



**Raíssa de Jesus Ferreira**

**Segurança Alimentar Global e desmatamento no  
Brasil: externalidades e perspectivas de  
mitigação no território**

**Dissertação de Mestrado**

Dissertação apresentada como requisito parcial para  
obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós-  
graduação em Análise e Gestão de Políticas Internacio-  
nais do Instituto de Relações Internacionais da PUC-Rio.

Orientador: Prof. Paulo Luiz Moreaux Lavigne Esteves

Rio de Janeiro  
Fevereiro de 2019

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução total ou parcial do trabalho sem autorização da universidade, da autora e do orientador.

**Raíssa de Jesus Ferreira**

Graduou-se em Relações Internacionais (Centro Universitário de Brasília – Uniceub) em 2010. Finalizou Pós-graduação em Análise Ambiental e Desenvolvimento sustentável (Centro Universitário de Brasília – Uniceub) e ganhou o Prêmio Profissionais de Verdade em 2013. Trabalhou no Programa de Cooperação da Embaixada do Reino Unido de 2008 a 2013 chegando ao cargo de Gerente de Projetos. Deste então, atua como Gestora Programática na Fundação ClimateWorks, parte da Aliança para o Clima e Uso da Terra (CLUA).

Ficha Catalográfica

Ferreira, Raíssa de Jesus

Segurança alimentar global e desmatamento no Brasil : externalidades e perspectivas de mitigação no território / Raíssa de Jesus Ferreira ; orientador: Paulo Luiz Moreaux Lavigne Esteves. – 2019.

56 f. : il. color. ; 30 cm

Dissertação (mestrado)—Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Instituto de Relações Internacionais, 2019.

Inclui bibliografia

1. Relações Internacionais – Teses. 2. Segurança alimentar. 3. Externalidade. 4. Desmatamento. 5. Avaliação. 6. Planejamento. I. Esteves, Paulo Luiz Moreaux Lavigne. II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Instituto de Relações Internacionais. III. Título.

CDD: 327

*Dedico este trabalho a todos os profissionais que colaboram para uma  
gestão territorial sustentável no Brasil.*

*E a todos aqueles que, pela falta de bons mecanismos, políticas e boas  
práticas, sofrem com os impactos da degradação ambiental e social pela  
produção de alimentos no Brasil.*

## Agradecimentos

Ao meu orientador, Paulo Esteves, pelas conversas inspiradoras, *insights* e risadas; pela flexibilidade; por enxergar muito além e ter a paciência e doçura de esperar que eu o alcançasse na visão sobre este trabalho.

Ao Bruno, meu companheiro, por estar ao meu lado em todos os momentos, madrugadas, ansiedades, dúvidas, pequenas e grandes vitórias; pela troca de ideias e apoio moral; pelo carinho e cuidado com minha saúde física e mental.

À minha família (mãe, irmã, sogros, cunhados, concunhados, sobrinhos), pela compreensão durante os vários momentos em que precisei estar ausente para focar nos estudos, pelo apoio moral e carinho sempre.

Às minhas incríveis amigas Luiza, Giovana, Diana e Ana Elisa, pelo apoio emocional e carinho; pelos ombros e ouvidos dedicados aos meus pensamentos complexos, desabafos e vitórias.

Aos meus amigos do mestrado Helô, Ted, Pedro, Liz, Ari, Clara, Diogo e Nena, por acreditarem em mim quando eu duvidei; pelas trocas riquíssimas; pelas risadas descontraídas nos momentos de preocupação; por, sobretudo, estarmos juntos nesta caminhada.

Às minhas amigas do trabalho, em especial, Daniela e Camila, pelo apoio moral; pela compreensão com meus momentos de extremo cansaço nas manhãs pelas noites longas de estudo; e pelas contribuições e sugestões.

A todos que direta ou indiretamente me ajudaram.



## Resumo

Ferreira, Raíssa de Jesus; Esteves, Paulo Luiz Moreaux Lavigne. **Segurança Alimentar Global e desmatamento no Brasil: externalidades e perspectivas de mitigação no território**. Rio de Janeiro, 2019. 56p. Dissertação de Mestrado – Instituto de Relações Internacionais, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

O sistema alimentar global que conhecemos não consegue prover a segurança alimentar para todos. A regulamentação não é suficiente para garantir o acesso econômico a alimentos pela população. Somadas as pressões de crescimento populacional até 2050, a disponibilidade de alimentos pela expansão da produção é uma questão-chave. O Brasil é um país central por ser um grande produtor e exportador de alimentos e insumos e possuir terras e água que subsidie a expansão. Entretanto, a produção de alimentos gera muitas externalidades. As ações de prevenção e mitigação das externalidades negativas ambientais são fundamentais, especialmente nos países onde a produção ocorre. A contínua disponibilização de alimentos e o próprio setor agropecuário dependem do meio ambiente para se reproduzir no tempo. Este trabalho analisa os mecanismos de planejamento e avaliação existentes no Brasil de modo a garantir que as externalidades diretas e indiretas do desmatamento para produção de alimentos sejam tratadas. Entende-se, ao fim, que apesar da diversidade e número de mecanismos, estes não possuem a escala, complexidade e integração necessárias para o ordenamento da contínua produção de carne bovina e soja no Brasil até 2050 e da proteção dos biomas. Os mecanismos não consideraram as externalidades diretas e indiretas do desmatamento de modo satisfatório. Recomenda-se integrar indicadores das externalidades diretas e indiretas do desmatamento nos mecanismos de avaliação e planejamento; que crie se e faça cumprir o Zoneamento Econômico Ecológico no Brasil incluindo zonas de “não desmatamento”; e que se estabeleça um Fórum multi-setorial para criar as condições de governança necessárias para realização das recomendações anteriores.

## Palavras-chave

Segurança alimentar; externalidade; desmatamento; avaliação; planejamento.

## Abstract

Ferreira, Raíssa de Jesus; Esteves, Paulo Luiz Moreaux Lavigne (Advisor). **Global food security and deforestation in Brazil: externalities and perspectives of mitigation on the ground.** Rio de Janeiro, 2019. 56p. Dissertação de Mestrado – Instituto de Relações Internacionais, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

The current global food system cannot provide food security for all. Its regulatory framework is not enough to guarantee economic access to food to all people. This coupled with the pressures of population growth up to 2050 puts the availability of food as key issue. Brazil is a key country on this issue country for being a major producer and exporter of food and inputs, and owning land and water to subsidize expansion. However, food production generates many externalities. Actions to prevent and mitigate negative environmental externalities are critical, especially in countries where production occurs. The continuous availability of food and the agricultural sector itself depend on the environment for reproduction over time. This thesis analyzes the existing planning and evaluation mechanisms in Brazil to ensure that the direct and indirect externalities of deforestation for food production are addressed. In the end, it is understood that despite the diversity and number of mechanisms, these do not have the scale, complexity and integration needed for territorial organization of the continuous production of beef and soybeans in Brazil up to 2050 and the protection of biomes. The analyzed mechanisms did not consider the direct externalities of deforestation in a satisfactory way. Recommendations are: to integrate indicators of the direct and indirect externalities of deforestation in evaluation and planning mechanisms; to create and enforce the Ecological Economic Zoning in Brazil including zones of "no deforestation"; and that a multi-sectoral Forum be established to create governance conditions for the implementation of the previous recommendations.

## Keywords

Food security; externality; deforestation; evaluation; planning.

## Sumário

<b>1</b>	<b>Introdução . . . . .</b>	<b>11</b>
<b>2</b>	<b>O bem público segurança alimentar e suas externali- dades . . . . .</b>	<b>12</b>
2.1	A segurança alimentar como bem público . . . . .	12
2.1.1	O sistema global de alimentos . . . . .	16
2.2	As externalidades do sistema e da segurança alimentar .	18
<b>3</b>	<b>O Brasil e a segurança alimentar global . . . . .</b>	<b>22</b>
3.1	O Brasil como produtor de alimentos para o mundo . . . .	22
3.2	A produção de alimentos como propulsor da economia . .	25
3.3	A produção de alimentos como vetor de transformação do território . . . . .	26
<b>4</b>	<b>Avaliação e planejamento da produção de alimentos no Brasil para o mundo . . . . .</b>	<b>32</b>
4.1	As perspectivas dos atores . . . . .	32
4.1.1	Governo . . . . .	32
4.1.2	Setor produtivo . . . . .	34
4.1.3	Sociedade civil . . . . .	35
4.2	Os mecanismos de avaliação e planejamento da expansão da produção de alimentos . . . . .	36
4.2.1	Avaliação . . . . .	37
4.2.2	Planejamento . . . . .	42
<b>5</b>	<b>Conclusão . . . . .</b>	<b>46</b>
	<b>Referências bibliográficas . . . . .</b>	<b>48</b>
	<b>ANEXOS</b>	<b>55</b>
	<b>ANEXO A – Mapeamento completo dos mecanismos de avaliação . . . . .</b>	<b>56</b>
	<b>ANEXO B – Mapeamento completo dos mecanismos de planejamento . . . . .</b>	<b>57</b>

## Lista de figuras

Figura 1 – Os quatro tipos de bens . . . . .	14
Figura 2 – Segurança alimentar como diferentes tipos de bem . . . .	15
Figura 3 – Externalidades da segurança alimentar . . . . .	19
Figura 4 – Expansão da fronteira agrícola do Brasil e no Cerrado . .	27
Figura 5 – Cobertura e uso da terra na Amazônia e Cerrado . . . . .	28
Figura 6 – Externalidades do desmatamento . . . . .	29
Figura 7 – Mecanismos de avaliação da produção de alimentos e externalidades do desmatamento . . . . .	39
Figura 8 – Mecanismos de planejamento da produção de alimentos e externalidades do desmatamento . . . . .	43

## Lista de abreviaturas e siglas

ABC	Agricultura de Baixo Carbono
APP	Área de Preservação Permanente
CAR	Cadastro Ambiental Rural
CONAB	Companhia Nacional de Abastecimento
CPT	Comissão Pastoral da Terra
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ENAP	Escola Nacional de Administração Pública
FAO	Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação
GEE	Gases de efeito estufa
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
MAPA	Ministério da Agricultura, pecuária e abastecimento
MDIC	Ministério do Desenvolvimento Indústria e Comércio
MMA	Ministério do Meio Ambiente
NASA	National Aeronautics and Space Administration
OMC	Organização Mundial de Comércio
OMS	Organização Mundial da Saúde
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
PIB	Produto Interno Bruto
SEEG	Sistema de Estimativa de Emissões de Gases de Efeito Estufa
SEI	Stockholm Environment Institute
SICAR	Sistema de Cadastro Ambiental Rural
TFA	Tropical Forest Alliance
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais

UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
WWF	World Wild Fund for Nature

# 1 Introdução

Projeta-se que a população mundial chegará a 9,8 bilhões de habitantes em 2050. Tal dado remete à discussão sobre as implicações de tal crescimento sobre a segurança alimentar. Apesar das grandes quantidades de alimentos produzidas hoje no mundo, a ineficácia dos mecanismos de regulação do mercado de commodities alimentícias não permite que todas as pessoas tenham acesso à comida.

Pessoas passam fome e alimentos são desperdiçados, enquanto as previsões futuras de aumento populacional projetam o crescimento da demanda por mais alimentos. A produção de alimentos pressiona os recursos naturais, em especial, onde os alimentos são produzidos.

As externalidades ambientais negativas da expansão de alimentos para contribuir para a segurança alimentar global devem ser analisadas com muito cuidado por países como o Brasil que tem a seu favor a possibilidade de expansão e vastos ativos ambientais.

Neste contexto, a questão que se coloca é que mecanismos de avaliação e planejamento existem no Brasil que garantam a continuidade da produção de carne e soja para o mundo sem que as externalidades ambientais, em especial, do desmatamento impactem o meio ambiente e a vida das pessoas.

## 2 O bem público segurança alimentar e suas externalidades

O conceito mais difundido hoje de segurança alimentar é aquele adotado pela Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (em inglês, FAO) a partir da Declaração de Roma sobre Segurança Alimentar Global de 1996. Ele diz que “a segurança alimentar existe no momento em que todas as pessoas têm acesso físico e econômico a comida suficiente, nutritiva e segura que garanta suas necessidades dietéticas e preferências alimentares para uma vida saudável e ativa” (FAO, 1996).

Este conceito, mais complexo e abrangente que o primeiro de 1975 (UNITED NATIONS, 1975), engloba outros aspectos da segurança alimentar para além da oferta de alimentos. A FAO (FAO, 1983 apud FAO, 2003) introduziu a questão do acesso aos alimentos, destacando a importância das dinâmicas econômicas que influenciam o preço e, portanto, a possibilidade ou não das pessoas pagarem por eles. Ou seja, não basta ter disponibilidade de alimentos, mas estes devem ser continuamente acessíveis no tempo.

O histórico do conceito e as contribuições da FAO (2003) e do WORLD BANK (1986) informam as amplamente conhecidas dimensões do conceito de segurança alimentar, a saber: disponibilidade, acesso, uso e estabilidade (FAO, 2006). A primeira trata de se ter alimentos em quantidade e qualidade suficientes por meio da produção (doméstica ou importação), distribuição e compra e venda de alimentos (ERICKSEN, 2008); a segunda de se ter recursos necessários para a compra de tais alimentos; a terceira aborda a qualidade nutricional, a relevância social e cultural e a higiene em que se dá o consumo; e, por fim, a quarta faz referência à disponibilidade e acesso constante à comida, independentemente de choques externos (e.g. flutuações de preços ou eventos extremos).

### 2.1 A segurança alimentar como bem público

Samuelson (1954) explica que bens públicos, então chamados por ele de “bens de consumo coletivo”, são aqueles em que é impossível impedir o consumo por aqueles que não tenham pago por tais bens - ou seja, são não excludentes; e que o consumo por um não limitaria o consumo por outros - ou seja, são não rivais. Já os bens privados aqueles que seriam



excludentes e rivais.

A comida, neste sentido, é um bem privado, uma vez que o acesso a ela é definido pelo dinheiro. Ou seja, é fácil definir limites, excluir pessoas do seu consumo: só consome quem têm dinheiro para pagá-la. Ademais, a comida também possui a característica da rivalidade. Se alguém consome uma maçã pela qual pagou, ninguém pode comê-la; ou se alguém consome a maçã, há uma maçã a menos na pilha que existia.

Já a segurança alimentar existe quando “todas as pessoas têm acesso físico e econômico a comida suficiente [...]”. A escolha que se faz na origem do conceito de segurança alimentar é que ela é direito de todos. E ela só existe quando há comida (suficiente, acessível financeiramente e de qualidade) e condições (como a estabilidade financeira ou climática) para que todos façam parte; ou seja, ela não é excludente. Se os quatro aspectos da segurança alimentar existem no nível global, regional, nacional ou local, ninguém pode ser impedido de se beneficiar dela ainda que não tenham compartilhado os custos do alcance das condições necessárias.

No que se refere à não rivalidade, se as condições existem para que haja segurança alimentar, um indivíduo que a “consome” não impede que o outro faça o mesmo. Ou seja, não há rivalidade; não há conflito. O “consumo” da segurança alimentar por um indivíduo, grupo ou comunidade não promove a “*depleção*” da segurança alimentar para outro.

Mais especificamente, um indivíduo que se beneficia da segurança alimentar não impede que outro se beneficie: da comida disponível; das condições de estabilidade do mercado e do meio ambiente que permitem a oferta de alimentos de modo contínuo, sem choques externos; das condições econômicas (renda, preço acessível) existentes para se pagar pelo bem; da higiene em que a comida foi produzida e seu caráter nutritivo.

Em suma, a segurança alimentar tem todas as pessoas como beneficiárias. Ela é não excludente e não rival. E, tais características, nos seus quatro aspectos - disponibilidade, acessibilidade, uso e estabilidade - têm que ser garantidas para que se assegure a sua provisão como bem público.

Teóricos que sucederam Samuelson trouxeram para o debate a definição de bens públicos “não puros”, ou seja, aqueles que não se enquadrariam perfeitamente na definição do autor. Ostrom (2010) informa como em, 1977, ela e Vicent Ostrom propuseram algumas modificações ao arcabouço teórico de bens públicos e privados. Os autores colocaram os bens em um “espectro” do grau possível de exclusão do bem e disponibilidade do consumo por um terceiro (ao invés de dois polos apostos: bem público ou

privado). Vide figura 1 abaixo.

**Figura 1 – Os quatro tipos de bens**

		Subtractability of Use	
		High	Low
Difficulty of excluding potential beneficiaries	High	<i>Common-pool resources:</i> groundwater basins, lakes, irrigation systems, fisheries, forests, etc.	<i>Public goods:</i> peace and security of a community, national defense, knowledge, fire protection, weather forecasts, etc.
	Low	<i>Private goods:</i> food, clothing, automobiles, etc.	<i>Toll goods:</i> theaters, private clubs, daycare centers

Fonte: Ostrom, 2009.

A partir deste novo arcabouço, o termo “rivalidade” de Samuelson é substituído pelo de “dedutibilidade de uso”; e o de “exclusão” pela “dificuldade de excluir potenciais beneficiários”. Ambos são vistos em uma escala que vai da maior a menor dedutibilidade e dificuldade de exclusão.

Neste sentido, os bens públicos teriam baixa dedutibilidade de uso (*subtractability of use*, em inglês), ou seja, o uso do bem subtrairia pouco da quantidade disponível para o uso do outro. E ademais teriam alta dificuldade de exclusão de potenciais beneficiários, uma vez que o uso por um não impediria o uso de outro. Já os Bens (de Uso) Comuns - em inglês, *Common Pool Resources* - teriam alta dedutibilidade de uso (característica que compartilham com os bens privados) e alta dificuldade de exclusão do acesso para o uso de potenciais beneficiários.

A partir das “nuances” apresentadas por Ostrom e alguns dados da atualidade, reflete-se sobre a tensão existente entre o conceito de segurança alimentar como um bem público e o de comida como bem privado.

De 2005 a 2017, o número de pessoas subnutridas caiu de 945 para 821 milhões. Apesar desta evolução positiva, estes dados ainda são significativos, uma vez que representam 10,9% da população mundial vivendo a insegurança alimentar (FAO, 2018b). Ademais, desperdiça-se cerca de 1,3 bilhões de toneladas de alimentos anualmente no mundo (FAO, 2011). O alto número de pessoas com fome e de comida desperdiçada são indicativos de falha do sistema alimentar que se traduz no seu “resultado”, a saber, a segurança alimentar como bem público.

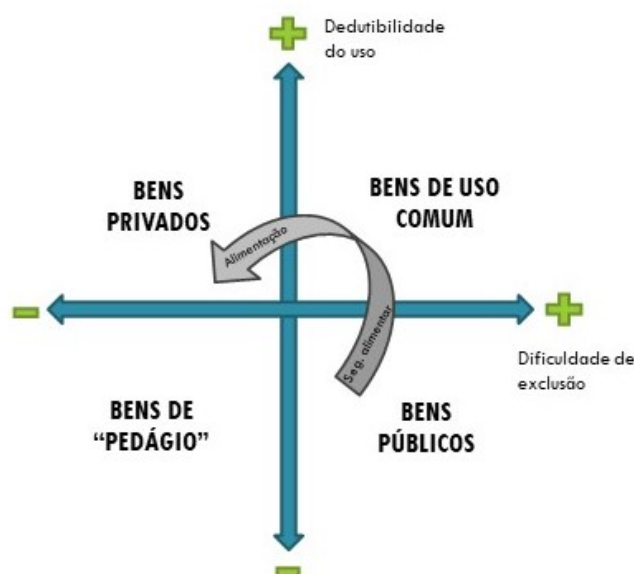
A comida tem dono e preço. Há pessoas conseguirão pagar pelo alimento, mas outras tantas não, sendo excluídas do acesso ao bem. Somados problemas de distribuição e regulamentação inadequada, resulta-se em uma situação plural: (i) parte das pessoas se alimentam adequadamente,

(ii) outras se alimentam mais que o necessário (porque podem), (iii) outras passam fome ou não comem o suficiente; e (iv) grandes quantidades são destinadas para alimentação animal e/ou desperdiçadas.

As pessoas que passam fome não pegam do “pool” de alimentos não porque não querem, mas porque sua parte é subtraída a partir do desperdício ou descarte, de modo a garantir preços no mercado.

Esta tensão entre o todo (segurança alimentar) e a parte (comida) aponta para que a segurança alimentar “caminhe” entre a baixa dedutibilidade do bem no caso dos bens públicos para a alta de bens comuns. Esta dificuldade de acesso (função do desenvolvimento econômico e distribuição de renda) que se apresenta faz com que a segurança alimentar se “comporte” como bem um público, de uso comum e privado. Navegando, então, entre os tipos de bens a depender das escolhas constitucionais feitas no nível global, regional, estadual, etc. Vide figura 2 abaixo.

**Figura 2 – Segurança alimentar como diferentes tipos de bem**



Fonte: elaboração própria.

Segundo Hotl-Giménez (2008), a resolução do problema da fome passa pela (re) regulamentação do mercado de alimentos de modo a reduzir o poder dos oligopólios de grandes corporações e fomentando agricultura familiar agroecológica, produzindo alimentos a preços acessíveis (não atrelado a mercados de commodities) para as pessoas pobres. Trataria-se muito mais de um problema da arquitetura que influencia os preços dos alimentos (determinando quem consegue ter acesso ou não) do que disponibilidade

de alimentos.

Partindo-se deste sistema onde o acesso econômico não é garantido, a segurança alimentar é reduzida à contínua provisão de alimentos. Esta, por sua vez, põe pressão sobre os recursos naturais que são insumos para a sua produção. Os insumos advindos da natureza para a produção de alimentos são bens comuns e têm alta dificuldade de exclusão e alta capacidade de depleção (alta dedutibilidade). Não por isto, hoje observamos grande degradação ambiental pela produção de alimentos.

O presente trabalho dará atenção à produção e não ao acesso aos alimentos. Isto partindo da compreensão que a produção é um aspecto fundamental da segurança alimentar como bem público, em especial, devido à arquitetura regulatória do sistema alimentar que não garante o acesso e permite grandes desperdícios.

Kaul et al. (1999) explicam porque bens públicos sofrem do problema de provisão do bem em quantidades suficientes. Se um bem público é aquele em que há dificuldade de excluir usuários e não existem mecanismos de divisão dos custos entre todos, o estímulo para a provisão é baixo e ele acaba sendo produzido em quantidades insuficientes. De fato, ainda não existe um mecanismo ou regime de regras que defina a repartição dos custos de provisão do bem público segurança alimentar na escala global. A segurança alimentar, como bem público que é, sofre do problema de provisão.

Os autores apontam ainda que “bens públicos são compreendidos como tendo muitas externalidades e benefícios difusos” quando consumidos. As externalidades aqui são compreendidas como a “diferença entre os benefícios públicos e privados”. Trata-se da diferença que resulta tanto em benefícios como custos, uma vez que as externalidades podem ser positivas ou negativas.

Antes que se aprofunde nas externalidades da segurança alimentar, o sistema alimentar precisa ser tratado. Abaixo, seção dedicada a isto.

### 2.1.1 O sistema global de alimentos

Maxwell e Slater (2003) explicam que o Sistema Global de Alimentos não pode mais ser compreendido simplesmente como uma forma de levar comida da fazenda para a mesa, mas como um sistema em que a comida

é produzida por produtores comerciais, que fornecem para longas e sofisticadas cadeias de suprimentos que processam, embalam e fazem o marketing de produtos para consumidores majoritariamente urbanos (MAXWELL; SLATER, 2003).

Segundo Ericksen (2008), o sistema global de alimentos é dividido em quatro categorias de atividades, sendo que as três primeiras formariam a cadeia de suprimentos de alimentos: (i) produção de alimentos, (ii) processamento e empacotamento (iii) distribuição e venda e (iv) consumo. Cada categoria é composta por uma série de atividades e fatores que determinam seu funcionamento.

A primeira categoria se refere às atividades para produção da comida em seu estado natural incluindo a compra de terras, contratação de trabalhadores, plantação de lavouras, criação de animais, transporte, colheita e abate. Fatores desde a segurança jurídica sobre a posse da terra a condições climáticas, preços dos insumos, tecnologia e subsídios influenciam esta categoria do sistema global de alimentos.

A segunda consistiria nas várias etapas de transformação da comida do seu estado natural ao processado para venda no mercado varejista. Tais etapas adicionam valor à comida, ao passo que modificam sua aparência, tempo de armazenamento, valor nutricional e conteúdo de matéria-prima natural.

A terceira categoria inclui as atividades para o deslocamento da comida de um lugar para o outro, o trabalho de marketing sobre o produto e a venda no varejo. Nesta categoria, a distribuição é influenciada pela infraestrutura de transporte, regulamentação do comércio, programas de transferência de governo e requerimentos de armazenagem; e do varejo sobre como os mercados são organizados, localizados e divulgados.

A quarta e última categoria incluiria desde a decisão do que comprar, a compra, preparação e digestão da comida e é influenciada pela renda, tradições culturais ou preferências, valores sociais, educação e status social. A autora destaca sobre esta última categoria que com a globalização a estrutura da cadeia de suprimentos de alimentos e a publicidade exercem cada vez mais influência sobre o que as pessoas comem.

Lang (2003) explica que a transformação do sistema alimentar simples para um mais complexo se deu no final do século XX pelo advento da industrialização que revolucionou também a cadeia de suprimentos de alimentos. A racionalização dos processos produtivos e de processamento e as possibilidades de ampla distribuição permitiram a alta concentração do

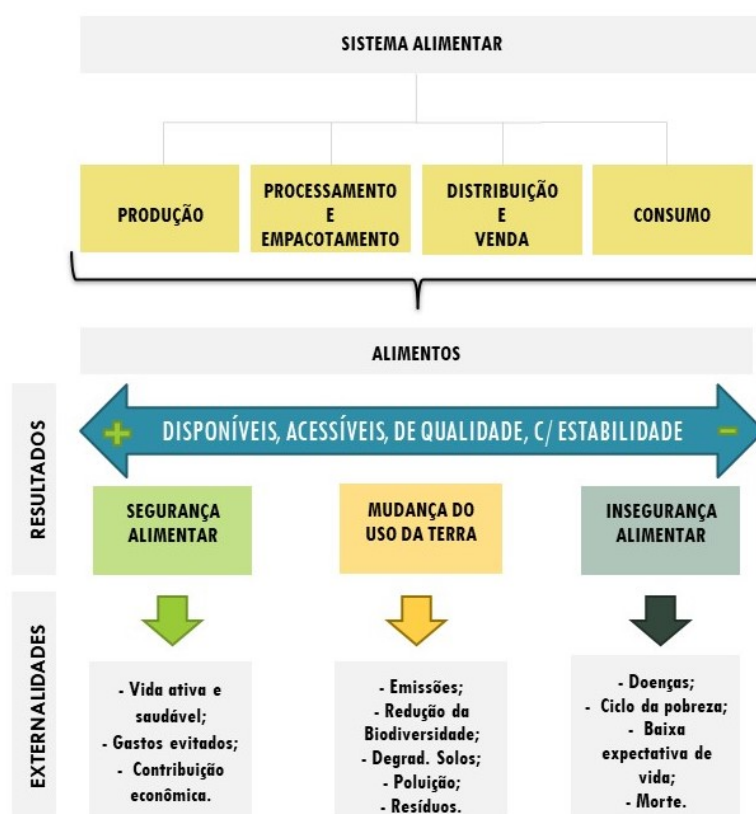
poder de compra em poucos fabricantes ou varejistas de alimentos. Um bom exemplo disto é a indústria de agroquímicos que em 1980 havia 20 empresas que dominavam o mercado de vendas; em 1990 eram 10; e em 2001, somente 7. Tal concentração de poder ainda é marcante hoje seja no nível global, regional ou nacional.

Na sequência, as externalidades da segurança alimentar como resultado da operação do sistema global de alimentos serão aprofundadas.

## 2.2 As externalidades do sistema e da segurança alimentar

O sistema global de alimentos tem como objetivo resultado primário prover a segurança alimentar. Na medida em que produz alimentos, mas as condições de disponibilidade, acessibilidade, qualidade e disponibilidade variam ao redor do globo, resulta-se tanto na segurança quanto na insegurança alimentar. Ademais, em um cenário em que práticas agropecuárias sustentáveis *não* são o padrão e a conversão da vegetação nativa é uma possibilidade, tem-se também como resultado do sistema a mudança do uso da terra de vegetação nativa para o uso agropecuário para produção de alimentos. Cada um destes resultados apresentará o seu conjunto de externalidades. Vide figura 3 abaixo.

Figura 3 – Externalidades da segurança alimentar



Fonte: elaboração própria.

A segurança alimentar, como bem público e resultado do sistema alimentar, possui, neste sentido, muitas externalidades positivas e negativas.

As negativas seriam os efeitos da fome e subnutrição sobre o ser humano, incluindo doenças causadas pelo uso de pesticidas, herbicidas, antibióticos, disruptores químicos (e.g. câncer, alteração da função hormonal, alergias, esterilidade, resistência à antibióticos) e falta de higiene na produção; redução da produtividade e capacidade de aprendizado, expectativa de vida e vulnerabilidade a doenças infecciosas como resultado da subnutrição; perpetuação do ciclo da pobreza (e não contribuição ao crescimento econômico do país) e até a morte pela falta de acesso à alimentação e nutrição adequadas no tempo (ROCHA, 2014; IPES-FOOD, 2017).

As externalidades positivas seriam o desenvolvimento humano saudável de modo que capacidades possam ser exercidas de modo pleno, gastos com saúde pública evitados, contribuição econômica de indivíduos ativos e meio ambiente saudável, etc.

Até este momento, compreendeu-se que a provisão da segurança alimentar como bem público só existe quando a não exclusão e não rivalidade

dos seus quatro aspectos são garantidos. A definição de segurança alimentar pressupõe, ainda, que todos sejam beneficiados por ela, enquanto os dados nos mostram que isto ocorre de modo insuficiente no mundo. Apesar do debate apontar para a importância do acesso econômico ao alimento, os mecanismos de governança existentes não foram até agora capazes de assegurar a provisão de modo efetivo.

As projeções apontam que a população mundial chegará aos 9,8 bilhões de pessoas em 2050 e em 2100 a 11,2 bilhões. Neste cenário, a China e a Índia somariam 19% e 18% da população mundial, respectivamente (UNITED NATIONS, 2017).

A população mundial em 2017 era de 7,6 bilhões de pessoas (Ibidem). Um aumento da população mundial de cerca de 2 bilhões até 2050 gerará, contudo, uma necessidade de aumento da produção de alimentos em adição ao problema do acesso. Em um cenário *business as usual*, esta produção tende a impor forte pressão sobre o meio ambiente. O “pacote” de externalidades negativas ambientais, frente a questões de acesso e a disponibilidade de alimentos, fica em segundo plano. Mais especificamente, fica no território onde a produção ocorre.

É a partir deste contexto que se coloca a pergunta: como garantir a produção estável de alimentos consideradas as externalidades negativas da sua produção no território? Em especial, quando tais externalidades negativas - como a degradação ambiental em seus vários aspectos - podem ter implicações sistêmicas para a própria produção de alimentos?

Para garantir a produção alimentar e o tratamento das externalidades, mecanismos de ação coletiva são necessários. As instituições, regras<sup>1</sup> e mecanismos de obediência, avaliação e planejamento que “organizam” a produção no território são muito importantes. Estas regras são policêntricas possuindo múltiplas escalas (globais, nacionais e territoriais) e setores (governo, setor privado, sociedade civil). Scholte (2004) explica:

“A governança no mundo mais global no século XXI se tornou distintamente multi-

<sup>1</sup> No nível internacional, é possível citar as regras (gerais, técnicas, sanitárias, fitossanitárias, sobre subsídios etc.) da Organização Mundial do Comércio (OMC); os padrões, diretrizes e códigos da *Codex Alimentarius* da Organização FAO e Organização Mundial de Saúde (OMS); a Declaração sobre Florestas de Nova Iorque, a Tropical Forest Alliance (TFA) e o *Banking Environment Initiative* com e o Consumers Goods Forum (GCF) com objetivo de reduzir a perda florestal pela produção de *commodities*. No nível nacional, importante mencionar a Contribuição Nacionalmente Determinada (em inglês, NDC) no âmbito da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (em inglês, UNFCCC) do Brasil cujo objetivo de reduzir até 2030 o desmatamento ilegal no país e a Moratória da Soja sobre não realizar a compra de soja advinda de desmatamento na Amazônia.



camadas e transversal. A regulamentação ocorre em - e por meio de interconexões entre - os níveis municipal, estadual, nacional, regional e global. Nenhum “nível” reina sobre os outros [...]. Ao invés disto, a governança tende a ser difusa, emanando de múltiplos locais de uma vez, com pontos e linhas de autoridade que nem sempre são claras”.

Como apontado anteriormente, este trabalho focará na produção de alimentos como parte da provisão da segurança alimentar como bem público global e considerando a necessidade de contínuo aumento da produção impulsionada pelo crescimento populacional global. Ademais, terá o Brasil como estudo de caso pela sua centralidade como produtor de alimentos para o sistema alimentar global e como “portador” das externalidades deste processo de produção.

Na próxima seção abordaremos como o Brasil se posiciona na arquitetura do sistema global de alimentos.

### 3 O Brasil e a segurança alimentar global

O capítulo anterior se tratou da segurança alimentar como bem público, seu problema de provisão e externalidades, apontando o Brasil como estudo de caso. Nas subseções a seguir, será detalhada sua relevância como produtor de alimentos, incluindo a relevância do setor agropecuário na economia interna e para a transformação do território.

#### 3.1 O Brasil como produtor de alimentos para o mundo

Para se suprir a demanda por alimentos devido ao crescimento populacional, o setor agropecuário no mundo precisará produzir 50% a mais comida, ração animal e biocombustíveis até 2050. A região da África Sub-Sahariana e o sul da Ásia precisarão mais que dobrar a produção, enquanto no resto do mundo terá que produzir um terço acima dos níveis atuais (FAO, 2017).

Quando nos referimos a alimentos, neste contexto, estamos falando dos seguintes grupos: cereais (trigo, arroz e outros grãos grossos<sup>2</sup>), leite e laticínios, raízes e tubérculos, carnes (de boi, porco, frango e ovelhas), açúcar, óleos vegetais e grãos de leguminosas, entre outros.

Os cereais ainda são a principal fonte de calorias diárias nos países em desenvolvimento, correspondendo a 53% destas, enquanto no mundo a preponderância é de 49%. Aponta-se uma leve tendência de redução da relevância dos cereais nas dietas nos países em desenvolvimento nas próximas décadas: de 53% para 49% em 2030, e 47% em 2050. Por outro lado, quando se inclui todos os usos dos cereais (alimentação humana e animal, produção de etanol e amido para uso industrial), a média global do consumo de cereais *per capita* tende a aumentar (ALEXANDRATOS; BRUINSMA, 2012).

O consumo de carnes sempre foi parte significativa das dietas dos países desenvolvidos. Já os países em desenvolvimento, como o Brasil e China, dobraram seu consumo entre 1979 e 2007. A FAO projeta que haverá um aumento do número de países com médio/alto consumo de carnes de 18 para 28 em 2030 e 36 em 2050 entre os países em desenvolvimento. Entretanto, não há previsão de que algum destes (e.g. Índia, um dos expoentes do futuro crescimento populacional) venha a puxar um aumento expressivo

<sup>2</sup> Como sorgo, cevada e milho.

da demanda por carne (Ibidem, p. 47) como aconteceu com a China no passado.

No mundo da alimentação, a soja se destaca pelo crescimento expressivo nas últimas décadas para uso “não alimentício”, ou seja, alimentação animal. A substituição de cereais por oleaginosas na alimentação animal se deu pelo seu valor proteico e pela demanda chinesa, crescendo a 4,3 pontos percentuais por ano nas últimas três décadas (Ibidem, p. 80).

Quando se aborda, portanto, o aumento da produção de alimentos do mundo pelo crescimento populacional, está se apontando para a produção de *commodities*, com destaque para carnes e a soja como insumo necessário à produção precisamente de carnes.

O Brasil passou de importador para um dos mais importantes produtores e exportadores mundiais, tendo contribuído com a alimentação de aproximadamente 1,5 bilhão de pessoas no mundo (EMBRAPA, 2018).

O país está hoje em primeiro lugar no ranking de exportação de carne bovina no mundo e em segundo lugar na exportação de soja, ficando atrás somente dos EUA<sup>3</sup>. Foram quase 10 milhões toneladas de carne produzidas em 2016, das quais 20% foram para exportação (ABIEC, 2018). Os principais destinos foram, respectivamente, Hong Kong<sup>4</sup>, Egito, China, Rússia e Iran (SEI; GLOBAL CANOPY, 2017a). Já a soja (em grãos e farelo) teve mais 151 milhões de toneladas produzidas em 2017/2018 das quais 60% exportadas (CONAB, 2018). Os principais destinos foram a China, Holanda, Tailândia, Espanha e a Coreia do Sul (SEI; GLOBAL CANOPY, 2017b).

Globalmente, a produção agrícola ocupa um total de 1,87 bilhões de hectares de lavouras<sup>5</sup>, dos quais 63 milhões de hectares estão no Brasil. Esta porção equivale entre 7,6 e 7,8% do total de terras brasileiras e aproximadamente 3,4% do total de área cultivada no mundo (NASA, 2017b; NASA, 2017a; EMBRAPA, 2017). Soma-se às lavouras mais de 179 milhões de hectares de pastagens (MAPBIOMAS, 2015). Em 2017, o Brasil contabilizou, portanto, cerca de 243 milhões de hectares sendo usados pelo setor agropecuário para produção de alimentos, correspondentes à 28,6% do território nacional (MAPBIOMAS, 2018).

<sup>3</sup> O Departamento de Agricultura dos Estados Unidos estima que o Brasil ultrapassará o país na produção de soja na safra 2018/2019.

<sup>4</sup> Nota-se que Hong Kong aparece aqui muito provavelmente por ser a “porta de entrada” da exportação e não necessariamente o território de destino final da exportação.

<sup>5</sup> O conceito da NASA inclui as áreas de culturas permanentes (café, chá, borracha, cacau, óleo de palma) e sazonais (arroz, trigo, milho, soja, algodão) e as áreas de pousio.

Ademais, hoje, no mundo, existem cerca de 400 milhões<sup>6</sup> de hectares de terra com alta aptidão para agricultura pluvial<sup>7</sup>. Deste total, dois terços estariam em países de renda baixa e média; 29% estariam na região da África Sub-sahariana e 21% na América Latina (FAO, 2018a).

Mais especificamente, a maior parte das “reservas de terra” do mundo (áreas não cultivadas, não protegidas e pouco populosas) estariam em países como o Sudão, República Democrática do Congo, Moçambique, Tanzânia e Madagascar; e, na América do Sul, no Cerrado brasileiro e no Chaco argentino (LAMBIN; MEYFROIDT, 2011).

O Cerrado brasileiro está presente em 11 estados e o Distrito Federal ocupando mais de 200 milhões de hectares. A região do Matopiba, que compreende parte dos estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia cobertos por Cerrado, é hoje a grande fronteira agrícola do país. Rudorff e Risso (2015) da Agrosatelite qualificam a informação sobre a aptidão agrícola<sup>8</sup> de terras (vegetação nativa e/ou pastagens) no Cerrado brasileiro com destaque para a região do Matopiba.

Os autores apontam que as terras de vegetação nativa com alta aptidão agrícola estariam esgotadas tanto no Matopiba quanto nos outros estados do Cerrado. Seriam somente 10 Mha de áreas de vegetação com alta aptidão agrícola no Matopiba, correspondentes a 8,4% da sua área total. Nos estados restantes do bioma seriam 5,4 Mha com alta aptidão correspondendo a 8,1% da sua área total.

No que se refere às áreas de pastagem com aptidão para agricultura, Romeiro et al. (2017) informa que seriam cerca de 35,5 Mha com alta ou média aptidão para agricultura e/ou pecuária.

Ademais, estima-se que o país possui 12% da oferta de água doce do mundo, recurso natural que é primordial para a produção de alimentos. A região norte onde está o bioma amazônico concentra 80% deste total. Já o bioma Cerrado é conhecido como “berço das águas”<sup>9</sup>, pois suas nascentes alimentam 8 das 12 regiões hidrográficas do país. Também é nele que estão localizados três dos principais aquíferos do país: Bambuí, Urucuia e Guarani.

O Brasil já está posicionado como um grande produtor de alimentos,

<sup>6</sup> Esta quantidade exclui áreas com outros usos, a saber: protegidas, cobertas por florestas (não protegidas), lavouras permanentes ou não, regularmente inundáveis, manguezais, superfícies artificiais e corpos de água.

<sup>7</sup> Refere-se a agricultura de irrigação pela chuva que é praticada em 80% das terras com aptidão agrícola segundo a FAO.

<sup>8</sup> Estas áreas foram calculadas segundo os critérios de aptidão agrícola (solo, temperatura e precipitação) e restrição de declividade e altitude.

com relevância para a carne bovina e a soja. Para além disto, encontra-se terras com aptidão agropecuária e abundância recursos hídricos necessários para as atividades em questão.

Na próxima seção, serão apresentados os resultados do setor e sua consequente relevância para o desempenho econômico e comercial do país.

### 3.2 A produção de alimentos como propulsor da economia

A composição do PIB brasileiro em 2017 foi de 73,2% do setor de serviços, 21,5% da indústria e 5,3% da agropecuária (IBGE, 2018). O setor agropecuário, objeto de estudo, apesar de não figurar como o principal setor na soma anual de riquezas do país, teve muito destaque frente à crise econômica: somente em 2017 o setor agropecuário teve crescimento de 13%, sendo responsável por 60% do 1% de crescimento no PIB, primeiro resultado positivo depois de dois anos de recessão (CARVALHO, 2018).

Ainda em 2017, a balança comercial do país fechou em US\$ 67 bilhões. As exportações aumentaram em 9,4% e o setor agropecuário foi responsável por 24,3% deste crescimento (FGV, 2018). A soja triturada foi o principal produto exportado pelo país com 11,81% das exportações totais, equivalentes a 68 milhões de toneladas e 65 bilhões de dólares. Já a carne bovina foi o oitavo produto mais exportado, com 2,33% das exportações totais, equivalentes a mais de 1,2 milhões toneladas e 5 bilhões de dólares (MDIC, 2018).

As projeções do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) apontam que soja, algodão, carne suína, carne de frango e milho serão os produtos mais dinâmicos do agronegócio brasileiro para o período de 2016/17 a 2026/27. Neste período, a produção de grãos<sup>9</sup> deve aumentar de 232 para 288 milhões de toneladas, cerca de 24%, expandindo de 60 para 70 milhões de hectares. A produção de carnes<sup>10</sup> deve crescer de 28,5 para 34,4 milhões de toneladas, representando um aumento total de 20% (MAPA, 2017).

Com o maior rebanho bovino do mundo - um total de 219 milhões de cabeças e gado em 164 Mha de pastagens (UFG; IESA, 2016) - o setor

<sup>9</sup> Inclui algodão caroço, amendoim total, arroz, aveia, canola, centeio, cevada, feijão total, girassol, mamona, milho total, soja, sorgo, trigo e triticale.

<sup>10</sup> Bovina, suína e de frango.

de carne bovina destinou 80% da sua produção ao mercado interno; uma média de 36 quilos de carne bovina por habitante (ABIEC, 2018).

Já a soja em 2016/17 tinha uma área plantada de mais de 33,9 Mha (CONAB, 2017), mais de 50% das áreas de lavoura do país. Em 2017, o consumo interno da soja em grãos ficou em torno de 40%, 51% para o farelo e 84% para o óleo de soja (ABIOVE, 2017).

Fica clara a centralidade do setor agropecuário no que se refere aos resultados macroeconômicos e comerciais (internacionais e internos) do país. No capítulo 3, abordaremos como esta relevância econômica se traduz em prioridade política.

Na próxima, compreenderemos como a agropecuária vêm sendo um vetor histórico de transformação do território.

### 3.3 A produção de alimentos como vetor de transformação do território

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE) define a expansão da fronteira agropecuária brasileira, fazendo referência à ocorrência do processo na região da Amazônia Legal<sup>11</sup>, como parte do processo geral de transformação territorial do Brasil, definido pelas mudanças no uso da terra<sup>12</sup>. No caso, a expansão do cultivo de grãos, abertura de pastagens e extração de madeira que vem modificando de forma radical a dinâmica econômica e demográfica da região (IBGE, 2019).

O órgão esclarece, entretanto, que hoje a expansão da fronteira agrícola na Amazônia não constitui a continuidade do projeto de “incorporação das fronteiras” que foi marca dos anos 70. Trata-se de um processo de ocupação articulado com o espaço econômico nacional e com interesses provenientes tanto de dentro, como fora da própria região (Ibidem).

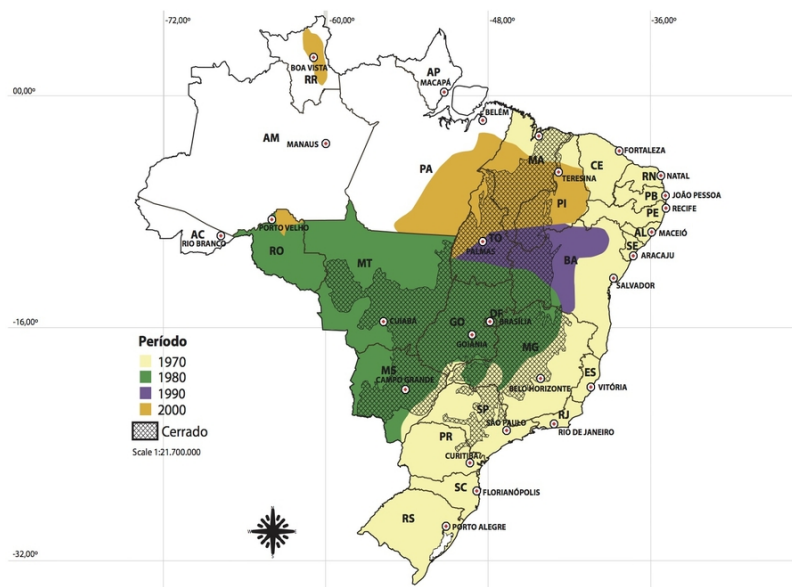
Vieira Filho (2016) destaca que a expansão da fronteira agrícola teria se dado “nas últimas quatro décadas via a incorporação do bioma Cerrado na produção [por influência e avanços tecnológicos da Embrapa] e

<sup>11</sup> Terminologia cunhada pelo governo brasileiro na década de 50 para identificar uma região-foco de planos de desenvolvimento. Esta engloba a totalidade dos estados do Acre, Amapá, Amazonas, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins e parte do Estado do Maranhão. Possui áreas de bioma amazônico, cerrado e pantanal.

<sup>12</sup> Segundo o OBSERVATÓRIO DO CLIMA (2014), o termo “mudança do uso do solo e florestas” engloba as dinâmicas de conversão da terra em outros usos, como por exemplo de vegetação nativa para agricultura e também pastagem para floresta em regeneração.

pela aproximação dos limites da região Amazônica”. A figura 4 abaixo, de elaboração do autor, ilustra esta evolução ao longo das décadas.

**Figura 4 – Expansão da fronteira agrícola do Brasil e no Cerrado**



Fonte: Vieira-filho (2016).

O mesmo autor informa que a produção agropecuária se expandiu nas últimas duas décadas para as regiões Norte, Centro-Oeste e do Matopiba. Especificamente, a soja teria se expandido expressivamente para o Centro-Oeste e o Matopiba, enquanto a pecuária para os estados do Mato Grosso e Pará.

Entre 1985 e 2017, a cobertura e uso da terra no Brasil mudou, a saber: a cobertura de vegetação nativa reduziu de 651 para 580 Mha; a pastagem aumentou de 96 para 137 Mha e agricultura de 18 para 54 Mha. Um total de 71 Mha de vegetação nativa convertidos em lavouras ou pastos nas últimas três décadas (MAPBIOMAS, 2018).

O presente trabalho se centra justamente nestes dois biomas (Amazônia e Cerrado) e setores (soja e pecuária) pela relevância histórica e presente nos processos de conversão de vegetação nativa no Brasil.

Os dados do TerraClass do INPE e EMBRAPA apontam que mais de 15% da Amazônia teria sido desmatada (entre 2004 e 2014), enquanto o Cerrado teria a parcela expressiva de mais de 43% (entre 2004 e 2013) (INPE; EMBRAPA, 2015; INPE; EMBRAPA, 2016). O setor pecuário representa 12% do que era considerada a área total do bioma Amazônico e 29% do Cerrado. Já a expansão da agricultura não tem representatividade na Amazônia, enquanto no Cerrado representa 12% da cobertura e uso do solo

conforme a figura 5 abaixo:

**Figura 5 – Cobertura e uso da terra na Amazônia e Cerrado**

Amazônia		Cerrado	
Categoria	%	Categoria	%
Floresta	63,4%	Vegetação natural florestal	20,5%
Não floresta	19,0%	Vegetação natural não florestal	34,1%
<b>Desmatamento acumulado (2004-14)</b>	<b>15,3%</b>	<b>Desmatamento acumulado (2004-13)</b>	<b>43,4%</b>
Pecuária (12%)	-	Pecuária (29%)	-
Agricultura (0,01%)	-	Agricultura (12%)	-
Outros (3,2%)	-	Outros (2,2%)	-
Hidrografia	2,3%	Hidrografia	0,7%
<b>TOTAL</b>	<b>100,0%</b>	<b>TOTAL</b>	<b>100,0%</b>

Fonte: elaboração própria com dados do INPE (2013; 2014).

Do total desmatado na Amazônia, 45% foram convertidos em pasto e 5,9% em agricultura; sendo o setor pecuário o principal vetor de desmatamento na região. No total desmatado no Cerrado, 67% foram convertidos em pasto e 27% em agricultura. No Cerrado, tanto a pecuária como a agricultura têm relevância como vetor de conversão de vegetação nativa.

Hoje, entende-se que a região do Matopiba é a principal fronteira agrícola do Brasil não somente pela quantidade de terras potencialmente aptas ou destináveis à agricultura ou pecuária, mas pelo preço de tais terras (ROMEIRO et al., 2017). Por outro lado, por este território abrigar o maior remanescente de vegetação nativa do Cerrado é uma região de grande importância para a conservação da biodiversidade do bioma (MMA, 2018).

A expansão da produção de alimentos pode, em teoria, se dar sobre áreas de vegetação nativa ou áreas já abertas e aptas à agropecuária. Estima-se que há no Brasil 71,9 Mha de pastagens degradadas no Brasil (UFG; LAPIG, 2017). Apesar das extensas áreas já abertas, o desmatamento<sup>13</sup> continua acontecendo. Entre 2016 e 2017, 6.947 km<sup>2</sup> da Amazônia foram desmatados (INPE, 2017). Entre 2013 e 2015, o Cerrado apresentou expressivos 9.483 km<sup>2</sup> (MMA, 2018).

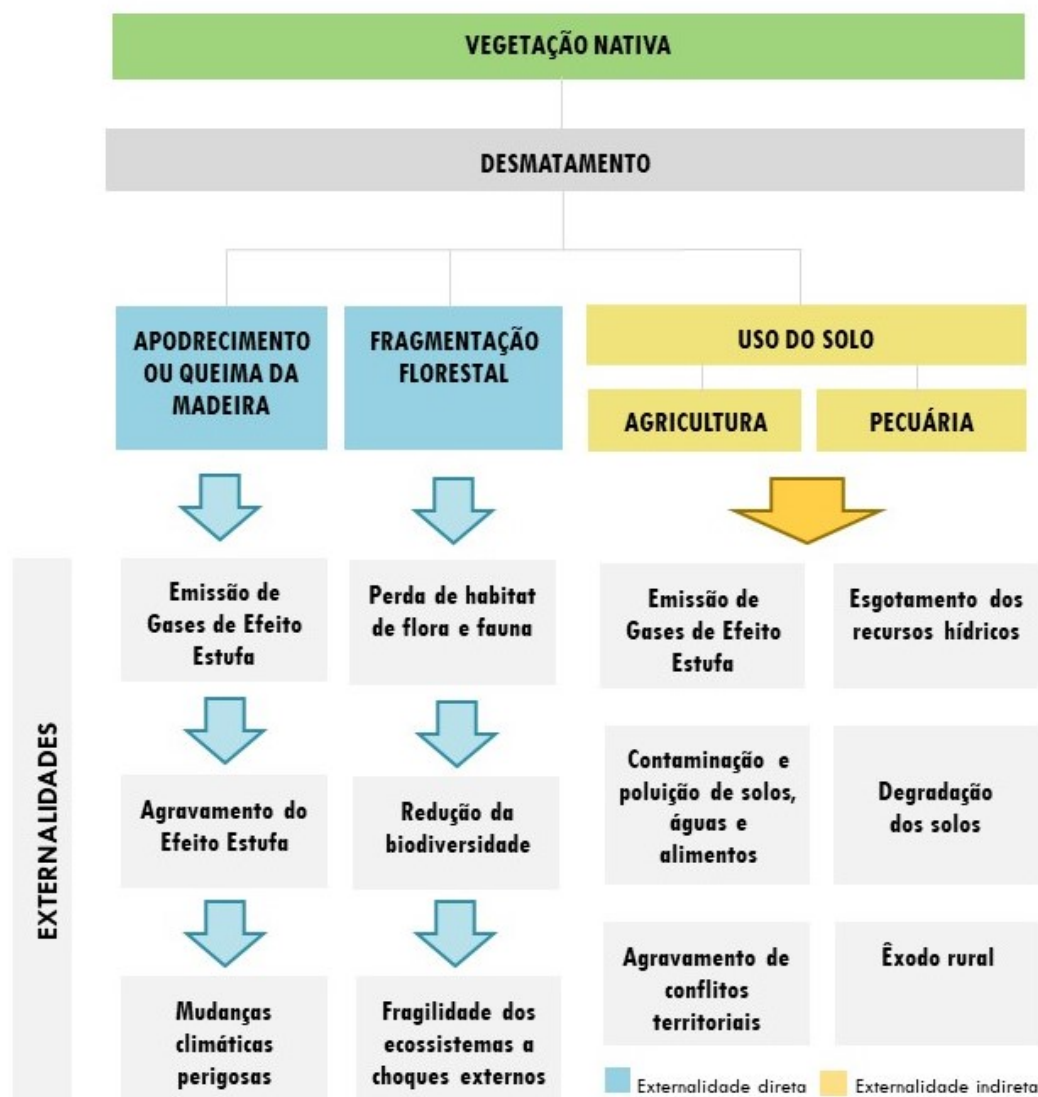
É fato que a conversão de áreas de vegetação nativa para agricultura e/ou pecuária é marcada por uma série de externalidades socioambientais negativas que vão desde o corte das árvores até a produção de alimentos,

<sup>13</sup> O TerraClass e o Projeto de Monitoramento de Desmatamento dos Biomas Brasileiros (PMDBBS) define desmatamento como a “conversão de áreas naturais (fitosionomias campestres, savânicas e florestais) para outros usos” e o Código Florestal brasileiro como a “conversão de vegetação nativa para uso alternativo do solo”.



conforme figura 6 abaixo<sup>14</sup>. Tais externalidades ou impactos da produção irão variar com base em fatores específicos do local, a saber: solo, clima, conhecimento e emprego de tecnologia, infraestrutura, características dos sistemas de produção, etc. (GODAR et al., 2015).

**Figura 6 – Externalidades do desmatamento**



Fonte: elaboração própria.

As emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) e a fragmentação de habitat são externalidades diretas do [ato do] desmatamento. Já as externalidades como degradação do solo, contaminação hídrica e também GEEs são consequências do emprego de práticas agrícolas e pecuárias que respeitem em maior ou menor grau a capacidade suporte dos recursos

<sup>14</sup> A figura busca ilustrar as principais externalidades ambientais e sociais conhecidas a partir da produção agropecuária, mas não pretende ser uma lista exaustiva.

naturais. Estas são consideradas, para os efeitos deste trabalho, como externalidades indiretas do desmatamento.

Os **Gases de Efeito Estufa (GEE)** ao serem lançados na atmosfera contribuem para o efeito estufa, que, por sua vez, aceleram e agravam as mudanças climáticas. A emissão de GEE ocorre tanto como consequência direta da derrubada de florestas quanto das atividades agropecuárias.

Após as árvores serem cortadas, ocorre a conversão da biomassa e matéria orgânica acima e abaixo do solo que levam a emissões. Os processos específicos por meio do qual estas ocorrem são explicados na sequência. O primeiro deles seria apodrecimento (oxidação) e/ou queimada desta madeira. O segundo seria a correção do pH e adição de minerais ao solo pelo processo de calagem para a agricultura que, por uma reação química no solo, leva a emissões; e a fermentação entérica na pecuária. E, por fim, a queima de resíduos florestais em algumas culturas (OBSERVATÓRIO DO CLIMA, 2018a).

Segundo o Sistema de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SEEG) do Observatório do Clima, o setor agropecuário foi responsável por 71% das emissões de gases de efeito estufa (GEE) no Brasil em 2017. Sendo cerca de 46% diretamente do desmatamento e 24% pelas práticas empregadas no manejo do solo na agropecuária (OBSERVATÓRIO DO CLIMA, 2018b).

Outra externalidade negativa do desmatamento é a **fragmentação dos habitats** de animais e plantas. Esta pode levar a uma redução da biodiversidade (de ecossistemas, espécies e variedade genética), fragilizando a sobrevivência dos seres vivos. Afirma-se que a fragmentação e excessiva degradação das florestas, rios e outros ecossistemas continuam levando à perda de biodiversidade e serviços ecossistêmicos. Inclui-se nisto a redução da diversidade genética de lavouras e de gado. Um quinto das espécies de gados se encontra ameaçada de extinção (CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY, 2014).

No que tange os **recursos hídricos**, a agricultura é responsável por 70% do consumo de água globalmente. É responsável, ainda, pela sua poluição pelo despejo de agroquímicos, matéria orgânica, resíduos de remédios, sedimentos e drenagem salina em cursos d'água. A pecuária também faz sua parte, sendo que o despejo e tratamento do esterco também é responsável pela poluição de recursos hídricos. Uma preocupação que ganha destaque é a contaminação hídrica com remédios veterinários (antibióticos, vacinas e hormônios), levando à transmissão de doenças de origem animal pela água (MATEO-SAGASTA et al., 2017).

A **degradação do solo** é outra externalidade que pode ser compreendida como a mudança nas propriedades (físicas, químicas e biológicas) e, portanto, da qualidade do solo que garantiriam sua aptidão para produção de alimentos. Esta ocorre devido à excessiva intensidade da atividade agropecuária, entre outros fatores, que reduz expressivamente a quantidade de carbono orgânico no solo. Estima-se que 52% das terras aptas à agricultura no mundo estão degradadas (YOUNG et al., 2015).

No que se refere às possíveis externalidade sociais, a Comissão Pastoral da Terra (CPT) reportou que 2017 foi o ano com o maior número de assassinatos em **conflitos no campo**, 70, desde 2003 quando começou o monitoramento. Este número representa um aumento de 15% em relação à 2016. Dos nove principais estados onde esses crimes foram cometidos, cinco estão na Amazônia Legal, sendo que Pará e Rondônia lideram o *ranking* (CPT, 2018).

Pode-se nesta seção compreender, de modo geral, quais os impactos socioambientais da pecuária e da soja no Brasil, como resultado do processo de desmatamento e da própria produção de alimentos e insumos. Entendeu-se, ademais, que essa expansão continua se dando sobre áreas de vegetação nativa, em especial sobre o bioma amazônico e do Cerrado, enquanto os dados mostram que há um número substantivo de áreas degradadas no país.

Tais evidências somadas à centralidade da produção brasileira de carne bovina e soja para o sistema alimentar global e o fato que o país se apresenta como uma “potência” na área ambiental, levam à seguinte questão: que mecanismos de avaliação e planejamento existem nos diferentes setores e níveis que garantam a continuidade da produção de alimentos (carne bovina e soja) para o mundo sem que as externalidades do desmatamento impactem o meio ambiente e a vida das pessoas no Brasil?

Na sequência, serão analisados os principais mecanismos de avaliação e planejamento existentes nos diversos setores e se abordam ou não as externalidades negativas diretas e indiretas do processo de produção de alimentos.

## **4 Avaliação e planejamento da produção de alimentos no Brasil para o mundo**

A exploração dos recursos naturais é condição “intrínseca” do processo de produção de alguns setores da economia. Este é o caso do setor agropecuário. A produção da soja e da carne implicam a retirada da cobertura do solo, o uso de substâncias químicas, fertilizantes, uso massivo de água, etc., como visto anteriormente.

Isto não significa, entretanto, que a produção, ainda mais em larga escala, deva ser feita sem avaliação, planejamento e emprego das tecnologias mais avançadas para o impacto ambiental mínimo. Ações de planejamento são necessárias como parte das atividades econômicas, uma vez que estão definidas em lei, mas também porque bons solos, água, clima são também condições fundamentais para a continuidade da produção agropecuária no futuro (SACCARO JUNIOR, 2016).

Parte-se do entendimento que a partir da avaliação são priorizadas ações de melhoria nos setores e o planejamento permitiria definir como fazer isto no tempo. Especificamente, a avaliação e planejamento na produção de alimentos permitiria a expansão da produção de alimentos também para exportação sem a necessidade de novos desmatamentos.

Os atores – como os governos nos diversos níveis, associações setoriais, sociedade civil e produtores – podem e devem agir para resolver este problema de ação coletiva a saber: a crescente produção de carne bovina e soja no Brasil para exportação como parte da provisão da segurança alimentar mundial sem desmatamento.

Nesta seção, serão apontados os atores e suas perspectivas sobre os mecanismos de planejamento, monitoramento e avaliação da produção da carne bovina e soja no Brasil em relação ao desmatamento e externalidades associadas.

### **4.1 As perspectivas dos atores**

#### **4.1.1 Governo**

O governo tem várias funções que afetam a produção agrícola no país, como prover subsídios à produção, autorizar a realização da atividade, regular e fiscalizar a conduta de agentes privados, promover comercialmente setores estratégicos da economia brasileira externamente, dentre outros. O governo tem também a função de proteger o meio ambiente e garantir a proteção dos direitos das pessoas, à exemplo dos direitos territoriais. Teria também a função de avaliar, planejar e influenciar as dinâmicas de transformação do território.

O período que se iniciou em 2015 vem sendo marcado por uma forte recessão econômica e crise política. Como apontado anteriormente, o agronegócio foi em grande parte responsável pelo resultado do PIB brasileiro em 2017. A principal prioridade política do segundo mandato de Dilma Rousseff, de Michel Temer e agora de Jair Bolsonaro consiste na retomada do crescimento econômico. O apoio à expansão de setores como o da agropecuária parece uma conclusão óbvia. Um exemplo concreto disto foi o lançamento em 2016 pelo Ministério da Agricultura do Plano de Desenvolvimento a região do Matopiba para fortalecer a expansão agropecuária na região de maior remanescente de vegetação nativa do Cerrado brasileiro.

Vale apontar que o bioma Amazônico (não restrito ao Brasil) por constituir um terço do remanescente de floresta tropical do mundo e abrigar 10% das espécies selvagens (WWF, 2018), acaba concentrando ações e políticas de proteção e conservação do bioma (e.g. definição de Unidades de Conservação, Planos de Redução do Desmatamento e de Gases de Efeito Estufa). Entretanto, não deixa de ser impactado por grandes projetos de impacto ambiental, como, por exemplo, o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) para a implantação de grandes obras de infraestrutura (e.g. hidrelétricas, rodovias) e exploração por indústrias extrativas (e.g. mineração, petróleo etc.).

Esta postura política do governo em relação à expansão do setor agropecuário *vis a vis* a proteção de áreas de relevância ecossistêmica e social, já observada na última década, ficou mais “evidente” quando da posse de Michel Temer em agosto de 2016. Várias foram as ocasiões em que a flexibilização das regras de proteção ambiental e territorial foram usadas como “moeda de troca” em negociações com a Banca Ruralista – o grupo mais robusto de influência no Congresso brasileiro.

Um dos fatos marcantes foi a tentativa de abertura da Reserva Nacional do Cobre (RENCA) entre os estados do Pará e Amapá para exploração mineral. Outro foi a tentativa de redução dos limites e do nível de proteção

da Floresta Nacional do Jamanxim, no Pará, de modo a legalizar ocupações na área. A mais recente polêmica se refere à flexibilização do licenciamento ambiental: uma das propostas foca na isenção do licenciamento para as atividades agropecuárias, entre outras (HEINRICH BOLL STIFTUNG FOUNDATION, 2017).

Pode-se afirmar, então, que tanto a última administração quanto a atual não expressam um protagonismo na expansão da produção de alimentos “em bases sustentáveis”. Isto implicaria, por exemplo, em incentivar a expansão da produção sobre áreas degradadas priorizando a proteção de áreas relevância ambiental<sup>15</sup>, a implantação de mecanismos de valorização da “floresta em pé” e o respeito aos direitos territoriais e cultura dos povos indígenas e populações tradicionais.

Entende-se que tal a falta de protagonismo potencialmente se dê dada a relevância econômica do setor. Neste sentido, priorizar a intersecção com outros setores poderia tornar o processo de expansão mais vagaroso e complexo.

#### 4.1.2 Setor produtivo

Já as associações representativas das indústrias da carne (ABIEC) e da soja (ABIOVE) têm como objetivo representar tais indústrias, fornecer apoio a seus associados e cooperar com o governo brasileiro na implementação de políticas que regem os setores.

Estas também são responsáveis por comprar e financiar produtores, além de pensar a expansão do setor e analisar seu impacto socioambiental com vistas a garantir que a produção do setor esteja em conformidade com a lei<sup>16</sup> e com as exigências dos mercados demandantes<sup>17</sup>. As associações, portanto, estão voltadas à expansão dos seus respectivos setores, a

<sup>15</sup> Note-se que aqui não se refere a protagonismo na mudança estrutural para um sistema alimentar com práticas inerentemente sustentáveis (e.g. produção orgânica e agroecológica local, etc.). Trabalha-se com o entendimento que a transição dos sistemas alimentares levará um tempo para ocorrer. A motivação aqui é compreender o que pode ser feito no curto prazo para evitar perdas de funções ecossistêmicas vitais no Brasil.

<sup>16</sup> No bioma amazônico, a propriedade privada só pode ter até 20% de conversão para outras atividades; no caso da soja, existe um acordo de “boicote” à compra de soja produzida no bioma. Já no Cerrado, a conversão é permitida em 65% da propriedade privada. Ainda não existe mecanismo privado que regule a compra no bioma. As conversões a que se referem devem ser autorizadas pelo órgão ambiental.

<sup>17</sup> Compradores europeus já se mostraram exigentes sobre a compra de soja sem desmatamento.

responder as demandas de mercado e as regulamentações nacionais ou não.

As instituições se abastecem de análises e projeções de expansão e crescimento da produção setorial que tendem a ser voltadas para os aspectos econômicos desta expansão. São atores que buscam o lucro por meio da sua atividade produtiva, ao menor custo possível. A internalização das externalidades negativas implica no aumento dos custos de produção, que os produtores evitam tanto quanto possível. Por outro lado, estes respondem a regulamentações nacionais ou internacionais, de agentes públicos ou privados, mas raramente são proativos em ir “além da lei”(PACHECO et al., 2017) em um país onde o “custo de se fazer negócio” é tão alto quanto no Brasil.

#### 4.1.3 Sociedade civil

As organizações da sociedade civil e os movimentos sociais no Brasil demandam do governo brasileiro o cumprimento da lei no que se refere à proteção dos biomas, dos direitos territoriais de povos e comunidades tradicionais e ao fomento a atividades econômicas que promovam a inclusão socioambiental.

No que se refere à avaliação do impacto da expansão da fronteira agropecuária, usualmente, tais atores produzem análises que incluem a perspectiva dos impactos sociais e ambientais, para além dos econômicos, de modo a promover discussões com o governo sobre novas possibilidades de planejamento e implementação de políticas públicas. Estas defendem uma expansão do agronegócio brasileiro sem novos desmatamentos e conflitos sociais (WWF, 2017).

Nesta seção foi possível compreender as perspectivas e os papéis de governo, setor privado e sociedade civil no que se refere ao movimento expansão da produção de alimentos. Foi destacada a recente atuação do governo brasileiro nas políticas setoriais em questão, que apontam para uma tendência de flexibilização do arcabouço de proteção socioambiental e planos de governo que fomentem a conversão de vegetação nativa em biomas críticos para a conservação de recursos hídricos, como o Cerrado brasileiro.

Na próxima seção, serão analisados em maior profundidade os meca-

nismos utilizados por governo, setor privado e sociedade civil na realização das avaliações e planejamento da expansão da produção de alimentos e proteção ambiental.

#### 4.2 Os mecanismos de avaliação e planejamento da expansão da produção de alimentos

Os mecanismos de avaliação são aqueles que fazem o registro, acompanhamento e análise crítica de informações. Já os de planejamento são processos de preparação sistemática para a tomada de decisão no presente, considerando as implicações futuras (ENAP, 2014; ENAP, 2013). Tais mecanismos são fundamentais para compreender o avanço da expansão da produção de alimentos em relação à conversão de vegetação nativa ou não; e para planejar o futuro de modo que se contribua para a segurança alimentar global ao passo que se preserva os recursos naturais e serviços ambientais no território.

Nos diversos níveis na sociedade - público, privado, sociedade civil, estes mecanismos tomam forma, principalmente, de relatórios e sistemas. Para os fins deste trabalho - a saber, compreender que mecanismos existem que deem subsídios para a tomada de decisão sobre a continuidade da produção de alimentos (carne bovina e soja) frente à provisão da segurança alimentar mundial como bem público, sem que as externalidades diretas e indiretas do desmatamento impactem o meio ambiente e a vida das pessoas no Brasil - fez-se necessário analisar mecanismos existentes<sup>18</sup>.

Foram analisadas as funcionalidades de 20 mecanismos<sup>19</sup>, sendo 12 de avaliação e 8 de planejamento, e apontadas as externalidades ambientais diretas e indiretas<sup>20</sup> (e.g. emissões, degradação de recursos hídricos, do solo etc.), em referência à Figura 6, como parte dos processos de avaliação ou planejamento.

<sup>18</sup> Note-se que esta não pretende ser uma avaliação exaustiva de todos os mecanismos de avaliação e planejamento existentes, mas os mais citados e/ou utilizados, identificados durante a pesquisa bibliográfica.

<sup>19</sup> Vide Anexo A e B para a lista completa dos mecanismos, incluindo endereços eletrônicos.

<sup>20</sup> Por questões de disponibilidade de dados e recorte temático, optou-se por focar nas externalidades ambientais conforme apontado anteriormente.



#### 4.2.1 Avaliação

Dos 12 mecanismos de avaliação, 4 são de responsabilidade de instituições públicas, 3 de privadas, 4 da sociedade civil e 1 da academia. Do total, somente 3 mecanismos não abordam em nenhum nível nenhuma externalidade ambiental. Estes são precisamente os principais relatórios setoriais, a saber: da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), ligada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA); e das Associações Setoriais da Carne Bovina e da Soja, nomeadamente, ABIEC e ABIOVE.

Os relatórios da CONAB (2018) e da ABIEC (2018) trazem os dados de expansão de área plantada e/ou de pasto, volume da produção, produtividade, entre outros indicadores relevantes. Entretanto, não é feita a avaliação, inclusive o cruzamento, de indicadores que demonstrem a internalização de quaisquer das 6 externalidades ambientais negativas consideradas.

Por exemplo, a correlação das informações sobre expansão da produção de alimentos e áreas degradadas indicaria que o incremento de área dos setores teria se dado evitando as externalidades negativas diretas e indiretas do desmatamento. Por outro lado, compreendendo-se que há, atualmente, limitações tecnológicas que impedem o consenso sobre os dados de áreas degradadas, outros indicadores poderiam ser considerados.

As informações sobre desmatamento no Cadastro Ambiental Rural (CAR)<sup>21</sup>, as autorizações para supressão de vegetação para uso alternativo do solo e/ou as áreas embargadas pelo Ibama por desmatamento permitiriam qualificar se a expansão da produção de alimentos teria se dado com base nos parâmetros definidos em lei para proteção e gestão ambiental ou não. O próprio governo federal esclarece, no contexto de avaliação do desmatamento no Cerrado, que:

“o desmatamento mensurado não diferencia o desmatamento legal do ilegal. Contudo, para aferição dos dados do desmatamento legal e ilegal, seria preciso avaliar o desmatamento [...] juntamente com a malha cadastrada no Sistema Nacional do CAR (SICAR) e com os dados de autorizações de supressão de vegetação” (MMA, 2018).

Outro possível indicador, seria a transição para sistemas de produção integrados ambientalmente mais amigáveis (e.g. Integração Lavoura Pecuária e Floresta – ILPF, Integração Lavoura Pecuária).

<sup>21</sup> Informa se a propriedade ou posse desmatou após julho de 2008, data de corte estabelecida na lei de crimes ambientais.

O relatório “Perfil da Pecuária no Brasil” da ABIEC aponta, ainda, que haveria somente 6,1 Mha (1% da área do Brasil) de pastos *em estágios avançados* de degradação no Brasil, enquanto estudos apontados anteriormente sugerem uma área entre 70 e 100 Mha (UFG; LAPIG, 2017; DIAS-FILHO, 2014). O dado apresentado pela associação dá margem à interpretação de que haveria pouca área degradada para expansão da produção no Brasil.

O relatório de estatísticas da ABIOVE, último deste primeiro bloco, informa somente sobre os volumes operados pelo setor mensalmente (ABIOVE, 2018). Da mesma instituição, o relatório sobre a Moratória da Soja - compromisso desde julho de 2006 de não comprar e não comercializar soja de áreas desmatadas do bioma Amazônico - avalia a conversão de vegetação nativa em áreas de soja, cruza com dados de áreas embargadas do Ibama e de trabalho escravo e bloqueia o produtor que não esteja em conformidade (ABIOVE, 2018).

Em 2017, a associação anunciou que 98,8% dos desmatamentos ocorridos no bioma amazônico na safra 2016/2017 não estariam associados à soja, de modo que esta não seria um importante vetor do desmatamento no bioma.

Dos 9 mecanismos restantes, 8 abordam, em algum nível, a conversão de vegetação nativa em lavouras ou pastos em escala nacional ou em biomas específicos. Neste sentido, estas ferramentas consideram nos seus esforços de avaliação externalidades diretas (emissões diretas e perda de habitat) do desmatamento para produção de alimentos. Vide figura 7 abaixo.

**Figura 7 – Mecanismos de avaliação da produção de alimentos e externalidades do desmatamento**

Nome	Objetivo	Responsável	Setor	Externalidade ambiental* analisada					
				Emissões diretas	Perda Habitat	Emissões indiretas	Redução Água	Degrad. Solos	Contaminação
Indicadores da Agropecuária	Gerar e difundir informações-chave sobre o setor agropecuário brasileiro.	CONAB	Público						
Perfil da Pecuária no Brasil	Avaliação do desempenho (econômico; social - empregos; e sanitário) do setor pecuário.	ABIEC	Privado						
Estatísticas da cadeia produtiva de oleaginosas e biodiesel	Apresentação dos resultados dos volumes operados de soja e capacidade instalada do setor.	ABIOVE	Privado						
Verificação independente da Moratória da Soja	Apresentação dos resultados da Moratória da Soja na Amazônia.	ABIOVE, ANEC, Greenpeace, Imaflores e TNC	Privado						
TerraClass	Avaliação da dinâmica do uso e ocupação das áreas desflorestadas da Amazônia e Cerrado.	INPE/Embrapa	Público						
Contas Físicas de Cobertura e Uso da Terra e Matriz de Mudanças	Apresentação numérica dos estoques de terra e conversões de cobertura e uso.	IBGE	Público						
Projeto de Mapeamento Anual da Cobertura e Uso do Solo do Brasil (MapBiomas)	Avaliação da dinâmica do uso e ocupação das áreas desflorestadas no Brasil.	Observatório do Clima	Sociedade civil						
Cadastro Ambiental Rural	Registrar e integrar as informações ambientais das propriedades e posses rurais do Brasil.	Serviço Florestal Brasileiro	Público						
Sistema de Estimativas de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SEEG)	Avaliação da evolução da emissão de Gases de Efeito Estufa no Brasil.	Observatório do Clima	Sociedade civil						
Trase	Avaliação dos riscos ambientais e sociais de <i>commodities</i> agropecuárias.	Stockholm Environmental Institute e Global Canopy	Sociedade civil						
Agroideal	Avaliar territorialmente os riscos socioambientais associados a investimentos na expansão da soja e pecuária no Brasil.	TNC	Sociedade civil						
Sistema ABC	Avaliação da tomada de crédito para implantação de tecnologias agropecuárias de baixa emissão de carbono.	FGV-Agro	Academia						

\* em referência às externalidades diretas e indiretas apontadas na figura 6, excluindo as sociais.

externalidades diretas      externalidades indiretas

Fonte: elaboração própria.

Neste mesmo grupo de 8 mecanismos, 4 deles abordam (além das externalidades diretamente associadas ao desmatamento) alguma das externalidades indiretas do uso empregado naquela terra, a saber, emissões indiretas de GEE, degradação hídrica, dos solos e contaminação.

O CAR do Governo Federal consideraria a externalidade da degradação hídrica, enquanto o Sistema de Avaliações de Gases de Efeito Estufa (SEEG) do Observatório do Clima as emissões do processo produtivo (e.g. fermentação entérica e calagem) chamadas de “emissões indiretas” na tabela; e a plataforma Trase da SEI e Global Canopy as emissões diretas, indiretas, perda de *habitat* e degradação hídrica. A Agroideal é a única que possibilita a avaliação da expansão sob áreas degradadas. Tais mecanismos

serão melhor detalhados na sequência.

O **CAR** registra informações ambientais das propriedades e posses rurais no Brasil incluindo as Áreas de Preservação Permanentes<sup>22</sup> (APP) declaradas pelo produtor. As áreas de APP são aquelas que margeiam os cursos d'água. Precisamente por isto, o Código Florestal Brasileiro define que tais áreas não podem ter usos econômicos<sup>23</sup> de modo a preservar os recursos hídricos, entre outros (BRASIL, 2012). Neste sentido, ao incluir esta informação, esta ferramenta abordaria também externalidades indiretas do desmatamento como a degradação hídrica.

O **SEEG** se destina precisamente ao monitoramento das emissões de GEE dos variados setores da economia brasileira. No que tange a este trabalho, monitora as emissões diretas do desmatamento, bem como as indiretas pelos processos produtivos da agropecuária descritos na seção 2.3.

A ferramenta **Trase** tem como objetivo dar transparência às cadeias de suprimentos de *commodities* revelando impactos socioambientais em mercados produtores, com foco em países com floresta tropical, e conectando-os com grandes empresas de comercialização e mercados consumidores. Objetiva-se proporcionar a tomadores de decisão informações sobre o risco ambiental de *commodities* alimentares.

Ainda sobre esta ferramenta, foca-se no Brasil na cadeia da pecuária e da soja, coletando-se informações sobre a área plantada, produção, desmatamento, emissões da produção, escassez hídrica, infraestrutura de escoamento, regularização fundiária, entre outras<sup>24</sup>. Neste sentido, ela cobre uma boa porção das externalidades diretas e indiretas do desmatamento.

Já a **Agroideal** é a única que se tem a possibilidade de avaliar a expansão da soja e pecuária no Brasil sobre áreas já degradadas ou consolidadas. Apesar desta característica interessante no que se refere ao objeto deste estudo (possibilitar a análise da expansão da produção de alimentos sem externalidades ambientais), isto é efeito “individualmente” para o território selecionado pelo usuário e não para todo território brasileiro

<sup>22</sup> Segundo a Lei 12.651 de 2012, APP consiste em “área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas”.

<sup>23</sup> O que é diferente das áreas de Reserva Legal - percentual mínimo de proteção de vegetação nativa em propriedade privada - que possui regras sobre uso econômico por meio de manejo sustentável devidamente autorizado pelo órgão de meio ambiente.

<sup>24</sup> Este nível de profundidade de análise de dados (no nível subnacional até o mercado de destino) se aplica para a cadeia da soja que é o carro chefe da Trase.

(como potencialmente poderia ser feito em uma ferramenta de ordenamento territorial). Ela tem como objetivo avaliar, em territórios selecionados, os riscos socioambientais associados a investimentos na expansão da soja e pecuária no Brasil.

Uma análise mais ampla possibilitaria a priorização de áreas de produção e conservação, cruzadas com infraestruturas de escoamento de alimentos, e o diálogo intersetorial (setores público, privado e sociedade civil) para a produção alimentar sustentável.

O **Sistema ABC** é o único que não engloba as externalidades diretas do desmatamento, uma vez que somente monitora a tomada de crédito para a implementação de técnicas da agricultura de baixo carbono como parte da Política de Redução de Emissões da Agropecuária Brasileira (Plano ABC). Por falta de transparência e disponibilidade de dados<sup>25</sup>, não é possível monitorar os efeitos da implementação do Plano ABC na redução do desmatamento, mas pode-se inferir a implementação das técnicas da agricultura de baixo carbono, que mitigam a externalidade negativa “emissões dos processos produtivos”, por meio da tomada de crédito.

Por fim, nenhum dos mecanismos de avaliação aborda a externalidade negativa de contaminação de solos, recursos hídricos, etc.

Pode-se apreender que existe um leque de ferramentas de avaliação no Brasil. Dentro da amostra selecionada, a maioria considera como parte do seu esforço de avaliação a dinâmica do desmatamento e, portanto, suas externalidades diretas. Entretanto, a minoria que não aborda nenhuma externalidade são relevantes para atores centrais da expansão da produção de alimentos no Brasil, a saber, o Ministério da Agricultura e a ABIEC.

Três mecanismos se destacam: a Moratória da Soja, mas que se limita apenas à produção de soja na Amazônia, deixando o Cerrado descoberto; a Trase, por abarcar um maior número de externalidades no nível municipal, mas também se limita à soja; e a Agroideal por incluir, entre outras, a externalidade “degradação dos solos” por meio da inclusão de áreas degradadas e consolidadas como parte da avaliação de áreas para expansão da produção de carne bovina e soja.

Na próxima seção, serão analisadas as ferramentas de planejamento.

---

<sup>25</sup> Para maiores informações, ver OBSERVATÓRIO DO ABC (2017).

### 4.2.2 Planejamento

Dos 9 mecanismos de planejamento, 7 são do setor público, 1 é do setor privado e 1 é da academia. Nota-se que o relatório “Perfil da Pecuária no Brasil” da ABIEC aparece em ambos mapeamentos, uma vez que também apresenta projeções de crescimento do setor. Vide figura 8 abaixo.

**Figura 8 – Mecanismos de planejamento da produção de alimentos e externalidades do desmatamento**

Nome	Objetivo	Responsável	Setor	Externalidade ambiental* analisada					
				Emissões diretas	Perda Habitat	Emissões indiretas	Redução Água	Degrad. Solos	Contaminação
Projeções do Agronegócio – Brasil 2016/16 a 2026/27	Apresentação das projeções de crescimento e produtividade do setor agropecuário.	MAPA	Público						
Perfil da Pecuária no Brasil	Avaliação do desempenho (econômico; social - empregos; e sanitário) do setor pecuário.	ABIEC	Privado						
Plano Agrícola e Pecuário (PAP)	Apresentação dos principais instrumentos da política agropecuária.	MAPA	Público						
Plano da Agricultura de Baixo Carbono (Plano ABC)	Apresentação das estratégias de mitigação e adaptação à mudança climática do setor agropecuário.	MAPA e MDA	Público						
Plano de Combate ao Desmatamento no Cerrado e na Amazônia	Apresentação das estratégias de combate ao desmatamento nos biomas.	MMA	Público						
MacroZEE da Amazônia Legal	Propor as diretrizes espaciais para o uso e ocupação do solo com base em critérios socioambientais para Amazônia Legal.	MMA	Público						
Sistema de Zoneamento Agrícola de Risco Climático (ZARC)	Identificação de datas ou períodos de plantio/semeadura de forma a evitar que adversidades climáticas.	MAPA	Público						
Otimizagro	Projetar cenários agrícolas para o Brasil a partir de um modelo de uso da terra espacialmente explícito.	UFMG	Academia						
Visão 2030: o futuro da agricultura brasileira	Apontamento dos sinais e tendências relacionados ao futuro da agricultura.	EMBRAPA	Público						

\* em referência às externalidades diretas e indiretas apontadas na figura 6, excluindo as sociais.

externalidades diretas externalidades indiretas

Fonte: elaboração própria.

Os mecanismos de planejamento são muito diversos entre si. Estes variam de relatórios setoriais apontando previsões de expansão da produção de alimentos em volume e área (como as Projeções do Agronegócio do MAPA e o Perfil da Pecuária do Brasil da ABIEC) a instrumentos necessários para tal expansão (Plano Agrícola Pecuária do MAPA). Incluem de planos setoriais de redução de emissões do desmatamento e do setor agropecuário (respectivamente, PPCDAm e PPCerrado pelo MMA e Plano ABC pelo

MAPA/Ministério do Desenvolvimento Agrário - MDA<sup>26</sup>) a Zoneamentos Econômico Ecológicos da Amazônia Legal pelo MMA e de Risco Climático pelo MAPA. Há, ainda, por fim, uma análise de tendências futuras para o setor agrícola pela Embrapa.

Esta diversidade não se traduz na integração em um mecanismo de planejamento (ou ordenamento) do território de modo integrado a partir da perspectiva da expansão alimentar, mas também da conservação dos recursos hídricos, do solo, da biodiversidade etc<sup>27</sup>. Note-se que, apesar da presença do MacroZEE da Amazônia Legal no mapeamento, ele é um instrumento que se encontra defasado, obsoleto e, ademais, restrito por focar somente em um bioma. Como apontado anteriormente, hoje a fronteira agropecuária está no bioma Cerrado que tem menor proteção legal que o bioma Amazônico.

Observa-se, inclusive, uma segmentação entre os setores agropecuário e o ambiental nos mecanismos públicos. Pode-se deduzir que esta segmentação é refletida a partir do que se encontra nas políticas públicas (de redução do desmatamento de um lado e expansão agropecuária do outro) e nas instituições.

Por exemplo, durante a apresentação de lançamento do Plano de Desenvolvimento do Matopiba no Senado em 2015, afirmou-se que “o primeiro grande critério de delimitação do Matopiba teve como base as áreas de cerrados existentes nos Estados” (EMBRAPA, 2015). Isto contraria, por exemplo, o relatório também da Embrapa sobre tendências para uma agropecuária sustentável brasileira em 2030 que diz:

“O Brasil é um dos poucos países que concilia a possibilidade de expandir suas fronteiras agrícolas com a salvaguarda dos remanescentes naturais, cuja proteção está prevista no Código Florestal. Isso será possível com a incorporação de áreas degradadas, abandonadas ou subutilizadas com aptidão para a produção agrícola” (EMBRAPA, 2018).

Adicionalmente, quando há um mecanismo que lança um olhar sobre o futuro - a Visão 2030” da Embrapa, isto é feito na forma de “tendências”. E, ademais, com o horizonte até 2030 somente, sendo que a previsão de pico populacional mundial seria em 2050. Este formato de visões é permitiu abordar, de modo genérico, todas as externalidades. Entretanto, este formato não ajuda pragmaticamente em informar o desenho do território, e políticas públicas e privadas de suporte, de modo que se evite e/ou mitigue as externalidades da produção de alimentos.

<sup>26</sup> Não existe mais na atual estrutura de governo.

<sup>27</sup> E, obviamente, sociais. Apesar de não serem o foco do presente trabalho.

O instrumento identificado que teria o maior potencial de contribuir para o planejamento seria o Otimizagro da UFMG. Este permitiria projetar cenários da expansão agropecuária e florestal, do desmatamento e recrescimento de vegetação nativa, a partir da demanda por terras e políticas de redução do desmatamento no Brasil. O relatório da Embrapa “Visão 2030” reforça a importância e desafio de ampliar o uso de tais ferramentas de enfoque territorial na gestão pública e privada de cadeias produtivas da agropecuária (Ibidem, p.64).

Compreendeu-se nesta seção que os mecanismos de planejamento da expansão da produção de alimentos no Brasil são diversos. Esta diversidade não necessariamente se traduz em complementariedade e integração de abordagens (de produção e conservação) no que se refere aos mecanismos públicos, de modo a entregar um bom resultado de planejamento. As ferramentas de origem pública são segmentadas, potencialmente, como um reflexo da segmentação e/ou falta de alinhamento no nível das políticas e instituições. O mecanismo identificado com maior potencial de contribuir para o planejamento da expansão da produção de alimentos, considerando externalidades ambientais, foi o academia, no caso, o Otimizagro.



## 5 Conclusão

O sistema alimentar global que conhecemos não consegue prover a segurança alimentar para todos. A arcabouço regulatório existente não garante o acesso econômico de todas as pessoas e possibilita desperdícios massivos de alimentos. Dada estas características e somadas às pressões de crescimento populacional, a disponibilidade (para além do acesso) a alimentos pela expansão da produção é uma questão chave.

O contínuo aumento da disponibilidade de alimentos em quantidade, como parte da provisão da segurança alimentar como bem público nos diversos níveis, implica em muitas externalidades negativas. Entre elas, as externalidades ambientais se destacam, em especial, porque a contínua produção de alimentos depende de recursos naturais como a água e o solo.

Evitar ou mitigar tais externalidades pressupõe a existência e implementação de mecanismos consistentes de avaliação e planejamento da expansão da produção de alimentos, que organizem a produção no território e proponham o melhor uso dos recursos naturais.

Como apontado na seção anterior, são várias as ferramentas existentes no Brasil para avaliação e planejamento da expansão de alimentos de modo que se contribua para a segurança alimentar global.

De modo geral, tanto os mecanismos de avaliação como os de planejamento se restringem às métricas dos seus setores, desconsiderando aspectos da gestão ambiental e refletindo uma “segmentação” de nível político. Isto é especialmente verdade para os mecanismos públicos, em geral, e do setor pecuário.

Neste sentido, não se identificou o emprego de mecanismos na escala e complexidade necessária de modo que se assegure a contínua produção de alimentos no Brasil até 2050 consideradas as externalidades diretas e indiretas do desmatamento.

As soluções de avaliação existentes são restritas a setores e biomas específicos. Como, por exemplo, a plataforma Trase ou a Moratória para o setor da soja na Amazônia. Ou carecem de transparência de dados, a exemplo do relatório setorial da pecuária, os dados CAR e as autorizações de desmatamento,

Já as soluções de planejamento não foram desenhadas para modelar o impacto da expansão da produção de alimentos e informar áreas

que seria interessante economicamente, socialmente e ambiental expandir, enquanto outras não.

Neste sentido, recomenda-se:

- A integração de indicadores relativos às externalidades diretas e indiretas do desmatamento em mecanismos de avaliação e planejamento da expansão da produção de alimentos em todos os níveis;
- Ao setor público, que se nutra das lições apreendidas e inovações existentes no setor privado e sociedade civil no que se refere a mecanismos de avaliação e planejamento e apoie a difusão de iniciativas relevantes;
- Que se crie e se faça cumprir o Zoneamento Econômico Ecológico no Brasil, em especial, para a Amazônia e o Cerrado, incluindo a definição de áreas de “*não desmatamento*”; e
- A criação de um Fórum de discussão multi-setorial que crie as condições de governança para a concepção, desenvolvimento, implementação e cumprimento das recomendações anteriores.

## Referências bibliográficas

ABIEC. **Perfil da Pecuária no Brasil Relatório Anual 2017**. 2018. Disponível em: <<http://abiec.siteoficial.ws/images/upload/sumario-pt-010217.pdf>>.

ABIOVE. **Brasil complexo de soja – balanço da oferta/demanda**. 2018. Disponível em: <[http://www.abiove.org.br/site/\\_FILES/Portugues/11052018-132911-2018-05-11\\_-\\_quadro\\_de\\_oferta\\_e\\_demanda\\_-\\_copia.pdf](http://www.abiove.org.br/site/_FILES/Portugues/11052018-132911-2018-05-11_-_quadro_de_oferta_e_demanda_-_copia.pdf)>. Acesso em: 19/01/2018.

ABIOVE. **Verificação independente da moratória da soja**. 2018. Disponível em: <[http://www.abiove.org.br/site/\\_FILES/Portugues/05062018-153933-verificacao\\_independente\\_da\\_moratoria\\_da\\_soja\\_gts\\_publicacao\\_junho2018.pdf](http://www.abiove.org.br/site/_FILES/Portugues/05062018-153933-verificacao_independente_da_moratoria_da_soja_gts_publicacao_junho2018.pdf)>. Acesso em: 02/02/2019.

ALEXANDRATOS, N.; BRUINSMA, J. **World agriculture towards 2030/2050: the 2012 revision**. Rome: FAO, 2012. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/016/ap106e/ap106e.pdf>>. Acesso em: 19/01/2018.

BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Brasília: [s.n.], 2012. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm)>. Acesso em: 20/01/2019.

CARVALHO, L. M. de. SEÇÃO VI Atividade Econômica: Desempenho do PIB. **Carta de Conjuntura**, IPEA, Brasília, n. 38, 2018. Disponível em: <[http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/conjuntura/180305\\_cc\\_38\\_atividade\\_economica.pdf](http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/conjuntura/180305_cc_38_atividade_economica.pdf)>. Acesso em: 04/04/2018.

CONAB. **Programa de Aquisição de Alimentos – PAA: resultados das ações da Conab em 2016**. 2017. Disponível em: <[https://www.conab.gov.br/index.php/component/k2/item/download/1133\\_833b22c4dad4890aea5f3264b843bc52](https://www.conab.gov.br/index.php/component/k2/item/download/1133_833b22c4dad4890aea5f3264b843bc52)>. Acesso em: 11/05/2018.

CONAB. **Indicadores da agropecuária – Observatório Agrícola**. 2018. Disponível em: <[https://www.conab.gov.br/index.php/info-agro/precos/revista-indicadores-da-agropecuaria/item/download/17409\\_5c8de11b72b62fca9bef714595eb57d8](https://www.conab.gov.br/index.php/info-agro/precos/revista-indicadores-da-agropecuaria/item/download/17409_5c8de11b72b62fca9bef714595eb57d8)>. Acesso em: 04/04/2018.

CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY. **Global Biodiversity Outlook 3 - Executive Summary**. Montreal: [s.n.], 2014. Disponível em: <<https://www.cbd.int/gbo/gbo4/publication/gbo4-en.pdf>>. Acesso em: 20/01/2019.

CPT. **Conflitos no Campo Brasil 2017**. Goiânia: CPT Nacional, 2018. Disponível em: <<https://www.cptnacional.org.br/component/jdownloads/send/41-conflitos-no-campo-brasil-publicacao/14110-conflitos-no-campo-brasil-2017-web?Itemid=0>>. Acesso em: 21/01/2019.

DIAS-FILHO, M. B. Diagnóstico das pastagens no Brasil. Embrapa Amazônia Oriental, Belém, Maio 2014. ISSN 1983-0513; 402. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/986147/1/DOC402.pdf>>. Acesso em: 02/02/2019.

EMBRAPA. **Matopiba**: delimitação, características, desafios e oportunidades para desenvolvimento. 2015. Disponível em: <<http://legis.senado.leg.br/sdleg-getter/documento/download/40475ee7-5209-4024-bc79-e99f6ec8d0f9>>. Acesso em: 02/02/2019.

EMBRAPA. **NASA confirma dados da Embrapa sobre área plantada no Brasil**. Brasília: [s.n.], 2017. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/30972114/nasa-confirma-dados-da-embrapa-sobre-area-plantada-no-brasil>>.

EMBRAPA. **Visão 2030**: o futuro da agricultura brasileira. Brasília: [s.n.], 2018. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/documents/10180/9543845/Vis%C3%A3o+2030+-+o+futuro+da+agricultura+brasileira/2a9a0f27-0ead-991a-8cbf-af8e89d62829>>. Acesso em: 24/01/2019.

ENAP. **Conceitos básicos de monitoramento e avaliação**. 2013. Disponível em: <<http://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/992/1/SOUSA%2C%20Marconi%20Fernandes%20-%20Conceitos%20B%C3%A1sicos%20de%20Monitoramento%20e%20Avalia%C3%A7%C3%A3o.pdf>>. Acesso em: 28/01/2019.

ENAP. **Módulo 2**: Fundamentos do planejamento estratégico. Brasília: [s.n.], 2014. Disponível em: <[http://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/1141/1/M%C3%B3dulo\\_2.pdf](http://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/1141/1/M%C3%B3dulo_2.pdf)>. Acesso em: 24/01/2019.

ERICKSEN, P. Conceptualizing Food Systems for Global Environmental Change Research. **Global Environmental Change-human and Policy Dimensions - GLOBAL ENVIRON CHANGE**, v. 18, p. 234 – 245, 02 2008.

FAO. **World food security**: a reappraisal of the concepts and approaches. Roma: FAO, 1983. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/003/w3613e/w3613e00.htm>>. Acesso em: 31/12/2018.

FAO. **Rome Declaration on World Food Security**. Roma: FAO, 1996. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/003/w3613e/w3613e00.htm>>. Acesso em: 30/12/2018.

FAO. **Trade reforms and food security**: conceptualizing the linkages. Roma: FAO, 2003. Disponível em: <<http://www.fao.org/3/a-y4671e.pdf>>. Acesso em: 31/12/2018.

FAO. **Food security**. Roma: FAO's Agriculture and Economic Development Division, 2006. Disponível em: <[http://www.fao.org/fileadmin/templates/faoitaly/documents/pdf/pdf\\_Food\\_Security\\_Cocept\\_Note.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/templates/faoitaly/documents/pdf/pdf_Food_Security_Cocept_Note.pdf)>. Acesso em: 31/12/2018.

FAO. **Global food losses and food waste – Extent, causes and prevention**. Rome: FAO, 2011. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/014/mb060e/mb060e00.pdf>>. Acesso em: 12/01/2019.

FAO. **The future of food and agriculture**: trends and challenges. Rome: FAO, 2017. Disponível em: <<http://www.fao.org/3/a-i6583e.pdf>>. Acesso em: 22/01/2019.

FAO. **The future of food and agriculture – Alternative pathways to 2050**. Rome: FAO, 2018a. Disponível em: <<http://www.fao.org/3/I8429EN/i8429en.pdf>>. Acesso em: 17/01/2019.

FAO. **The State of Food Security and Nutrition in the World**. Rome: FAO, 2018b. Disponível em: <<http://www.fao.org/3/I9553EN/i9553en.pdf>>. Acesso em: 12/01/2019.

FGV. **ICOMEX**: a liderança nas exportações brasileiras. 2018. Disponível em: <<http://portalibre.fgv.br/main.jsp?lumPagelId=402880972283E1AA0122841CE9191DD3&contentId=8A7C82C55EC04CF10161017BB5293362>>. Acesso em: 05/04/2018.

GODAR, J. et al. Towards more accurate and policy relevant footprint analyses: Tracing fine-scale socio-environmental impacts of production to consumption. **Ecological Economics**, v. 112, 02 2015.

HEINRICH BOLL STIFTUNG FOUNDATION. **Webdossiê sobre a Flexibilização da Legislação Socioambiental Brasileira**. 2017. Disponível em: <<https://youtu.be/TiMtrPAWzzQ>>. Acesso em: 27/01/2019.

HOTL-GIMÉNEZ, E. **The world food crisis**: what is behind it and what we can do. 2008. Disponível em: <<https://www.worldhunger.org/world-food-crisis/>>. Acesso em: 05/01/2019.

IBGE. **Contas Nacionais Trimestrais**. Rio de Janeiro: [s.n.], 2018. Disponível em: <<[https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/media/com\\_mediaibge/arquivos/81ae530dde1921d8cb04144b8e283246.pdf](https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/media/com_mediaibge/arquivos/81ae530dde1921d8cb04144b8e283246.pdf)>>. Acesso em: 04/04/2018.

IBGE. **Fronteira agrícola – Amazônia Legal, o que é**. 2019. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias-novoportal/cartas-e-mapas/mapas-regionais/15976-fronteira-agricola-amazonia-legal.html?=&t=o-que-e>>. Acesso em: 20/01/2019.

INPE. **Monitoramento da floresta amazônica por satélite**. 2017. Disponível em: <<http://www.obt.inpe.br/OBT/noticias/inpe-registra-6-947-km2-de-desmatamento-na-amazonia-em-2017>>. Acesso em: 05/04/2018.

INPE; EMBRAPA. **Projeto TerraClass Cerrado: mapeamento do uso e cobertura vegetal do Cerrado**. 2015. Disponível em: <[http://www.dpi.inpe.br/tccerrado/TCCerrado\\_2013.pdf](http://www.dpi.inpe.br/tccerrado/TCCerrado_2013.pdf)>. Acesso em: 20/01/2019.

INPE; EMBRAPA. **Dinâmica do uso e cobertura da terra no período de 10 anos nas áreas desflorestadas da Amazônia Legal Brasileira**. 2016. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/152807/1/TerraClass.pdf>>.

IPES-FOOD. **Unravelling the Food–Health Nexus**: Addressing practices, political economy, and power relations to build healthier food systems. The Global Alliance for the Future of Food and IPES-Food, 2017. Disponível em: <[http://www.ipes-food.org/\\_img/upload/files/Health\\_ExecSummary\(1\).pdf](http://www.ipes-food.org/_img/upload/files/Health_ExecSummary(1).pdf)>. Acesso em: 05/01/2019.

KAUL, I. et al. **Global public goods**: international cooperation in the 21st century. New York: The United Nations Development Program, 1999. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/Eugenio\\_Bobenrieth/publication/46440722\\_The\\_Political\\_Economy\\_of\\_International\\_Environmental\\_Cooperation/links/55ddb07308ae79830bb531ed.pdf#page=488](https://www.researchgate.net/profile/Eugenio_Bobenrieth/publication/46440722_The_Political_Economy_of_International_Environmental_Cooperation/links/55ddb07308ae79830bb531ed.pdf#page=488)>. Acesso em: 05/01/2019.

LAMBIN, E. F.; MEYFROIDT, P. Global land use change, economic globalization, and the looming land scarcity. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, National Academy of Sciences, v. 108, n. 9, p. 3465 – 3472, 2011. ISSN 0027-8424. Disponível em: <<https://www.pnas.org/content/108/9/3465>>.

LANG, T. Food Industrialisation and Food Power: Implications for Food Governance. **Development Policy Review**, v. 21, p. 555 – 568, 2003. Disponível em: <<https://doi.org/10.1111/j.1467-8659.2003.00223.x>>. Acesso em: 16/12/2018.

MAPA. **Projeções do agronegócio 2016/17 a 2026/27**. 2017. Disponível em: <[http://www.agricultura.gov.br/assuntos/politica-agricola/todas-publicacoes-de-politica-agricola/projecoes-do-agronegocio/projecoes-do-agronegocio-2017-a-2027-versao-preliminar-25-07-17.pdf/@download/file/Projecoes\\_agronegocio\\_2017\\_2\\_WEB.pdf](http://www.agricultura.gov.br/assuntos/politica-agricola/todas-publicacoes-de-politica-agricola/projecoes-do-agronegocio/projecoes-do-agronegocio-2017-a-2027-versao-preliminar-25-07-17.pdf/@download/file/Projecoes_agronegocio_2017_2_WEB.pdf)>. Acesso em: 23/04/2018.

MAPBIOMAS. **Mapeamento das Pastagens Brasileiras no Âmbito do Mapbiomas**. Goiânia: [s.n.], 2015. Disponível em: <<https://pastagem.org/index.php/pt-br/tools/documents/send/24-distribuicao-geografica-das-pastagens/547-01-mapeamento-das-pastagens-brasileiras-no-ambito-do-mapbiomas>>. Acesso em: 24/01/2019.

MAPBIOMAS. **Brasil. Evolução anual da cobertura e do uso da terra (1985-2017)**. 2018. Disponível em: <<http://mapbiomas.org/infograficos-2018/brasil.jpg>>. Acesso em: 19/01/2018.

MATEO-SAGASTA, J. et al. **Water pollution from agriculture**: a global review. FAO; International Water Management Institute, 2017. Disponível em: <<http://www.fao.org/3/a-i7754e.pdf>>. Acesso em: 20/01/2019.

MAXWELL, S.; SLATER, R. Food Policy Old and New. **Development Policy Review**, v. 21, n. 5-6, p. 531 – 553, 2003. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1467-8659.2003.00222.x>>.

MDIC. **Comex Vis**: principais produtos exportados. 2018. Disponível em: <<http://www.mdic.gov.br/comercio-exterior/estatisticas-de-comercio-exterior/comex-vis/frame-ppe>>. Acesso em: 04/04/2018.

MMA. **Os Planos de prevenção e controle do desmatamento no âmbito federal**. 2018. Disponível em: <<http://combateaodesmatamento.mma.gov.br/>>. Acesso em: 04/04/2018.

MMA. **Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento e das Queimadas no Cerrado (PPCerrado) e Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia**

**Legal (PPCDAm):** fase 2016-2020. Brasília: MMA, 2018. Disponível em: <[http://combateadodesmatamento.mma.gov.br/images/conteudo/Livro-PPCDam-e-PPCerrado\\_WEB\\_1.pdf](http://combateadodesmatamento.mma.gov.br/images/conteudo/Livro-PPCDam-e-PPCerrado_WEB_1.pdf)>. Acesso em: 21/01/2019.

NASA. **NASA Making Earth System Data Records for Use in Research Environments (MEaSUREs) Global Food Security-support Analysis Data (GFSAD) @ 30-m for South America:** Cropland Extent Product (GFSAD30SACE). Sioux Falls: NASA, 2017a. Disponível em: <[https://lpdaac.usgs.gov/sites/default/files/public/product\\_documentation/GFSAD30SACE\\_ATBD\\_v1.pdf](https://lpdaac.usgs.gov/sites/default/files/public/product_documentation/GFSAD30SACE_ATBD_v1.pdf)>. Acesso em: 19/01/2018.

NASA. **New Landsat-Based Map of Worldwide Croplands Supports Food and Water Security.** 2017b. Disponível em: <[NewLandsat-BasedMapofWorldwideCroplandsSupportsFoodandWaterSecurity](#)>. Acesso em: 19/01/2018.

OBSERVATÓRIO DO ABC. **Análise dos Recursos do Programa ABC Safra 2016/17.** São Paulo: [s.n.], 2017. Disponível em: <[http://observatorioabc.com.br/wp-content/uploads/2017/09/Sumario\\_ABC\\_Relatorio4\\_GRAFICA.pdf](http://observatorioabc.com.br/wp-content/uploads/2017/09/Sumario_ABC_Relatorio4_GRAFICA.pdf)>. Acesso em: 02/02/2019.

OBSERVATÓRIO DO CLIMA. **Mudança de uso da terra (1970-2013).** 2014. Disponível em: <<http://seeg.eco.br/mudanca-de-uso-da-terra/>>. Acesso em: 20/01/2019.

OBSERVATÓRIO DO CLIMA. **Nota Metodológicas Setor Mudança de Uso do Solo e Florestas.** 2018a. Disponível em: <<http://seeg.eco.br/wp-content/uploads/2018/11/Nota-Metodologica-SEEG-6-MUT-21.11.2018.pdf>>. Acesso em: 20/01/2019.

OBSERVATÓRIO DO CLIMA. **SEEG Coleção 6: estimativas de gases de efeito estufa 1970/2017.** 2018b. Disponível em: <<http://www.observatoriodoclima.eco.br/wp-content/uploads/2018/11/PPT-SEEG-6-LANCAMENTO-GERAL-2018.11.21-FINAL-DIST-compressed.pdf>>. Acesso em: 20/01/2019.

OSTROM, E. Beyond Markets and States: Polycentric Governance of Complex Economic Systems. **The American Economic Review**, JSTOR, v. 100, n. 3, p. 641 – 672, 2010. Disponível em: <[www.jstor.org/stable/27871226](http://www.jstor.org/stable/27871226)>. Acesso em: 03/01/2019.

PACHECO, R. et al. Regularization of legal reserve debts: perceptions of rural producers in the state of Pará and Mato Grosso in Brazil. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, XX, n. 2, p. 181 – 200, 2017. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/asoc/v20n2/1809-4422-asoc-20-02-00181.pdf>>. Acesso em: 02/02/2019.

ROCHA, C. Health Externalities in Food Systems: A scoping paper prepared by the International Panel of Experts on Sustainable Food Systems (IPES-Food). In: **International Panel of Experts on Sustainable Food Systems (IPES-Food)**. Brussels: [s.n.], 2014. Disponível em: <<http://www.masterhdfs.org/masterHDFS/wp-content/uploads/2014/05/Health-Externalities-in-Food-Systems-INTRO-Cecilia-Rocha-1.pdf>>.

ROMEIRO, M. et al. **A Expansão da Soja no Cerrado – Caminhos para a ocupação territorial, uso do solo e produção sustentável.** 2017. Disponível em: <<https://www.inputbrasil.org/wp-content/uploads/2018/06/CERRADO-CAMINHOS-PARA-OCUPACAO-TERRITORIAL-SUSTENTAVEL-EXPANS%C3%83O-DA-SOJA-FINAL.pdf>>. Acesso em: 19/01/2018.

RUDORFF, B.; RISSO, J. **Análise geoespacial da dinâmica das culturas anuais no bioma Cerrado 2000-2014.** Florianópolis: Agrosatélite, 2015. Disponível em: <[http://biomas.agrosatelite.com.br/img/Analise\\_geoespacial\\_da\\_dinamica\\_das\\_culturas\\_anuais\\_no\\_bioma\\_Cerrado\\_2000a2014.pdf](http://biomas.agrosatelite.com.br/img/Analise_geoespacial_da_dinamica_das_culturas_anuais_no_bioma_Cerrado_2000a2014.pdf)>. Acesso em: 19/01/2018.

SACCARO JUNIOR, N. L. A conexão entre a crise econômica e a crise ambiental no Brasil. **Boletim regional, urbano e ambiental**, IPEA, Brasília, v. 13, 2016. Disponível em: <[http://ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/boletim\\_regional/160518\\_bru\\_13\\_art03.pdf](http://ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/boletim_regional/160518_bru_13_art03.pdf)>. Acesso em: 04/04/2018.

SAMUELSON, P. A. The Pure Theory of Public Expenditure. **The Review of Economics and Statistics**, JSTOR, v. 36, n. 4, p. 387 – 389, 1954. Disponível em: <[www.jstor.org/stable/1925895](http://www.jstor.org/stable/1925895)>. Acesso em: 31/12/2018.

SCHOLTE, J. A. **Globalization and Governance: From Statism to Polycentrism.** United Kingdom: Centre for the Study of Globalisation and Regionalisation of the University of Warwick, 2004. Disponível em: <<https://warwick.ac.uk/fac/soc/pais/research/researchcentres/csgr/research/workingpapers-copy/2004/wp13004.pdf>>. Acesso em: 15/01/2019.

SEI; GLOBAL CANOPY. **Brazil - Beef 2017.** 2017a. Disponível em: <<https://trase.earth/?lang=en>>. Acesso em: 02/02/2019.

SEI; GLOBAL CANOPY. **Brazil - Soy 2016.** 2017b. Disponível em: <<https://trase.earth/?lang=en>>. Acesso em: 02/02/2019.

UFG; IESA. **Mapa Síntese da Área de Pastagem (MSP) para o território brasileiro.** 2016. Disponível em: <<https://www.lapig.iesa.ufg.br/lapig/index.php/novos-dados-e-ferramentas/719-disponivel-sexta-versao-do-mapa-sintese-da-area-de-pastagem-msp-para-o-territorio-brasileiro>>. Acesso em: 02/02/2019.

UFG; LAPIG. **Atlas Digital das Pastagens Brasileiras.** Goiânia: [s.n.], 2017. Disponível em: <<https://pastagem.org/atlas/map>>. Acesso em: 24/01/2019.

UNITED NATIONS. **Report of the World Food Conference.** Nova Iorque: United Nations, 1975. Disponível em: <[https://digitallibrary.un.org/record/701143/files/E\\_CONF.65\\_20-EN.pdf](https://digitallibrary.un.org/record/701143/files/E_CONF.65_20-EN.pdf)>. Acesso em: 31/12/2018.

UNITED NATIONS. **World population prospects – key findings & advance tables, 2017 revision.** United Nations, 2017. Disponível em: <[https://esa.un.org/unpd/wpp/Publications/Files/WPP2017\\_KeyFindings.pdf](https://esa.un.org/unpd/wpp/Publications/Files/WPP2017_KeyFindings.pdf)>. Acesso em: 10/05/2018.



VIEIRA FILHO, J. E. R. **Expansão da fronteira agrícola no Brasil**: desafios e perspectivas. Brasília: IPEA, 2016. Disponível em: <[http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/6909/1/td\\_2223.PDF](http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/6909/1/td_2223.PDF)>. Acesso em: 20/01/2019.

WORLD BANK. Poverty and Hunger: issues and options for food security in developing countries. World Bank, Washington, 1986. Disponível em: <<http://documents.worldbank.org/curated/en/166331467990005748/Poverty-and-hunger-issues-and-options-for-food-security-in-developing-countries>>. Acesso em: 29/12/2018.

WWF. **Nas mãos do mercado o futuro do Cerrado: é preciso interromper o desmatamento**. 2017. Disponível em: <[http://d3nehc6yl9qzo4.cloudfront.net/downloads/manifestodocerrado\\_set2017\\_4.pdf](http://d3nehc6yl9qzo4.cloudfront.net/downloads/manifestodocerrado_set2017_4.pdf)>. Acesso em: 15/04/2018.

WWF. The Amazon. 2018. Disponível em: <<https://www.wwf.org.uk/where-we-work/places/amazon>>. Acesso em: 02/02/2019.

YOUNG, R. et al. **Soil degradation**: a major threat to humanity. Bristol: Sustainable Food Trust, 2015. Disponível em: <[http://www.fao.org/fsnforum/sites/default/files/discussions/contributions/Soil-degradation-Final-final\\_0.pdf](http://www.fao.org/fsnforum/sites/default/files/discussions/contributions/Soil-degradation-Final-final_0.pdf)>. Acesso em: 20/01/2019.

## Anexos

## ANEXO A – Mapeamento completo dos mecanismos de avaliação

Mecanismos de avaliação da produção de alimentos e suas externalidades												
Nome	Objetivo	Tipo de mecanismo	Responsável	Setor	Interface produção x conservação	Externalidade ambiental* analisada						Site
						Emissões diretas	Perda Habitat	Emissões Indiretas	Redução Água	Degrad. Solos	Contaminação	
Indicadores da Agropecuária	Gerar e difundir informações-chave (histórico de área plantada e exportada, produtividade etc.) sobre o setor agropecuário brasileiro.	Avaliação	CONAB	Público	Não							<a href="https://www.conab.gov.br/info-agro/precos/revista-indicadores-da-agropecuaria/item/download/23717_5dfbbd7f9a7f5845816ad0ae5353d12d">https://www.conab.gov.br/info-agro/precos/revista-indicadores-da-agropecuaria/item/download/23717_5dfbbd7f9a7f5845816ad0ae5353d12d</a>
TerraClass	Avaliação da dinâmica do uso e ocupação das áreas desflorestadas da Amazônia e Cerrado a partir dos Planos de Redução do Desmatamento (PPCDam e PPCerrado).	Avaliação	INPE/Embrapa	Público	Sim							<a href="http://www.inpe.br/cra/projetos_pesquisas/dados_terraclass.php">http://www.inpe.br/cra/projetos_pesquisas/dados_terraclass.php</a> <a href="http://www.dpi.inpe.br/tccerrado/download.php">http://www.dpi.inpe.br/tccerrado/download.php</a>
Contas Físicas de Cobertura e Uso da Terra e Matriz de Mudanças	A partir da avaliação da dinâmica do uso e ocupação das áreas desflorestadas entre 2000 e 2016 no Brasil, apresenta numericamente os estoques iniciais, reduções, adições e os estoques finais de terra bem como as conversões entre as diferentes classes de cobertura e uso.	Avaliação	IBGE	Público	Sim							<a href="https://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geografia/default.shtm">https://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geografia/default.shtm</a>
Cadastro Ambiental Rural	Registrar e integrar as informações ambientais das propriedades e posses rurais do Brasil referentes às Áreas de Preservação Permanente (APP), uso restrito, Reserva Legal, remanescentes de florestas e demais formas de vegetação nativa, áreas consolidadas, compondo base de dados para controle, monitoramento, planejamento ambiental e econômico e combate ao desmatamento.	Avaliação e Planejamento	Serviço Florestal Brasileiro	Público	Sim							<a href="http://www.car.gov.br/#/">http://www.car.gov.br/#/</a>
Perfil da Pecuária no Brasil	Apresentação da avaliação do desempenho (econômico; social - empregos; e sanitário) do setor pecuário no ano em questão.	Avaliação e Planejamento	ABIEC	Privado	Não							<a href="http://abiec.siteoficial.ws/images/upload/su-mario-pt-010217.pdf">http://abiec.siteoficial.ws/images/upload/su-mario-pt-010217.pdf</a>
Estatísticas da cadeia produtiva de oleaginosas e biodiesel	Apresentação dos resultados dos volumes operados de soja mensalmente e capacidade instalada anualmente.	Avaliação	ABIOVE	Privado	Não							<a href="http://www.abiove.org.br/site/index.php?pag=e-estatistica&amp;area=NCDoYTE">http://www.abiove.org.br/site/index.php?pag=e-estatistica&amp;area=NCDoYTE</a>
Verificação independente da Moratória da Soja	Apresentação dos resultados de auditoria independente do Acordo de Moratória da Soja na Amazônia.	Avaliação	Comissão de Avaliação das Auditorias de Verificação - ABIOVE, ANEC, Greenpeace, Imaflora e TNC	Privado	Sim							<a href="http://www.abiove.org.br/site/FILES/Portugues/05062018-153933-verificacao_independente_da_moratoria_da_soja_gts_publicacao_junho2018.pdf">http://www.abiove.org.br/site/FILES/Portugues/05062018-153933-verificacao_independente_da_moratoria_da_soja_gts_publicacao_junho2018.pdf</a>
Projeto de Mapeamento Anual da Cobertura e Uso do Solo do Brasil (MapBiomas)	Avaliação da dinâmica do uso e ocupação das áreas desflorestadas desde 1985 no Brasil e em outros países.	Avaliação	Observatório do Clima	Sociedade civil	Sim							<a href="http://mapbiomas.org/">http://mapbiomas.org/</a>
Sistema de Estimativas de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SEEG)	Avaliação da evolução da emissão de Gases de Efeito Estufa no Brasil para os setores agropecuário, energético, de mudanças de uso da terra, processos industriais e resíduos.	Avaliação	Observatório do Clima	Sociedade civil	Sim							<a href="http://seeg.eco.br/">http://seeg.eco.br/</a>
Sistema ABC	Avaliação da evolução da implementação de tecnologias agropecuárias de baixa emissão de carbono pela tomada de crédito via linha específica - o Programa ABC.	Avaliação	FGV-Agro	Academia	Sim							<a href="http://observatorioabc.com.br/sistema-abc/">http://observatorioabc.com.br/sistema-abc/</a>
Trase	Avaliação dos riscos ambientais e sociais de commodities agropecuárias pelo mapeamento e transparência "ponta a ponta" das cadeias de suprimentos. No Brasil, o foco é na soja e na carne bovina.	Avaliação	Stockholm Environmental Institute e Global Canopy	Sociedade civil	Sim							<a href="https://trase.earth7lang-pt_BR">https://trase.earth7lang-pt_BR</a>
Agroideal	Avaliar territorialmente os riscos socioambientais associados a investimentos na expansão da soja e pecuária no Brasil de modo a subsidiar a tomada de	Avaliação	TNC	Sociedade civil	Sim							<a href="https://agroideal.org/+A10:N17B16C12:N17">https://agroideal.org/+A10:N17B16C12:N17</a>

\* em referência às externalidades diretas e indiretas apontadas na figura 6, excluindo as sociais.

## ANEXO B – Mapeamento completo dos mecanismos de planejamento

Mecanismos de planejamento da produção de alimentos e suas externalidades												
Nome	Objetivo	Tipo de mecanismo	Responsável	Setor	Interface produção e conservação	Externalidade ambiental* associada						Site
						Emissões diretas	Perda biológica	Emissões indiretas	Redução Água	Degrad. Solo	Contaminação	
Plano Agrícola e Pecuário (PAP)	Apresentação e atualização dos principais instrumentos da política agropecuária (e.g. Seguro, crédito etc.) para biênio em questão.	Planejamento	Ministério da Agricultura	Público	Sim							<a href="http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/plano-agricola-e-pecuario/arquivos/pap/copy_of_PlanAgricolaPecurio20182019.pdf">http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/plano-agricola-e-pecuario/arquivos/pap/copy_of_PlanAgricolaPecurio20182019.pdf</a>
Projeções do Agronegócio – Brasil 2016/16 a 2026/27	Apresentação das projeções de crescimento (volume e área) e produtividade do setor agropecuário.	Planejamento	Ministério da Agricultura	Público	Não							<a href="http://www.agricultura.gov.br/assuntos/politica-agricola/todas-publicacoes-de-politica-agricola/projecoes-do-agronegocio/banner_site-03-03-1.png/@download/file/PROJEC%CC%83%CC%83%20DO%20AGRONEGOCIO%202018.pdf">http://www.agricultura.gov.br/assuntos/politica-agricola/todas-publicacoes-de-politica-agricola/projecoes-do-agronegocio/banner_site-03-03-1.png/@download/file/PROJEC%CC%83%CC%83%20DO%20AGRONEGOCIO%202018.pdf</a>
Plano de Combate ao Desmatamento no Cerrado e na Amazônia	Apresentação das estratégias de implementação para o combate ao desmatamento nos biomas para o cumprimento da meta estabelecida na Política Nacional de Mudanças Climáticas (PNMC).	Planejamento	Ministério do Meio Ambiente	Público	Sim							<a href="http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80120/PCDAm%20e%20PCerrado%20-%20Encarte%20Principais%20-%20GPT%20-%20e%20e.pdf">http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80120/PCDAm%20e%20PCerrado%20-%20Encarte%20Principais%20-%20GPT%20-%20e%20e.pdf</a>
Plano da Agricultura de Baixo Carbono (Plano ABC)	Apresentação das estratégias de implementação e ações de mitigação e adaptação à mudança climática do setor agropecuário necessárias para o cumprimento da meta estabelecida na Política Nacional de Mudanças Climáticas (PNMC).	Planejamento	Ministério da Agricultura e Ministério do Desenvolvimento Agrário	Público	Sim							<a href="http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/plano-abc/arquivo-publicacoes/plano-abc/download.pdf">http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/plano-abc/arquivo-publicacoes/plano-abc/download.pdf</a>
MacroZEE da Amazônia Legal	Propor as diretrizes espaciais para o uso e ocupação do solo levando em consideração critérios socioambientais para Amazônia Legal.	Planejamento	Ministério do Meio Ambiente	Público	Sim							<a href="http://mapas.mma.gov.br/mapas/aplic/zee/atlas_zee_openlayers.htm?e89670k2gbrac27j03k4np2">http://mapas.mma.gov.br/mapas/aplic/zee/atlas_zee_openlayers.htm?e89670k2gbrac27j03k4np2</a>
Visão 2030: o futuro da agricultura brasileira	Apointamento dos sinais e tendências relacionados ao futuro da agricultura.	Planejamento	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária	Público	Sim							<a href="https://www.embrapa.br/documents/10180/9543845/Viv%3A3a+2030+-+o+futuro+da+agricultura+brasileira/2a9a0f27-991a-8cbf-af8e-89d62829">https://www.embrapa.br/documents/10180/9543845/Viv%3A3a+2030+-+o+futuro+da+agricultura+brasileira/2a9a0f27-991a-8cbf-af8e-89d62829</a>
Sistema de Zoneamento Agrícola de Risco Climático (ZARC)	Identificação de datas ou períodos de plantio/semeadura por cultura e por município, considerando as características do clima, o tipo de solo e ciclo de cultivos, de forma a evitar que adversidades climáticas.	Planejamento	Ministério da Agricultura	Público	Sim							<a href="http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sisars/consultarZoneamentoPublicado/abrirFormConsulta.action">http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sisars/consultarZoneamentoPublicado/abrirFormConsulta.action</a>
Otimizagro	Projetar cenários agrícolas para o Brasil a partir de um modelo de uso da terra espacialmente explícito.	Planejamento	Universidade Federal de Minas Gerais	Academia	Sim							<a href="http://csr.ufmg.br/simbrasil/">http://csr.ufmg.br/simbrasil/</a>

\* em referência às externalidades diretas e indiretas apontadas na figura 6, excluindo as sociais.