

DOCUMENTOS

418

ISSN 2176-2937
Novembro/2019

O aumento da produção brasileira de soja representa uma ameaça para a floresta amazônica?

2ª edição



ISSN 2176-2937
Novembro/2019

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Soja
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

DOCUMENTOS 418

O aumento da produção brasileira de soja representa uma ameaça para a floresta amazônica?

2ª edição

*Decio Luiz Gazzoni
Alexandre José Cattelan
Marco Antonio Nogueira*

Embrapa Soja
Londrina, PR
2019

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Soja
Rod. Carlos João Strass, s/n,
acesso Orlando Amaral
C.P. 231, CEP 86001-970
Fone:3371-6000
www.embrapa.br/soja
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações
da Embrapa Soja

Presidente
Ricardo Vilela Abdelnoor

Secretária-Executiva
Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite

Membros
Alvadi Antonio Balbinot Junior, Clara Beatriz Hoffmann-Campo, Claudine Dinali Santos Seixas, José Marcos Gontijo Mandarin, Liliane Márcia Mertz-Henning, Mariangela Hungria da Cunha, Norman Neumaier e Vera de Toledo Benassi.

Supervisão editorial
Vanessa Fuzinato Dall' Agnol

Normalização bibliográfica
Valéria de Fátima Cardoso

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica
Beatriz Soncela

Foto da capa
Decio Luiz Gazzoni

2ª edição
PDF digitalizado (2019).

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Soja

Gazzoni, Décio Luiz

O aumento da produção brasileira de soja representa uma ameaça para a floresta amazônica? / Décio Luiz Gazzoni, Alexandre José Cattelan, Marco Antonio Nogueira. – 2.ed. Londrina: Embrapa Soja, 2019.

30 p. : il. (Documentos / Embrapa Soja, ISSN : 2176-2937 ; n. 418).

Publicado anteriormente como: Does the Brazilian soybean production increase pose a threat on the Amazon rainforest?

1.Soja-Produção. 2.Cattelan, Alexandre José. 3.Nogueira, Marco Antonio. 4.Título. I.Série.

CDD: 633.34 (21.ed.)

Valéria de Fátima Cardoso (CRB 9/1188)

©Embrapa, 2019

Autores

Decio Luiz Gazzoni

Engenheiro-agrônomo, mestre em Entomologia, Pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR

Alexandre José Cattelan

Engenheiro-agrônomo, Ph.D. em Agronomia, Pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR

Marco Antonio Nogueira

Engenheiro-agrônomo, doutor em Solos e Nutrição de Plantas, Pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR

Apresentação

A missão da Embrapa engloba um compromisso marcante, que é o desenvolvimento tecnológico fortemente ligado a soluções sustentáveis. Essa visão tem sido uma constante ao longo dos seus 46 anos de existência, refletindo uma posição do governo, um anseio da sociedade e uma postura dos agricultores brasileiros.

A sustentabilidade implica melhores práticas agrícolas, mais respeitadoras do meio ambiente, respeito às condições dignas dos trabalhadores na agricultura, e que permitem o retorno adequado aos investimentos do agricultor. Essa visão se aplica a todas as culturas, manejo e regiões onde a Embrapa atua.

No entanto, devido à extensão da área atualmente ocupada - cerca de 36 milhões de hectares - e às perspectivas de forte demanda nas próximas décadas, a produção de soja é a mais desafiadora, exigindo atenção crescente não só da Embrapa, mas de todos os setores públicos e privados, envolvidos com a agricultura brasileira.

Na Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (Rio + 20), realizada no Rio de Janeiro, Brasil (junho de 2012), os Estados Membros adotaram o documento final "O Futuro que Queremos". Entre outras resoluções, foi promulgado um conjunto de Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), vinculados aos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODMs), e estabelecido o Fórum Político de Alto Nível da ONU sobre Desenvolvimento Sustentável.

O Brasil está plenamente consciente de seu compromisso com os 17 ODS da ONU, refletidos em políticas públicas e atitudes que visam eliminar o desmatamento ilegal e reduzir drasticamente as emissões de gases de efeito estufa. Para isso, o Brasil possui a mais severa legislação florestal do mundo, impondo restrições às mudanças no uso da terra que não têm paralelo em outros países.

Por esse motivo, o Brasil utiliza apenas 7,8% de seu território para a agricultura, preservando quase nove vezes mais área. A Embrapa demonstrou que os produtores brasileiros preservam dentro de suas propriedades, a seus próprios custos e responsabilidades, 25,6% do território brasileiro, o que é muito superior à maioria dos outros países.

Esta publicação tem o objetivo específico de demonstrar que não há risco de a floresta amazônica ser ameaçada pelo desmatamento como consequência da necessidade de expandir a produção de soja no Brasil, seja devido a circunstâncias de curto prazo - como a guerra tarifária entre os Estados Unidos e a China - ou por fatores de mercado como demanda de longo prazo. Isso porque todos os setores envolvidos com a cadeia produtiva da soja no Brasil, públicos ou privados, têm uma agenda clara que prevê o avanço sustentável da produção de soja no Brasil.

Esse avanço ocorrerá principalmente em áreas antrópicas, especialmente aquelas ocupadas atualmente por pastagens - liberadas pela melhoria contínua dos parâmetros zootécnicos - e pelo aumento da produtividade da soja. Definitivamente, o Brasil não admitirá desmatamento ilegal em nenhum bioma, para uso por atividades agrícolas.

José Renato Bouças Farias
Chefe-Geral Embrapa Soja

Conteúdo

Introdução.....	9
Os mercados sempre buscam equilíbrio	12
O mercado da soja está agora se adaptando à guerra tarifária	14
Área agrícola mundial.....	15
Agricultura sustentável no Brasil	18
Agricultura sustentável em números	21
Agricultura brasileira e redução de emissões de GEE.....	24
Fixação biológica de nitrogênio.....	25
Plantio direto	25
Redução do uso de pesticidas	26
Conclusões.....	27
Referências	27

Introdução

Diversos artigos da imprensa internacional, e até mesmo artigos científicos, questionam a sustentabilidade da produção de soja no Brasil. Alguns inferem que o aumento da produção é diretamente proporcional ao aumento do desmatamento da floresta amazônica. Um exemplo disso é o comentário “Porque a guerra comercial entre EUA e China representa um desastre para a Amazônia” (Why the US–China trade war spells disaster for the Amazon) (Fuchs et al., 2019), publicado na edição online da revista Nature (27 de março de 2019). Os autores concluíram que “os governos, produtores, reguladores e consumidores devem agir agora. Se não o fizerem, a floresta amazônica pode se tornar a maior vítima da guerra comercial EUA-China.” A presente publicação busca esclarecer essa discussão, trazendo dados consistentes sobre o assunto.

Para contextualizar o cenário de disputa tarifária EUA-China, as seguintes considerações devem ser levadas em conta:

- Analistas concordam que os impactos no mercado de soja devem assumir o mês de junho de 2018 como a linha base, quando as novas tarifas e regras entraram em vigor.
- O pico das exportações de soja dos EUA para a China ocorreu na temporada 2016/17, atingindo 36 milhões de toneladas métricas (Mt) (Estados Unidos, 2019a).
- Durante a temporada 2018/19 (encerrada em setembro de 2019), os EUA exportaram 47,5 Mt de soja em grão, uma redução de 10,5 Mt sobre o volume exportado na temporada 2017/18, o que poderia refletir o impacto da disputa tarifária EUA x China. Na temporada 2016/17, as exportações para a China haviam representado 57% das exportações totais de soja dos EUA (Estados Unidos, 2019c).
- Entretanto, de acordo com o US Census Bureau (referido por Forbes, 2019), na temporada 2018/19, as exportações de soja dos EUA para a China foram 54% das exportações totais dos EUA, circunscrivendo o efeito e apontando uma tendência de supressão da disputa tarifária, especificamente no que tange às exportações de grãos de soja.

- Os estoques de passagem dos EUA aumentaram 12,8 Mt na temporada 2018/19, podendo-se conceder, apenas para efeito de raciocínio da presente publicação, que este seria o volume máximo que, possivelmente, não teria sido exportado, por conta da disputa tarifária (Estados Unidos, 2019c), apesar de situar-se acima dos 10,5 Mt de redução efetiva nas exportações da temporada 2018/19.
- O valor referido no item anterior é muito conservador, tendo em vista que a China está reduzindo sua importação de soja por várias razões (menor crescimento econômico, problemas sanitários com a criação de suínos), e não necessariamente por conta da disputa tarifária.
- Esses 12,8 Mt representam cerca de 2,14% da produção mundial de soja e 10,9% da produção brasileira, na temporada 2018/19 (Estados Unidos, 2019c)
- Esta quantidade de soja demandaria cerca de 3,69 Mha adicionais na área brasileira, considerando o rendimento da soja no Brasil na safra 2018/19 (Conab, 2019a). Para fins comparativos, a Amazônia brasileira cobre mais de 4.196 Mha (Brasil, 2019).

Essa publicação discute o eventual impacto da chamada “guerra tarifária EUA-China” no mercado internacional de soja e outras alegações similares de que a produção de soja no Brasil não é sustentável. Também apresentamos várias razões pelas quais a expansão da produção de soja não afetará a Floresta Amazônica, já que o País está preparado para continuar aumentando sua produção baseado em sólidos sistemas, regulamentos e processos produtivos sustentáveis.

A legislação brasileira que regulamenta o uso e a conversão da terra privada é denominada Código Florestal, consubstanciada na Lei Federal 12.651, editada pelo Congresso Nacional em 25 de maio de 2012. Segundo a Lei, um proprietário de terra privada não pode usar mais de 20% de sua propriedade no Bioma Amazônia, para exploração agropecuária ou outros fins. Isto além das Áreas de Preservação Permanente (margens de rios ou cursos de água, encostas ou topos de montanhas, zonas úmidas, etc.). Por exemplo, uma propriedade com área total de 100 ha, onde 20 ha constituem Área de Preservação Permanente, só pode usar 16 ha (20% dos restantes 80 ha)

para qualquer uso da terra. O restante da propriedade deve ser mantido com vegetação nativa sob as penas da lei. De acordo com a lei brasileira - a mais rigorosa do mundo, segundo Chiavari e Lopes (2019) - é perfeitamente legal desflorestar esses 16 ha.

Para demonstrar seu compromisso com a preservação do Bioma Amazônia, os traders do setor privado estabeleceram padrões ainda mais restritivos, sem sequer aceitar o desmatamento legalmente permitido pela legislação brasileira. Esse é especificamente o caso da Moratória da Soja, iniciativa privada criada em 2006, patrocinada pela Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais (ABIOVE) e pela Associação Nacional dos Exportadores de Cereais (ANEC), que juntos contabilizam a comercialização de mais de 90% da soja produzida no Brasil.

A iniciativa tem o compromisso de não comprar ou financiar lavouras de soja estabelecidas no Bioma Amazônia a partir de 2008.

Quase 100% da soja brasileira produzida no bioma Amazônia está sendo monitorada por essa iniciativa. A vigilância é apoiada pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) que, com o auxílio de imagens de satélite periódicas, pode identificar cultivos de soja com mais de 25 ha, que violem as disposições da moratória (Kastens et al., 2017).

Como resultado da Moratória da Soja, nos últimos 11 anos, foram identificadas plantações de soja que não cumpriram suas diretrizes em apenas 64.316 ha desmatados ilegalmente, o que representa aproximadamente 0,17% da área brasileira de soja e 0,0015% da área da Amazônia brasileira. Produtores que cultivam esses 64 kha enfrentam enormes problemas para comprar insumos e vender sua produção, já que nenhum dos traders tradicionais aceita a soja que não atenda a Moratória da Soja (Abiove, 2019).

O potencial volume de 12,8 Mt de soja – que, no limite do raciocínio, deixaram de ser exportados pelos EUA – significariam 0,087% da área da Amazônia para sua produção, sendo absolutamente improvável que isto viesse a ocorrer, pelas razões já expostas. Assim mesmo, esse número jamais poderia ser considerado como um fato concreto indutor de um surto de desmatamento, em consequência da eventual demanda de mais soja brasileira para substituir as exportações de soja dos EUA para a China, conforme aventado por Fuchs et al. (2019).

Outros fundamentos que inviabilizam a expansão da produção de soja na Amazônia baseiam-se em mecanismos e lógicas de mercado, dados históricos da soja e, principalmente, em como o Brasil e os produtores de soja vão atender as projeções de demanda futura - e isso não significa apenas a demanda da China ou a substituição de fornecedores.

O Brasil projetou os cenários do mercado internacional de soja para as próximas décadas e como abordá-lo de maneira sustentável (Gazzoni; Dall'Agnol, 2018). Cultivar soja no Bioma Amazônia está fora de todos os cenários considerados, devido não só às preocupações ambientais e restrições legais, mas também por razões econômicas, logísticas, práticas, técnicas e financeiras.

Os mercados sempre buscam equilíbrio

As regras naturais que regem os mercados sempre apontam para o equilíbrio e a racionalidade. Alguns desequilíbrios podem ocorrer no curto prazo - como é o caso da disputa atual por tarifas e cotas entre EUA e China. Focando no médio e longo prazos, o mercado continuamente persegue o equilíbrio entre demanda e oferta.

Um indicador desse equilíbrio é a relação entre os estoques finais e a produção. Se os estoques caírem, a demanda é maior que a oferta; o inverso é verdadeiro se os estoques estiverem em alta. A Tabela 1 mostra que a proporção de estoques finais sobre o total da produção de soja aumentou ao longo das safras anteriores, mas permaneceu praticamente estável entre as safras 2017/18 e 2018/19. Esses números indicam um mercado estável ou com excesso de demanda, mesmo depois que as novas tarifas chinesas sobre as exportações de soja dos EUA foram aplicadas.

Tabela 1. Produção global de soja, estoques finais e proporção de estoques finais sobre a produção.

Fator	Unidade	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19
Produção (A)	Mt	321	317	349	340	361
Estoques (B)	Mt	79	80	96	99	107
A/B	%	24,6	25,2	27,5	29,1	29,6

Fonte: Estados Unidos (2019a)

Os estoques podem subir ou descer devido a razões de curto prazo ou estruturais, que são filtradas por mecanismos de mercado e depois transmitidas aos preços. Este é o principal sinal para os produtores: os preços em alta estimulam a produção; inversamente, os preços baixos a inibem.

É importante identificar se um sinal de preço está ancorado em razões conjunturais ou estruturais. Neste último caso, o sinal enviado aos produtores é uma tendência que indica um novo teto de produção de longo alcance. No caso do desequilíbrio de curto prazo - como na disputa China x EUA - existem outros mecanismos de mercado para resolvê-lo e reorganizar o comércio de uma determinada mercadoria. É por isso que a Figura 1 mostra os prêmios positivos para a soja argentina e brasileira em comparação com os EUA, mas restrita de junho a novembro de 2018. Deve-se considerar que tarifas mais altas foram impostas em junho (identificadas pela seta na Figura 1), mas em novembro o mercado absorveu o fato e voltou aos preços relativos normais.

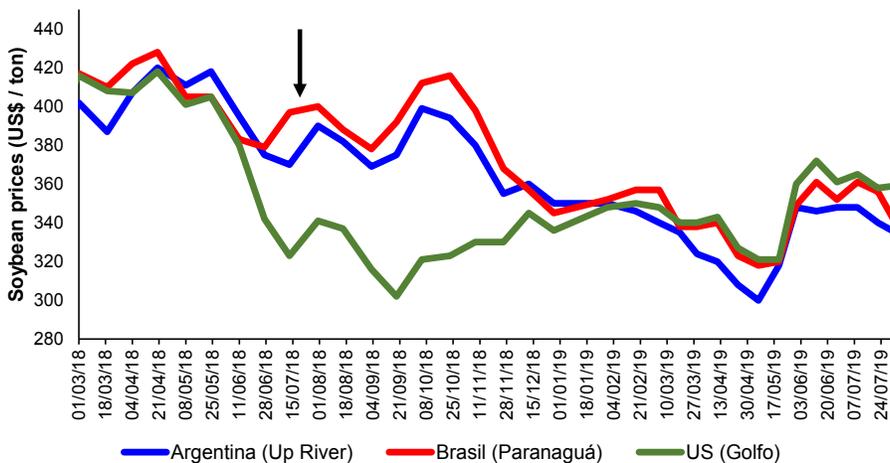


Figura 1. Cotações da soja nos portos de embarque

Fonte: Estados Unidos (2019a)

Para desequilíbrios limitados de curto alcance, o principal mecanismo de ajuste do mercado é uma redistribuição da rede de países fornecedores e consumidores. Se um determinado país decidir não importar de um de seus fornecedores tradicionais, ele procurará por fornecedor (es) substituto (s) – sempre levando em conta as regras de mercado vigentes nos acordos bila-

terais entre países, blocos e tratados multilaterais, assim como as regras da Organização Mundial do Comércio.

No caso do estabelecimento de novos contratos comerciais, os fornecedores afetados, a princípio, não aumentarão sua produção (porque o sinal não envolve um novo patamar de demanda por si mesmo); eles só vão reorganizar seus fluxos de exportação. No final, novos fluxos comerciais serão estabelecidos, com um rearranjo entre países exportadores e importadores.

O mercado da soja está agora se adaptando à guerra tarifária

Os sinais de que o mercado internacional de soja está buscando formas de acomodação para superar um eventual prolongamento da disputa China x EUA estão ficando mais claros. Acima de tudo, os EUA nunca reduzirão sua produção de soja na mesma quantidade de exportações frustradas para a China, o que poderia levar a um equivalente aumento da produção por outros países. Em vez disso, os EUA manterão sua produção de soja com sólido apoio financeiro do governo (Estados Unidos, 2019b) e buscarão expandir sua exportação para outros parceiros, tais como a União Europeia, o segundo maior importador global de soja. Se o Brasil redirecionar suas exportações para a China, abre-se uma oportunidade de mercado com a UE, rapidamente capturada pelos EUA, conforme demonstrado na Figura 2.

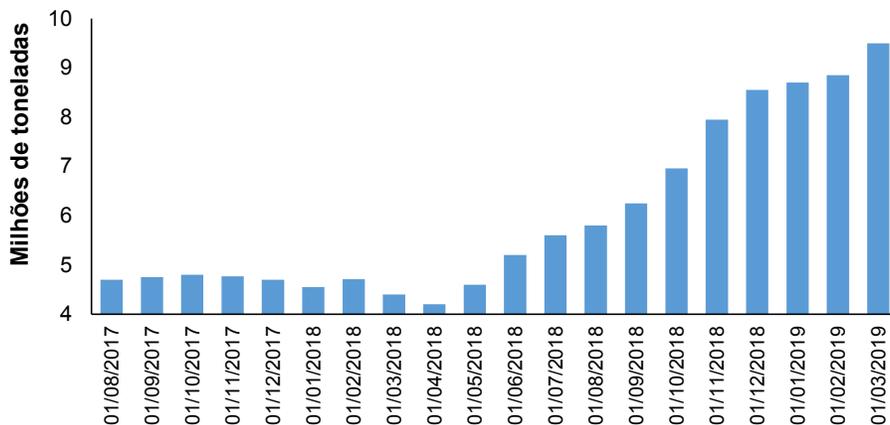


Figura 2. Média móvel de 12 meses das exportações dos EUA para a União Europeia.

Fonte: Estados Unidos (2019b).

Em segundo lugar, a China está reduzindo suas importações de soja, por várias razões, mas especialmente porque o país está enfrentando uma redução na produção de suínos devido a razões sanitárias. A produção de suínos é um dos principais impulsionadores das importações chinesas de soja. Menos produção de carne de porco na China está levando a maiores importações de carne suína - principalmente dos EUA. As exportações de carne de porco dos EUA para a China deverão aumentar de 100 kt (2018) para 300 kt (2019) (Bloomberg, 2019).

Ironicamente, parte da soja que seria exportada pelos EUA como grão chegará à China com valor agregado, como carne de porco. Importar carne de porco dos EUA significa menos importação de soja de outros fornecedores. Esse movimento de mercado ajuda a mitigar o impacto da guerra tarifária, dando o tempo necessário e a tranquilidade para os mecanismos de mercado reorganizarem os fluxos comerciais, no caso de uma eventual mudança estrutural decorrente da disputa tarifária.

Em terceiro lugar, o Canadá aumentou drasticamente, em 80%, suas exportações de soja para a China nos últimos meses, substituindo parcialmente as exportações dos EUA (Powell, 2019).

Finalmente – e o mais importante para a análise – os Estados Unidos retomaram suas exportações de soja para a China na última temporada, alcançando 54% (Forbes, 2019), o que poderia indicar que o interregno de impacto da guerra tarifária sobre as exportações de soja americana para a China está se encerrando.

Área agrícola mundial

O projeto GFSAD30, financiado pela NASA, resultou em bancos de dados e mapas, nos quais a superfície da Terra foi esquadrihada com resolução de 30 m², durante duas décadas (USGS, 2019a). Segundo o estudo, o mundo possui 1,87 bilhões de hectares (Gha) de cultivos (Figura 3). As maiores áreas cultivadas estão localizadas na Índia (179,8 milhões de hectares - Mha), Estados Unidos (167,8 Mha), China (165,2 Mha) e Rússia (155,8 Mha).

Uma das aplicações desse estudo é a possibilidade de identificar quais países podem expandir a fronteira agrícola de maneira sustentável, caso não tenha atingido ou ultrapassado uma proporção razoável entre área agrícola e vegetação nativa.

Os resultados deste estudo são muito próximos aos publicados em 2018 pela Embrapa Territorial (Embrapa, 2019a), que calculou a área cultivada do Brasil em 65.913.738 ha, equivalente a 7,8% de seu território. O projeto GFSAD30 estimou a área de lavouras no Brasil em 63.994.479 ha (7,6% do território), uma pequena diferença. É possível identificar claramente na Figura 3 que a região amazônica (seta) está fora da área cultivada e envolve não apenas o Brasil, mas também o Peru, a Colômbia, a Venezuela, a Guiana, a Guiana Francesa e o Suriname.

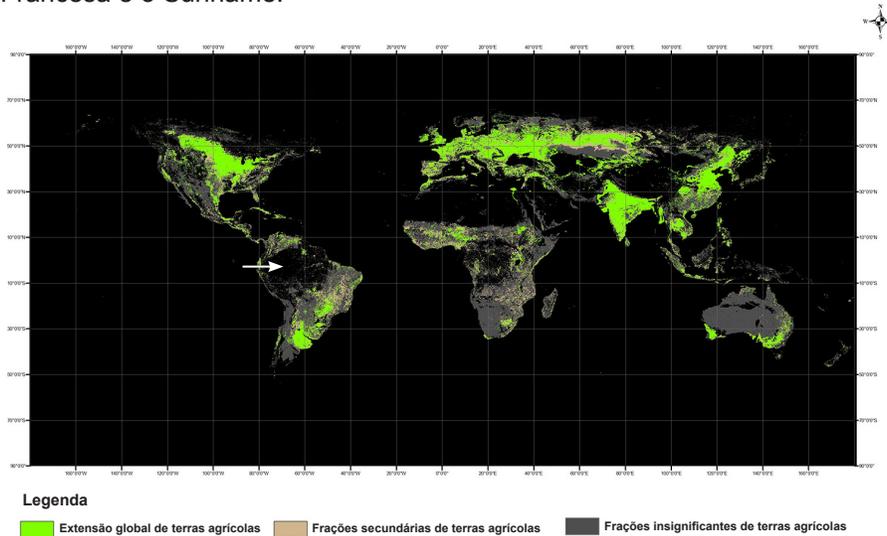


Figura 3. Distribuição mundial da área usada para fins agrícolas em 2017

Fonte: USGS (2019a).

O Brasil cultiva 7,8% de sua área e protege ou preserva quase nove vezes mais (66,3% do seu território). Apenas para fins de comparação, a Dinamarca cultiva 76,8% de sua área; a Irlanda, 74,7%; os Países Baixos, 66,2%; o Reino Unido 63,9% e a Alemanha, 56,9%.

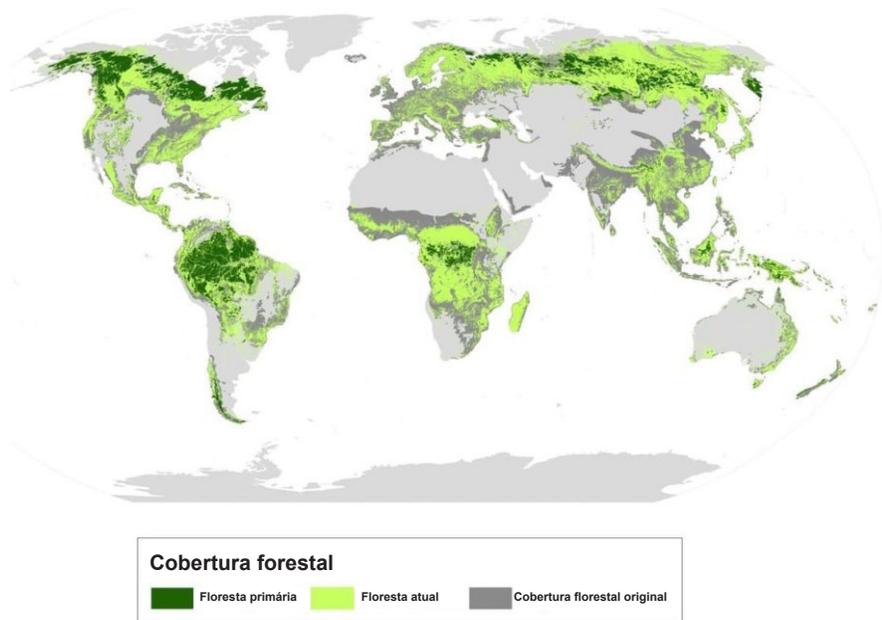


Figura 5. Localização das florestas primárias ao redor do mundo.

Fonte: International Action for Primary Forests (2019).

Agricultura sustentável no Brasil

Depois dessas considerações introdutórias de mercado e agricultura, é importante entender como os produtores e o governo brasileiros se comportarão a fim de acompanhar as metas de desenvolvimento sustentável, de acordo com os compromissos dos países em fóruns internacionais, em linha com a história recente da agricultura brasileira.

A Figura 6 apresenta o uso e ocupação do solo no Brasil, para o ano de 2017. Considerando todas as áreas preservadas (dentro de fazendas, terras indígenas, Unidades de Conservação e propriedade do governo), o Brasil preserva 66,3% de seu território, cuja vegetação original permaneceu intocada por milênios (Embrapa, 2019a).

A lei brasileira restringe severamente qualquer utilização da área em uma fazenda, não importando se é para agricultura ou outro uso. De acordo com a lei federal brasileira 12.651 / 2012 (Brasil, 2012), um agricultor só pode

usar até 20% da área de sua propriedade se estiver localizado no bioma Amazônia; 65% no bioma Cerrado (faixa de transição para a Amazônia); e 80% nos biomas Mata Atlântica e Pampa. O agricultor é responsável por preservar a vegetação nativa no resto da fazenda, sob as penas da lei, especialmente as chamadas Áreas de Preservação Permanente (borda de rios, lagos e outras fontes de água, topo e encosta de morros de alta declividade, etc.), e a Reserva Legal de matas.

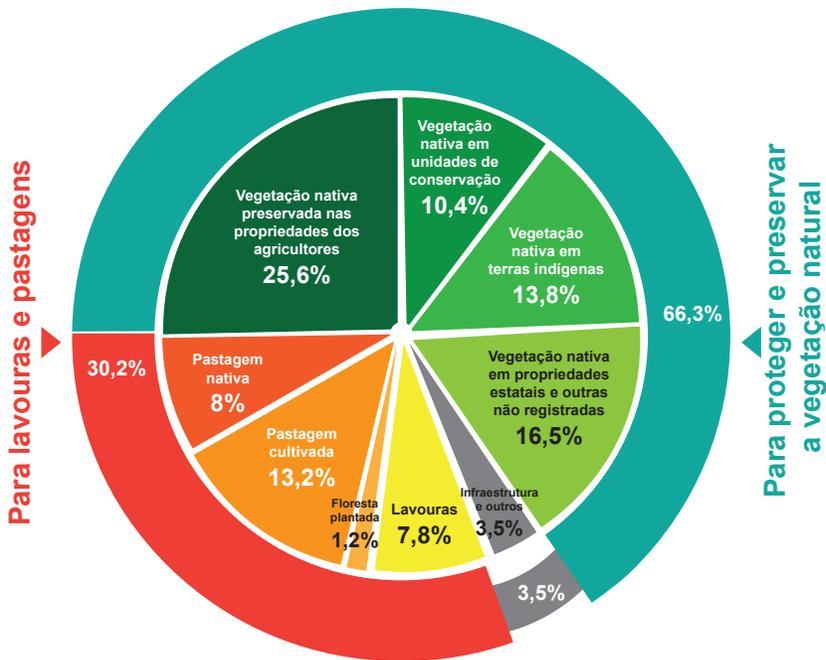


Figura 6. Uso e ocupação da terra no Brasil

Fonte: Embrapa (2019a).

Considerando esses aspectos, às vezes o produtor é obrigado por lei a preservar mais do que os limites mínimos legais descritos acima. Mesmo para o desmatamento legalmente permitido de uma fazenda, o processo é burocrático, cansativo e a permissão é difícil de obter, mas é sempre necessária antes de mudar o uso da terra de vegetação nativa para outros propósitos. Os produtores brasileiros preservam 25,6% do território brasileiro às suas custas e responsabilidades (Figura 6). A Embrapa estimou o valor dessa área no mercado de terras em mais de US\$ 627 bilhões. Se os produtores não

fossem legalmente proibidos de cultivar essa área, a sua renda bruta anual estimada seria acrescida em, aproximadamente, US\$ 70 bilhões.

Nas últimas décadas, o Brasil basicamente incrementou sua produção agrícola de outras formas - e não pelo desmatamento - e esses fatores-chave continuarão regendo a expansão da produção nas próximas décadas:

- Uso de pastagens degradadas, atualmente abandonadas ou subutilizadas, devido à agricultura migratória e a antigos sistemas inadequados de produção, um fenômeno que ocorreu no país antes dos anos 1970. Na década de 1990, a área de pastagem brasileira atingiu cerca de 220 Mha, significando 55 Mha mais do que a presente área de 165 Mha. Atualmente, estima-se que, aproximadamente, 30 Mha de pastagens degradadas podem ser imediatamente reincorporadas para fins agrícolas (UFG, 2019).
- Conversão de áreas de pastagens boas para uso agrícola, como resultado da melhoria contínua dos parâmetros zootécnicos e da qualidade nutricional das pastagens, permitindo maior número de cabeças de gado por hectare e abate antecipado, o que faz com que o Brasil produza cada vez mais carne por área. Além das pastagens degradadas, estima-se que mais de 30 Mha de pastagens, atualmente utilizadas, estarão disponíveis para as culturas nos próximos 20 anos, independentemente da taxa de aumento na produção de carne (Gazzoni; Dall’Agnol, 2018).
- Melhoria das pastagens através da inserção de um ano de agricultura entre vários anos de ocupação com pastagens, para permitir investimentos na recuperação do solo, ou usando um sistema de produção chamado integração lavoura-pecuária-floresta (iLPF). Este sistema permite usar parte da área de pastagem para fins agrícolas a cada ano. Estima-se que, em 2016, 11,5 Mha utilizaram o sistema iLPF (Embrapa, 2019b), e esse valor é certamente maior na atualidade.
- Intensificação agrícola, ou seja, o uso de dois, as vezes três, ciclos de cultivo por ano, na mesma área (safra e safrinha), o que implica reduzir a área necessária para a mesma produção agrícola. A expansão da irrigação pode apoiar ainda mais a intensificação. Estima-se que, pelo menos, 50% da área brasileira de grãos será cultivada sob essa abordagem nas próximas décadas, levando à redução da área de cultivo.

- Incremento contínuo do rendimento de soja apoiado por sistemas de produção melhorados, baseados em tecnologia para compensar parcialmente a necessidade de área adicional.

A Figura 7 é um exemplo da “economia de área” resultante do sistema de intensificação agrícola amplamente utilizado pelos produtores brasileiros. Na presente safra (2019), mais de 12 Mha serão “economizadas” cultivando milho logo após a colheita da soja, na mesma área. A antiga área de milho - agora usada para o cultivo de soja durante o verão - significa a produção de mais 39 Mt, 212% acima da quantidade possível de soja que, presumivelmente, deixou de ser exportada pelos EUA na safra 2017/18. Apenas esse fato, isoladamente, demonstra a potencialidade de expansão da produção da soja brasileira, sem afetar o bioma Amazônia.

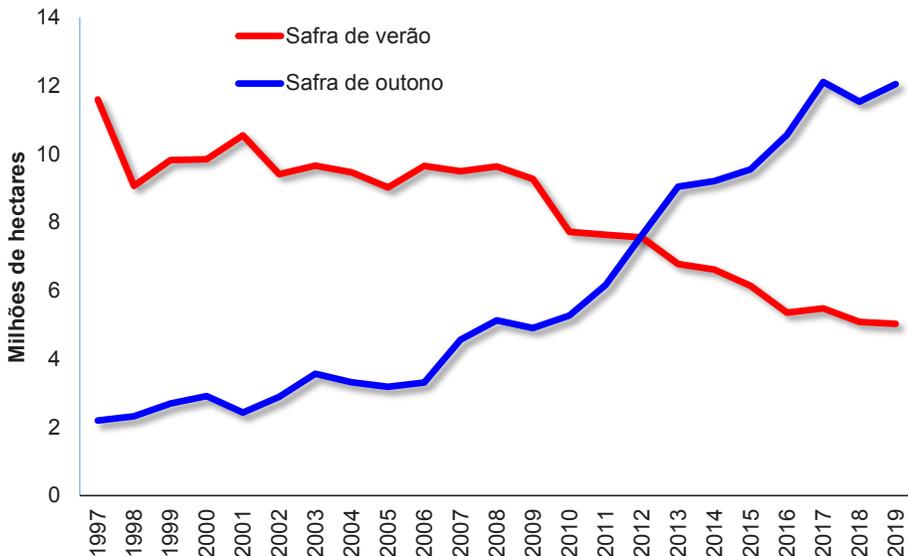


Figura 7. Área usada para produção de milho no verão (1ª. Safra) e outono (2ª. Safra) no Brasil.

Fonte: Conab (2019).

Agricultura sustentável em números

A grande expansão da produção brasileira de grãos começou no final dos anos 1980. De 1990 a 2019, a produção de grãos aumentou 304%, com um

incremento de rendimento de 145%, enquanto a expansão da área foi limitada a 66% (Figura 8). Dessa forma, os produtores brasileiros demonstraram a viabilidade de expandir a produção agrícola aumentando a produtividade das culturas em vez de expansão da fronteira agrícola.

Essa tendência certamente permanecerá nos próximos anos, não apenas por imposição de restrições legais mas, principalmente, porque os produtores entenderam a importância de preservar o meio ambiente e porque aumentar a produtividade é financeiramente mais lucrativo do que incorporar novas áreas. Essa última opção implica em maior investimento e custos de produção mais elevados. O potencial de expansão do cultivo de soja no Brasil foi discutido em pormenores em um artigo anterior (Cattelan; Dall'Agnol, 2018).

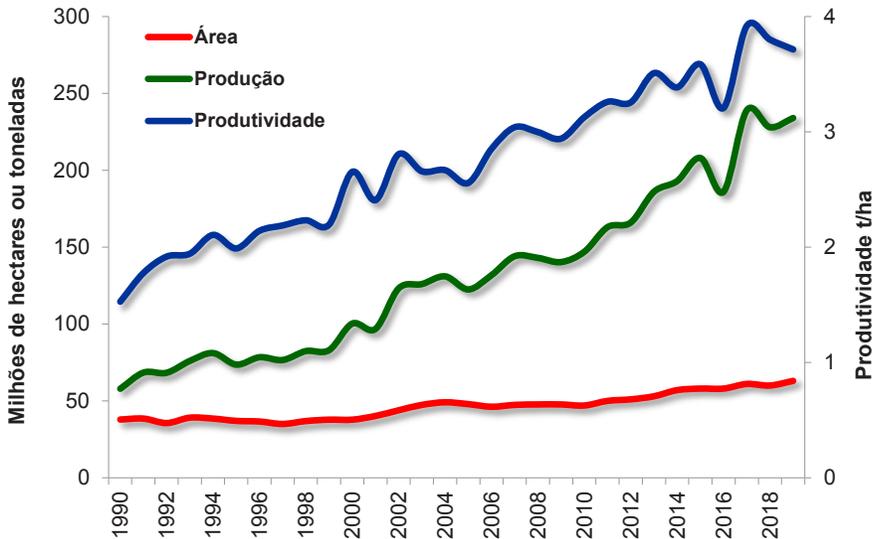


Figura 8. Evolução da área, produção e rendimento de grãos no Brasil.

Fonte: Conab (2019)

Especificamente em relação à produtividade agrícola, o Banco Mundial destaca: “[...] a agricultura tem sido uma ilha de sucesso em termos de crescimento da produtividade nas últimas décadas, em comparação com outros setores da economia brasileira e em comparação com o setor agrícola de outros países” (World Bank, 2019c).

A Figura 9 apresenta os resultados do Desafio de Produção de Soja, realizado pelo Comitê Estratégico da Soja do Brasil (CESB) em 2016. Os resultados indicam a disponibilidade de tecnologia comercial para obter maiores rendimentos, com rentabilidade mais elevada, em comparação com a média brasileira.

Na edição 2016/17, o rendimento do vencedor do Desafio foi 117% superior ao rendimento médio de soja no Brasil. O atual recorde de produtividade da soja no Brasil é de 8.520 kg/ha, atingido em 2015, representando 184% acima do rendimento médio de soja no país, naquele ano. Esses dados demonstram o enorme potencial de aumento do rendimento da soja no Brasil, com acréscimo de rentabilidade para os produtores.

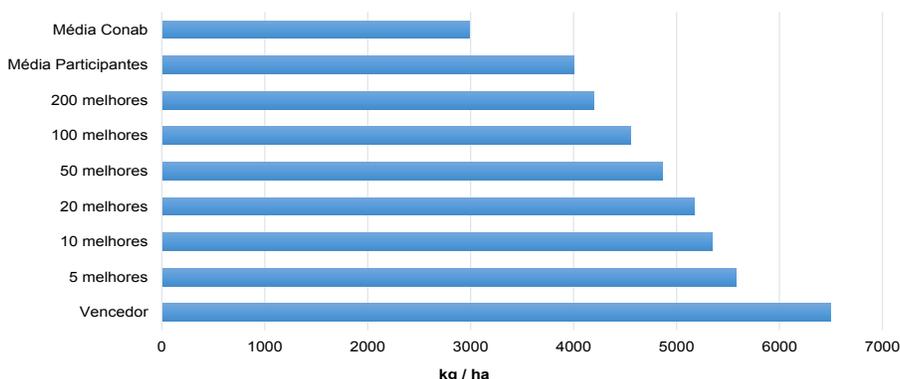


Figura 9. Produtividade de soja por grupo de produtores participando no Desafio CESB de Máxima Produtividade de Soja, comparado com o vencedor do Desafio e com o conjunto de participantes (1.500), para a safra 2016/17.

Fonte: Gazzoni e Dall'Agnol (2018).

Uma análise rápida dos dados disponíveis que comparam o desmatamento da região amazônica e a área usada para o cultivo da soja demonstra que, embora a área de soja tenha se expandido de 2005 a 2018, o desmatamento reduziu-se (Figura 10). O coeficiente de correlação entre as duas séries é negativo (-0,618).

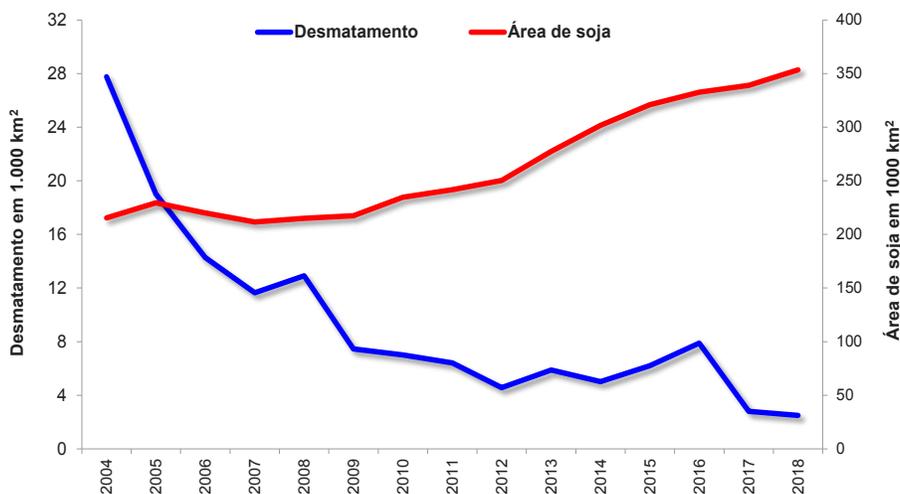


Figura 10. Comparação entre o desmatamento na floresta amazônica e a área de soja ($r = -0,618$).

Fonte: Gazzoni e Dall' Agnol (2018).

Agricultura brasileira e redução de emissões de GEE

O Brasil é signatário do Acordo de Paris da UNFCCC. Assim, o país comprometeu-se a reduzir suas emissões de gases de efeito estufa (GEE) em 37% em 2025 e em 43% em 2030 em comparação com 2005 (Federative Republic of Brazil, 2015). Dados apresentados na Conferência do Clima (COP 24) na Polônia mostraram que, em 2018, o Brasil já havia atingido sua meta de redução das emissões de gases de efeito estufa, proposta para 2020. O objetivo foi atingido com base nas ações do setor florestal, que permitiram a redução de 1,28 bilhão de toneladas de carbono, apenas em 2018. O país também anunciou queda de 11% no desmatamento no bioma Cerrado e recuperação de áreas previamente desmatadas.

Para alcançar as metas acima mencionadas no setor agrícola, o Brasil se comprometeu a:

- Restaurar 12 Mha de florestas para usos múltiplos até 2030.

- Restaurar 15 Mha de pastagens degradadas e incrementar em 5 Mha os sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta.
- Aprimorar o atual programa ABC (Agricultura de Baixas Emissões de Carbono) (Magalhães; Lima, 2014).
- Aplicar integralmente a Legislação do Código Florestal.
- Eliminar o desmatamento ilegal até 2030.
- Compensar as emissões derivadas do desmatamento legal.
- Incrementar o uso de energia sustentável renovável, como eólica, solar e biomassa, atingindo pelo menos 23% da matriz de geração de eletricidade, até 2030.

O Brasil está profundamente comprometido com sistemas de produção agrícola envolvendo tecnologias que reduzem a emissão de GEE. Entre eles, vale a pena mencionar:

Fixação biológica de nitrogênio

A produção brasileira de soja utiliza inoculação com bactérias fixadoras de nitrogênio (rizóbio), evitando o uso de fertilizante nitrogenado mineral. Este é o mais bem sucedido caso no mundo para o uso de microrganismos na agricultura. O comércio de inoculantes aumentou de cerca de 23 milhões de doses (2010) para 78 milhões de doses (2018). A maioria do uso ocorre na cultura da soja, resultando em uma adoção estimada entre 60 a 90% dos produtores de soja, dependendo da região. Resultados consistentes mostraram que a inoculação com *Bradyrhizobium* spp. resulta em um ganho médio de produtividade de 8%, enquanto o uso de bactérias promotoras de crescimento de plantas (*Azospirillum brasilense*), recentemente recomendadas na co-inoculação, aumenta os ganhos de rendimento em 16% (Hungria et al, 2013a), exigindo menos área para a mesma produção. Considerando a área de soja em 2017, o rendimento médio de grãos e as emissões de GEE que seriam necessárias para a síntese e uso de fertilizantes nitrogenados minerais, 62 Mt de CO₂-equivalente deixaram de ser lançados na atmosfera (Hungria et al., 2013b). A substituição de fertilizantes pela fixação biológica de

N diminui não apenas as emissões de GEE, mas, também, a contaminação ambiental de águas correntes e subterrâneas com nitritos e nitratos (Hungria; Mendes, 2015).

Plantio direto

O plantio direto (PD) é o sistema dominante para a produção de grãos no Brasil, ocupando quase 70% da área cultivada com grãos (Figura 11) e mais de 90% da área da soja (Gazzoni; Dall'Agnol, 2018). As taxas anuais médias estimadas de sequestro de C do solo com base na abordagem de cronosequência foram, respectivamente, de 1,61 e 1,48 Mg C ha⁻¹ ano⁻¹, para amostragens realizadas em 2003 e 2011. A meta do governo brasileiro, de incorporar o plantio direto em 8 Mha adicionais, representa um armazenamento estimado de C no solo de cerca de 8 Tg C ano⁻¹ durante 10 a 15 anos, reduzindo assim fortemente as emissões de GEE (Corbeels et al., 2016).

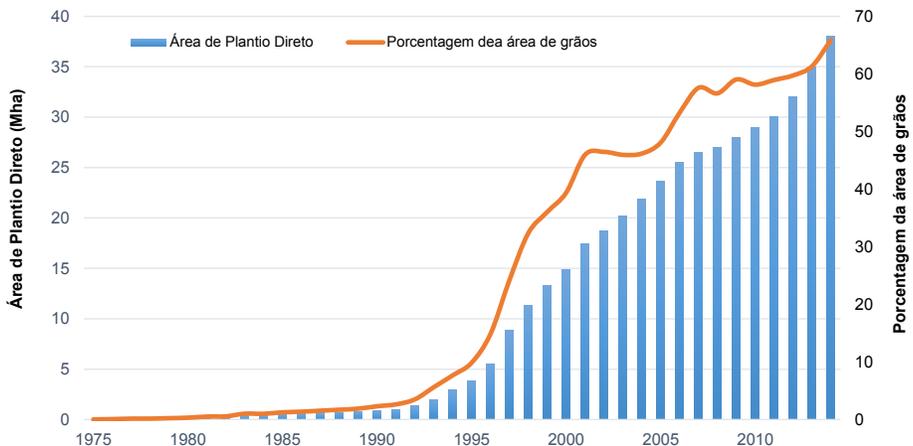


Figura 11. Área de plantio direto e porcentagem da área cultivada com grãos que utiliza plantio direto no Brasil.

Fonte: Gazzoni e Dall'Agnol (2018)

Redução do uso de pesticidas

A quantidade total de pesticidas (ingredientes ativos) usados no Brasil em 2015 foi estimada em aproximadamente 395,6 kt (Menten, 2016). Enquanto

o uso de agrotóxicos no Brasil cresceu 14% nos cinco anos anteriores, a produção de grãos aumentou 40% no mesmo período. Consequentemente, uma quantidade menor está sendo usada por unidade de grão produzido (1,4 g i.a./kg). Considerando a área de grãos, café, cana-de-açúcar, frutas e hortaliças, que consumiram 96,8% dos agrotóxicos, o consumo anual foi de 4,99 kg a.i./ha. Os dados disponíveis sobre o consumo de agrotóxicos no mundo mostram que o Brasil usa uma quantidade muito menor de produtos quando comparado com os maiores países produtores agrícolas (Menten; Banzato, 2016). Menos uso de pesticidas representa menores emissões de GEE ao longo de toda a cadeia (síntese, transporte e aplicação). Estudos de campo realizados diretamente com os produtores demonstraram uma redução de 50% na aplicação de inseticidas no controle de pragas de soja em fazendas que seguiram as recomendações técnicas para o manejo integrado de pragas (Conte et al., 2018).

Conclusões

Com base nos fatos, dados e mapas apresentados, não prevemos nenhum risco de aumento das taxas de desmatamento na região amazônica, ou mesmo em outros biomas, devido à produção de soja no Brasil, ligada ou não à disputa tarifária EUA-China.

Para atender às crescentes demandas de mercado de curto ou longo prazo, incluindo o prolongamento da disputa entre a China e os EUA - que agora se configura improvável -, os agricultores brasileiros podem expandir a produção de soja aumentando a produtividade das atuais áreas produtoras de soja com tecnologia disponível e futura, e recuperando e ocupando vastas áreas de pastagens, degradadas ou não.

Além disso, o sistema brasileiro de cultivo de soja depende de tecnologias ambientalmente amigáveis, como fixação biológica de nitrogênio, plantio direto e manejo integrado de pragas que aumenta sua sustentabilidade e reduz as emissões de GEE.

Referências

- ABIOVE. **11th Soybean Moratorium Report**. 2019. Disponível em: <http://www.abiove.org.br/site/_FILES/English/30012019-170116-ingles.pdf>. Acesso em: 5 abr. 2019.
- BLOOMBERG. **China plans record U.S. pork imports to resolve trade war**. 2019. Disponível em: <<https://www.bloomberg.com/news/articles/2019-03-26/china-is-said-to-be-planning-record-u-s-pork-imports-this-year>>. Acesso em: 5 abr. 2019.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Mapa de cobertura vegetal: Amazônia**. 2019. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biomas/amaz%C3%B4nia/mapa-de-cobertura-vegetal.html>>. Acesso em: 25 jun. 2019.
- BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos. Lei no 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, n. 102, p. 1-8, 28 maio 2012. Seção 1. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm>. Acesso em: 14 abr. 2019.
- CATTELAN, A. J.; DALL'AGNOL, A. The rapid soybean growth in Brazil. **Oilseeds and fats, Crops and Lipids**, v. 25, n. 1, D102, 2018. 12 p.
- CHIAVARI, J.; LOPES, C. L. **Forest and land use policies on private lands: an International comparison**. Input, 2019. Report. Disponível em: <https://www.inputbrasil.org/wp-content/uploads/2017/10/Forest_and_Land_Use_Policies_on_Private_Lands-an_International_Comparison-1.pdf>. Acesso em: 5 abr. 2019.
- CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira: grãos**. 2019. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/grãos>>. Acesso em: 5 abr. 2019.
- CONTE, O.; OLIVEIRA, F. T.; HARGER, N., CORRÊA-FERREIRA, B. S.; ROGGIA, S.; PRANDO, A. M.; SERATTO, C. D. **Resultados do manejo integrado de pragas da soja da safra 2017/18 no Paraná**. Londrina: Embrapa Soja, 2018. 66 p. (Embrapa Soja. Documentos, 402).
- CORBEELS, M.; MARCHÃO, R. L.; SIQUEIRA NETO, M.; FERREIRA, E. G.; MADARI, B. E.; SCOPEL, E.; BRITO, O. R. Evidence of limited carbon sequestration in soils under no-tillage systems in the Cerrado of Brazil. **Scientific Reports**, n. 6, article 21450, 2016.
- EMBRAPA. **Agricultura e preservação ambiental**. 2018. Disponível em: <www.embrapa.br/car>. Acesso em: 9 abr. 2019.
- EMBRAPA. **ILPF em números**. 2019b. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/158636/1/2016-cpamt-ilpf-em-numeros.pdf>>. Acesso em: 5 abr. 2019.
- EMBRAPA. Síntese ocupação e uso das terras no Brasil. In: EMBRAPA. **Agricultura e preservação ambiental: uma análise do cadastro ambiental rural**. 2019a. Disponível em: <www.embrapa.br/car/sintese>. Acesso em: 5 abr. 2019.

ESTADOS UNIDOS. Department of Agriculture. **Oilseeds: world markets and trade.** 2019a. Disponível em: <<https://downloads.usda.library.cornell.edu/usda-esmis/files/tx31qh68h/6q182x080/s7526q594/oilseeds.pdf>>. Acesso em: 14 ago. 2019.

ESTADOS UNIDOS. Department of Agriculture. **Oilseeds: world markets and trade.** 2019b. Disponível em: <<https://www.fas.usda.gov/data/oilseeds-world-markets-and-trade>>. Acesso em: 5 abr. 2019.

ESTADOS UNIDOS. Department of Agriculture. **USDA announces support for farmers impacted by unjustified retaliation and trade disruption.** 2019b. Disponível em: <<https://www.usda.gov/media/press-releases/2019/05/23/usda-announces-support-farmers-impacted-unjustified-retaliation-and>>. Acesso em: 25 mai. 2019.

ESTADOS UNIDOS. **Oilseeds, World Market and Trade.** 2019c. Disponível em: <<https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/oilseeds.pdf>>. Acesso em 30 out. 2019.

FAO. **Global forest resources assessment.** 2015. Roma: FAO, 2015. Desk Reference. Disponível em: <<http://www.fao.org/forest-resources-assessment/en/>>. Acesso em: 5 abr. 2019.

FEDERATIVE REPUBLIC OF BRAZIL. **Intended nationally determined contribution towards achieving the objective of the United Nations Framework Convention on Climate Change.** 2015. Disponível em: <<https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/PublishedDocuments/Brazil%20First/BRAZIL%20iNDC%20english%20FINAL.pdf>>. Acesso em: 22 abr. 2019.

FORBES. **Chinese purchase of U. S. soybeans have ticked up, but true test is the next 45 days.** Publicado em 11 Out. 2019. . Disponível em <https://www.forbes.com/sites/kenroberts/2019/10/11/chinese-purchase-of-us-soybeans-have-ticked-up-but-true-test-is-the-next-45-days/>. Acesso em 30 set. 2019.

FUCHS, R.; ALEXANDER, P.; BROWN, C.; COSSAR, F.; HENRY R. C.; ROUNSEVELL, M. Why the US-China trade war spells disaster for the Amazon. **Nature**, v. 567, p. 451-454, 2019.

GAZZONI, D. L.; DALL'AGNOL, A. **A saga da soja:** de 1050 a.C. a 2050 d.C. Brasília, DF: Embrapa, 2018. 199 p.

HUNGRIA, M.; MENDES, I. C. Nitrogen fixation with soybean: the perfect symbiosis? In: DE BRUIJN, F.J. (Ed.). **Biological nitrogen fixation.** New Jersey: John Wiley & Sons, 2015. v. 2, p. 1009-1023.

HUNGRIA, M.; MENDES, I. C.; MERCANTE, F. M. **A fixação biológica de nitrogênio como tecnologia de baixa emissão de carbono para as culturas do feijoeiro e da soja.** Londrina: Embrapa Soja, 2013b. (Embrapa Soja. Documentos, 337).

HUNGRIA, M.; NOGUEIRA, M. A.; ARAUJO, R. S. Co-inoculation of soybeans and common beans with rhizobia and azospirilla: strategies to improve sustainability. **Biology and Fertility of Soils**, v. 49, n. 7, p. 791-801, 2013a.

INTERNATIONAL ACTION FOR PRIMARY FORESTS. **Forest Cover 2017.** 2019. Disponível em: <<https://primaryforest.org/maps/forest-cover-2017/>>. Acesso em: 11 abr. 2019.

KASTENS, J. H.; BROWN, J.; COUTINHO, A. C.; BISHOP, C. R.; ESQUERDO, J. C. D. M. Soy moratorium impacts on soybean and deforestation dynamics in Mato Grosso, Brazil. **Plos One**, v. 12, e0176168, 2017. Disponível em: <<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0176168>>. Acesso em: 10 abr. 2019.

MAGALHÃES, M. M.; LIMA, D. A. L. L. **Low-carbon agriculture in Brazil: the environmental and trade impact of current farm policies**. Geneva: International Centre for Trade and Sustainable Development (ICTSD), 2014. 18 p. (Agriculture. Issue paper, 54). Disponível em: <<https://www.ictsd.org/sites/default/files/research/Low-Carbon%20Agriculture%20in%20Brazil.pdf>>. Acesso em: 10 abr. 2019.

MENTEN, J. O. **Consumo de produtos fitossanitários no Brasil**. 2016. Disponível em: <<http://sindiveg.org.br/consumo-de-produtos-fitossanitarios-no-brasil/>>. Acesso em: 5 abr. 2019.

MENTEN, J. O.; BANZATO, T. C. **Setor de produtos fitossanitários no Brasil**. 2016. Disponível em: <<http://www.ler.esalq.usp.br/disciplinas/Casimiro/LFN/AULA%20ESALQ%20-%20SETOR%20DE%20PRODUTOS%20FITOSSANITARIOS%20-%20agosto%202016.pdf>>. Acesso em: 5 abr. 2019.

POWELL, N. Canadian soybean exports to China jumped 80% last year. **Financial Post**, April 1, 2019. Disponível em: <<https://business.financialpost.com/commodities/agriculture/canadian-soybean-exports-to-china-jumped-80-last-year-now-farmers-are-getting-nervous>>. Acesso em: 5 abr. 2019.

UFG. UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS. **Lapig maps**. 2019. Disponível em: <<https://www.lapig.iesa.ufg.br/lapig/index.php/produtos/dados-geograficos>>. Acesso em: 9 abr. 2019.

USGS. **Cropland percent to country land area**. 2019b. Disponível em: <<https://croplands.org/app/map/statsMap>>. Acesso em: 5 abr. 2019.

USGS. **Global croplands: GFSAD30 Figure C1**. 2019a. Disponível em: <<https://www.usgs.gov/media/images/gfsad30-figure-c1>>. Acesso em: 5 abr. 2019.

WORLD BANK. **Agricultural land (% of land area)**. 2019a. Disponível em: <<https://data.worldbank.org/indicator/ag.lnd.agri.zs>>. Acesso em: 5 abr. 2019.

WORLD BANK. **Agriculture productivity growth in Brazil: recent trends and future prospects**. 2019c. Disponível em: <<http://documents.worldbank.org/curated/en/268351520343354377/Agriculture-productivity-growth-in-Brazil-recent-trends-and-future-prospects>>. Acesso em: 22 abr. 2019.

WORLD BANK. **Land area (sq. km)**. 2019b. Disponível em: <<https://data.worldbank.org/indicator/AG.LND.TOTL.K2>>. Acesso em: 5 abr. 2019.

WORLD RESOURCES INSTITUTE. **Forest atlases**. 2019. Disponível em: <[https://www.wri.org/resources/websites/forest-atlases](http://www.wri.org/resources/websites/forest-atlases)>. Acesso em: 9 abr. 2019.

Embrapa

Soja

