da produção da soja no Brasil, principalmente devido à forte atratividade econômica e das crescentes demandas mundiais pela oleaginosa. Além dos fatores mercadológicos, é importante destacar o empreendedorismo do agricultor brasileiro aliado à disponibilidade e aptidão dos solos para produção deste cultivo.

Dadas as condições favoráveis para plantio da soja, tais como a capacidade de drenagem adequada para água e nutrientes, adequada umidade e aeração do solo e temperatura, o Brasil segue como o grande celeiro para a expansão da produção de soja no planeta. Considerando as áreas de pastagens degradadas e outras áreas disponíveis, principalmente nas regiões centro-oeste e norte, o país deve seguir crescendo com o plantio desta oleaginosa nos próximos anos. Existe uma forte tendência de o Brasil superar os 40 milhões de hectares cultivados nos próximos dez anos (ABAGa, 2014).

Além da expectativa de se tornar o maior exportador de soja, também existe a previsão de que o Brasil consiga colher a maior safra de soja de sua história, somando 123,2 milhões de toneladas, segundo levantamento de fevereiro da Companhia Nacional de Abastecimento (Conab). Com a confirmação dessa previsão, o país se tornará o maior produtor de soja do mundo, ultrapassando os Estados Unidos (POPOV; CUSTÓDIO, 2020).

Segundo Dall'Agnol (2019), o Brasil se beneficia do aumento global do consumo de soja e de seus derivados, pois dispõe de muitas áreas aptas e disponíveis



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS
CAMPUS PALMAS-TO
TECNÓLOGO EM AGRONEGÓCIO

para produzir mais soja, clima favorável para produzir o ano todo, tecnologia para explorar zonas tropicais de baixa latitude e água para irrigar.

Além da soja ser o principal grão do agronegócio brasileiro e, de acordo com informações do Levantamento Sistemático da Produção Agrícola (LSPA/IBGE), a produção de soja representar metade do volume de toda a produção nacional de grãos em 2020, também é a principal cultura agrícola do país.

Valor da produção brasileira foi de R\$ 343,5 bilhões em 2018

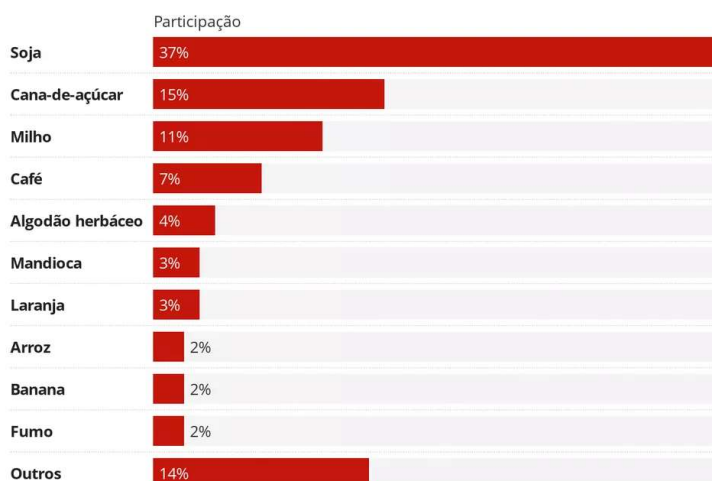


Gráfico 2: Principais atividades agrícolas do Brasil em valor gerado em 2018

Fonte: Tooge (2019).

Os principais estados produtores de soja no país encontram-se nas regiões Centro-Oeste e Sul. Do total apurado pela Embrapa Soja relativa à safra de 2018/2019 (EMBRAPA, 2019), em parceria com a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), dos 120,883 milhões de toneladas produzidas, o estado do Mato Grosso contribuiu com 35,435 milhões de toneladas, mantendo-se como o maior produtor brasileiro de soja, com uma participação de 29,16% na produção nacional.



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS
CAMPUS PALMAS-TO
TECNÓLOGO EM AGRONEGÓCIO**

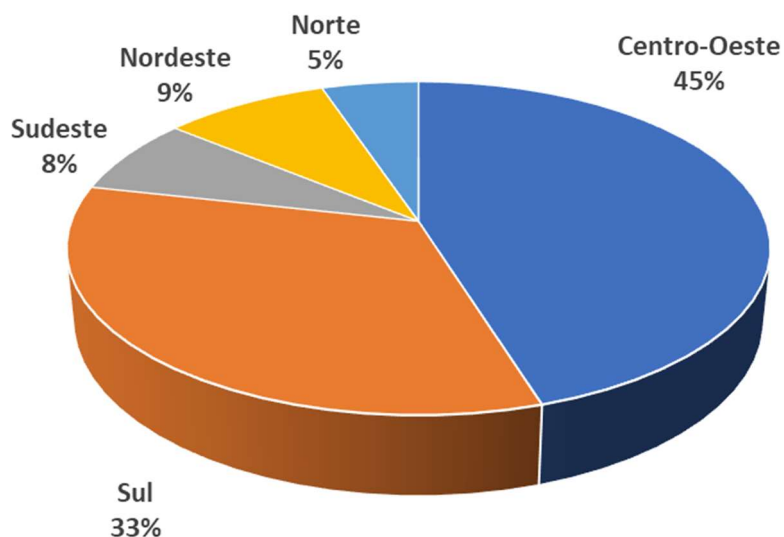


Gráfico 3: Distribuição da produção de soja nas regiões brasileiras – Safra 2018/2019

Fonte: Popov e Custódio (2020)

Os estados que seguem em destaque na produção de soja na safra de 2018/2019 (EMBRAPA, 2019), são o estado do Paraná, com uma produção de 20,773 milhões de toneladas e participação de 17,18%, o estado do Rio Grande do Sul, com 19,187 milhões de toneladas produzidas e participação de 15,87%, seguido por Goiás, com uma produção de 12,465 milhões de toneladas e uma participação de 10,31%. Esses quatro estados juntos contribuem com mais da metade da produção nacional, e na safra em questão, tiveram uma participação de 72,52%.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS
CAMPUS PALMAS-TO
TECNÓLOGO EM AGRONEGÓCIO

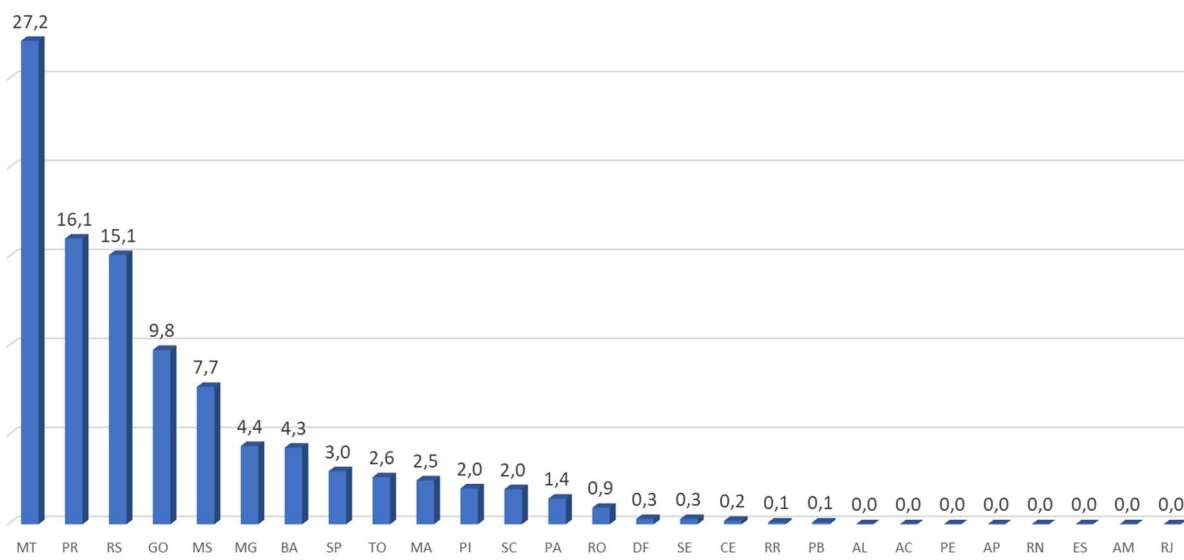


Gráfico 4: Participação dos estados na produção de soja – Safra 2019/2020 (jan)

Fonte: Popov e Custódio (2020)

Dentre os estados da região Norte do país, o Tocantins é o maior produtor de soja. A produção de soja no estado do Tocantins cresceu 231% nos últimos dez anos, mas por fazer parte da região do MATOPIBA, que compreende o bioma Cerrado dos estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia e responde por grande parte da produção brasileira de grãos e fibras, considerada a última fronteira agrícola do Brasil, a maior parte deste crescimento é recente (ALMEIDA ET AL., 2016).

A previsão para safra 2019/2020, relativa ao cultivo da soja no estado é de crescimento. O mais recente levantamento de Safras & Mercado, consultoria líder do agronegócio brasileiro, estima uma área cultivada para Tocantins de 1,050 milhão de hectares de soja na safra 2019/2020, alta de 1,9% ante os 1,030 milhões de hectares registrados na safra anterior (POPOV; CUSTÓDIO, 2020).

Segundo a Secretaria da Agricultura, Pecuária e Aquicultura - SEAGRO, a soja é seguida do milho, que tem uma área superior a 200 mil hectares e produção de mais de 882 mil toneladas. Na sequência vem o arroz, com 129 mil hectares e produção de 650 mil toneladas.

Considerando a capacidade agrícola do estado, Tocantins tem potencial de cultivo em 50,25% do seu território, ou seja, 13.825.070 hectares. Essa possibilidade o faz despontar atualmente como o “novo polo agrícola do Brasil”. São terras férteis, de



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS
CAMPUS PALMAS-TO
TECNÓLOGO EM AGRONEGÓCIO**

valor competitivo no mercado e de topografia plana, o que favorece o processo de mecanização agrícola (SEAGRO, 2020).

O estado também é favorecido na questão de irrigação, pois é cortado, em toda sua extensão pela maior bacia de água doce inteiramente localizada em território brasileiro, a bacia formada pelos rios Tocantins e Araguaia (além de seus afluentes, todos perenes), o que facilita a irrigação nos períodos de estiagem (SEAGRO, 2020).

De acordo com o Relatório do Perfil do Agronegócio Tocantinense (SEPLAN, 2016), um dos ramos do agronegócio que mais movimenta o mercado Tocantinense é a produção de grãos, com destaque para a cultura da soja. O perfil dos produtores é traçado de pequenos e médios agricultores, que cultivam entre 500 a 1.000 ha/ área plantada. Este perfil foi incrementado pela marcante presença de famílias vindas, principalmente da Região Sul do País e grupos empresariais.

Observa-se uma tendência pela busca de novas áreas para o crescimento da agricultura no país, e nesse quesito o estado do Tocantins tem destaque, juntamente com os estados do Maranhão, Pará, Rondônia, Piauí e Bahia, conforme o relatório Projeções do Agronegócio, Brasil 2017/18 a 2027/28, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2018).

A produção de soja está migrando também para novas áreas no Maranhão, Tocantins, Pará, Rondônia, Piauí e Bahia, que em 2017/18 respondem por 14,0% da produção brasileira, que corresponde a uma produção de 16,4 milhões de toneladas de soja (Conab, 2018). Vários indicadores analisados durante a preparação deste material como expansão de produção, rebanho bovino, abates de animais, preços de terras, mostram nítida tendência do crescimento da agricultura para o Norte, principalmente em direção a estados de Rondônia, Pará e Tocantins. Essa expansão não é recente, entretanto projeções direcionadas a estas áreas mostram claramente o crescimento em direção ao Norte. Os estados de Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia, fazem parte de uma região localizada no Centro-Nordeste, e que vem apresentando acentuado potencial de produção de grãos, denominada Matopiba, por estar situada nos 4 estados mencionados. Apesar de suas deficiências de infra-estrutura, os preços de terras são atrativos, o clima corresponde ao do Cerrado e o relevo é favorável (MAPA, 2018).



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS
CAMPUS PALMAS-TO
TECNÓLOGO EM AGRONEGÓCIO**

2. A relevância do agrotóxico no cultivo da soja

O cultivo da soja no Brasil ocupa hoje uma área total plantada de 36,9 milhões de hectares, e esta cultura encontra-se presente em todas as regiões do país. A área ocupada é significativa, superior a área total da Alemanha, e ainda existe potencial de crescimento. Na safra de 2009/2010, a área plantada era de 23,2 milhões de hectares. Nos últimos 10 anos, presenciou-se um crescimento de quase 60% da área plantada e, conforme as Projeções do Agronegócio – Brasil 2018/19 a 2028/29, pode-se chegar a 56 milhões de hectares.

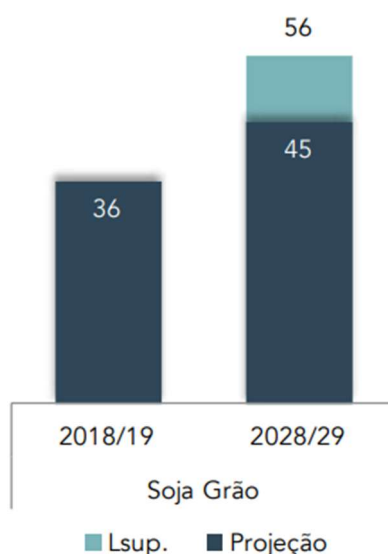


Gráfico 5: Projeção de área plantada para cultura da soja na safra de 2028/29 (milhões ha)

Fonte: MAPA (2018).

Conforme apresenta Cury (2016), a utilização da soja geneticamente modificada é uma tendência nas culturas agrícolas do Brasil, as chamadas sementes transgênicas ou organismos geneticamente modificados (OGMs). As OGMs estão presentes em vários produtos do agronegócio. Na safra de 2016/2017, essa tecnologia chegou a 49 milhões de hectares, representando 93% da área total onde são produzidos soja, milho e algodão, com aumento de 7% em relação à safra anterior.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS
CAMPUS PALMAS-TO
TECNÓLOGO EM AGRONEGÓCIO

No caso da cultura da soja, as sementes transgênicas têm a presença mais relevante. De acordo com a consultoria Céleres, empresa especialista na análise das cadeias produtivas do agronegócio brasileiro, a soja geneticamente modificada representa quase 100% das áreas plantadas (CURY, 2016).

Para o total da cultura da soja, a área com cultivares transgênicas manterá os 32,7 milhões de hectares apontados no relatório anterior. A soja stack, mesmo com apenas um evento aprovado até o momento, é a tecnologia mais cultivada no país, atingindo 20,2 milhões de hectares na safra 2016/17. Como observado no relatório anterior, é clara a captura de benefícios para os sojicultores, tanto no aspecto econômico, quanto na melhoria do manejo e na facilidade de produção. Entretanto, a produtividade ainda não atingiu seu completo potencial, ficando semelhante à tecnologia TH (CELERES, 2016).

A tendência observada na safra de 2016/2017 foi mantida nas safras subsequentes da cultura da soja, fazendo com que na safra 2018/19, o Brasil se tornasse o maior país do mundo em plantio de soja geneticamente modificada, 34,86 milhões de hectares contra 34,09 milhões dos Estados Unidos. De acordo com o Informativo de Biotecnologia Céleres (2019), a área plantada com as culturas transgênicas no Brasil deverá totalizar 53,1 milhões de hectares na safra 2019/20, um crescimento de 1,3 milhão de hectares (2,60%) em relação à safra 2018/19.



Gráfico 6: Adoção da biotecnologia agrícola no Brasil, por cultura (milhões ha).

Fonte: Céleres (2019)



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS
CAMPUS PALMAS-TO
TECNÓLOGO EM AGRONEGÓCIO

Ainda segundo o Informativo de Biotecnologia Céleres (2019), observou-se nos últimos anos a variação apenas em crescimentos pontuais no uso de OGMs. A tendência é de que a taxa se mantenha nesse patamar pelos próximos anos, uma vez que as culturas da soja e milho – maiores cultivos transgênicos no Brasil – já atingiram seu limite de adoção.

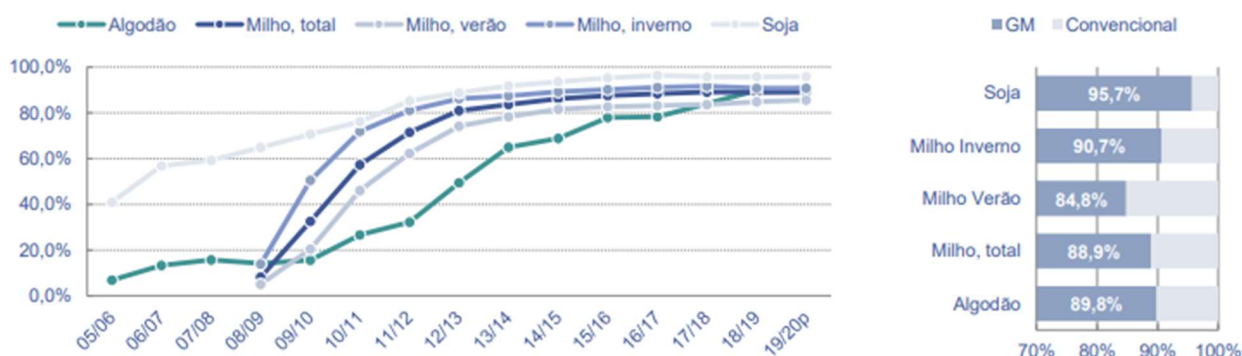


Gráfico 7: Taxa de adoção da biotecnologia agrícola no Brasil, safra 2018/2019.

Fonte: Céleres (2019)

Conforme indicado no Informativo de Biotecnologia Céleres (2019), a expansão dos OGMs ocorrerá principalmente nas “fronteiras agrícolas” que, em concordância com o presente estudo, refere-se ao estado do Tocantins, assim como Maranhão, Pará, Rondônia, Piauí e Bahia, localizadas na região Centro-Nordeste do país (MAPA, 2018).

A expansão da área semeada com OGMs no Brasil deve ocorrer, principalmente, nas “fronteiras agrícolas”, através da conversão de novas áreas para agricultura (CÉLERES, 2019).

Dentre os cultivares com OGMs de soja mais adotados no Brasil, tem destaque aqueles combinados, ou seja, com tecnologias que incorporam sementes com resistência a insetos e herbicidas.

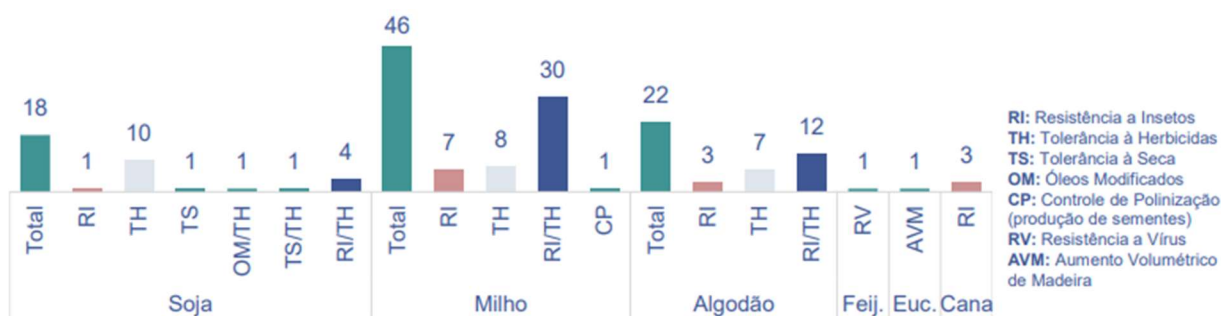


MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS
CAMPUS PALMAS-TO
TECNÓLOGO EM AGRONEGÓCIO

A expectativa quanto à chegada de novas tecnologias vem crescendo no mercado, principalmente com a recente liberação do plantio comercial de variedades de soja resistentes ao herbicida dicamba, a soja Intacta 2 Xtend®, da Bayer®. Apesar da liberação, a Bayer® prevê que a entrada do pacote tecnológico no mercado brasileiro só acontecerá em 2021, principalmente devido ao aguardo da aprovação do *trait* por parte da China. Foi aprovado para plantio também recentemente, a primeira soja transgênica com tolerância à seca, a soja HB4®, da parceria entre TMG e Verdeca. A tecnologia emprega um gene encontrado na planta de girassol, cultura conhecida por apresentar maior tolerância a seca. Além da soja Xtend®, estão por vir também outras tecnologias, como o pacote Enlist® da Corteva®, que para a soja combina tolerância ao 2,4-D, glifosato e glufosinato, e para o milho traz ainda uma adicional tolerância ao haloxifope. Quanto à resistência a insetos, tanto a tecnologia Xtend®, quanto a Enlist® trarão novas proteínas de resistência. Isso ampliará a variedade de lagartas-pragas controladas por OGMs na soja e no milho (CELERES, 2019).

Outras tecnologias vêm constantemente surgindo no mercado, totalizando atualmente 18 eventos aprovadas junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento relacionados a cultivares para a soja, de acordo com o Informativo de Biotecnologia Céleres (2019).

Gráfico 8: Eventos aprovados para comercialização no Brasil, por cultura e tecnologia.



Fonte: Céleres (2019)



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS
CAMPUS PALMAS-TO
TECNÓLOGO EM AGRONEGÓCIO**

A expansão da soja no Brasil e o aumento crescente da produção de soja no país, seja de cultivares geneticamente modificados ou do sistema de produção convencional, tem sido acompanhado pelo aumento também crescente do consumo de herbicidas, particularmente a partir das safras de 2002/2003 e 2003/2004, com a autorização da comercialização – e posteriormente do plantio – de soja geneticamente modificada (MIRANDA et al., 2007; PERES, 2009 apud BELO et al. 2012).

Belo (2012), evidencia que dados sobre a produção de soja no Brasil e o consumo de herbicidas mostram uma relação positiva entre a produção do grão e o consumo de agrotóxicos dessa classe. Nos Estados Unidos, dados do Departamento de Agricultura (USDA) daquele país mostram que essa relação positiva é ainda mais evidente quando se considera a produção de soja transgênica e o consumo do herbicida glifosato, produto destinado, principalmente, ao controle de ervas daninhas nas culturas de soja geneticamente modificada para ser resistente a esse herbicida.

A situação atual do Brasil, que tornou-se o maior país do mundo em plantio de soja transgênica, o coloca também como o maior consumidor mundial de agrotóxicos na atualidade, tendendo a aumentar seu consumo de herbicidas (principalmente o glifosato), colocando em posição de vulnerabilidade não apenas um grande contingente de trabalhadores rurais, mas também de moradores de áreas próximas aos grandes polos produtores de soja – entre outras grandes monoculturas (BELO et al., 2012).

As extensas áreas de monoculturas de alto consumo de agrotóxicos encontram-se principalmente no bioma cerrado. Pelo código florestal brasileiro (lei nº 12.651/2012), é destinado a este bioma a preservação de 35% de reserva legal com vegetação nativa e consequentemente, libera-se 65% da área para o desmatamento. Isto torna o Cerrado um dos biomas mais desmatados do país e com grande probabilidade de contaminação de agrotóxicos em suas bacias hidrográficas e aquíferos. As porções restantes do Cerrado também já estão direcionadas para a expansão da fronteira agrícola pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) e Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) em um projeto para estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia, região conhecida como MATOPIBA (PIGNATI et al., 2017



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS
CAMPUS PALMAS-TO
TECNÓLOGO EM AGRONEGÓCIO

Torna-se relevante avaliar os fatores relacionados ao uso de agrotóxicos e os impactos inerentes à essa necessidade, considerando a relação entre a expansão do plantio da soja com o uso de agrotóxicos.

A rápida e ampla expansão do agronegócio brasileiro, especificamente da cultura da soja, associada ao uso de agrotóxicos, é um problema de saúde pública, dadas as contaminações no ambiente, em alimentos e as intoxicações na saúde humana. Os agravos à saúde apresentaram correlações positivas e significativas com o uso de agrotóxicos (PIGNATI et al., 2017).

Conforme dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em seu Relatório de Produção Agrícola Municipal (2015), pulverizou-se 899 milhões de litros de agrotóxicos nas lavouras brasileiras, com Mato Grosso, Paraná e Rio Grande Sul tendo utilizado as maiores quantidades. Tocantins ficou em décimo segundo nessa lista, com 2% de participação. A soja foi a cultura que mais utilizou agrotóxicos no Brasil, representando 63% do total analisado naquele ano (PIGNATI et. al., 2017).

Unidade Federada	Área plantada de monocultivos agrícolas, 2015*	Consumo de agrotóxicos em litros, 2015*	Exposição ambiental a agrotóxicos (l/hab.) 2015	Média anual de intoxicados por agrotóxico agrícola (2012 a 2015)	Incidência média de intoxicação aguda por agrotóxico agrícola / 1 milhão hab.(2012 a 2015)	Posição da incidência
ES	593.627	5.456.549	1,4	318,5	83,6	1º
TO	1.173.302	17.403.387	11,8	113,75	77,0	2º
PR	10.255.468	135.470.543	12,4	619,5	56,5	3º
GO	5.830.192	75.135.233	11,7	263,75	41,0	4º
AL	417.845	2.755.645	0,8	134,25	40,9	5º
PE	763.751	4.490.610	0,5	374,75	40,8	6º
SC	1.481.843	23.918.055	3,6	255,25	38,4	7º
RO	568.795	6.910.076	4	64,5	37,7	8º
MG	5.130.624	52.731.202	2,6	657	32,0	9º
MS	4.665.446	58.029.601	22,4	80,75	31,2	10º
MT	13.980.996	207.735.607	65	89	27,8	11º
CE	997.257	6.551.303	0,7	232,5	26,5	12º
DF	154.322	1.838.655	0,7	51,75	18,5	13º
RR	56.806	763.059	1,6	8	16,3	14º
BA	3.643.888	49.108.595	3,3	213,5	14,3	15º
SP	8.136.504	61.797.269	1,4	596	13,7	16º
RS	8.543.105	133.788.693	12,1	135,75	12,2	17º
PB	278.061	1.631.397	0,4	35,25	9,0	18º
PI	1.416.818	17.358.130	5,4	24,5	7,7	19º
SE	308.188	2.922.050	1,3	12,5	5,7	20º
PA	762.574	9.443.170	1,2	32,5	4,0	21º
AM	36.145	306.916	0,1	11,5	3,0	22º
RJ	133.257	1.014.804	0,1	45,5	2,8	23º
AC	73.363	584.454	0,7	2	2,6	24º
MA	1.627.532	20.649.982	3	14,5	2,1	25º
RN	175.913	986.017	0,3	6,25	1,9	26º
AP	21.514	292.838	0,4	0,25	0,3	27º
Total	71.227.136	899.073.840,70	4,5	4393,25	21,9	



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS
CAMPUS PALMAS-TO
TECNÓLOGO EM AGRONEGÓCIO**

Tabela 1: Indicadores ambientais do consumo de agrotóxico, exposição ambiental a agrotóxicos, média e incidência média de intoxicações aguda por agrotóxicos agrícolas por Unidade Federada, período de 2012 a 2015 utilizados para correlação estatística.

Fonte: Lara et al. (2019)

Lara et al. (2019), afirma que a pulverização de agrotóxicos em larga escala nos monocultivos agrícolas expõe cotidianamente a população residente e trabalhadores a possíveis envenenamentos agudos e/ou crônicos.

Observa-se que o estado do Tocantins apresentou alto grau de incidência de intoxicações agudas por agrotóxicos agrícolas, ocupando a segunda posição de registros associados a envenenamento, conforme apresentado na Tabela 1, mesmo com sua participação na produção agrícola nacional em 2,6%, na nona posição, e apenas 2% do total 899 milhões de litros pulverizados no ano de 2015. Esta situação, associada às perspectivas de ampliação da área plantada na região tocantinense conforme relatório Projeções do Agronegócio, Brasil 2017/18 a 2027/28, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2018), indicam a necessidade da adoção de políticas públicas por parte do estado do Tocantins para minimizar os riscos inerentes à contaminações a partir do uso de agrotóxicos.

Segundo Lara et al. (2019), Mato Grosso liderou a maior exposição ambiental da população aos agrotóxicos, com 65 litros por habitante (L./hab.) correspondendo 14 vezes mais que a média brasileira, seguido de Mato Grosso do Sul (22,4 L./hab.), Paraná (12,4 L./hab.), Rio Grande do Sul (12,1 L./hab.) Tocantins e Goiás (11,7 L./hab.) e Piauí (5,4 L./hab.). Estes sete estados apresentaram as maiores exposições ambientais devido a maior área plantada e utilização de agrotóxicos, significando que os moradores residentes nestes locais estão expostos a uma carga muito acima dos demais brasileiros, onde a média nacional constatada foi de 4,5 litros de agrotóxicos por brasileiro.

Obteve-se do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) as ocorrências de intoxicação por agrotóxicos de uso agrícola, veterinário e raticida, segundo local de residência. Os dados de malformação fetal foram adquiridos no Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (SINASC), referentes à presença de anomalia congênita por local de residência da mãe. Evidências científicas demonstram maior ocorrência de malformação nas mães que residem



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS
CAMPUS PALMAS-TO
TECNÓLOGO EM AGRONEGÓCIO**

em zona rural, onde existe exposição materna aos agrotóxicos e também exposição ocupacional, seja materna ou paterna. Os dados de câncer foram obtidos pelo Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM), referente a óbitos por essa doença na faixa etária de 0 a 19 anos, caracterizada como Câncer Infanto-juvenil, seguindo a 10ª Revisão da Classificação Internacional de Doenças (CID-10), pelos códigos C00 a C97, por local de residência. Optou-se pelo grupo infanto-juvenil devido à suscetibilidade à exposição ambiental aos produtos químicos e tendo em vista que a maioria dos casos de câncer (80%) estão relacionados ao ambiente (PIGNATI et al., 2017).

Além dos problemas causados aos moradores que residem em zona rural, próximos às produções de soja, os riscos associados ao agrotóxico ultrapassam as regiões limítrofes e atingem a área urbana e até mesmo o ambiente de trabalho.

De acordo com Belo et al. (2012), a análise de amostras aponta para uma deriva ambiental de resíduos de agrotóxicos (provavelmente aqueles utilizados nas atividades agrícolas) e sua concentração na água da chuva. Os dados também apontam para uma situação na qual tantos trabalhadores, quanto moradores (sejam da zona rural ou urbana) estão expostos a diferentes tipos de agrotóxicos através de rota ambiental (nesse caso específico, a água das chuvas). Com relação aos dados obtidos através da análise da contaminação de água de chuva por agrotóxicos, como não há, na legislação nacional, previsão de limites de segurança para resíduo de agrotóxicos em água de chuva, fica difícil precisar a extensão e o risco a que esses indivíduos, trabalhadores e população em geral, estão expostos.

Belo et al. (2012), também relaciona uma série de fatores relacionados que contribuem para os agrotóxicos ultrapassarem os limites da plantação e do ambiente de trabalho:

- o alto nível de mecanização associado a essa cultura e a necessidade de uso de equipamentos dispersores de grande vazão;
- as grandes dimensões de terra utilizadas para a plantação da soja, que levam ao uso de aviões ou tratores pulverizadores, aumentando o raio de dispersão (deriva) desses resíduos de agrotóxicos; e



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS
CAMPUS PALMAS-TO
TECNÓLOGO EM AGRONEGÓCIO**

- as altas temperaturas observadas na região, aumentando a volatilização e a dispersão desses agentes químicos, tornando-os passíveis de serem transportados pelos fortes ventos da região e/ou se concentrarem em forma de vapores nas nuvens (BELO et al., 2012).

Os efeitos do modelo de monocultura regada a agrotóxicos em larga escala acarretam em impactos socioambientais, onde além de situações relacionadas à poluição da água, seja nas chuvas ou em mananciais, têm sido cada vez mais associados ao extermínio de abelhas e, conseqüentemente, à inviabilidade da produção de mel como atividade econômica (RÉGIA; OLIVEIRA, 2020).

As abelhas são as principais polinizadoras da maioria dos ecossistemas do planeta. Elas polinizam e promovem a reprodução de diversas espécies de plantas. No Brasil, das 141 espécies de plantas cultivadas para alimentação humana e produção animal, cerca de 60% dependem em certo grau da polinização deste inseto. Segundo a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO), 75% dos cultivos destinados à alimentação humana no mundo dependem das abelhas (GRIGORI, 2019).

[...] até em lavouras que não são dependentes da ação direta dos polinizadores, a presença de abelhas aumenta a safra. Na de soja, por exemplo, é identificado um aumento em 18% da produção. É importante destacar também o efeito em cadeia. As plantas precisam das abelhas para formar suas sementes e frutos, que são alimento de diversas aves, que por sua vez são a dieta alimentar de outros animais. A morte de abelhas afeta toda a cadeia alimentar (GRIGORI, 2019).

De acordo com Régia e Oliveira (2020), o agronegócio mudou o comportamento e a dinâmica de reprodução desses polinizadores. Além da redução da quantidade de áreas de florestas e, conseqüentemente, das floradas das quais dependem esses e outros polinizadores, a situação piora na temporada de chuvas intensas, vetor para dispersar os agrotóxicos em regiões além da área de cultivo da soja.



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS
CAMPUS PALMAS-TO
TECNÓLOGO EM AGRONEGÓCIO**

Grigori (2019), analisou um levantamento da Agência Pública e Repórter Brasil, e constatou-se que em somente três meses (de dezembro de 2018 a fevereiro de 2019), mais de 500 milhões de abelhas foram encontradas mortas por apicultores apenas em quatro estados brasileiros. Foram 400 milhões no Rio Grande do Sul, 7 milhões em São Paulo, 50 milhões em Santa Catarina e 45 milhões em Mato Grosso do Sul. No entanto, o número pode ser muito maior, já que é impossível contabilizar as mortes de abelhas silvestres.

A mortalidade das abelhas está associada ao contato com agrotóxicos à base de neonicotinoides e de Fipronil, produto proibido na Europa há mais de uma década. Os neonicotinoides, uma classe de inseticidas derivados da nicotina, também estão presentes em agrotóxicos a base de Clotianidina, Imidacloprid e o Tiametoxam. Esses ingredientes ativos são inseticidas, fatais para insetos, como é o caso da abelha, e quando aplicados por pulverização aérea se espalham pelo ambiente (GRIGORI, 2019).

Lara et al. (2019), aponta outra questão socioeconômica relacionada ao uso de agrotóxicos, relacionada aos pequenos produtores que, induzidos pelo discurso produtivista, utilizam agrotóxicos sem conseguir arcar com os custos das medidas de uso seguro, tornando-se alvos da toxicidade desses produtos.

A maior parte dos pequenos agricultores que utiliza agrotóxicos em suas plantações tem consciência dos riscos causados pelo uso dos produtos, mas ainda assim negligencia o perigo que eles representam (ESPÍNDOLA, 2011).

Espíndola (2011), mapeou os principais problemas enfrentados pelos pequenos agricultores em relação ao uso adequado dos agrotóxicos e a percepção dos riscos e seus efeitos à saúde e ao meio ambiente:

- aquisição de produtos agrotóxicos sem receituário e fora do setor comercial;
- uso de produtos agrotóxicos indicados por outras pessoas e não por engenheiro agrônomo ou técnico;
- não observar medidas de segurança no transporte de produtos agrotóxicos;
- o armazenamento inadequado dos produtos agrotóxicos e a estocagem próxima a moradias;



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS
CAMPUS PALMAS-TO
TECNÓLOGO EM AGRONEGÓCIO**

- ausência de cuidados e de proteção (EPIs) ao preparar e/ou aplicar os produtos;
- a prática de alimentar-se, beber ou fumar durante o preparo e também durante a aplicação de agrotóxicos;
- a prática de misturar diferentes produtos agrotóxicos;
- desentupir aplicadores com a boca;
- aplicação dos produtos agrotóxicos em horários inadequados;
- permanência de pessoas ou animais durante a aplicação do produto;
- utilização de corpos d'água para lavagem das embalagens e utensílios de aplicação de agrotóxicos;
- o reaproveitamento e o descarte inadequado das embalagens;
- ausência de cuidados na lavagem das roupas em uso nas aplicações e a utilização dos utensílios de lavagem para outros usos domésticos;
- desrespeito do prazo de carência pós-aplicação e o consumo próprio de alimentos tratados com agrotóxicos e, por fim,
- o não entendimento da bula e da cor indicativa de toxicidade do produto.

Neste importante quesito para utilização do agrotóxico de maneira adequada, o qual trata do entendimento da bula, Espíndola (2011), afirma:

Os resultados da pesquisa realizada em julho de 2010 [...] para a pergunta de quais as cores das faixas dos rótulos de produtos que caracterizam o maior grau de perigo, onde as seguintes respostas foram dadas: 55,8% disseram ser a faixa vermelha a que representa maior perigo; 29,8% disseram não saber; 7,2% não responderam; 5% informaram ser a amarela e 2,2%, a azul ou a verde. Segundo os pesquisadores embora a maioria tenha informado corretamente ser a faixa vermelha a que indica maior grau de toxicidade do produto, um alto índice (37%) representou os que disseram não saber, ou que evitaram responder (talvez até pelo primeiro motivo). Isso ocorre porque o percentual de indivíduos que lê o rótulo das embalagens e o compreendem é restrito, o que pode ser confirmado pelo reduzido índice de escolaridade da região (57,8% tendo cursado no máximo até a quarta série do Ensino Fundamental e 11,6% sem nenhuma instrução formal, conforme apresentado anteriormente) ou mesmo por questões culturais, na qual se prega o uso de acordo com os familiares, vizinhos, etc. [...] É citada a



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS
CAMPUS PALMAS-TO
TECNÓLOGO EM AGRONEGÓCIO**

dificuldade de entendimento dos informes de rótulos e bulas dos produtos em função das palavras “rebuscadas”. Os pesquisadores perceberam, por parte dos analfabetos e com baixa escolaridade, além da dificuldade citada acima, o não entendimento dos pictogramas, que é a comunicação visual obrigatória em rótulos de produtos agrotóxicos. Essa comunicação é feita por figuras (“caveirinhas” que indicam perigo, “par de luvas” indicando uso obrigatório durante manuseio, etc) e em teoria são destinadas as pessoas não possuidoras de leitura/escrita (ESPINDOLA, 2011).

Apesar dos problemas e riscos identificados em relação aos agrotóxicos, observa-se uma significativa tendência na ampliação da aprovação de novos agrotóxicos, conforme Gráfico 9.

Total de agrotóxicos registrados - por ano

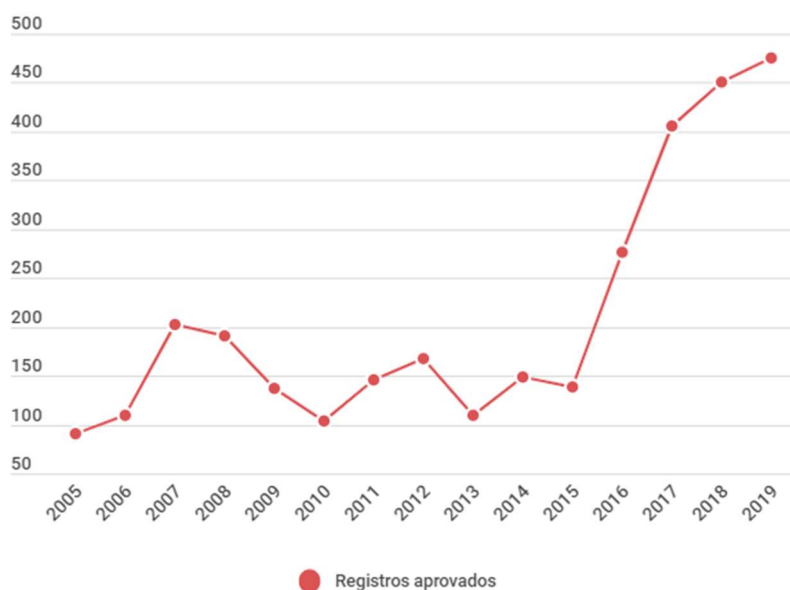


Gráfico 9: Eventos aprovados para comercialização no Brasil, por cultura e tecnologia.

Fonte: Grigori (2020).



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS
CAMPUS PALMAS-TO
TECNÓLOGO EM AGRONEGÓCIO**

Grigori (2020), apresenta alguns agrotóxicos recentemente aprovados e sua correlação direta com problemas de saúde:

[...] foram aprovadas novas versões de agrotóxicos populares e bastante polêmicos. O Fipronil age nas células nervosas dos insetos e, além de utilizado contra pragas em culturas como maçã, soja e girassol, é usado até mesmo em coleiras antipulgas de animais domésticos. Pelo prejuízo aos insetos, a substância é banida em parte da União Europeia e está em reavaliação nos Estados Unidos.[...] A multinacional Syngenta e a empresa chinesa Pilarquim garantiram um registro cada do fungicida Clorotalonil, banido pela União Europeia no ano passado e em reavaliação nos Estados Unidos após estudos, como o publicado em 2019 pela Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos (European Food Safety Authority (EFSA), relacionarem o produto com danos no DNA humano, e impactos de alto risco para anfíbios, peixes e abelhas (GRIGORI, 2020).

Não desconsiderando a importância da produção agrícola no país e toda a cadeia produtiva da soja, faz-se necessário encontrar caminhos que garantam a primazia da saúde face ao desenvolvimento econômico (BELO et al., 2012).

Durante a atividade laboral, os trabalhadores podem estar expostos a vários fatores que oferecem riscos à saúde e integridade física dos mesmos. Estes fatores são conhecidos como riscos ocupacionais ou riscos ambientais, sendo classificados como: físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes. Na grande maioria das vezes, os acidentes de trabalho ou as doenças do trabalho estão relacionados a um ou mais destes riscos (ZOCCHIO, 2002).

Ambientes de trabalho que não ofereçam condições favoráveis as atividades exercidas podem aumentar o risco de acidentes, diminuir a produtividade, aumentar custos de produção e causar danos à saúde dos trabalhadores (IIDA, 2005).

Riscos físicos

Consideram-se riscos físicos todas as formas de energia em que o trabalhador possa estar exposto. São elas: ruídos, vibrações, temperaturas extremas



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS
CAMPUS PALMAS-TO
TECNÓLOGO EM AGRONEGÓCIO**

(frio excessivo ou calor elevado), pressões, radiações ionizantes e não ionizantes, umidade, entre outras (ZOCCHIO, 2002)

Riscos químicos

Considera-se risco químico toda possibilidade de exposição à agentes químicos, que são substâncias, compostos ou produtos que possam penetrar no organismo através das vias respiratórias nas formas de gases, fumos, poeiras, vapores, névoas ou neblinas, ou ainda, pelo contato ou absorção pelo organismo através da pele ou ingestão. Os riscos químicos podem trazer ao trabalhador incômodos e desconfortos, problemas de saúde, invalidez e morte (BRASIL, 2017).

Riscos biológicos

Considera-se risco biológico toda probabilidade de exposição ocupacional à agentes biológicos, que são microrganismos como vírus, bactérias, fungos, protozoários, entre outros (BRASIL, 2017)

Riscos ergonômicos

Consideram-se riscos ergonômicos todo e qualquer risco que possa causar ao trabalhador desconforto fisiológico ou psicológico. Esforços físicos, jornada de trabalho excessiva, levantamento e transporte manual de peso, monotonia, entre outros, podem causar desconforto ao trabalhador. A presença de riscos ergonômicos não necessariamente implica em risco grave de acidente de trabalho.

Riscos de acidentes

Consideram-se riscos de acidentes toda situação que coloque a integridade e bem estar físico e psíquico do trabalhador em risco. Máquinas ou equipamentos sem proteção ou operando de forma inadequada, arranjo físico inadequado, ferramentas defeituosas ou impróprias para uso, iluminação inadequada, falhas em instalações elétricas, presença de animais peçonhentos, armazenamento impróprio de produtos,



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS
CAMPUS PALMAS-TO
TECNÓLOGO EM AGRONEGÓCIO**

probabilidade de incêndios ou explosões, entre outras situações que possam levar a ocorrência de acidentes (ZOCCHIO, 2002).

3. O cultivo sustentável da soja em equilíbrio com questões ocupacionais e socioambientais

É incontestável a relevância da cultura da soja para o agronegócio e para a economia do país, no entanto, dadas as consequências observadas no presente estudo em relação aos impactos do uso intensivo do agrotóxico nesse cultivo, questões socioambientais, ocupacionais, socioeconômicas e o cultivo sustentável da soja passaram a ser discutidos com maior ênfase tanto no cenário nacional quanto internacional, conforme salienta Belo et al. (2012):

Não desconsiderando a importância da produção agrícola no país – em particular da cadeia produtiva da soja no estado do Mato Grosso –, faz-se necessário encontrar caminhos que garantam a primazia da saúde face ao desenvolvimento econômico. Enquanto as estratégias de vigilância em saúde.

forem negligenciadas ou colocadas em segundo plano, teremos que continuar lidando com e tratando de problemas e doenças evitáveis que, ano após ano, traduzem-se em custos para o setor da saúde e contribuem para a deterioração da qualidade de vida e de trabalho de nossa população (BELO et al., 2012).

Nas regiões de alto e médio uso de agrotóxicos, ou seja, aquelas com a produção e área plantada de maior porte, é fundamental ações no sentido de priorizar a implantação da Vigilância em Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos (VSPEA, 2020).

A Vigilância em Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos compreende um conjunto de ações integradas de prevenção, proteção e promoção da saúde, envolvendo todos os atores do Sistema Único de Saúde (SUS): gestores e prestadores de serviços, profissionais de saúde e usuários.



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS
CAMPUS PALMAS-TO
TECNÓLOGO EM AGRONEGÓCIO**

Visando fomentar o fortalecimento da Vigilância em Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos, em dezembro de 2012, foi publicada a Portaria GM/MS nº 2.938, que autorizou o repasse de R\$22.700.000,00 do Fundo Nacional de Saúde aos Fundos Estaduais de Saúde e do Distrito Federal. Desde a publicação da referida Portaria, a Coordenação Geral de Vigilância em Saúde Ambiental (CGVAM), do Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador (DSAST), da Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS), intensificou o monitoramento das Unidades Federativas na implantação da Vigilância em Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos. Até dezembro de 2014, das 27 unidades da federação, 26 implantaram essa Vigilância e 19 pactuaram suas propostas de VSPEA nas Comissões Intergestores Bipartite (CIB), instâncias de pactuação do Sistema Único de Saúde (SUS). Em grande parte dos estados, formaram-se grupos de trabalhos com a participação das Secretarias de Agricultura e órgãos vinculados, Secretarias de Meio Ambiente, Universidades e, em alguns casos, organizações da sociedade civil para o planejamento e monitoramento das ações.

No sentido de fortalecer e ampliar a atuação das VSPEA, é imprescindível estimular estratégias metodológicas que agreguem aspectos importantes para se operacionalizar as diretrizes da Política Nacional de Saúde do Trabalhador e da Trabalhadora (MS, 2012), da saúde ambiental e das populações expostas a agrotóxicos. Conhecer estes territórios, as atividades produtivas ali existentes, os movimentos sociais e as instituições atuantes, os indicadores de morbidade e mortalidade do município são fundamentais para a efetivação de um processo de Vigilância em Saúde mais eficaz potencializado pelo Monitoramento Participativo (PIGNATI et al., 2017).

De acordo com a Política Nacional de Saúde do Trabalhador e da Trabalhadora, instituída pelo Ministério da Saúde na Portaria Nº 1823 de 23 de agosto de 2012 (MS, 2012), pode-se destacar em suas diretrizes e estratégias:

**CAPÍTULO
DOS PRINCÍPIOS E DAS DIRETRIZES**

I

Art. 5º A Política Nacional de Saúde do Trabalhador e da Trabalhadora observará os seguintes princípios e diretrizes:

- I - universalidade;
- II - integralidade;
- III - participação da comunidade, dos trabalhadores e do controle social;



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS
CAMPUS PALMAS-TO
TECNÓLOGO EM AGRONEGÓCIO**

IV	-	descentralização;
V	-	hierarquização;
VI -		equidade; e
VII -		precaução.

[...]

**CAPÍTULO III
DAS ESTRATÉGIAS**

Art. 9º São estratégias da Política Nacional de Saúde do Trabalhador e da Trabalhadora:

[...]

I) estabelecimento da notificação compulsória e investigação obrigatória em todo território nacional dos acidentes de trabalho graves e com óbito e das intoxicações por agrotóxicos, considerando critérios de magnitude e gravidade (MS, 2012).

Conforme observa Lara et al. (2019), a implantação e efetividade da Vigilância em Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos (VSPEA) nos estados brasileiros e principalmente nos municípios prioritários dos estados com maior produção é essencial. Deve-se iniciar pelas regiões monocultoras de alta produção, onde se utiliza mais agrotóxicos e se observa maior incidência de intoxicações em trabalhadores e população. Os profissionais de saúde necessitam estar capacitados para que possam diagnosticar intoxicações agudas e crônicas.

Para confirmar a hipótese de associação entre o consumo, exposição ambiental a agrotóxicos agrícolas com a ocorrência de intoxicação aguda, foi correlacionado os indicadores ambientais com o de saúde. A correlação de Spearman constatou que os indicadores ambientais foram significativos e positivos em relação ao indicador de saúde, ou seja, o aumento do consumo de agrotóxicos resultou em aumento nas incidências de intoxicações entre as Unidades Federadas. Da mesma forma, os estados com as maiores exposições ambientais da população a agrotóxicos estiveram correlacionados as maiores incidências (LARA et al., 2019).

Em escala nacional, a saúde da população e preservação do meio ambiente está sujeito a ações governamentais. A fragilização de leis e políticas dos agrotóxicos



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS
CAMPUS PALMAS-TO
TECNÓLOGO EM AGRONEGÓCIO

com o único objetivo de favorecer a economia poderá agravar o cenário das intoxicações no Brasil (LARA et al., 2019).

O novo marco regulatório aprovado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) em 23 de julho de 2019, dentre outros aspectos, atualiza e torna mais claros os critérios de avaliação e de classificação toxicológica dos produtos no Brasil (ANVISA, 2020).

No sentido de estimular a redução gradual e efetiva do uso de agrotóxicos, sobretudo daqueles que comprovadamente causam danos à saúde e ao meio ambiente, a ANVISA tem feito a reavaliação dos agrotóxicos liberados no país, a exemplo dos produtos que possuem como ingrediente ativo o Paraqueto, que passou por todas as etapas de reavaliação e a partir de 22 de setembro de 2020, está proibido de ser comercializado no Brasil (ANVISA, 2020).

Atualmente, cinco ingredientes ativos estão em processo de reavaliação:

Tabela 2: Ingredientes ativos de agrotóxicos em reavaliação na ANVISA.

Reavaliações de ingredientes ativos de agrotóxicos em andamento pela Anvisa.		
Ingrediente Ativo	Início	Situação atual
Abamectina	RDC 10/2008	Em avaliação das contribuições da Consulta pública nº 613 de 28/02/2019
Glifosato	RDC 10/2008	Em avaliação das contribuições da Consulta Pública nº 728 de 14/10/2019
Carbendazim	Edital de Chamamento nº 01 de 19/12/2019	Realizada Reunião com as empresas registrantes em 27/01/2020 (ver ata) Documento preparatório Modelos de relatório para os seguintes aspectos toxicológicos relevantes para o Carbendazim: Aspectos gerais Carcinogenicidade Genotoxicidade Reprodução e desenvolvimento - Atualizado em 7/4/2020
Tiofanato metílico	Edital de Chamamento nº 04 de 10/03/2020	Convocação para reunião a ser realizada em 24/03/2020. Documento preparatório Ata - Reunião com as empresas por Webinar 23.3.2020 Perguntas e Respostas - Reunião com as empresas por Webinar 23.3.2020 Modelos de relatório para os seguintes aspectos toxicológicos relevantes para o Tiofanato-metílico: Aspectos Gerais Carcinogenicidade Desregulação endócrina Genotoxicidade Reprodução e desenvolvimento Atualizado em 14/5/2020



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS
CAMPUS PALMAS-TO
TECNÓLOGO EM AGRONEGÓCIO**

No aspecto ambiental, manter e aperfeiçoar a produção de grãos da soja requer encaixe de seu cultivo como um dos componentes de espécies agrícolas no sistema de produção de grãos, sempre evitando o cultivo isolado da soja e sem diversificação de espécies de plantas. Diversificar os cultivos no e entre anos, através da rotação e sucessão de culturas no verão e inverno, é prática agronômica indicada e conhecida de técnicos e agricultores, que ainda propicia alternância na renda da propriedade agrícola por diversificar os produtos colhidos e comercializados (BERTAGNOLLI et al., 2019).

Os benefícios ambientais advindos da rotação de culturas são bem conhecidos, principalmente quando contextualizados no âmbito do sistema plantio direto, pois este contribui para a adição de matéria orgânica ao solo, reciclagem de nutrientes, fixação simbiótica de nitrogênio, retenção e infiltração de água no solo, além de ter papel importante para a redução do escoamento superficial e no controle da erosão hídrica, resultando na preservação dos recursos naturais (BERTAGNOLLI et al., 2019)

De acordo com Gazzoni (2012), o cuidado observado nas três últimas décadas, e as parcerias com a Embrapa Soja, colaboraram para disseminar a cultura de sustentabilidade no cultivo da soja, tais como a atenção a conservação do solo no sentido de evitar erosões, dispensa do uso de nitrogênio com adubos sem este ingrediente, redução do uso de agrotóxicos com a técnica de Manejo de Pragas da Soja, redução da taxa de desmatamento com o aumento da produtividade com outros aspectos ambientais podem garantir a sustentabilidade da soja:

Redução no uso de agrotóxicos: O Manejo de Pragas da Soja reduziu de cinco aplicações de inseticidas por hectare, paradigma da década de 1970, para menos de duas, na atualidade. O uso de cultivares transgênicas reduziu o uso de herbicidas. Cultivares resistentes e outras tecnologias reduziram a um mínimo o uso de fungicidas na cultura;



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS
CAMPUS PALMAS-TO
TECNÓLOGO EM AGRONEGÓCIO**

Redução na taxa de desmatamento: Da sojicultura itinerante de 40 anos atrás pouco restou. Progressivamente o aumento da produtividade sustentável substituiu o avanço da fronteira agrícola como principal fator para expansão da produção de soja no Brasil. A integração com as culturas de milho e com a pecuária diminuíram a pressão sobre os biomas sensíveis pois, na mesma área, é possível efetuar dois cultivos ao ano e ainda usar a área como pastagem (GAZZONI, 2012).

Considerando a necessidade de equilíbrio na ampliação do cultivo da soja, principalmente na parte do Cerrado que compreende a região MATOBIPA e que engloba parte dos estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia e é considerada a última fronteira para crescimento do plantio, mais de 80% da expansão da soja nas últimas duas décadas ocorreu sobre a vegetação nativa. Essa tendência negativa pode ser atenuada consideravelmente, conforme sugere Horta e Passos (2020):

A boa notícia é que o assunto está na agenda de boa parte das lideranças globais e já existem medidas práticas que podem mudar esse cenário. A chave é focar na abundância existente de áreas já convertidas em pastagem, subutilizadas e com aptidão agrícola. Um estudo recente liderado pela The Nature Conservancy (TNC) e executado em parceria com a consultoria Agroicone identificou que as áreas de pastagens em todo o Cerrado que podem ser convertidas em terras agrícolas é mais do que o dobro dos 7,3 milhões de hectares que serão necessários, nas condições atuais de mercado, para garantir a expansão da soja por pelo menos dez anos (HORTA; PASSOS, 2020).

Conforme Horta e Passos (2020) avaliam, ainda parece ser mais vantajoso para o produtor optar pelo desmatamento em vez de avançar a produção da soja em pastagens. Os preços da terra influenciam no que é convertido, e os preços mais baixos nas áreas de fronteira agrícola, como na região MATOPIBA onde há preponderância de vegetação nativa, chegam a ser três vezes inferiores do que a terra ocupada por pastagens.



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS
CAMPUS PALMAS-TO
TECNÓLOGO EM AGRONEGÓCIO**

Incentivos econômicos podem ser usados para melhorar os retornos da produção de soja realizada em pastagens arrendadas ou adquiridas. Mecanismos financeiros, como financiamentos de menor custo e maior prazo, podem ajudar a mudar o racional da expansão em favor dos modelos sem conversão de vegetação nativa e podem servir como complementos à crescente demanda do mercado por produtos mais sustentáveis. Assim, este modelo estimularia o financiamento para a aquisição e conversão de pastagens, em detrimento da aquisição de áreas preservadas. O Programa ABC (Agricultura de Baixo Carbono) pode ser fortalecido para incluir a possibilidade de financiar a conversão de pastagens em terras cultiváveis. Segundo o estudo da TNC e Agroicone, a utilização dessas condições mais do que compensa as vantagens de curto prazo de converter vegetação nativa. Como há mais de uma maneira de obter esses resultados, outros mecanismos financeiros podem ser desenvolvidos no curto prazo, como o Pagamentos por Serviços Ambientais.

Outros estudos da TNC indicam que estes produtores podem aumentar seus lucros em mais de 40% arrendando uma parte de suas pastagens pouco aproveitadas para a produção de soja e utilizando a renda do aluguel no investimento de práticas agropecuárias que lhes permitam aumentar a produção e a qualidade da carne em uma área menor. (HORTA; PASSOS, 2020).

O desenvolvimento sustentável procura satisfazer as necessidades da geração atual sem comprometer as gerações futuras. Nesse sentido, o plantio da soja pode estar em consonância com aspectos sustentáveis ao mesmo tempo que garante ao país uma perspectiva de liderança mundial, contribuindo positivamente na balança comercial e na economia do país.

A transformação deve passar por aspectos culturais, como a mudança de atitude do agricultor; pela governança da propriedade, entendendo sua inserção no sistema produtivo e no ambiente; por políticas públicas de respeito ao ambiente e à dignidade do trabalho; por legislação rígida quanto à toxicidade dos agrotóxicos e às exigências para seu uso; e por um sistema de produção com tecnologias adequadas,



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS
CAMPUS PALMAS-TO
TECNÓLOGO EM AGRONEGÓCIO**

sustentáveis, desenvolvidas especificamente para o ambiente subtropical e tropical, (GAZZONI, 2012).

Conclusão

A principal cultura do agronegócio do Brasil é inquestionavelmente a soja, e graças a tecnologia empregada na sua melhoria genética, a capacitação dos entes envolvidos na cadeia produtiva e a fatores ambientais favoráveis para o cultivo, além do foco constante na produtividade e qualidade, permitiram ao nosso país a possibilidade de liderança na produção e exportação na safra 2019/2020, passando da segunda posição para a primeira, frente aos Estados Unidos da América.

A aplicação de biotecnologia para o desenvolvimento de organismos geneticamente modificados (OGMs), dentre os benefícios como melhor adaptação, fertilidade e qualidade, também tornaram as sementes mais resistentes aos herbicidas. Essa característica, associada ao uso intenso de defensivos agrícolas em uma área plantada de 36,9 milhões de hectares (com perspectiva de alcançar 40 milhões de hectares nos próximos 10 anos), colocou o país como o maior consumidor de agrotóxicos do mundo.

A quantidade expressiva de agrotóxicos pulverizados no país, considerando que a soja foi a cultura que mais utilizou este produto, implica em avaliar com urgência os impactos sociais e ambientais ocasionados pelo uso intenso de agrotóxicos.

O aumento no número de intoxicações e problemas de saúde identificados na população residente próxima às grandes áreas de plantio de soja, assim como problemas ambientais como vestígios de agrotóxicos nos mananciais e água da chuva, além dos problemas associados à mortalidade das abelhas, são indícios de que ações são imprescindíveis para o equilíbrio ambiental e garantias da saúde pública.



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS
CAMPUS PALMAS-TO
TECNÓLOGO EM AGRONEGÓCIO**

Assim, incentivar a operacionalização das diretrizes da Política Nacional de Saúde do Trabalhador e da Trabalhadora e a implantação e efetividade da Vigilância em Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos (VSPEA) nos estados brasileiros é essencial.

No sentido de estimular a redução gradual do uso de agrotóxicos, sobretudo daqueles que comprovadamente causam danos à saúde e ao meio ambiente, os órgãos de controle devem ampliar a reavaliação dos agrotóxicos liberados no país.

Além dos órgãos de controle, o Governo Federal, por meio das empresas de pesquisa como a EMBRAPA, mais especificadamente a unidade Embrapa Soja, devem encorajar e indicar caminhos para a produção e expansão sustentável no cultivo da soja.

O desenvolvimento sustentável, com a substituição de insumos e agrotóxicos nocivos à saúde, aproveitamento de áreas já desmatadas para expansão do agronegócio, incentivos para preservação ambiental associadas a ações positivas dos órgãos governamentais para promoção da saúde, manejo responsável dos agrotóxicos e o fortalecimento da Vigilância em Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos (VSPEA), podem satisfazer as necessidades alimentares da geração atual sem comprometer as gerações futuras.

O plantio da soja pode estar em consonância com aspectos sustentáveis e ao mesmo tempo garantir ao país uma perspectiva de liderança mundial no agronegócio, contribuindo positivamente no equilíbrio da balança comercial, na geração de empregos, no fomento à tecnologia e na prosperidade econômica do país.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS
CAMPUS PALMAS-TO
TECNÓLOGO EM AGRONEGÓCIO

Referências

ABAG, Associação Brasileira Do Agronegócio. Estatuto da Associação Brasileira de Agribusiness. São Paulo: ABAG, 2004. 9p

ABAG, Associação Brasileira Do Agronegócio. O futuro da soja nacional. São Paulo: ABAG, 2014. 28p. Disponível em: <http://www.abag.com.br/media/images/0-futuro-da-soja-nacional---ieag---abag.pdf>. Acesso em: 10 set. 2020.

ALMEIDA, R. E. M. de; CAMPOS, L. J. M.; COSTA, R. V. da; SIMON, J.; LAGO, B. C.; BONAFEDE, E. Desempenho de cultivares de soja na Região Centro Norte do Estado do Tocantins na safra 2015/2016. Tocantins: Embrapa Soja. 2016. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1056532/desempenho-de-cultivares-de-soja-na-regiao-centro-norte-do-estado-do-tocantins-na-safra-20152016>. Acesso em: 10 ago 2020.

ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Anvisa aprova novo marco regulatório para agrotóxicos. Notícias. Brasília. 23 jul. 2019. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/noticias/-/asset_publisher/FXrpx9qY7FbU/content/anvisa-aprova-novo-marco-regulatorio-para-agrotoxicos/219201?p_p_auth=z95UnGFz&inheritRedirect=false&redirect=http%3A%2F%2Fportal.anvisa.gov.br%2Fnoticias%3Fp_p_auth%3Dz95UnGFz%26p_p_id%3D101_INSTANCE_FXrpx9qY7FbU%26p_p_lifecycle%3D0%26p_p_state%3Dnormal%26p_p_mode%3Dview%26p_p_col_id%3D_118_INSTANCE_KzfwbqagUNdE__column-1%26p_p_col_count%3D1. Acesso em: 20 set. 2020.

BELO, Mariana Soares da Silva Peixoto; PIGNATI, Wanderlei; DORES, Eliana Freire Gaspar de Carvalho; MOREIRA, Josino Costa; PERES, Frederico. Uso de agrotóxicos na produção de soja do estado do Mato Grosso: um estudo preliminar de riscos ocupacionais e ambientais. **Rev. bras. saúde ocup.**, São Paulo, v. 37, n. 125, p. 78-88, jun. 2012. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0303-76572012000100011&lng=en&nrm=iso. Acesso em 20 set. 2020.

BERTAGNOLLI, Paulo Fernando; STRIEDER; Mércio Luiz; SANTI, Anderson; DALMAGOT, Genei Antonio. Diversificação sustentável em soja. **Revista Cultivar**. Artigos. ano XVII, ed. 202. mar. 2016. Disponível em: <https://www.grupocultivar.com.br/artigos/diversificacao-sustentavel-em-soja>. Acesso em: 20 set. 2020.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS
CAMPUS PALMAS-TO
TECNÓLOGO EM AGRONEGÓCIO

CELERES. **2º levantamento de adoção da biotecnologia agrícola no Brasil, safra 2016/17.** Uberlândia-MG, 2016. Disponível em: <http://www.celeres.com.br/2o-levantamento-de-adocao-da-biotecnologia-agricola-no-brasil-safra-201617/>. Acesso em: 15 ago. 2020.

CELERES. **Informativo de Biotecnologia Céleres – IB 19.01.** Uberlândia-MG. Novembro, 2019. Disponível em: http://www.celeres.com.br/wp-content/uploads/2019/11/BoletimBiotecnologiaC%C3%A9leres_Novembro2019-2.pdf. Acesso em: 15 ago. 2020.

CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. Início da colheita de milho confirma recorde de 250,5 milhões de t na produção total de grãos. **Últimas Notícias.** Brasília, 9 jun. 2020. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/3446-inicio-da-colheita-de-milho-confirma-recorde-de-250-5-milhoes-de-t-na-producao-total-de-graos#:~:text=O%209%C2%BA%20Levantamento%20da%20Safra,o%20colhido%20em%202018%2F19>. Acesso em: 09 set. 2020.

CONTINI, Elisio; GASQUES, José Garcia; LEONARDI, Renato Barros de Aguiar; BASTOS, Eliana Teles. Evolução recente e tendências do agronegócio. **Revista de Política Agrícola.** ano XV, n. 1, jan./fev./mar. 2006. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/62803/1/Evolucao-recente-e-tendencias-do-agronegocio.pdf>. Acesso em 17 ago. 2020.

CURY, Anay. Transgênicos são 93% da área plantada com soja, milho e algodão. **G1.** Agro. 18 ago. 2016. Disponível em: <http://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2016/08/transgenicos-sao-93-da-area-plantada-com-soja-milho-e-algodao.html>. Acesso em: 10 ago. 2020.

DALL'AGNOL, Amélio. Soja lidera com folga o agronegócio brasileiro. **Canal Rural.** Embrapa Soja. São Paulo, 31 jan. 2019. Disponível em: <https://blogs.canalrural.com.br/embrapasoja/2019/01/31/soja-lidera-com-folga-o-agronegocio-brasileiro/> Acesso em: 15 set. 2020.

EMBRAPA, Empresa Brasileira De Pesquisa Agropecuária. **Soja em números (safra 2018/19).** Brasília, jun. 2019. Disponível em: <https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos>. Acesso em: 08 ago. 2020.

ESPÍNDOLA, Évellyn Aparecida. **Análise da percepção de risco do uso de agrotóxicos em áreas rurais:** um estudo junto aos agricultores no município de Bom Repouso (MG). 2011. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2011.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS
CAMPUS PALMAS-TO
TECNÓLOGO EM AGRONEGÓCIO

Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18139/tde-09062011-152841/pt-br.php>. Acesso em: 10 jul. 2020.

GAZZONI, Décio. A sustentabilidade da soja no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, XI, 2012, Cuiabá. **Anais...** Cuiabá: Embrapa. 2012. p. 1-5. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/61986/1/30-s59.pdf>. Acesso em: 10 set. 2020.

GRANADOS, Óscar. Com supersafra em 2020, Brasil retoma o trono mundial da soja. **El País**. Economia. 09 abr. 2020. Brasil. Disponível em: <https://brasil.elpais.com/economia/2020-04-08/com-supersafra-em-2020-brasil-retoma-o-trono-mundial-da-soja.html>. Acesso em: 08 set. 2020.

GRIGORI, Pedro. Apicultores brasileiros encontram meio bilhão de abelhas mortas em três meses. **Galileu**. Meio Ambiente. Rio de Janeiro, 20 mai. 2019. Disponível em: <https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/Meio-Ambiente/noticia/2019/05/apicultores-brasileiros-encontram-meio-bilhao-de-abelhas-mortas-em-tres-meses.html>. Acesso em: 22 jul. 2020.

GRIGORI, Pedro. 118 agrotóxicos são aprovados durante a pandemia, liberação é 'serviço essencial'. **Repórter Brasil**. Notícias. São Paulo, 13 mai. 2020. Disponível em: <https://reporterbrasil.org.br/2020/05/96-agrotoxicos-sao-aprovados-durante-a-pandemia-liberacao-e-servico-essencial/>. Acesso em: 22 jul. 2020.

HIRAKURI, Marcelo Hiroshi; LAZZAROTTO, Joelsio José. **O agronegócio da soja nos contextos mundial e brasileiro**. Londrina: Embrapa Soja, 2014. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/104753/1/O-agronegocio-da-soja-nos-contextos-mundial-e-brasileiro.pdf>. Acesso em: 09 set. 2020.

HORTA, Ana Lucia; PASSOS, José Otávio. A nova economia da soja sustentável. **Revista Globo Rural**. Opinião. Rio de Janeiro. 3 jun 2020. Disponível em: <https://revistagloborural.globo.com/Noticias/Opiniao/noticia/2020/06/nova-economia-da-soja-sustentavel.html>. Acesso em: 19 set. 2020.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Sistema IBGE de Recuperação Automática. **Produção Agrícola Municipal**. [online]. Brasília, Distrito federal, 2017. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/home/ipp/brasil>.

LARA, S. S. DE; PIGNATI, W. A.; PIGNATTI, M. G.; LEÃO, L. H. DA C.; MACHADO, J. M. H. A Agricultura do agronegócio e sua relação com a intoxicação aguda por agrotóxicos no Brasil. **Hygeia - Revista Brasileira de Geografia Médica e**



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS
CAMPUS PALMAS-TO
TECNÓLOGO EM AGRONEGÓCIO

da **Saúde**, v. 15, n. 32, p. 1-19, 22 out. 2019. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/hygeia/article/view/46822>. Acesso em: 10 ago. 2020.

LIMA, Cláudia de Castro. 100 empresas brasileiras do agronegócio. **Forbes Brasil**. Forbes Agro. 29 mar. 2020. Disponível em: <https://forbes.com.br/listas/2020/03/100-empresas-brasileiras-do-agronegocio/>. Acesso em: 10 jul. 2020.

MAPA, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Projeções do Agronegócio : Brasil 2017/18 a 2027/28 projeções de longo prazo**. Secretaria de Política Agrícola. – Brasília : MAPA/ACE, 2018. Disponível em: http://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/politica-agricola/todas-publicacoes-de-politica-agricola/projecoes-do-agronegocio/banner_site-03-03-1.png/@download/file/PROJEC%CC%A7O%CC%83ES%20DO%20AGRONEGO%CC%81CIO%202018.pdf Acesso em: 10 jul. 2020.

MAPA, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Mapa completa 160 anos e prevê crescimento de 27% na produção de grãos do país na próxima década**. Momento Agro. Brasília, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/centrais-de-conteudo/audios/momento-agro/mapa-completa-160-anos-e-preve-crescimento-de-27-na-producao-de-graos-do-pais-na-proxima-decada>. Acesso em: 08 set. 2020.

MS, Ministério da Saúde. Portaria nº 1.823, de 23 de agosto de 2012. Institui a Política Nacional de Saúde do Trabalhador e da Trabalhadora. **Diário Oficial da União**: seção 1, 24 ago. 2012. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2012/prt1823_23_08_2012.html. Acesso em: 15 ago. 2020.

PIGNATI, Wanderlei Antonio; LIMA, Francco Antonio Neri de Souza e; LARA, Stephanie Sommerfeld de; CORREA, Marcia Leopoldina Montanari; BARBOSA, Jackson Rogério; LEÃO, Luís Henrique da Costa; PIGNATI, Marta Gislene. Distribuição espacial do uso de agrotóxicos no Brasil: uma ferramenta para a Vigilância em Saúde. **Ciênc. saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 10, p. 3281-3293, out. 2017. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232017021003281&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 20 ago. 2020

PINTO, Raphaela Giffino. **O novo empresariado rural do Brasil**: Uma análise das origens, projetos e atuação da Associação Brasileira de Agrobusiness. 2010. 125 p. Dissertação (Mestrado) – Departamento de História. Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro, RJ. 2010. Disponível em: <https://www.historia.uff.br/stricto/td/1403.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2020.



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS
CAMPUS PALMAS-TO
TECNÓLOGO EM AGRONEGÓCIO**

POPOV, Daniel; CUSTÓDIO, Fernanda. Confira como está a colheita da soja em cada estado do país. **Canal Rural**. Notícias. São Paulo, 27 fev. 2020. Disponível em: <https://www.canalrural.com.br/projeto-soja-brasil/noticia/confira-como-esta-a-colheita-da-soja-em-cada-estado-do-pais/>. Acesso em: 16 set. 2020.

RÉGIA, Mara; OLIVEIRA, Elizabeth. Avanço da soja cria 'cemitério de colmeias' no interior do Pará. **BBC News**. Brasil. 31 mai. 2020. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-52776670#:~:text=Cercada%20de%20plantios%20de%20soja,desmatadas%20a%20perder%20de%20vista>. Acesso em: 15 jul. 2020.

RITCHIE, Hannah. Carne na alimentação: quais países lideram o ranking? **BBC News**. Caderno Geral. 9 fev. 2019. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-47125834#:~:text=renda%2C%20mais%20carne-,O%20consumo%20de%20carne%20no%20mundo%20aumentou%20rapidamente%20nos%20%C3%BAltimos,de%20330%20milh%C3%B5es%20em%202017>. Acesso em 10 set. 2020.

RUETER, Gero. O duplo impacto da soja para o clima. **Deutsche Welle**. Meio Ambiente. 13 set. 2019. Disponível em: <https://www.dw.com/pt-br/o-duplo-impacto-da-soja-para-o-clima/a-50417730>. Acesso em 10 set. 2020.

SEAGRO, Secretaria da Agricultura, Pecuária e Aquicultura do Estado do Tocantins. Agricultura. Palmas, 2020. Disponível em: <https://seagro.to.gov.br/agricultura/>. Acesso em: 5 jul. 2020.

SEPLAN, Secretaria do Planejamento e Orçamento do Estado do Tocantins. **Perfil do Agronegócio Tocantinense**. Palmas, 2016. Disponível em: <https://central3.to.gov.br/arquivo/354694/>. Acesso em: 10 ago. 2020.

TOOGE, Rikardy. Produção agrícola no país bate recorde e atinge R\$ 343,5 bilhões em 2018, diz IBGE. **G1**. Agro. Rio de Janeiro, 05 set. 2019. Disponível em: <https://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2019/09/05/producao-agricola-no-pais-bate-recorde-e-atinge-r-3435-bilhoes-em-2018-diz-ibge.ghtml>. Acesso em: 15 set. 2020.

USDA. Foreign Agricultural Service, 2020. Disponível em: <<https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#/app/home>>. Acesso em: 15 ago. 2020



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS
CAMPUS PALMAS-TO
TECNÓLOGO EM AGRONEGÓCIO**

VSPEA, Vigilância em Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos. **Ministério da Saúde**. Vigilância Ambiental. Brasília. 2020. Disponível em: <https://www.saude.gov.br/vigilancia-em-saude/vigilancia-ambiental/vigipeq/contaminantes-quimicos/agrotoxicos/populacoes-expostas-a-agrotoxicos-vspea>. Acesso em: 15 set. 2020.

WAACK, R. S.; TERRERAN, M. T. Gestão Tecnológica em Sistemas Agroindustriais. In: **Agronegócios Brasileiro: Ciência, Tecnologia e Competitividade**. CNPQ, 1998