

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA

MONOGRAFIA DE FINAL DE CURSO

PRODUÇÃO DA SOJA NO CERRADO: IMPACTO E PERSPECTIVAS

Lucas Godoy Azevedo

Matrícula: 1810001

Orientador: Sérgio Besserman Vianna

Dezembro de 2020

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA

MONOGRAFIA DE FINAL DE CURSO

PRODUÇÃO DA SOJA NO CERRADO: IMPACTO E PERSPECTIVAS

Lucas Godoy Azevedo

Matrícula: 1810001

Orientador: Sérgio Besserman Vianna

“Declaro que o presente trabalho é de minha autoria e que não recorri para realizá-lo, a nenhuma forma de ajuda externa, exceto quando autorizado pelo professor tutor.”

Lucas Godoy Azevedo

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço aos meus pais que sempre me apoiaram e que me deram a oportunidade de estar me formando na minha segunda graduação na PUC.

Agradeço ao meu orientador, Sergio Besserman, por me ajudar e me guiar a conseguir concluir essa monografia.

Agradeço a toda minha família, amigos e ao meu namorado por todo apoio durante essa trajetória e por terem feito essa minha jornada mais leve.

Por fim, agradeço a todos envolvidos do Departamento de Economia por me darem a chance de eu me transformar num economista numa renomada universidade e por todo o aprendizado que carregarei pela vida toda.

"As opiniões expressas neste trabalho são de responsabilidade única e exclusiva do autor"

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	7
1.1.	MOTIVAÇÃO	8
1.2.	MÉTODO.....	9
1.3.	FONTE DE DADOS.....	9
1.4.	RESULTADOS PRETENDIDOS	10
2.	MUDANÇAS CLIMÁTICAS.....	11
3.	CERRADO	15
3.1.	IMPORTÂNCIA DO CERRADO FRENTE ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS	15
3.2.	HISTÓRICO DE DESMATAMENTO	16
3.3.	EMISSÕES DE CO ²	18
3.4.	REGIÃO DO MATOPIBA	20
4.	AGRICULTURA E MEIO AMBIENTE	25
4.1.	PESO DA PRODUÇÃO DE SOJA NA ECONOMIA BRASILEIRA.....	25
4.2.	PLANOS PARA A PRODUÇÃO DA SOJA NO CERRADO	25
4.3.	SITUAÇÃO ATUAL DO PAÍS	27
4.4.	MORATÓRIA DA SOJA.....	30
5.	ANÁLISE DE CENÁRIOS	32
5.1.	VARIÁVEIS DO ESTUDO	33
5.1.1.	DESMATAMENTO	33
5.1.2.	PRODUÇÃO DA SOJA	33
5.1.3.	EMISSÕES DE CO ²	35
6.	CONCLUSÃO	36
7.	BIBLIOGRAFIA	37

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – RCPs. Fonte: COAST ADAPT, 2020.....	13
Figura 2 – Histórico de Desmatamento do Cerrado. Fonte: INPE, 2020.	17
Figura 3 – Emissões de 1ª ordem. Fonte: INPE, 2020.	18
Figura 4 – Emissões de 2ª ordem. Fonte: INPE, 2020.	19
Figura 5 - Estimativas de emissões de 2ª ordem. Fonte: INPE, 2020.	20
Figura 6 - Expansão agrícola no Cerrado. Fonte: CARNEIRO FILHO, 2016.....	21
Figura 7 - Evolução do desmatamento no Cerrado, no Matopiba e na Amazônia. Fonte: SOLOMON, 2020.	23
Figura 8 - Ligação entre exportações e desmatamento. Fonte: RAJÃO, 2020.	28
Figura 9 – Produção de soja em Mt nos diferentes cenários. Fonte: SOTERRONI et al., 2019.	34
Figura 10 – Expansão da soja por tipo de terra. Fonte: SOTERRONI et al., 2019.....	35

1. INTRODUÇÃO

O problema ambiental não é um problema novo. Há décadas, cientistas afirmam que o mundo está sobrecarregado e que os recursos não são infinitos. Em algum momento, a humanidade vai ser obrigada a repensar, de forma mais urgente, a relação entre meio ambiente e economia. A questão da sustentabilidade e das mudanças climática vem sendo cada vez mais levada ao centro do debate, que não deve ser pautado apenas em reduzir os impactos e sim, em repensar em um novo modelo de desenvolvimento.

O Cerrado vem sofrendo com o desmatamento e as queimadas ao longo dos anos. Um bioma de savana que tem grande importância ao meio ambiente, já que possui expressiva biodiversidade de animais e plantas em todo seu território. Além da sua importância social, pois o Cerrado abriga comunidades que necessitam de seus recursos naturais, como índios, quilombolas, população ribeirinha. O bioma foi o mais devastado pelo homem, depois da Mata Atlântica (MMA, 2020).

A agropecuária tem sido a maior causadora desse desmatamento, sendo ela a que mais pode sofrer com os impactos das mudanças climáticas. Esse estudo vai focar na produção da soja, que tem grande peso na economia brasileira e grande responsável pelo avanço da fronteira agrícola na vegetação nativa do Cerrado e pelas emissões de CO² brasileiras na atmosfera. Dessa forma, precisa-se de estratégias para que a agricultura consiga superar as consequências do aquecimento global, minimizando os seus impactos. Programas como o Plano ABC e o Planaverg são iniciativas para conter esses impactos, além de serem programas sustentáveis e de baixa emissão de carbono, são programas que visam também o ganho econômico com essas boas práticas na agricultura, pois se trata de um setor que tem um espaço considerável no PIB brasileiro.

O cenário sem desmatamento é economicamente viável e que é o melhor caminho tanto do ponto de vista econômico, quanto do ponto de vista ambiental. Não se é necessário desmatar mais para o aumento da produção da soja, pois isso pode ser resolvido dentro do próprio Cerrado, com a utilização de pastagens degradadas e subutilizadas. Isso aconteceria de forma mais eficiente com uma criação da Moratória da Soja para o Cerrado, similar a feita para a Amazônia. O segundo cenário seria o rumo dos dias de hoje, se esse desmatamento

continuar na velocidade atual, porém obedecendo às leis impostas do Código Florestal Brasileiro. Por fim, o último cenário, seria similar ao segundo, porém sem a influência do Código Florestal, ou seja, com desmatamento ilegal. As variáveis vão ser desmatamento, produção de soja e emissão de CO².

1.1. MOTIVAÇÃO

A importância do tema das mudanças climáticas é muito grande. Porém, existe ainda um ineficiente debate entre os economistas sobre esse assunto. O aquecimento global é um assunto que envolve diretamente a economia e pode gerar inúmeras crises financeiras, que podem ser muito mais difíceis de contornar, por se tratar de eventos inesperados, que podem acarretar consequências extremas e irreversíveis. Diante da seguinte afirmação: “...sozinhos, os bancos centrais não poderão salvar o planeta do caos no clima” (REUTERS, 2020), significa que uma crise diante de impactos climáticos não vai ser resolvida da forma tradicional como nas passadas. Existem fortes evidências de que essas ameaças vão se materializar, então os governos precisam se mobilizar cada vez mais.

Esse estudo vai focar na relação das mudanças climáticas com o Cerrado, mostrando como sua preservação é primordial para a mitigação do aquecimento global e para o funcionamento de boa parte da atividade econômica do país. É importante que entendam que as questões ambientais andam junto com as econômicas, que o pensamento de curto prazo muitas vezes leva a um custo muito maior de reparação. Mostrar que há opções sustentáveis e viáveis em relação a questão do aumento da produção da soja e o desmatamento.

1.2. MÉTODO

Os primeiros capítulos conterão uma introdução do problema das mudanças climáticas e suas consequências, com auxílio de dados obtidos por órgãos como o INPE e dos relatórios do IPCC. Abordando os problemas que o aquecimento global está causando e seus possíveis cenários futuros. Depois, abordarei a situação do bioma do Cerrado, apresentando seus dados históricos de desmatamento, qual sua importância frente às mudanças climáticas, dados sobre emissão de CO² e falar sobre as atividades econômicas. O objetivo desse estudo é comparar três cenários do futuro do Cerrado, através de um estudo de caso sobre o artigo de Aline Soterroni et al.

1.3. FONTE DE DADOS

Essa pesquisa vai utilizar os relatórios divulgados pelo Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC), uma organização no âmbito da ONU (Organizações das Nações Unidas) que incorpora os mais importantes cientistas com grande conhecimento sobre o clima do mundo. Esses relatórios analisam os impactos do aquecimento global do mundo. Também, utilizará reportagens de jornais, como O Globo e Revista Exame, que mostram reportagens sobre atividades econômicas do Cerrado, desmatamento, entre outros. Dados do Ministério do Meio Ambiente e do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), que possuem ampla base de dados sobre o Cerrado, como desmatamento e queimadas no bioma. Outro artigo essencial para esse estudo é o artigo “Expanding the Soy Moratorium to Brazil’s Cerrado” de Aline Soterroni et al, que fornecerá dados para a comparação dos cenários descritos anteriormente. Além de vários outros estudos e pesquisas sobre o Cerrado.

1.4. RESULTADOS PRETENDIDOS

O objetivo dessa monografia é sobre um dos principais problemas que a humanidade está enfrentando, que são as mudanças climáticas. Explicar em como a degradação do Cerrado pode ter grande participação no aquecimento global. Mostrar que a preservação desse bioma é zelar pelo meio ambiente, pela economia e pela população. Muita da devastação sofrida nesse bioma é derivado da agricultura e da pecuária, setores que, ao mesmo tempo, dependem diretamente do bioma preservado.

Os resultados pretendidos esperam mostrar que o desmatamento na produção de soja está ainda num ritmo alto e que se mantiver assim, as consequências serão muito graves tanto para o aquecimento global, quanto para as próprias atividades agropecuárias. Seria um estudo que prevê a quantidade de vegetação nativa desmatada se continuarmos nesse ritmo atual (um cenário seguindo o Código Florestal e o outro, não) e comparar com um outro cenário, com a implementação da Moratória da Soja, que seria que se a devastação para a plantação de soja acabasse, de forma que a produção de soja avançasse nas pastagens e não na vegetação nativa. Vai mostrar também a quantidade de emissão de CO² (altamente nocivo para o aquecimento global) diminui drasticamente com o implementado de uma maneira mais sustentável para a produção de soja.

2. MUDANÇAS CLIMÁTICAS

A variação do clima terrestre não é uma novidade. Sempre houveram mudanças no clima ao longo dos anos, mas o problema é a velocidade em que isso está ocorrendo. O relatório do IPCC (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas), feito em 2014, analisa os cenários aos quais o mundo pode estar caminhando, devido a vários indícios que esse problema é real e está piorando. Os principais fatores que corroboram com o problema são: as últimas três décadas foram as mais quentes no período analisado entre 1850 e 2012, o aumento da média da temperatura global nas últimas três décadas apontam uma tendência de crescimento, completamente fora do normal observados nos anos anteriores; o aquecimento dos oceanos, que possui também uma tendência de crescimento a partir das últimas três décadas; o encolhimento expressivo da cobertura de gelo do planeta; taxa de elevação do nível do mar; alta da concentração de gases poluentes como gás carbônico na atmosfera, junto com a acidificação dos oceanos (que absorvem parte do CO²) (IPCC,2014).

As conclusões desse relatório são, resumidamente, que: as mudanças climáticas são causadas principalmente pelo homem (com alta confiança); elas estão aceleradas e levando a eventos meteorológicos extremos; ninguém vai ficar imune aos seus impactos; a produção agrícola já está sendo afetada e irá piorar; quanto mais demora tiver em se fazer algo significativo em relação ao aquecimento global, a meta de 2°C estará fora do alcance; uma das soluções seria investir mais em fontes renováveis de energia, que seu custo já está caindo; crescimento econômico será maior se for investido mais em energia limpa a longo prazo.

O relatório de 2018 afirma que o cenário de 1,5°C de aumento da temperatura global até 2100 é mais seguro que o de 2°C, que é o limite estabelecido pelo acordo de Paris, que já é previsto como devastador. As consequências descritas nesse relatório seguem bem em linhas com as descritas no IPCC de 2014. O conselheiro-chefe do WWF (World Wide Fund for Nature) afirmou: “As promessas atuais dos países para reduzir as emissões são insuficientes para limitar o aquecimento global a 1,5 °C. Não podemos negociar com a ciência” (WWF, 2018). Limitar o aquecimento para 1,5°C exige que o mundo imediatamente comece a agir. Quanto mais tarde agirmos, mais severos serão os impactos gerados e mais

caros serão os custos para mudarmos. Muitas empresas estão se importando mais com sustentabilidade, mas essas ações ainda são insuficientes.

Para conseguirmos alcançar o cenário de 1,5°C, precisarão de grandes esforços. A redução de gases de efeito estufa deveria cair pela metade em 2030. Em 2050, pelo menos 70% da energia elétrica deveria ser renovável. O investimento em tecnologia de baixo carbono e eficiência energética precisaria aumentar cinco vezes do que nos últimos anos. Sendo que esse cenário já não é muito seguro, mas seria muito menos devastador que o de 2°C. Todos os cenários necessitam da drástica redução de e missão de carbono. Os cenários são representados pelos RCPs, do mais otimista (RCP 2.6) ao mais pessimista (RCP 8.5). O que determina por qual cenário iremos caminhar é pelo esforço que o mundo vai ter em reduzir a emissão de gases poluentes (COAST ADAPT, 2020). Os cenários estão resumidamente descritos na tabela abaixo:

	Esforço para reduzir emissões de carbono	Geração de energia	Nova tecnologia para captura de emissões	Transporte predominante	Aumento da temperatura em 2081 - 2100	Aumento do nível do mar em 2081 - 2100	Aumento de Climats extremos
RCP 8.5	Baixo	Predomínio de carvão, petróleo	Sem	Carros e caminhões	3.7°C	0.63m	Grande
RCP 6.0	Médio	Misturado renovável com não renovável	Sem	Misturado	2.2°C	0.48m	Moderado
RCP 4.5	Médio alto	Energia renovável	Sem	Misturado	1.8°C	0.47m	Moderado
RCP 2.6	Alto	Energia renovável	Com	Bicicletas, transportes públicos, carros com energia limpa	1.0°C	0.4m	Pequeno

Figura 1 – RCPs. Fonte: COAST ADAPT, 2020

Esses modelos descrevem os impactos em cada cenário, quanto pior o cenário, maior o custo para a adaptação e maior os impactos climáticos. No momento presente caminhamos para o pior caminho, mas ao mesmo tempo, ele seria o mais improvável, pois com o passar do tempo, os desastres deverão ser mais graves, o que vai criar um alerta de fato para os governos e empresas tomarem decisões mais significantes. Isso é muito questionado, quanto tempo vai demorar para que haja de fato uma consciência sobre o aquecimento global e para que haja medidas concretas sendo implementadas. A sensação é que os tomadores de decisão estão esperando algo de muito grave acontecer para eles se sentirem obrigados a mudarem. O problema é que existem muitos interesses financeiros por trás das políticas implementadas. Há muitos investimentos em petróleo, por exemplo, e os investidores não querem ver seus

ativos caindo; muita resistência em se precificar o carbono; a necessidade incessante de buscar o máximo crescimento econômico. Precisa-se de um esforço em escala global para atingir os objetivos necessários para chegar no “melhor” dos casos.

3. CERRADO

3.1. IMPORTÂNCIA DO CERRADO FRENTE ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

O Cerrado tem uma grande função em relação à contenção dos impactos climáticos no mundo. A produtividade das atividades econômicas vai ser gravemente afetada com o desmatamento da região, se nada for feito. A devastação do bioma está gerando uma quantidade duas vezes maior de gases de efeito estufa para a atmosfera do que a própria indústria do país em 2016 (OBSERVATÓRIO DO CLIMA, 2018), somado com a perda de capacidade de armazenar carbono nos seus solos. Esse bioma tem a capacidade de armazenar uma grande quantidade de carbono no subsolo de sua vegetação. Então, o seu desmatamento significa que haverá menos gás carbônico armazenado no bioma, intensificando os problemas do aquecimento global, além do próprio desmatamento em si gerar emissão de gases poluentes, entre outras várias consequências.

Esse bioma também possui enorme papel na atividade econômica do país, sendo amplamente utilizada pela pecuária e agricultura. Preservar a sua vegetação significa também preservar essas atividades econômicas, pois o Cerrado, que é chamado de “caixa d’água do país”, fornece 40% de toda água doce do país, com seus solos estocando água em épocas mais chuvosas para distribuir a milhões de nascentes, o que tem muita importância também em tempos de seca (TIMMERS, 2019), visto que ele possui em seu território três grandes bacias hidrográficas da América do Sul. Com a sua destruição, o bioma passa a ter um estoque bem mais reduzido de água, o que prejudica e muito as atividades econômicas, que por muitas vezes são os responsáveis pelo desmatamento.

Um estudo feito na Universidade de Brasília chegou num resultado em que as chuvas no Cerrado reduziram em mais de 8% entre os anos de 1977 e 2010, estando altamente relacionado ao desmatamento da região, indicando a relação desse problema com as mudanças climáticas. Dentro dessa pesquisa, ainda consegue-se achar dados ainda mais preocupantes, como cita a pesquisa: “Em territórios do Cerrado mais ao sul, que incluem Distrito Federal, Goiás e Mato Grosso, a variação negativa no regime de chuvas chegou a 10,6% no período estudado. Em estações específicas, os dados encontrados são

ainda mais alarmantes. “Uma estação no Mato Grosso registrou redução de 60% no nível de precipitações ao longo desses 33 anos”, destaca a mestrandia” (UNBCIÊNCIA, 2020). Ou seja, há altos indícios que o desmatamento está influenciando no regime de chuvas do Cerrado, o que pode ter impactos severos na produção da agropecuária.

Também chamado de “hotspot da biodiversidade”, o Cerrado tem quase cinco mil espécies de plantas e animais que são exclusivas da savana, muitas já em perigo de extinção (BBC, 2017). Com essa perda de biodiversidade, os solos e a vegetação têm mais dificuldades de armazenar carbono e água. A redução dessa biodiversidade ocasiona numa perda de estabilidade do ecossistema que pode gerar um ciclo de deterioramento que traz consequências também para outros biomas, como o Pantanal e a Floresta Amazônica, acelerando o problema do aquecimento global (TIMMERS, 2019).

3.2. HISTÓRICO DE DESMATAMENTO

Dados obtidos em 2018 sobre o desmatamento do Cerrado disponibilizados pelo Ministério do Meio Ambiente afirmam que metade do bioma já foi destruído (LIMA,2018), mesmo que o índice de desmatamento venha reduzindo ao longo dos anos e mesmo assim, esse índice continua alto como podemos observar no gráfico abaixo que mostra histórico de desmatamento de 2001 a 2019 no Cerrado brasileiro:

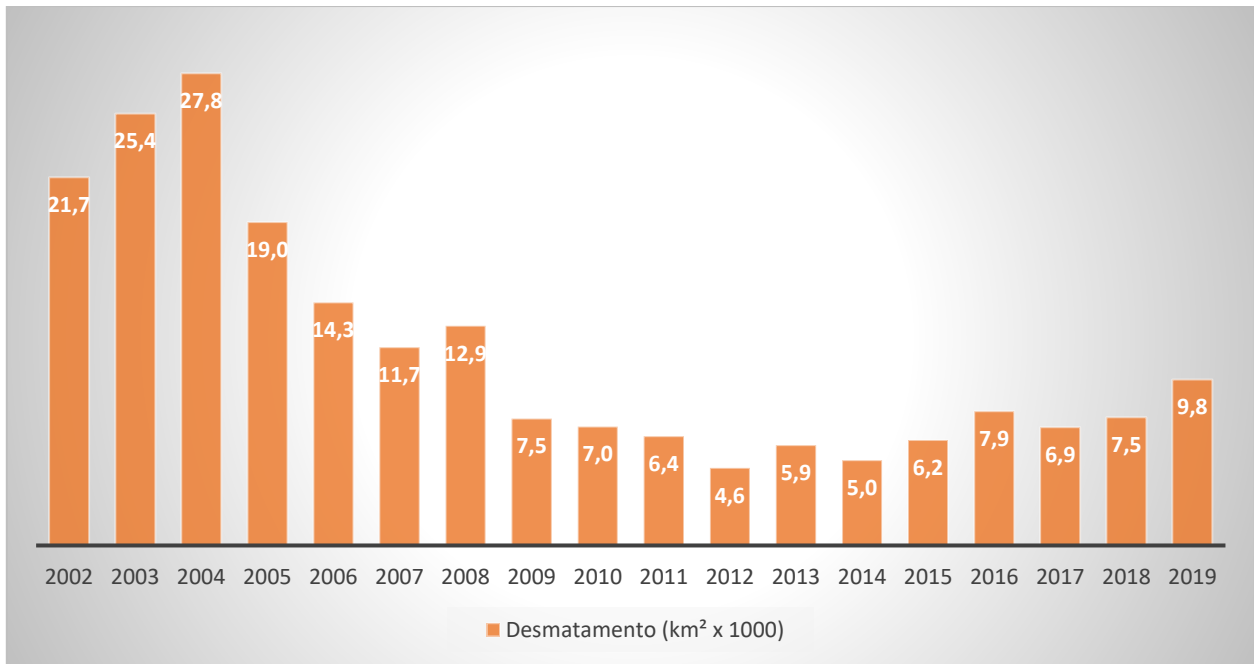


Figura 2 – Histórico de Desmatamento do Cerrado. Fonte: INPE, 2020.

As áreas de conservação do Cerrado representam apenas 8% do bioma. Em comparação, a Amazônia possui 27% da sua área protegida e uma taxa de desmatamento proporcionalmente menor do que do Cerrado (IPAM, 2017). De acordo com o Código Florestal Brasileiro, apenas 35% das terras privadas deve ser conservada nos estados da chamada Amazônia Legal e 20% dos outros estados, que são índices considerados muito baixos. Dessa forma, 40% da vegetação remanescente ainda pode ser legalmente convertida (STRASSBURG, 2017). Quanto mais unidades de conservação o bioma tiver, maior será o impacto para reduzir as taxas de desmatamento que a expansão das atividades agrícolas impõe e para proteger a sua biodiversidade do Cerrado. A produção de alimentos é a principal responsável pelo desmatamento de mais de 90% do Cerrado, especialmente a carne e soja (BARROSO, 2020).

3.3. EMISSÕES DE CO²

O Brasil é uma enorme potência no setor da agricultura. Contudo, isso leva a efeitos ambientais negativos. Cerca de 70% dos gases emitidos pelo país foram causados pela agricultura e pela mudança do uso da terra, que são os grandes responsáveis pelo desmatamento do meio ambiente brasileiro (SEEG, 2018).

As emissões de CO² derivadas do desmatamento e das queimadas são geradas a partir de estimativas de 1^a ordem (no qual se supõe que todas as emissões são geradas no momento do desmatamento) e de 2^a ordem (no qual considera a liberação gradual de liberação e absorção do carbono), que é considerada mais realista (INPE, 2020). As de 2^a ordem levam em consideração a emissão por decomposição dos anos passados, enquanto as de 1^a ordem são calculadas de forma mais simples. Os esquemas abaixo explicam a diferença dos dois métodos:

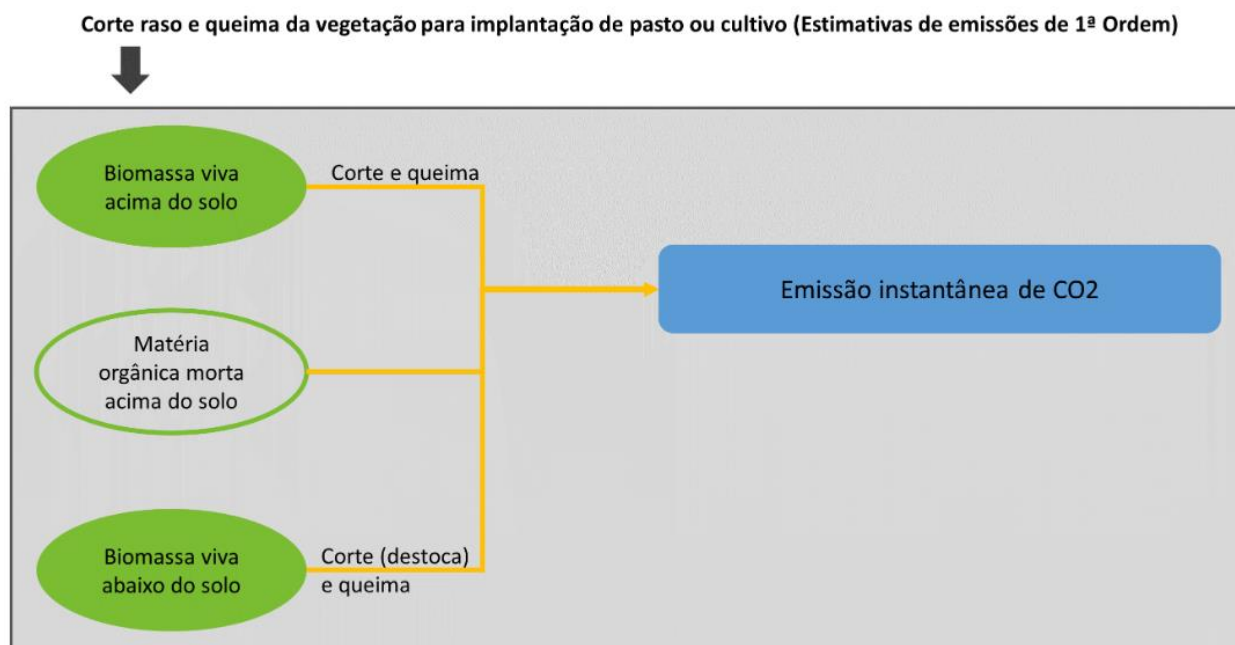


Figura 3 – Emissões de 1^a ordem. Fonte: INPE, 2020.

Corte raso e queima da vegetação para implantação de pasto ou cultivo (Estimativas de emissões de 2ª Ordem)

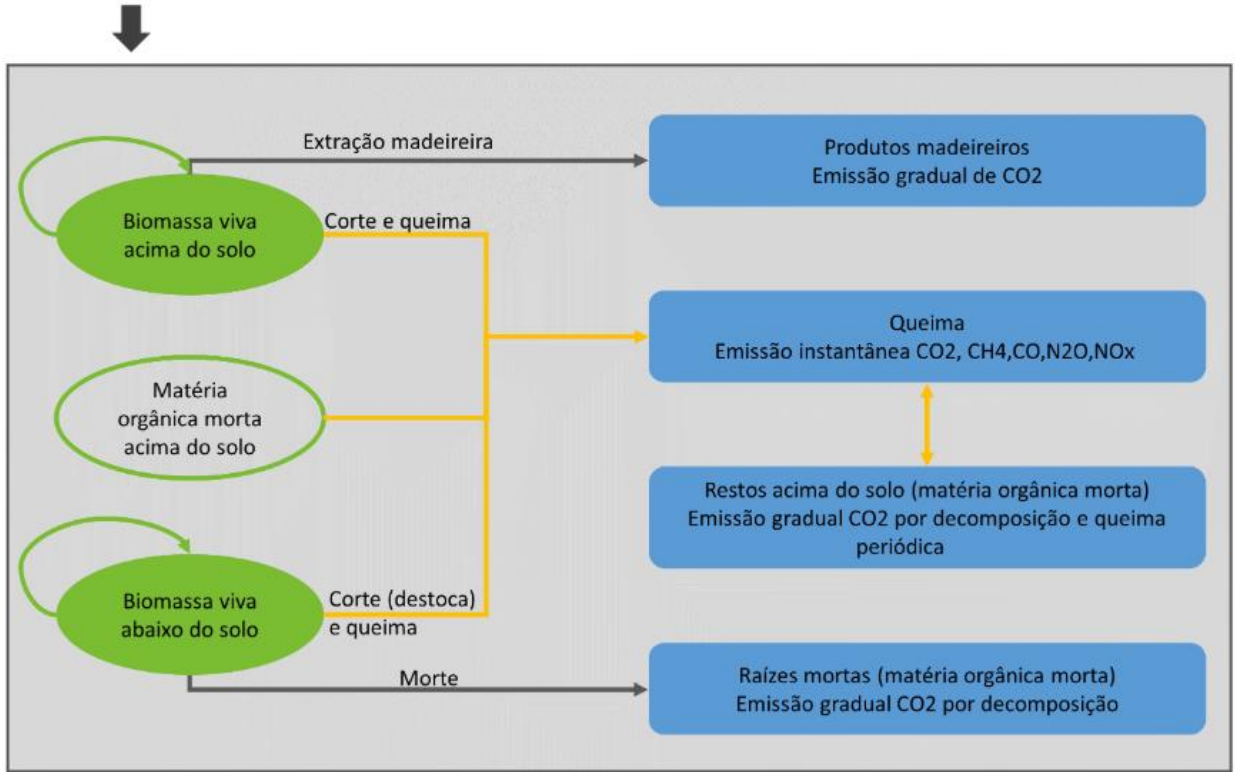


Figura 4 – Emissões de 2ª ordem. Fonte: INPE, 2020.

No gráfico abaixo, encontram-se as estimativas de emissões brutas de CO₂ de 2ª ordem no Cerrado. Pode-se observar que esse gráfico tem uma oscilação semelhante às taxas de desmatamento, o que é intuitivo, quanto maior o desmatamento, mais CO₂ vai ser emitido. A diferença é que as emissões oscilam de forma mais suave por levarem em conta o processo de decomposição de biomassa de outros anos (INPE, 2020).

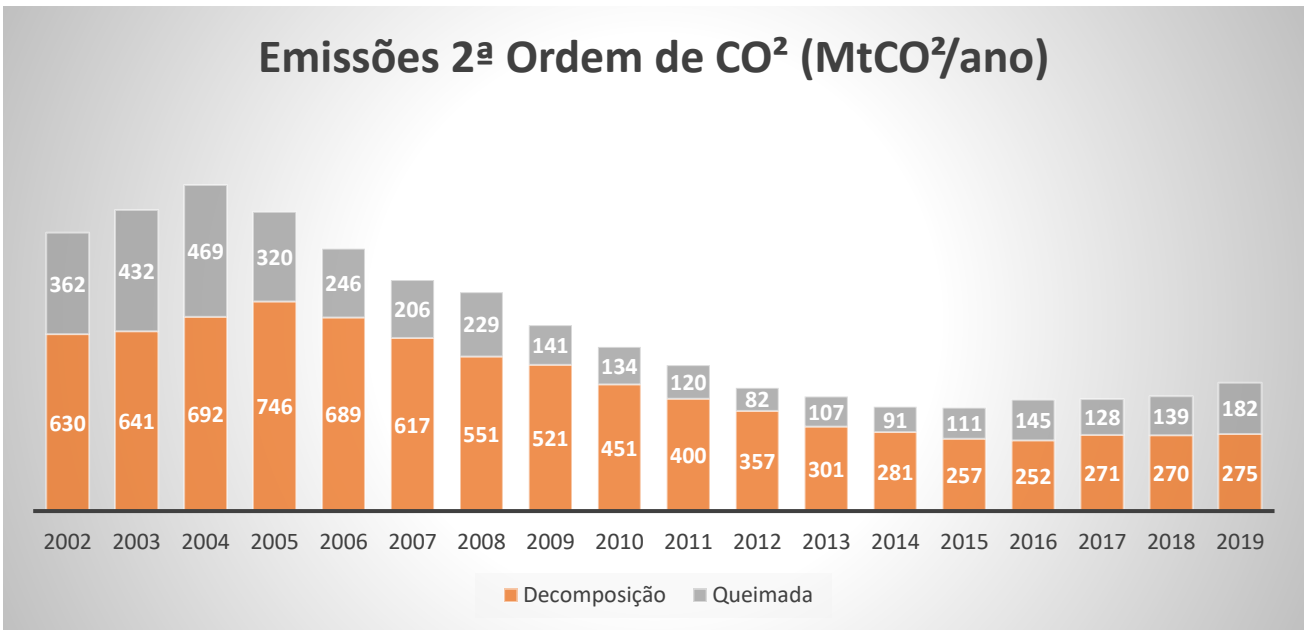


Figura 5 - Estimativas de emissões de 2ª ordem. Fonte: INPE, 2020.

3.4. REGIÃO DO MATOPIBA

A região do Matopiba, recentemente, tem sido considerada como a nova a fronteira agrícola do país, por apresentar, cada vez mais, uma alta produção grãos e fibras, se tornando uma peça-chave no cenário nacional da agricultura. Antigamente, essa região, composta pelos estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia, não tinha o peso na agricultura que tem nos dias atuais (EMBRAPA, 2018).

Como já foi dito anteriormente, a soja tem um grande peso na agricultura do Cerrado, cerca de 90% e pouco mais da metade do que se cultiva desse grão está nesse bioma. O Matopiba vem se tornando muito importante nesse cenário. Entre os anos de 2000 e 2014, o crescimento da área para o cultivo de soja mais do que triplicou, aumentando de 1 milhão de hectares para 3,4 milhões. Cerca de 76% da expansão agrícola no Cerrado nessa época foi causada pela soja (CARNEIRO FILHO, 2016).

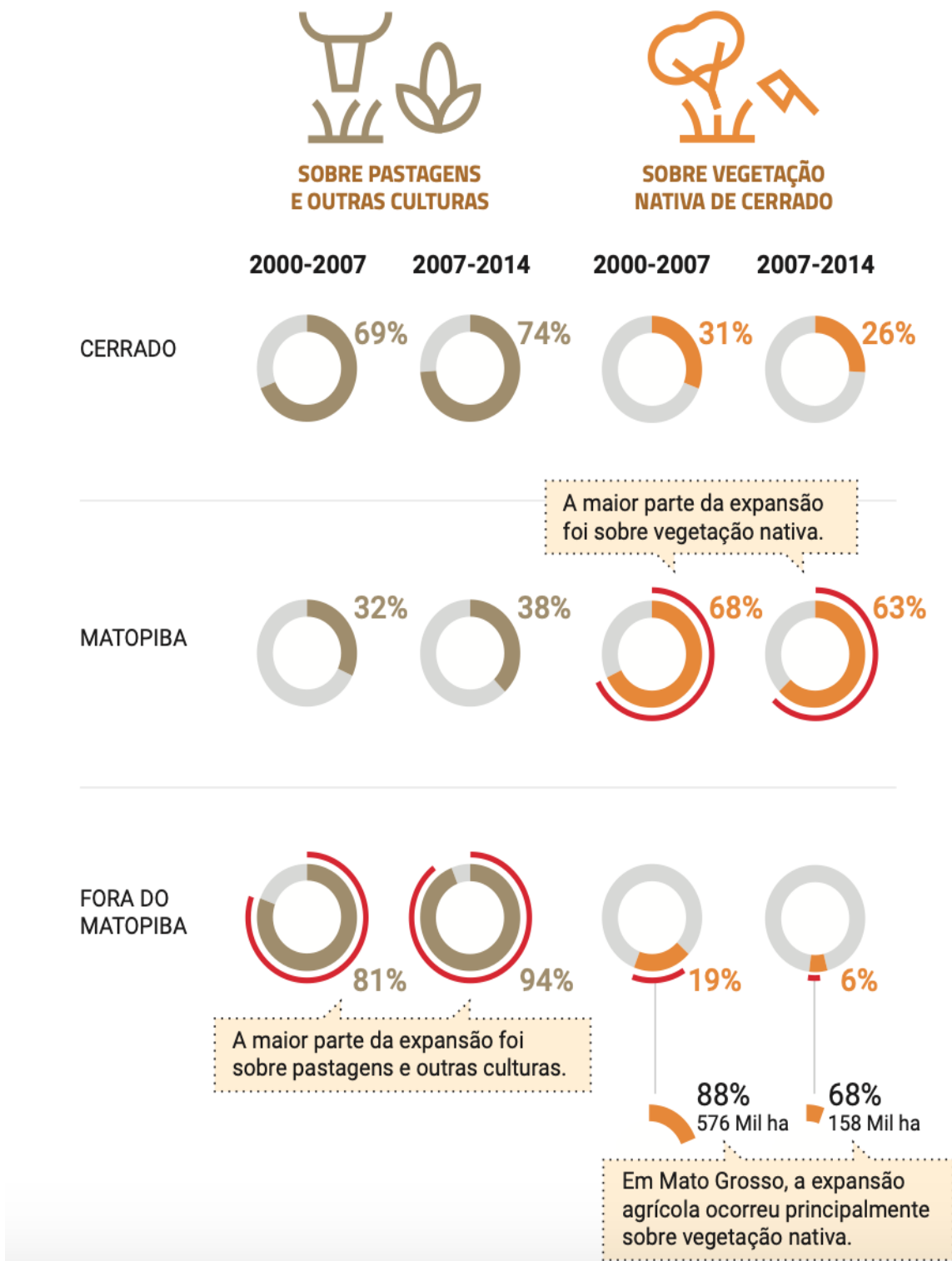


Figura 6 - Expansão agrícola no Cerrado. Fonte: CARNEIRO FILHO, 2016.

Através da Figura 6, podemos analisar como foi o avanço da agricultura no Matopiba no período de 2000 a 2014 em comparação com outras regiões do Cerrado. Nas partes fora do Matopiba, 81% expansão agrícola se deu sobre pastagens e outras culturas no período de 2000-2007 e 94% entre 2007-2014. Em comparação com o Matopiba, os números são opostos: 68% dessa expansão foi sobre a vegetação nativa do Cerrado nos sete primeiros anos do período de referência e 63% no segundo período. Esses mostram como o avanço nessa região está sendo mais problemática do que no restante do bioma do Cerrado, devido a esse fato da agricultura estar desmatando mais a vegetação nativa, sendo a soja a maior responsável.

Características como temperatura, declividade da terra, quantidade de chuva e altitude podem classificar o grau de aptidão da terra de alta a baixa para o cultivo de produtos agrícolas, como a soja. Com base no estudo da Agrosatélite de 2015, no Matopiba, levando em consideração apenas a área de vegetação nativa, a área com alta aptidão equivale a 20% (5 milhões de hectares) e a área inapta corresponde a 66% do território (18 milhões de hectares). Em comparação, na região fora do Matopiba, os resultados foram 52% (10 milhões de hectares) e 34% (6,5 milhões de hectares), respectivamente. Agora nas áreas convertidas, no Matopiba, a área com alta aptidão equivale a 27% (2,8 milhões de hectares) e a área inapta, 59% (6 milhões de hectares). Fora do Matopiba, os valores são 64% (22,5 milhões de hectares) e 17% (6 milhões de hectares) (AGROSATÉLITE, 2015).

Os dados acima mostram que, mesmo que o Matopiba esteja sendo considerada a nova fronteira agrícola e que cada vez mais essa fronteira vem se expandindo, a oportunidade para aumentar a produção de soja de forma eficiente não está nessa região. As áreas com alta aptidão são, em sua grande parte, pastagens, o equivalente a mais de 15 milhões de hectares. Ou seja, na verdade, a oportunidade estão nessas pastagens. Assim, a expansão da soja pode se dar em regiões sem desmatar novas áreas. Obviamente, tem que se levar em conta outros fatos como logística e infraestrutura dessas áreas. Também, as áreas com inaptas ou com baixa aptidão ocupadas por pastagens poderiam ser restauradas para que se cumpra as leis do Código Florestal (CARNEIRO FILHO, 2016).

Mas as previsões para a produção de soja no Matopiba indicam forte crescimento. A produção de soja nessa região, entre os anos 2019 e 2020, foi de cerca de 14 milhões de

toneladas, o que significa mais de 11% do que foi previsto para a sua safra no ano. Mesmo que a região não seja ainda o local que teve a maior produção, a sua taxa de crescimento na última década é a maior. Estima-se que a safra dessa região será quase oito vezes maior do que foi há vinte anos atrás (SOLOMON, 2020).

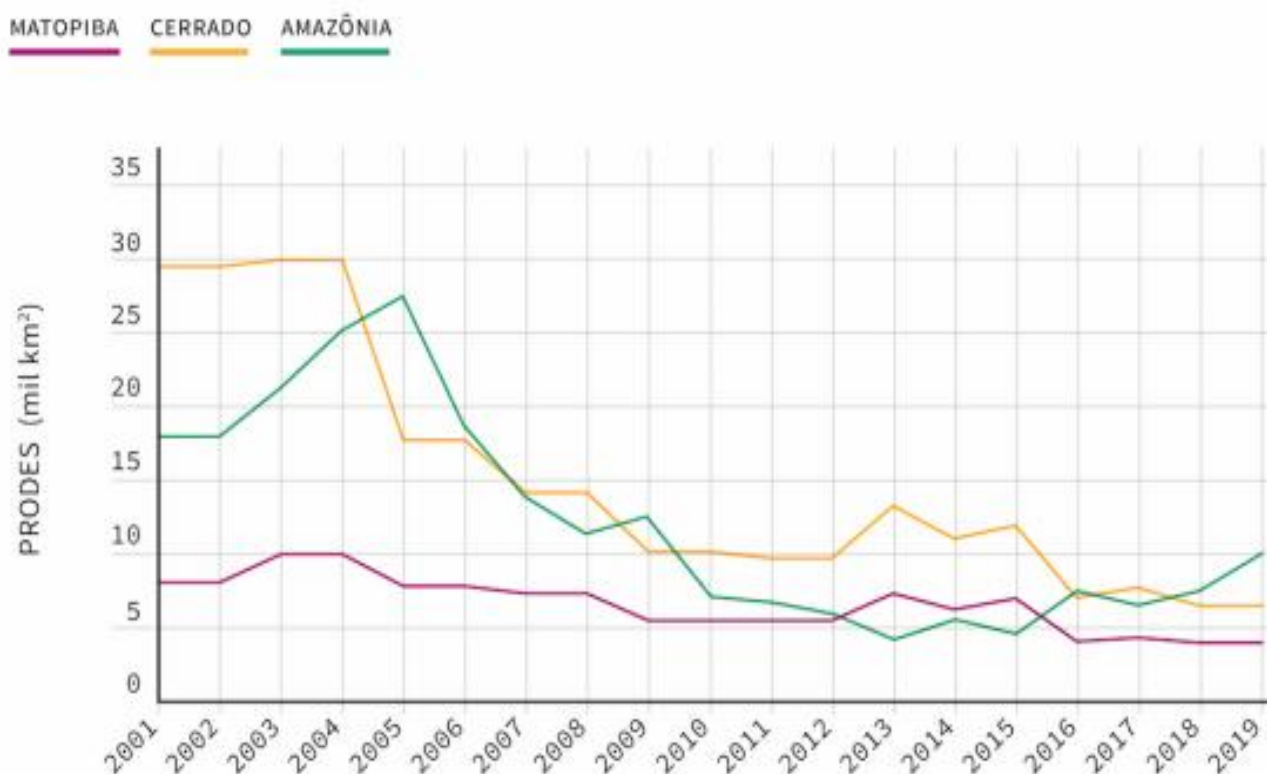


Figura 7 - Evolução do desmatamento no Cerrado, no Matopiba e na Amazônia. Fonte: SOLOMON, 2020.

Na Figura 7 acima, pode-se observar as curvas que indicam a quantidade de terra desmatada do Matopiba e do Cerrado vem se aproximando cada vez mais ao longo do tempo, o que indica que o Matopiba tem uma participação cada vez maior no desmatamento do Cerrado. Nos oito primeiros anos, o Matopiba teve, em média, quase 40% de contribuição no desmatamento no Cerrado. Nos anos seguintes, podemos ver que essa contribuição, no geral, ultrapassa os 50%, chegando a números cada vez maiores, especialmente observando o gráfico depois do ano de 2015.

Nesse século, o Matopiba perdeu mais de 125 mil quilômetros quadrados de vegetação nativa (SOLOMON, 2020).

4. AGRICULTURA E MEIO AMBIENTE

4.1. PESO DA PRODUÇÃO DE SOJA NA ECONOMIA BRASILEIRA

A soja, que é o produto mais exportado do Brasil desde que o país passou a contabilizar os dados de exportação desde 1997. Desde então, a soja teve sua área de produção triplicada até 2019 e sua produtividade teve um aumento de mais de 40%. Com sua produção de quase 120 milhões de toneladas anuais, Brasil disputa com os Estados Unidos pela liderança de maior produtor mundial de soja (POPOV, 2019). Na balança comercial brasileira, a soja foi responsável por um terço das exportações, valor aproximadamente de 33 bilhões de dólares (FIESP, 2020), em 2019, o que mostra o peso que a sua produção tem na economia brasileira. Em 2018, o agronegócio teve participação em cerca de 20% do PIB brasileiro (CEPEA, 2020).

4.2. PLANOS PARA A PRODUÇÃO DA SOJA NO CERRADO

No futuro, o Brasil pode virar o país que mais exporta alimentos mundialmente. Dessa forma, ele necessita estar ciente dos impactos das mudanças climáticas e conseguir se adaptar para esse grande problema não afetar a sua produção. Além do país ter que possuir todo um planejamento na parte da sua produção agrícola em relação às consequências do aquecimento global, sua posição no mercado global depende do acatamento das exigências dos acordos climáticos internacionais. Se o país não se preparar para isso, ele pode perder seu lugar no mercado simplesmente por não estar fazendo a sua parte para diminuir os impactos climáticos (ASSAD, 2019).

Especula-se um impacto negativo de mais de 15% na produtividade da agricultura no mundo até o meio desse século, então a adoção de métodos mais sustentáveis cada vez vem crescendo mais. Ainda prevalece a forma convencional de cultivo, que são responsáveis pela PIB da agropecuária estar estagnado. Dois planos importantes vêm sendo implementados para a redução dos impactos climáticos: o Plano ABC, que incorpora programas para a mitigação do aquecimento global e o Planaveg (Plano Nacional de Recuperação da

Vegetação Nativa), que é sobre estratégias para a recuperação de área que sofreram degradação (ASSAD e CALMON, 2020).

O Plano ABC do Cerrado é um programa que consiste em novos métodos para a agricultura de baixa emissão de carbono e técnicas para uma produção da agricultura mais sustentável e mais resistentes aos impactos climáticos, visando também o retorno econômico. O plano possui programas de capacitação dos produtores rurais que geram resultados como o aumento na produção dos alimentos e a redução dos impactos no meio ambiente. Também, visa-se recuperar pastagens que se encontravam degradadas e assim, recuperar os solos para que se possa ter mais áreas para o plantio; integrar lavoura, pecuária e florestas para que haja menos pragas e mitigação do carbono; plantio das chamadas Florestas Plantadas, que são árvores que crescem rapidamente e são altamente capazes de armazenarem carbono (SENAR, 2020). Esses dois planos são de grande importância, pois indicam o caminho para uma agricultura sustentável e com alto potencial de lucratividade para o futuro da agricultura brasileira.

Estudos mostram que a produção da soja pode continuar se expandindo sem aumentar o desmatamento da vegetação do Cerrado, com a utilização de pastagens subutilizadas. O Cerrado possui, de acordo com o estudo, mais de 18 milhões de hectares de pastos que podem ser redirecionados à produção da soja. Essa expansão seria mais benéfica do que desmatar o bioma, pois teria menos custo e obteria uma maior produtividade. A colheita nessas áreas de pastagens convertidas teria uma velocidade três vezes maior do que numa área recém desmatada (TNC, 2019). Programas como o Plano ABC, já comentado anteriormente, são importantes nesse contexto, pois a partir dele, pode se conseguir linhas de créditos para estimular a implementação desses sistemas integrados e para recuperar essas pastagens degradadas e também, ele tem como plano a integração lavoura e pecuária, que é o que se pretende fazer com essa utilização de pastos subutilizados.

4.3. SITUAÇÃO ATUAL DO PAÍS

O Brasil vem recebendo diversas críticas devido à sua postura em relação ao meio ambiente por outros países e também, por investidores e grandes empresas no ramo do agronegócio. Inclusive, no ano de 2020, o acordo de livre comércio entre a União Europeia (UE) e o Mercosul tem sofrido resistência de países europeus devido à situação ambiental do Brasil e também a declarações e atitudes do atual governo brasileiro (DW, 2020). Os líderes da UE se preocupam com o fato de estar aumentando as emissões de gases de efeito estufa oriundos dos desmatamentos e incêndios nas florestas do Brasil, o que poderia invalidar os esforços da contenção do aquecimento global pela UE. Esse acordo seria positivo também para o Brasil, no sentido que as exigências impostas são que as exportações brasileiras aos europeus devem estar dentro dos conformes da lei do país importador. Ou seja, isso iria forçar o Brasil a preservar o seu meio ambiente e estar provendo ações contra as emissões de gases poluentes na atmosfera (DW, 2019).

Um estudo feito pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) conseguiu estabelecer uma relação entre o desmatamento ilegal no Cerrado e na Amazônia com as importações de soja e carne da UE: “Apesar da maior parte da produção agrícola do Brasil ser livre de desmatamento, identificamos que 2% das propriedades rurais na Amazônia e no Cerrado são responsáveis por 62% de todo o desmatamento potencialmente ilegal e que cerca de 20% das exportações de soja e pelo menos 17% das exportações de carne de ambos os biomas para a UE podem estar contaminadas com o desmatamento ilegal” (RAJÃO, 2020). Esse estudo mostra que o caso brasileiro é problemático e que esse acordo com a UE seria favorável nesse sentido.

Estudo liga desmatamento às exportações do agro

2% das propriedades seriam culpadas por 62% de todo desmatamento ilegal na Amazônia e no Cerrado

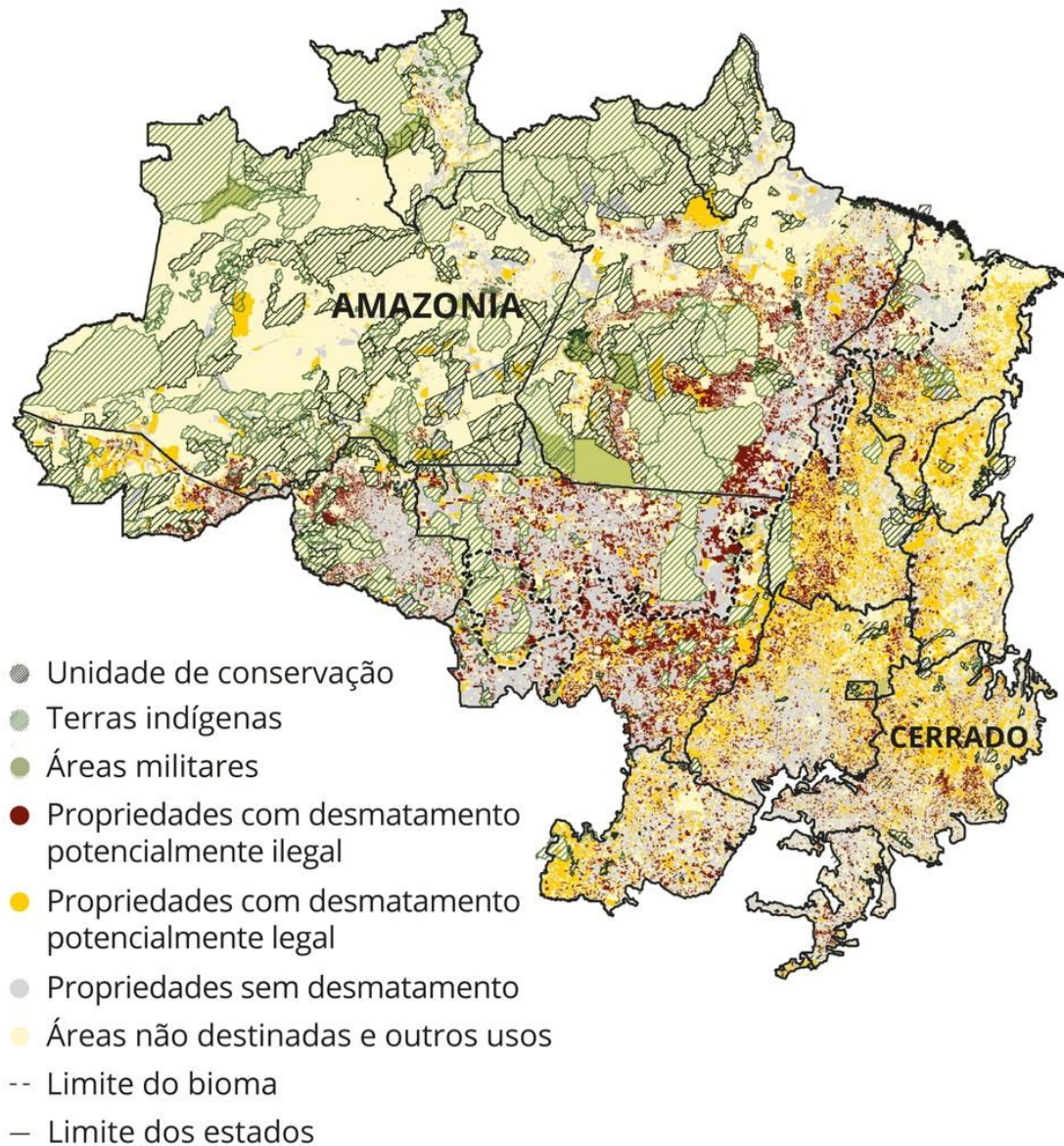


Figura 8 - Ligação entre exportações e desmatamento. Fonte: RAJÃO, 2020.

A Figura 8 acima ilustra o problema encontrado no estudo citado acima. São poucas propriedades que são responsáveis pela gravidade do problema, por isso no artigo são denominadas “maçãs podres”. As commodities geradas pela agricultura estão interligadas com a maior parte do desmatamento ilegal. Como já foi dito anteriormente nessa monografia, as propriedades do Cerrado devem preservar 35% da sua área se este estiver dentro de um estado que compõe a Amazônia Legal ou 20%, caso contrário. O estudo concluiu que 48% das propriedades do Cerrado que exportam carne e soja ainda não obedecem às regras de preservação do Código Florestal, o que não necessariamente indique que essas propriedades estão agindo fora da lei, mas elas precisam ingressar em um programa que regularize suas terras até o ano de 2020 (RAJÃO, 2020). O Ministério da Agricultura enalteceu o estudo, comemorando o fato de que a enorme maioria dos produtores rurais não foram os causadores nenhum tipo de desmatamento ilegal (TOOLGE, 2020).

Mesmo com a “comemoração” do ministério, o artigo é alarmante. No sentido que, mesmo que grande parte do que se exporta da agricultura não esteja relacionada com desmatamento, uma menor parte do setor está ameaçando fortemente o futuro do agronegócio brasileiro, além de acentuar o problema ambiental e climático do Brasil e também, do mundo. O artigo também afirma que das propriedades que produzem a soja nos dois biomas citados, 20% delas produziram a soja em terras que foram desmatadas depois de 2008 e avalia-se metade foi em terras com desmatamento ilegal.

Nessa monografia também foi mencionando anteriormente que a Amazônia tinha uma quantidade de unidades de conservação muito superior ao Cerrado. Isso fica muito evidente na Figura 6. O Cerrado tem quase toda sua região composta por propriedades com desmatamento potencialmente legal. As com desmatamento potencialmente ilegal também possuem um número expressivo, principalmente nas regiões que beiram a fronteira com a Amazônia, e é motivo de preocupação tanto nacional quanto mundial (WWF, 2020).

4.4. MORATÓRIA DA SOJA

Em 2006, foi constatado que a expansão da soja estava causando um grande desmatamento na Amazônia, sobretudo devido às obras para viabilizar o transporte do grão. Com isso, o país sofreu pressões internas e externas para prover uma solução a esse problema. Assim, surgiu a Moratória da Soja, que foi o comprometimento da Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais (ABIOVE) e da ANEC (Associação Nacional dos Exportadores de Cereais) na produção e exportação da soja que não se comercializasse a soja oriunda de terras desmatadas da Amazônia Legal (ADARIO, 2016).

Essa moratória mostra a importância da sustentabilidade da cadeia de produção da soja, valorizando quem tem uma produção que está de acordo com a legislação, o que demonstra também uma preocupação com o meio ambiente, com essa tentativa de equacionar o desenvolvimento da economia e a com a diminuição do desmatamento na Amazônia (ABIOVE, 2020).

A agência espacial norte americana, NASA, sugeriu que o desmatamento no Cerrado devido a soja teve um aumento devido à Moratória da Soja, ou seja, o desmatamento causado pela soja sofreu uma migração para o Cerrado (NASA, 2015). O que diz muito especialistas é que uma moratória similar a aplicada na Amazônia seria mais eficiente do que criar novas leis por ser um acordo selado entre os setores privados que estão ligados à soja e não seriam regras vindas do governo em que necessite de fiscalização governamental. Mas a proposta enfrenta forte oposição da chamada bancada ruralista, um grupo composto por parlamentares bastante influentes (VEIGA, 2019).

Entre os anos 2000 e 2014, cerca de 30% da expansão da soja no Cerrado foi às custas da vegetação nativa, o que era uma situação parecida na Amazônia entre os anos 2004 e 2005, levando ao surgimento da Moratória da Soja (SOTERRONI et al, 2019). Diante desse cenário, grandes empresas do cenário internacional divulgaram uma carta em que afirmam o quanto importante é o bioma do Cerrado para frear os impactos do aquecimento global. Nessa carta há um apoio ao Manifesto do Cerrado, que reúne diversas organizações em todo mundo como o Greenpeace Brasil e a TNC (The Nature Conservancy). O Manifesto cobra mais políticas para uma produção mais sustentável no Cerrado, alertando também que nem o

cumprimento da lei é suficiente impedir o grande desmatamento do bioma. Elencaram diversos motivos para a imediata ação por parte do governo e das empresas privadas, entre eles: “Se mantido o padrão de destruição do Cerrado observado entre 2003 e 2013, até 2050 serão extintas 480 espécies de plantas e perderemos mais 31-34% do Cerrado”; “A redução do bioma pode alterar o regime de chuvas na região, impactando a produtividade da própria atividade agropecuária” e “Podemos nos desenvolver sem desmatar mais. Há cerca de 40 milhões de hectares já desmatados e com potencial para soja no Brasil, o suficiente para atender às metas brasileiras de expansão produtiva de soja dos próximos 50 anos” (WWF, 2020).

5. ANÁLISE DE CENÁRIOS

O Brasil é um grande exportador de commodities em nível mundial e a soja é o produto mais relevante nesse cenário, sendo o Cerrado o principal palco para essa expansão agrícola. Como dito anteriormente, o Matopiba é a região dentro desse bioma que está sendo considerada a nova fronteira agrícola e lá que o desmatamento para a produção da soja deve se concentrar. Com uma vasta quantidade de terras disponíveis, o Brasil tem a tendência de virar o líder em produção de soja até 2025, o que superaria o atual líder, Estados Unidos (CARNEIRO FILHO, 2016).

Com essa previsão de grande aumento da produção de soja, há uma preocupação com o futuro do Cerrado devido a como essa expansão será feita. A Amazônia teve um grande avanço com a implementação da Moratória da Soja e há um grande apoio de ambientalistas para implementar essa moratória de forma similar no Cerrado. Diante disso, esse capítulo do estudo irá abordar os impactos que uma moratória da soja pode ter no Cerrado com base num estudo publicado na Revista Science, “Expanding the Soy Moratorium to Brazil’s Cerrado”.

O modelo utilizado no estudo foi o chamado Global Biosphere Management Model (GLOBIOM)-Brazil e é baseado no modelo GLOBIOM, com adaptações às particularidades do Brasil. Esse é um modelo que simula a competição por terra entre a agricultura, silvicultura e bioenergia que são os principais setores da economia do uso da terra, que está sujeita à tecnologia, a restrições de políticas e a recursos (SOTERRONI et al., 2019).

O cálculo foi feito de cinco em cinco anos até 2050. Foi estimado a quantidade de vegetação nativa que deixou de ser convertida para a plantação de soja; as emissões de CO² evitadas e o quanto a soja poderá se expandir no Cerrado. Os cenários possuem outra variável que seria o cumprimento do Código Florestal, que indicaria o desmatamento ilegal.

5.1. VARIÁVEIS DO ESTUDO

As variáveis analisadas que foram analisadas são o desmatamento, as emissões de CO² e a produção da soja. O estudo projeta como estará em 2050 cada uma dessas variáveis em cenários com e sem a Moratória da Soja no Cerrado, levando em conta também se haverá o cumprimento ou não do Código Florestal. Os cenários serão comparados serão: sem Moratória da Soja e com desmatamento ilegal (cenário 1); sem Moratória da Soja e com desmatamento ilegal (cenário 2) e com Moratória da Soja e sem desmatamento ilegal (ou seja, com o cumprimento do Código Florestal Brasileiro).

5.1.1. DESMATAMENTO

O estudo estima que a produção de soja vai expandir cerca de 12,4 Mha entre os anos 2021 e 2020, sendo o Cerrado o grande foco dessa expansão, que vai ser de 10,4 Mha (cerca de 87%). Dessa forma, como dito anteriormente, o Matopiba vem sendo a grande fronteira agrícola do país e isso pode ser visto através da estimativa de que 9,3Mha (ou seja, 86% do avanço da soja no Cerrado) vai se concentrar nessa região (SOTERRONI et al., 2019).

O cenário 3 iria prevenir o desmatamento de 3,6 Mha da vegetação nativa até 2050, em relação ao cenário 1. Sendo que 2,7Mha seria devido à moratória e 0,9Mha, devido ao total cumprimento do Código Florestal (CF). O que indica que a moratória seria muito mais efetiva que o simples cumprimento do CF, que é criticado por ambientalistas por ser pouco rígido em relação à preservação do Cerrado.

5.1.2. PRODUÇÃO DA SOJA

O impacto do cenário 3 em relação ao cenário 1 referente à produção de soja é pequeno, o equivalente a 1Mha de menos terra para plantio, o que corresponde a 2% do que se é projetado para o crescimento da área para o plantio da soja. Tendo em perspectiva apenas

o Cerrado, a perda é de 2Mha até 2050, porém metade dessa redução da produção vai migrar para outros biomas, em especial para a Mata Atlântica e para a Amazônia. Em relação à redução da produção de soja de fato, estima-se que a perda seria de 0,9Mt até 2050 (SOTERRONI et al., 2019). De acordo com o gráfico mostrado na Figura 9, podemos ver que essa perda é muito pequena frente à produção total da soja até 2050.

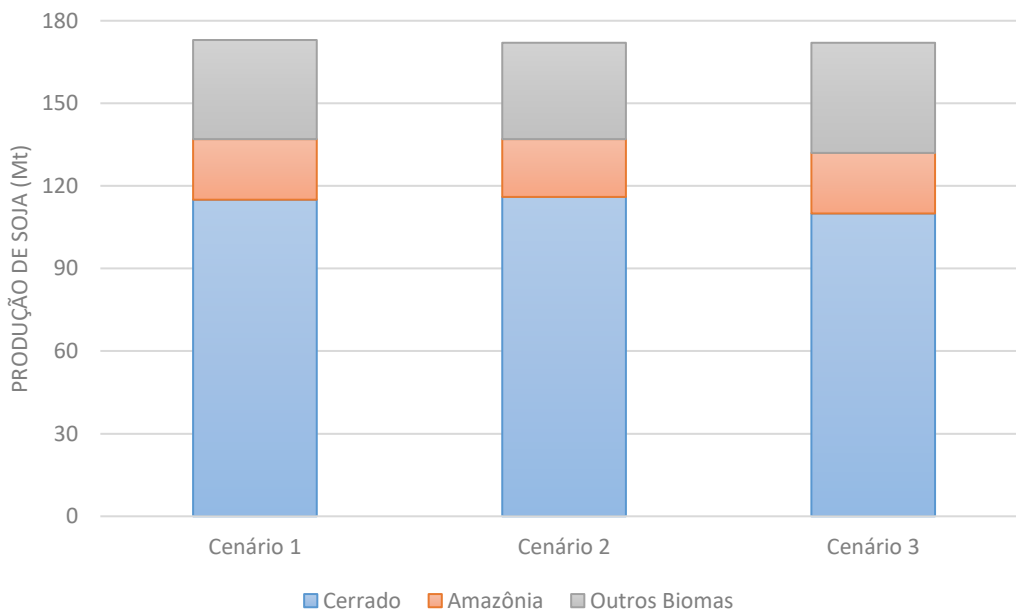


Figura 9 – Produção de soja em Mt nos diferentes cenários. Fonte: SOTERRONI et al., 2019.

Como foi visto no tópico 4.4, um dos problemas da Moratória da Soja na Amazônia foi que parte do desmatamento causado pela produção da soja neste bioma estava migrando para o Cerrado. Mas nesse estudo de Soterroni, essa migração da produção da soja para os outros biomas irá ocorrer sobretudo em pastos e para terras não produtivas, o que significa que não haverá o avanço da soja sobre a vegetação nativa. Na Figura 10 abaixo, o gráfico ilustra os diferentes cenários, em que tipo de terra, a produção da soja irá avançar.

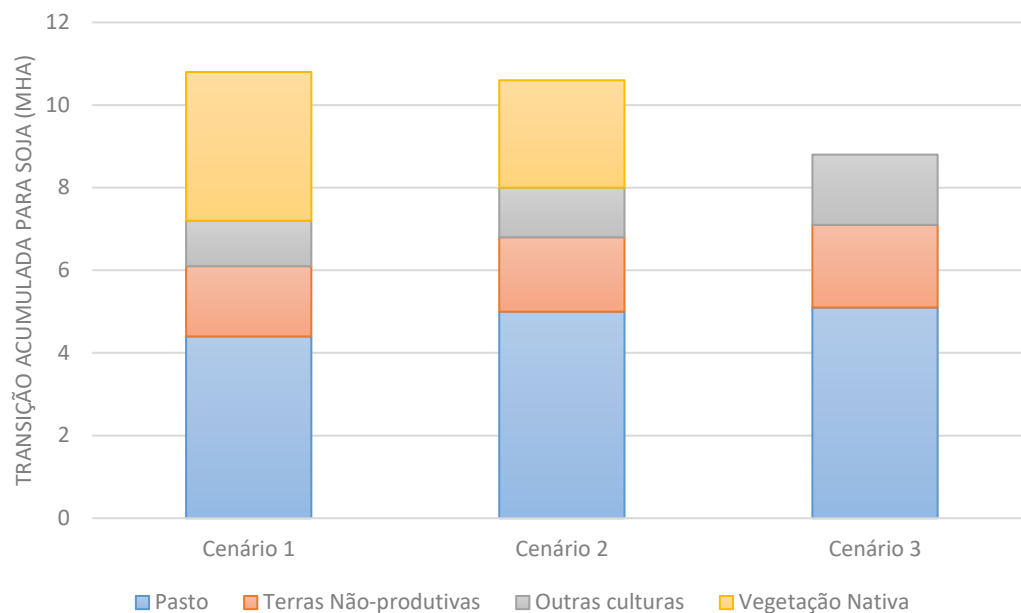


Figura 10 – Expansão da soja por tipo de terra. Fonte: SOTERRONI et al., 2019.

5.1.3. EMISSÕES DE CO²

A Moratória da Soja também teria impacto nas emissões de dióxido de carbono (CO²). Até 2050, a emissão desses gases poluentes devido à conversão da vegetação nativa em produção de soja seria zero, justamente porque não haveria mais desmatamento sobre a vegetação nativa do Cerrado (cenário 3), o que significa evitar a emissão de 0,59GtCO², o que corresponde a 12% das emissões projetadas para o desmatamento no Brasil. Para o cenário 2, o que seria evitado de emissões equivalem a 0,43 GtCO². Naturalmente, no cenário 1, nenhuma emissão de gases seria evitada (SOTERRONI et al., 2019).

6. CONCLUSÃO

O Cerrado é um bioma que está em perigo devido ao desmatamento e às leis ambientais não serem rígidas o suficiente. A região do Matopiba, principalmente, está sofrendo a grande parte do desmatamento, que advém principalmente do avanço da fronteira agrícola da soja. Esse trabalho mostra que a soja é uma commodity importante para o crescimento econômico brasileiro, mas que há formas de conseguir expandir essa produção, mas de forma sustentável, que não cause mais desmatamentos, agravando o problema do aquecimento global.

O problema do desmatamento e das mudanças climáticas não são problemas só ambientais, mas também entram na esfera econômica. Todo o desmatamento descontrolado no Cerrado pode acarretar em consequências que irão afetar a economia, agredindo o meio ambiente, a produção da soja e entre todas as outras atividades econômicas.

Um dos grandes problemas com o Cerrado é que o simples seguimento do Código Florestal não é suficiente para frear o desmatamento. Por isso, a implementação da Moratória da Soja é um grande aliado para ajudar a reduzir a crise ambiental que o bioma está vivendo. Com os dados trazidos no tópico 5, de acordo com o artigo de Aline Soterroni et al., a Moratória da Soja traria grandes impactos positivos para o bioma, com redução do desmatamento e das emissões de gases poluentes, além de manter a produção da soja em praticamente no mesmo nível de que se não tivesse essa moratória. Sendo assim benéfico para mitigar os efeitos das mudanças climáticas e também, para a própria agricultura, e consequentemente, bom para a economia, por depender tanto da agricultura, principalmente da soja. Há uma quantidade muito vasta de terras já modificadas, como pastos, que podem servir para a soja, ao invés de devastar mais o Cerrado, principalmente a região do Matopiba.

7. BIBLIOGRAFIA

A. C. Soterroni, F. M. Ramos, A. Mosnier, J. Fargione, P. R. Andrade, L. Baumgarten, J. Pirker, M. Obersteiner, F. Kraxner, G. Câmara, A. X. Y. Carvalho, S. Polasky. **Expanding the Soy Moratorium to Brazil's Cerrado**. Science Advances. Julho de 2019.

ABIOVE (Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais). **Para entender a Moratória da Soja: o cultivo responsável**. Disponível em: <http://www.bunge.com.br/downloads/sustentabilidade/cartilha_moratoria.pdf>. Acesso em 24 de setembro de 2020.

ADARIO, Paulo. **Moratória da soja completa dez anos**. Greenpeace. Julho de 2016.

AGROSATÉLITE. **Análise Geoespacial da Dinâmica das Culturas Anuais no Bioma Cerrado: 2000 a 2014**. Florianópolis, Santa Catarina, Brasil, 2015.

ASSAD, E. D. et al. **Papel do Plano ABC e do Planaveg na adaptação da agricultura e da pecuária às mudanças climáticas**. Working Paper. São Paulo, Brasil: WRI Brasil. Novembro de 2019.

ASSAD, Eduardo; CALMON, Miguel. **Adaptação da agropecuária às mudanças climáticas**. Agroanalysis. Fevereiro de 2020.

BARROSO, Mario. **Exploração do Cerrado: o impacto que está na mesa**. Disponível em: <<https://museudoamanha.org.br/pt-br/exploracao-do-cerrado-o-impacto-que-esta-na-mesa>>. Acesso em 17 de junho de 2020.

BBC. **Em 30 anos, cerrado brasileiro pode ter maior extinção de plantas da história, diz estudo**. O Globo. 23 de março de 2017. Natureza.

CARNEIRO FILHO, A.; COSTA, K. **A expansão da soja no Cerrado: caminhos para a ocupação territorial, uso do solo e produção sustentável**. São Paulo, 2016.

CEPEA. **PIB do agronegócio brasileiro**. Disponível em <<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/pib-do-agronegocio-brasileiro.aspx>>. Acesso em 21 de junho de 2020.

COATS ADAPT. **What are the RCPs?** Disponível em <<https://coastadapt.com.au/>>. Acesso em 11 de junho de 2020.

DW (DEUSTCHE WELLE). **O que o acordo comercial UE-Mercosul diz sobre meio ambiente.** UOL. Economia. Setembro de 2019.

DW (DEUSTCHE WELLE). **Resistência a acordo com MerEcosul cresce na União Europeia.** G1. Junho de 2020. Economia.

EMBRAPA (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA). Sobre o Matopiba. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/tema-matopiba/sobre-o-tema>>. Acesso em 15 de setembro de 2020.

FIESP. **Balança Comercial Brasileira do Agronegócio - Consolidado 2019.** Informativo DEAGRO. Janeiro de 2020.

INPE. **Cerrado Brasileiro: Emissões brutas por desmatamento corte raso.** Disponível em <<http://inpe-em.ccst.inpe.br/emissoes-brutas-cer/>>. Acesso em 8 de junho de 2020.

IPAM. **Cerrado carece de unidades de conservação para proteger fauna e flora.** IPAM Amazônia. 31 de julho de 2017. Notícias.

IPCC, 2014: **Climate Change 2014: Synthesis Report.** Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp.

LIMA, Frederico. **Desmatamento do Cerrado recua, mas 50% do bioma não existe mais.** O Globo. 28 de junho de 2018. Sociedade.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **O Bioma Cerrado.** Disponível em :<<https://www.mma.gov.br/biomas/cerrado>>. Acesso em 26 de abril de 2020.

NASA. **Soybeans in the Brazilian Cerrado.** Earth Observatory. Fevereiro de 2015.

OBSERVATÓRIO DO CLIMA. **Desmatamento no Cerrado emite mais carbono que indústria.** Disponível em <<http://www.observatoriodoclima.eco.br/desmatamento-no-cerrado-emite-mais-carbono-que-industria/>>. Acesso em 27 de abril de 2020.

POPOV, Daniel. **Soja: veja tudo o que você precisa saber sobre a produção no Brasil**. Canal Rural. 26 de abril de 2019. Agronegócio.

RAJÃO, Raoni, et al. **The rotten apples of Brazil's agribusiness**. Science, 369(6501), 246-248. Julho de 2020.

REUTERS. **“Bancos centrais não podem salvar o mundo das mudanças climáticas”, diz BIS**. Revista Exame. 20 de janeiro de 2020. Economia.

SALOMON, Marta. **Quem disputa o Matopiba? Interesses e Sustentabilidade na fronteira agrícola**. Brasília, 2020.

SEEG. **SEEG Coleção 6 - Estimativas de emissões de gases de efeito estufa do Brasil**. São Paulo: Observatório do Clima, 2018.

SENAR. **Programa ABC Cerrado**. Disponível em <<http://www.sistemafaeb.org.br/senar/programa-abc-cerrado/>>. Acesso em 21 de junho de 2020.

SOTERRONI, A. et al. **Expanding the Soy Moratorium to Brazil's Cerrado**. Science Advances. Julho de 2019.

STRASSBURG, Bernardo et al. **Moment of truth for the Cerrado hotspot**. Artigo da Nature Ecology & Evolution. Março de 2017.

TIMMERS, Jean-François. **Salvando o Cerrado: como enfrentar as mudanças climáticas**. Nexo Jornal. 19 de outubro de 2019. Meio ambiente.

TNC (THE NATURE CONSERVANCY). **Incentives for Sustainable Soy in the Cerrado**. Novembro de 2019.

TOOGE, Rikardy. **Até um quinto das exportações de soja e carne da Amazônia e do Cerrado para UE têm rastros de desmatamento ilegal, diz estudo**. G1. Julho de 2020. Agro.

UNBCIÊNCIA. **Chuvvas no Cerrado diminuiram 8,4% em três décadas**. Disponível em <<https://www.unbciencia.unb.br/biologicas/34-engenharia-florestal/569-chuvvas-no-cerrado-reduziram-8-4-em-tres-decadas>>. Acesso em 17 de junho de 2020.

VEIGA, Edison. 'Moratória da soja' no Cerrado evitaria desmatamento de área maior que a Bélgica, diz estudo. BBC Brasil. Julho de 2019.

WWF. Manifesto convoca o mercado para atingir desmatamento zero do Cerrado. Disponível em <<https://www.wwf.org.br/?61583/Empresas-internacionais-apoiam-o-desmatamento-zero-no-Cerrado>>. Acesso em 5 de novembro de 2020.

WWF. Novo relatório do IPCC sobre aquecimento de 1,5°C pede mais esforços para ação climática. 8 de outubro de 2018.