

UFRRJ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DE CIENCIAS
SOCIAIS EM DESENVOLVIMENTO, AGRICULTURA E
SOCIEDADE

TESE

Controvérsias entre produção agrícola e meio ambiente: a coprodução entre ciência e política na formulação e implementação do Novo Código Florestal

Jay Marinus Nalini van Amstel

2024



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DE CIENCIAS
SOCIAIS EM DESENVOLVIMENTO, AGRICULTURA E
SOCIEDADE**

**CONTROVÉRSIAS ENTRE PRODUÇÃO AGRÍCOLA E
MEIO AMBIENTE: A COPRODUÇÃO ENTRE CIÊNCIA E
POLÍTICA NA FORMULAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DO NOVO
CÓDIGO FLORESTAL**

JAY MARINUS NALINI VAN AMSTEL

*Sob a Orientação da Professora
Maria José Teixeira Carneiro*

Tese submetida como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor em Ciências Sociais, no Curso de Pós-Graduação de Ciências Sociais em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade.

Rio de Janeiro, RJ
Abril de 2024

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Biblioteca Central / Seção de Processamento Técnico

Ficha catalográfica elaborada
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

AA528c Amstel, Jay Marinus Nalini van , 1986-
Controvérsias entre produção agrícola e meio
ambiente: a coprodução entre ciência e política na
formulação e implementação do Novo Código Florestal /
Jay Marinus Nalini van Amstel. - Rio de Janeiro,
2024.
236 f. Orientadora: Maria José Teixeira
Carneiro.

Tese(Doutorado). -- Universidade Federal Rural do Rio
de Janeiro, Programa de Pós-Graduação de Ciências
Sociais em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade,
2024.

1. desenvolvimento sustentável. 2. interface
ciência e política. 3. Código Florestal. 4.
controvérsias sociotécnicas. 5. desmatamento. I.
Carneiro, Maria José Teixeira , 1950-, orient. II
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
Programa de Pós-Graduação de Ciências Sociais em
Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade III. Título.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO

Programa de Pós-Graduação de Ciências Sociais em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade (CPDA)

JAY MARINUS NALINI VAN AMSTEL

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação de Ciências Sociais em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor em Ciências Sociais.

Tese aprovada em 26/02/2024.

Prof.^a Dr.^a MARIA JOSE TEIXEIRA CARNEIRO. (CPDA/UFRRJ)
(Orientadora)

Prof.^a Dr.^a CLAUDIA JOB SCHMITT(CPDA/UFRRJ)

Prof. Dr. MARKO SYNESIO ALVES MONTEIRO (UNICAMP)

Documento assinado digitalmente

 CATIA GRISA
Data: 07/10/2025 15:21:54-0300
Verifique em <https://validar.itd.gov.br>

Prof.^a Dr.^a CATIA GRISA (UFRGS)

Prof. Dr. CLAIRE LAMINE



DOCUMENTOS COMPROBATÓRIOS Nº 14696/2024 - DeptDAS (12.28.01.00.00.00.84)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 03/09/2024 11:09)

CLAUDIA JOB SCHMITT
PROFESSOR DO MAGISTERIO
SUPERIOR DeptDAS
(12.28.01.00.00.00.84)
Matrícula: ####328#1

(Assinado digitalmente em 30/08/2024 13:18)

MARIA JOSE TEIXEIRA CARNEIRO
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR
DeptDAS (12.28.01.00.00.00.84)
Matrícula: ####61#6

(Assinado digitalmente em 29/08/2024 17:29)

MARKO SYNÉSIO ALVES MONTEIRO
ASSINANTE EXTERNO
CPF: ####.####.536-##

(Assinado digitalmente em 29/08/2024 17:32)

CLAIRES LAMINE
ASSINANTE EXTERNO
Passaporte: ####B938#7

Visualize o documento original em <https://sipac.ufrrj.br/documentos/> informando seu número: 14696, ano: 2024, tipo: DOCUMENTOS COMPROBATÓRIOS, data de emissão: 29/08/2024 e o código de verificação: e4941efa96

RESUMO

AMSTEL, Jay Marinus Nalini van. **Controvérsias entre produção agrícola e meio ambiente: a coprodução entre ciência e política na formulação e implementação do Novo Código Florestal.** Tese de Doutorado de Ciências Sociais em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade, Instituto de Ciências Humanas e Sociais, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 236 p., 2024.

O objetivo geral desta tese é compreender a interação entre ciência, política e sociedade no debate em torno do processo de reforma e implementação do Novo Código Florestal (NCF), tendo como foco a disputa sobre a noção de sustentabilidade e sua incorporação pelos diversos setores em contraposição. Esta pesquisa se inspira na abordagem da coprodução entre Ciência e Política de Jasanoff (2004), utilizando-se de revisões sistemáticas, materiais coletados em sítios eletrônicos, entrevistas para capturar as principais controvérsias entre os atores sociais implicados. Busca-se desta maneira compreender em que medida a flexibilização do Código Florestal em 2012 se relaciona com o quadro recente de desmonte das políticas ambientais, tendo as taxas de desmatamento alçado ritmo galopante. Como resultado apresenta-se um múltiplo repertório de agenciamentos que fazem emergir um enquadramento da relação entre conservação ambiental e produção agrícola baseado na primazia da propriedade privada, em incrementos constantes nos rendimentos agrícolas a partir da intensificação tecnológica e, por fim, incentivos econômicos para proprietários agrícolas capitalizarem suas áreas de vegetação nativa. Conclui-se indicando as limitações, em um contexto neoliberal e democrático, de se construir um enquadramento cognitivo e normativo efetivo em promover a sustentabilidade e proteção da vegetação nativa.

Palavras-Chave:

desenvolvimento sustentável, interface Ciência e Política, Código Florestal, controvérsias sociotécnicas; desmatamento.

ABSTRACT

AMSTEL, Jay Marinus Nalini van. **Controversies between agricultural production and environment: the co-production between science and politics in Forest Code's formulation and implementation.** Doctoral Thesis on Social Sciences in Development, Agriculture and Society, Institute of Human and Social Sciences, Federal Rural University of Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 236 p., 2024.

The general objective of this thesis is to understand the interaction between science, politics and society in the debate on the reform and implementation of the Brazilian Forest Code, focusing on the dispute over the notion of sustainability and its incorporation by the various sectors in contraposition. This research is inspired by the approach of co-production between Science and Policy by Jasanoff (2004), using as it bases systematic reviews, materials collected on websites, and interviews to capture the main controversies between the social actors involved. In this way, we seek to understand to what extent the flexibilization of the Forest Code approved in 2012 relates to a recent context of dismantling of environmental policies, with deforestation coming back to high rates. As a result, this thesis presents a multiple repertoire of agencies that give rise to a framework for the relationship between environmental conservation and agricultural production based on the primacy of private property, constant increases in agricultural income from technological intensification and economic incentives for farmers to capitalize vegetation areas native. The conclusion presents the limitations, in a neoliberal and democratic context, of building an effective cognitive and normative framework to promote the sustainability and protection of native vegetation.

Key-words:

sustainable development, Science and Politics interface, Forest Code, socio-technical controversies; logging.

AGRADECIMENTOS

Foram muitas as condições adversas passadas nesta trajetória de pesquisa, desde um governo que cortou o orçamento para ciência até uma pandemia que levou diversos entes queridos. Dos seis anos cursando o doutorado apenas dois anos foram contemplados com bolsas de estudo, primeiramente pelo CNPq, em seguida pelo Aluno Nota Dez da FAPERJ e, por fim, pela CAPES-COFECUB. Manter-me nesta atividade foi um verdadeiro desafio, que não teria sido possível superar sem o apoio e ajuda de muitas pessoas e instituições.

Agradeço inicialmente minha família, em especial minha esposa Bruna Medeiros e meu filho, Harí de Medeiros van Amstel, por me apoiarem constantemente e tolerarem minhas ausências. Poder compartilhar o mesmo teto com minha esposa, doutoranda em Ecologia, trouxe muitas novas referências e aprofundamentos

Para a mente de um agrônomo, a tarefa de navegar em meio à diversidade das Ciências Sociais é um grande desafio. Neste sentido os agradecimentos são direcionados a minha orientadora Maria José Carneiro, por ter sempre servido como um norte e porto seguro. Celebramos no total, contando com o mestrado, oito anos de trabalho conjunto e com algumas publicações realizadas. Estendo tal agradecimento às professoras e aos professores do CPDA, em especial à professora Claudia Job Schmidt e ao professor Peter May, pelo convívio em sala de aula, aprendizados e literaturas sugeridas. Não poderia deixar de mencionar a pesquisadora Claire Lamine, que em meu doutorado-sanduíche no INRAE-França, recebeu a mim e minha família com muita generosidade. Nossos intensos debates de certo influenciaram como esta tese conjuga o método de revisão sistemática dentro de uma abordagem pragmatista.

Não posso esquecer-me dos colegas Fabiano Coelho, Monica Conlon e Marcio Verde Selva, que tanto me deram forças para concretizar este trabalho. Adicionalmente, sigo em débito com o mestre bengali Srila B. S. Govinda Maharaj, cujos ensinamentos me motivaram em momentos mais penosos.

Por fim, agradeço minhas duas mães, Erica van Amstel e Anilda Ramos, e ao meu pai, José Mirilli de Oliveira, por terem me estimulado ao longo de toda a vida a aprimorar sempre meus estudos.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABAG	Associação Brasileira do Agronegócio
ABC	Academia Brasileira de Ciência
ADI	Ação Direta de Inconstitucionalidade
AE	Agroecologia
ALICE	Acesso Livre à Informação Científica da Embrapa
APP	Áreas de Preservação Permanente
ARL	Áreas de Reserva Legal
CAPES	Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CAR	Cadastro Ambiental Rural
CF	Código Florestal de 1965
CNA	Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONTAG	Confederação Nacional dos Trabalhadores na Agricultura
C-P	Ciência e Política
CRA	Cotas de Reserva Ambiental
CTNBio	Comissão Técnica Nacional de Biossegurança
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FAMIG	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais
FAO	Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura
FAPESP	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
FBDS	Fundação Brasileira Desenvolvimento Sustentável
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
FPAmb	Frente Parlamentar Ambientalista
GEE	Gases do Efeito Estufa
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

iLPF	Integração Lavoura Pecuária Floresta
IMAFLORA	Instituto de Manejo e Certificação Florestal e Agrícola
INPE	Instituto Nacional de Pesquisa Espacial
IPAM	Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia
IPBES	Plataforma Intergovernamental sobre Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos
IS	Intensificação Sustentável
MAPA	Ministério da Agricultura e Pecuária
MDA	Ministério do Desenvolvimento Agrário
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MST	Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra
NCF	Novo Código Florestal (Lei de Proteção de Vegetação Nativa 12.456/2012)
NDC	Contribuição Nacionalmente Determinada
ONG	Organização Não Governamental
PBE	Política Baseada em Evidências
PCdoB	Partido Comunista do Brasil
PIB	Produto Interno Bruto
PL	Projetos de Lei
Plano ABC	Plano de Agricultura de Baixo Carbono
PLC	Projeto de Lei Complementar
PNAPO	Política Nacional de Agroecologia e Agricultura Orgânica
PNMC	Política de Mitigação e Adaptação Climática da Agropecuária
PPCDAm	Plano de Prevenção e Combate do Desmatamento na Amazônia Legal
PRA	Programa de Regularização Ambiental
PRODES	Projeto de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal por Satélite
PRONAF	Programa de Fortalecimento da Agricultura Familiar
PSA	Pagamento Serviço Ambiental
PSOL	Partido Socialismo e Liberdade
SAF	Sistemas Agroflorestais
SBPC	Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência

SICAR	Sistema de Cadastro Ambiental Rural
STF	Supremo Tribunal Federal
TEEB	A Economia dos Ecossistemas e Biodiversidade
TI	Terras Indígenas
TNC	The Nature Conservancy
UC	Unidades de Conservação
UFG	Universidade Federal de Goiás
UFLA	Universidade Federal de Lavras
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UNB	Universidade de Brasília
USP	Universidade de São Paulo
WoS	Web of Science
WWF	World Wildlife Fund

SUMÁRIO

1. Introdução.....	1
2. Quadro Teórico.....	9
2.1. Vias de problematização da relação entre Ciência e Política	10
2.2. A abordagem de coprodução entre ciência e política	17
2.3. Articulações entre as lentes da coprodução, mapeamento das controvérsias sociotécnicas e análise cognitiva de políticas públicas	21
3. Trajetória de pesquisa: desafios e limitações metodológicos.....	28
3.1. Estabilização do problema metodológico	34
3.2. Adaptação do método de revisão sistemática	38
3.3. Procedimentos da revisão sistemática para mapear o debate sobre o Código Florestal	45
3.4. Levantamento em sítios eletrônicos (<i>clipping</i>).....	53
3.5. Entrevistas.....	54
3.6. Bola de neve (<i>snowball</i>)	58
4. O jogo entre gato e rato: o combate ao desmatamento.....	61
4.1. Os desafios da sustentabilidade no setor agropecuário brasileiro.....	61
4.2. A construção de um arcabouço legal para contenção do desmatamento	66
4.3. Da morfologia de Arco ao “queijo suíço” do desmatamento	72
4.4. A conjugação do Código Florestal com sistemas agrícolas para o combate ao desmatamento	76
4.5. Síntese sobre a via de problematização do NCF e sua noção de sustentabilidade	
83	
5. O debate sobre a necessidade de reforma Código Florestal	86
5.1. Síntese analítica do período 2008-2012.....	96
6. O que mudou e quem ficou de fora da construção do Novo Código Florestal (período 2012-2016)	100
6.1. Síntese analítica do período 2012-2016.....	114

7.	Paralisação e tentativa de desmonte (2016-2022)	117
7.1.	Síntese analítica do período 2016-2022.....	131
8.	Explorando futuros: o imaginário sociotécnico em torno do Novo Código Florestal	
	137	
8.1.	Lente teórica e metodologia específica.....	138
8.2.	Redes para a formulação de futuros para o NCF	140
8.3.	As imbricações entre a base epistêmica e a construção social dos futuros	144
8.4.	Síntese sobre as formulações sobre os futuros do Novo Código Florestal.....	163
9.	Contrapontos entre as visões de sustentabilidade no debate sobre Código Florestal	
	167	
9.1.	A construção de fronteiras epistêmicas na incorporação da sustentabilidade ..	168
9.2.	Intensificação sustentável na Agropecuária.....	173
9.3.	Sustentabilidade e Agroecologia	182
9.4.	Análise das intersecções e fronteiras entre Intensificação Sustentável e Agroecologia	190
9.5.	Síntese sobre o cerne e visões dissonantes sobre sustentabilidade	196
10.	Conclusões Finais.....	200
11.	Referências Bibliográficas.....	210
11.1.	Matérias em sítios eletrônicos (<i>clipping</i>)	234

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Etapas da revisão sistemática realizada nas bases de dados com o intuito de mapear as controvérsias entre conservação ambiental e produção agrícola no debate sobre o Novo Código Florestal	46
Figura 3 - Comparação entre o desmatamento em municípios no Arco do Desmatamento (polígono preto) entre os anos de 2008 (círculo amarelo) e 2018 (círculo vermelho). Fonte: ISA, 2019	65
Figura 2 - Expansão das áreas de pastagens nos municípios da Amazônia Legal, nos anos de 2001 e 2020. Fonte: Coelho, 2022.....	66
Figura 4 - Taxas anuais de desmatamento na Amazônia Legal. Fonte: PRODES/INPE 70	
Figura 5 - Concentração do desmatamento na Amazônia Legal, nos anos de 2004 e 2021. Fonte: BRASIL, 2023.....	73
Figura 6 - A atuação de facções criminosas na Amazônia Legal. Fonte: LIMA; BUENO, 2022	75
Figura 7 – Representação do território brasileiro destinado às áreas de proteção (em vermelho). Fonte : Miranda (2013)	91
Figura 8 – Representação das Coalizões que participaram do debate sobre a reforma do Código Florestal. Fonte: MEDEIROS E GOMES, 2019	92
Figura 9 - Módulos Fiscais no Brasil. Fonte: Embrapa. Disponível em: https://www.embrapa.br/en/codigo-florestal/area-de-reserva-legal-arl/modulo-fiscal . Acesso em: 30 set. 2023.....	104
Figura 10 - Comparação entre Áreas de Preservação Permanente entre o Código de 1965 e o de 2012, em que se assume a quantidade de módulos fiscais para estabelecer o tamanho da faixa vegetada em torno dos rios. Fonte: Oliveira (2019, 2017).....	105
Figura 11 - Representação do debate sobre as relações entre agricultura e conservação, diante da tarefa de propor uma via de conciliação. Três conjuntos comporiam o debate: 1) Conservação exclusiva; 2) Agricultura exclusiva; 3) Disputa exclusiva; na intersecção entre 1 e 2 haveria o “chão comum” que representaria o desenvolvimento agrícola sustentável. Fonte: Spavorek <i>et al.</i> 2016	110
Figura 12 - Dados gerais sobre o CAR e por tipo de imóvel, em abril de 2022. Fonte:	

SFB, 2022 124

Figura 13 - Três coalizões que participaram na regulamentação dos dispositivos do NCF:
1) Proteção Ambiental (EPC), composto por ONGs "verde escuro", cientistas ambientais;
2) Expansão Agrícola (ACC): Congresso Nacional, Suprema Corte, Confederação
Nacional de Agricultura; 3) Viabilidade de Mercado (MVC): intermediários de mercado,
Ministério das Finanças. Fonte: (HOFF e RAJÃO, 2020) 128

Figura 14 - Relações de coautorias nos 11 artigos selecionados, que elaboram futuros em
que NCF é avaliado. Fonte: elaboração própria. 141

Figura 15 - – Tipo de resultado obtido pelo uso da ferramenta LegalGEO para planejar a
alocação de ARL de modo a aumentar a eficiência para a conservação. A) ARL
posicionadas para gerar maior valor para a conservação da biodiversidade B) plotagem
randômica das A 157

Figura 16 – Exemplo de contraste entre cenários. Mapa da região do Sistema Cantareira,
em São Paulo. Mapa "A" representa o uso do solo atual (baseado em MapBiomass, 2017);
"B" o cenário tendencial (business-as-usual) projetado para 2050; "C" Cenário de
implementação completa do NCF (restauração de APP e ARLs) . Fonte: DIB *et al.*, 2020
..... 159

Figura 17 – Exemplo de interatividade com os dados gerados, “Ferramenta Dinâmica para
compensação de Reserva Legal”. Fonte:
<https://codigoforestal.wixsite.com/tematico/ferramentas>. Acesso em: 10 out. 2023. 160

Figura 18 - Valores da natureza de acordo com diferentes perspectivas: 1) Natureza para
natureza: manutenção dos ecossistemas aquáticos e biodiversidade, regulação do ciclo
hídrico 2) Natureza como cultura: espécies culturalmente importantes, construção de
identidades, aprendizado e inspiração, experiências psicológicas e físicas; e 3) Natureza
para sociedade: cultivos alimentares, indústria do turismo, energia hidrelétrica, irrigação
agrícola e para uso doméstico. Fonte: Resende, 2020; IPBES, 2016; Pascual, 2017. . 161

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Perfil das buscas realizadas nas bases de dados consultadas na revisão sistemática (palavras-chave, número de publicações encontradas e recorte temporal abrangido). Elaboração própria.	49
Tabela 2 - Atores-chave entrevistados na pesquisa. Elaboração própria.	55
Tabela 3 - Origem de financiamento dos 11 artigos selecionados. Elaboração própria baseada em dados declarados pelos autores	143
Tabela 4 - Dados dos 11 artigos selecionados para a análise das formulações sobre o futuro do Código Florestal.....	146
Tabela 5 - Quadro síntese das dimensões do desenvolvimento sustentável de acordo com as abordagens da Intensificação Sustentável e Agroecologia	171

1. INTRODUÇÃO

Em meio ao crescente número de pessoas expostas à fome e diante das projeções futuras de crescimento populacional, emerge a preocupação sobre como promover a transformação dos sistemas agroalimentares. Pesquisadores, agências multilaterais, formuladores de políticas, tomadores de decisão, organizações não-governamentais, movimentos sociais e uma ampla gama de diferentes setores da sociedade, pelo mundo todo, se mobilizam em torno desta tarefa de como iniciar e conduzir uma transição que produza determinados objetivos que confirmem a sustentabilidade a tal sistema.

Esta tese se debruça sobre a maneira como essas noções de sustentabilidade incidem sobre o campo das políticas públicas no Brasil. Ao reconhecer a amplitude desse debate, elege-se um recorte específico: a reforma e implementação da Lei de Proteção da Vegetação Nativa (12.651/2012), também conhecida como o Novo Código Florestal (NCF). A tentativa de envolver as propriedades rurais no esforço de conservar a vegetação nativa através desta legislação suscitou muitas controvérsias entre os atores sociais e setores da sociedade, atingindo uma dimensão pública. Configura-se assim como um recorte singular para aprofundar o entendimento em relação a como os diferentes atores sociais travam disputas em torno de como significar o conceito sustentabilidade e operacionalizá-lo diante dos contornos específicos do país.

O objetivo geral desta tese é compreender como ciência e política interagem ao legitimar/fortalecer argumentos e justificar modelos de intervenção agrícola por meio da análise do debate entorno do processo de reforma e implementação do NCF. Recorreremos para tal, à abordagem da coprodução entre ciência, sociedade e Estado, com a intenção de capturar a dinâmica da ciência na política, e da política na ciência no contexto de disputas entre diferentes atores sociais (JASANOFF, 2004), tendo como foco a disputa sobre a noção de sustentabilidade e sua incorporação na produção agropecuária. Desse modo, pretende-se contribuir para o conhecimento sobre os agenciamentos na produção de determinado enquadramento cognitivo e normativo da sustentabilidade.

Para o alcance desse objetivo geral, elenca-se os seguintes objetivos específicos:

- 1) Mapear as controvérsias e intersecções entre ciência, política e sociedade no âmbito do processo de elaboração, aprovação, implementação do NCF;
- 2) Compreender as diferentes formas de conhecimento que são utilizadas e como elas explicam e legitimam diferentes intervenções sobre propriedades rurais;
- 3) Aprofundar o entendimento sobre os princípios e valores compartilhados entre

ciência e política, no âmbito do ordenamento entre áreas de produção agrícola e conservação ambiental.

4) Identificar as disputas sobre o conceito de sustentabilidade e os meios em que estas se materializam., compreendendo como estas se traduzem em um número crescente de tecnologias, práticas e sistemas de informação.

Dessa forma, além de mapear as controvérsias sociotécnicas e formas de incorporação da noção de sustentabilidade presentes no debate acadêmico e político, por meio de inscrições deixadas pelos atores (pareceres, matérias em sítios eletrônicos, artigos científicos), a tese se debruça sobre os princípios e valores compartilhados nestas dinâmicas entre ciência, política e sociedade. Este foco nos valores e princípios permite aprofundar determinadas questões como: Quais são os valores atribuídos à proteção ambiental ou a agropecuária? Quais princípios são considerados para conciliar os objetivos da produção agrícola e da conservação ambiental de forma sustentável? Quais visões de mundo ficam de fora ou à margem desta construção, ou não comungam com os mesmos valores e princípios?

Diante desses objetivos e questões, propõe-se a realização de um estudo no campo da sociologia da tecnologia e ciência, com abordagem voltada aos atores sociais, que permita identificar os valores e princípios em jogo nos diferentes períodos do debate sobre a reforma e implementação do NCF.

O Brasil, ao mesmo tempo em que é um dos maiores exportadores agrícolas em volume e em valores, ainda encontra em seu território a maior floresta tropical do planeta. A importância do Bioma Amazônico e do Cerrado é atestada por muitos estudos científicos que os posicionam como reduto ímpar da biodiversidade, com papel fundamental para a regulação climática, como reservatório de água, entre outros. Este diferencial perante os outros países, que em sua maioria esgotaram suas áreas de vegetação nativa, é usado pela política interna e externa brasileira para sustentar a narrativa que exalta o país enquanto uma potência agrícola e ambiental. No entanto, essa narrativa não corresponde, necessariamente, às visões dos setores envolvidos, e tão pouco reflete as tensões entre estes. Em relação ao agronegócio, responsável por praticamente ¼ do Produto Interno Bruto (PIB) do país (CEPEA/CNA, 2023), com contribuição essencial ao equilíbrio da balança comercial, são muitas as resistências à proteção da vegetação nativa, em especial dentro das propriedades rurais, mas também em relação à criação de novas áreas protegidas (Unidades de Conservação, Terras Indígenas, entre

outros). Assim como essa resistência existe em alguns grupos do agronegócio, por parte de setores ligados à proteção do meio ambiente, seus objetivos são defendidos, muitas vezes, sem uma visão comprometida com demandas e modos de vida de “povos e comunidades tradicionais”, agricultores e produtores rurais. Assim, é possível observar que a convergência encapsulada na narrativa sobre a potência agroambiental, mediante um olhar mais rigoroso, tal conciliação entre produção agrícola e conservação ambiental está longe de estar estabelecida.

Obviamente existiriam outros recortes além NCF para observar as disputas sobre usos e significados da noção de sustentabilidade nos contextos da relação entre produção agrícola e conservação ambiental. De fato, a Política de Mitigação e Adaptação Climática da Agropecuária (PNMC), ou mesmo a Política Nacional de Agroecologia e Agricultura Orgânica (PNAPO), seriam igualmente relevantes para analisar os valores e princípios relacionados às demandas por sustentabilidade. No entanto, para ambos os casos, os debates ficaram mais restritos a determinados setores da sociedade, sem o escalonamento para uma dimensão pública, como visto na campanha “veta Dilma” durante a reforma do Código Florestal; tão pouco se verifica uma clara reabertura das controvérsias após a aprovação dessas leis (PNMC e PNAPO), como foi possível verificar na contestação do NCF por vias do judiciário, que se arrastou até 2017.

Ao contrário das políticas e planos mencionados anteriormente, cujos objetivos, em grande parte, recaem sobre alterações nos sistemas produtivos, o Código Florestal estabelece restrições ao direito de uso-fruto total de milhares de propriedades rurais, ou seja, limita os próprios sistemas produtivos seja qual for sua matriz tecnológica e, assim, portanto, suscita tantas controvérsias.

O Código Florestal de 1965 (Lei Federal nº 4.771/1965) foi gestado dentro do governo militar em uma comissão nomeada para tratar da proteção das florestas e dos recursos naturais do país. Dentre os especialistas envolvidos nesta elaboração, destacam-se figuras como Aziz Nacib Ab'Sáber, renomado geógrafo e ecólogo brasileiro, que teve um papel significativo na definição de conceitos e critérios para a proteção de áreas naturais sensíveis.

Este embasamento na ciência da conservação, na época um campo ainda em construção foi, mais recentemente, confirmado por diversos estudos, sistematizados em Metzger (2010). A influência deste campo se reflete na lei através dos limites estabelecidos à exploração agropecuária dentro das propriedades rurais, visando salvaguardar áreas ambientalmente delicadas e em garantir a manutenção dos recursos

naturais e biodiversidade. Cabe mencionar que tais limites são justificados em prol do “interesse comum”, refletindo diferentes objetivos ao longo do tempo. O Código Florestal de 1934 tinha por objetivo o ordenamento dos estoques madeireiros, principal fonte energética na época. Na sequência, sua primeira reforma em 1965, estabeleceu restrições à exploração da propriedade privada rural. Tal mudança se fez diante de um crescimento e modernização acelerada do setor agropecuário, dentro de um contexto de uma política nacional desenvolvimentista pautada pelas elites industriais e, portanto, com menores interferências de seus pares rurais (VELTEN; FIGUEIREDO, 2019). Já neste momento, em consonância com outras legislações florestais pelo mundo, resguardar áreas ambientalmente frágeis era visto como de interesse comum visto que a interferência humana poderia comprometer a estabilidade geológica, a qualidade recursos hídricos, entre outros. Assim tal legislação criou as categorias de Áreas de Reserva Legal (ARL), já prevista anteriormente em florestas nacionais, e que foi estendida às propriedades rurais. Também houve a criação das Áreas de Preservação Permanente (APP) para vetar a ocupação agrícola em áreas de riscos sujeitas, entre outras, a inundações e deslizamentos de terra (METZGER, 2010).

Gradativamente, após a redemocratização inúmeras emendas foram feitas nesta lei, atribuindo objetivos de proteção das florestas e da biodiversidade. Tais alterações estabeleceram a preservação da biodiversidade (fauna e flora), considerada patrimônio biológico e genético do país como de interesse comum. Nessas sucessivas alterações o manejo sustentável dos recursos (em ARL) passa a ser também uma preocupação, no sentido de garantir às gerações futuras o mesmo direito exercido pela atual geração.

Não é demais mencionar que o Código Florestal precedeu à própria Constituição de 1988 e que, somente a partir dela, o acesso a um meio ambiente equilibrado é claramente elencado como um direito dos cidadãos e, portanto, de interesse comum (artigo 225). Esses inúmeros decretos e medidas provisórias (Decreto nº 750/1993, MP 1.511/1996), estabeleceram assim as diferentes porcentagens de ARL a serem mantidas em propriedades rurais, bem como as larguras das faixas de APPS (em torno de rio ou em topo de morro). Estas emendas refletem uma preocupação crescente em salvaguardar as áreas florestadas em meio às inúmeras pressões internacionais. A Medida Provisória (MP 1.511/1996), por exemplo, elevou a porcentagem para 80% de ARL dentro das propriedades situadas no bioma Amazônico, diante do índice de desmatamento em 1995, 29.100km² na Amazônia Legal, a maior taxa registrada na série histórica (PRODES).

Deste modo, este breve histórico traz em linhas gerais elementos do hibridismo

entre ciência e política que compõe o Código Florestal, no sentido de, por um lado, ter tal embasamento no campo da conservação ambiental, que gradativamente vai incorporando por meio de emendas a noção de sustentabilidade e, por outro lado, sofrer a influência dos diferentes regimes políticos (ditadura militar e redemocratização) e interesses políticos (elites industriais *versus* rurais, pressões internacionais). Cabe identificar como se criou, mais recentemente, a necessidade de mudança nesta lei, culminando em sua reforma em 2012.

Muitos pesquisadores que se debruçaram criticamente sobre a reforma do Código Florestal fazem referência ao resultado obtido como altamente controverso (BRANCALION *et al.*, 2016; SEIXAS *et al.*, 2020; SOARES-FILHO *et al.*, 2014). Ao retornar ao período que antecede à reforma do Código Florestal, em 2012, é possível constatar uma série de debates entre diferentes atores sociais, sendo estes: pesquisadores, tomadores de decisão, ONGs ambientais, movimentos sociais, entidades representativas do setor agropecuário, entre outros. Esses atores têm travado embates que, por vezes, se tornaram calorosos e foram escalonados para a dimensão pública por serem de interesse comum. Tal diversidade de posições nesse debate reflete diferentes valores e princípios preconizados, cada qual propondo determinada via de incorporação da sustentabilidade nas políticas públicas voltadas ao mundo rural.

Antes de aprofundar as contribuições pretendidas, cabe aqui brevemente retrair as origens desta tese, para apresentar dinâmicas observadas que reforçam a importância de olhar detidamente para as relações entre Estado, ciência e sociedade. Esta tese se desdobra por meio da pesquisa “Interfaces entre ciências e políticas para sustentabilidade na agricultura: circulação do conhecimento nos processos de construção de políticas”, coordenada pela professora Maria José Carneiro, financiada pelo CNPq. Tal pesquisa, que fora submetida em 2016, teve como objetivo a análise das interfaces entre ciência e política, com foco no Novo Código Florestal. Nessa época, vivia-se uma grande pressão para a regulamentação e implementação da lei, ao que se somavam diversas iniciativas, entre elas o Projeto Código Florestal na Embrapa, que visaram responder à demanda direta do governo para promover a adequação ambiental de milhares de propriedades do país. Havia então, sobre constante pressão da sociedade, uma expectativa de que a regulamentação do NCF de fato resultaria em um cumprimento por parte dos proprietários rurais. Essa demanda de implementação mobilizou uma rede enorme de atores e influenciou, especificamente, as agendas de pesquisa a apresentarem vias de adequação ambiental e instrumentos de monitoramento e avaliação.

Já em meados de 2019, quando tem início a pesquisa para a tese, verificou-se uma mudança drástica no cenário político do país. De liderança na agenda mundial, o país passou a ser tratado como pária ambiental, diante dos muitos retrocessos e desmontes operados pelo governo de extrema-direita. Tal cenário frustrou toda e qualquer esperança de haver uma regulamentação e implementação efetivas não apenas para o NCF, mas para a agenda ambiental como um todo. É nesse momento que surgem publicações que denunciam os vários desmontes operados, criando um risco reputacional aos produtos brasileiros, ao mesmo tempo em que outros pesquisadores, ligados à Embrapa Territorial, advogavam por mais flexibilização no NCF.

Já no período final de escrita da tese, em 2023, em um contexto político completamente diferente quando o novo governo assumiu o compromisso de zerar o desmatamento na Amazônia até 2030, inicia-se o processo de fortalecimento dos órgãos e instrumentos de comando e controle ambientais. Assim, ao longo destes anos de desenvolvimento da pesquisa, houve hiatos e ressurgências da narrativa do país como uma potência agroambiental, com uma pluralidade de associações e contraposições entre a ciência, política e sociedade, o que se apresenta como uma oportunidade para explorar a complexidade que envolve a incorporação da sustentabilidade em meio a uma conjuntura tão oscilante.

Imagina-se que o leitor estaria perguntando: por que, então, diante dessas diferentes expectativas e frustrações que marcaram uma década de conflitos e oscilações, caberia retornar ao estudo do processo de reforma, regulação e implementação do Código Florestal? Aqui argumenta-se que a validade de retraçar esta trajetória, por meio da referida lente, pode auxiliar na compreensão das transformações nas formas de produção do conhecimento em meio às recorrentes reconfigurações dos arranjos políticos e institucionais. Como mencionado anteriormente, ao longo da última década, diferentes governos assumiram posturas diferentes mais ou menos favoráveis às redes de atores que participaram do debate. Além disso, ainda que o negacionismo e ataques às instituições de pesquisa tenham sido a toada do governo de extrema-direita, não se abriu mão do capital científico e político de alguns pesquisadores para se legitimar o desenvolvimento econômico sem entraves.

Em uma sociedade em que ciência e tecnologia são cada vez mais centrais, são válidas as contribuições que tragam luz aos agenciamentos entre diferentes grupos de pesquisadores e tomadores de decisão, identificando as relações entre ciência e política. Não é possível fazer uma análise sobre o NCF sem considerar a contribuição da ciência

para estabelecer meios de verificar o grau de inconformidade das propriedades rurais, na definição dos critérios considerados no processo de adequação ambiental, do sistema de monitoramento georreferenciado, entre outros. Tão pouco seria possível extrair o conteúdo político do próprio processo de negociação entre os setores, que estipulou concessões e permitiu a geração de um consenso momentâneo. Tal veio exploratório pode assim identificar simultaneamente os conhecimentos e agenciamentos que compõem o debate, de que maneira eles se contrapõem e interferem um no outro, valendo-se de diferentes valores e princípios compartilhados.

Esta tese não desvenda todos os meandros desses embates, mas abre uma possibilidade para a compreensão das complexidades de como ciência, política e sociedade trilham essa tarefa de conjugar objetivos da produção agrícola e conservação ambiental, legitimando formas de intervir (ou não) sobre as propriedades rurais. Sendo assim, a tese tem como principal contribuição aprofundar o entendimento de como se configura o campo de controvérsia sobre o NCF, trazendo alguns elementos do conteúdo das disputas que envolvem a incorporação da sustentabilidade em políticas públicas no país.

Os dois capítulos seguintes apresentam o arcabouço teórico metodológico utilizado na tese, destacando a intersecção entre três abordagens: a coprodução entre ciência e política de Jasanoff (2004), a cartografia das controvérsias sociotécnicas de Latour (1990, 2005), Venturini (2014), e a análise cognitiva de mudanças em políticas públicas de Muller (2005). Descreve-se como estas lentes são articuladas no processo de pesquisa, detalhando as etapas realizadas como a revisão na literatura, levantamento em mídias, entrevistas, entre outros. O quarto capítulo, compondo uma introdução ao objeto de pesquisa, estabelece o contexto em que esta tese se insere, apresentando dados sobre desmatamento e o histórico de construção de políticas públicas para sua contenção. Os três capítulos seguintes abordam de maneira abrangente e sequencial as controvérsias envolvidas no debate sobre a reforma e implementação da lei (2008-2012, 2012-2016 e 2016-2022). Este conjunto de capítulos busca compreender como a flexibilização do Código Florestal evoluiu para um quadro recente mais amplo de desmonte das políticas ambientais. O oitavo capítulo analisa o imaginário sociotécnico compartilhado entre pesquisadores, sociedade e política que emerge com o NCF. São identificados os principais laboratórios de universidades públicas com extensa rede de colaborações que se ocupam em avaliar os impactos do (des)cumprimento do NCF e na regulamentação do mesmo. Finalmente, no último capítulo explora-se as disputas e intersecções entre

conceitos de sustentabilidade no debate sobre a legislação, destacando as fronteiras epistêmicas e colaborações entre a vertente hegemônica da intensificação sustentável e vozes dissonantes que se pautam pelo paradigma agroecológico. Desta forma, o conjunto da tese proporciona uma visão abrangente sobre a incorporação do conceito de desenvolvimento sustentável no contexto de uma política pública brasileira estruturante da relação entre produção agrícola e conservação ambiental.

2. QUADRO TEÓRICO

O quadro teórico desta tese é composto pela intersecção entre as seguintes abordagens: 1) coprodução entre ciência e política (JASANOFF, 2004); 2) cartografia das controvérsias sociotécnicas (CALLON, 1981; LATOUR, 1990; 2005; VENTURINI, 2014); e 3) análise cognitiva de mudanças em políticas públicas (MULLER, 2005). Com tal sobreposição pretende-se criar um arcabouço teórico-metodológico que auxilie no entendimento das múltiplas relações entre Ciência e Política Pública (C-P) diante da tarefa de criar/estabelecer determinada relação entre produção agrícola e conservação ambiental, tendo como ponto de partida a reforma e tentativa de implementação do Novo Código Florestal. Embora haja particularidades em cada uma dessas abordagens, todas convergem para a necessidade de se debruçar sobre o mundo social visando compreender como se produzem os modos de ordenar e incidir sobre o mundo.

Cabe aqui contextualizar cada uma dessas lentes teóricas, demonstrando a que propósito seus componentes específicos serão sobrepostos. A interface entre C-P é um campo emergente, que envolve diferentes abordagens como é demonstrado na sequência, entre as quais a Sociologia da Ciência e Tecnologia que aporta contribuições relevantes para identificar os processos sociais, os quais perpassam a produção científica e a tomada de decisão. Pretende-se assim situar, diante de outras problematizações existentes, o potencial do idioma da coprodução (JASANOFF, 2004), sua incorporação em pesquisas no contexto brasileiro, bem como a sua possível contribuição para a análise do processo de reforma e implementação do NCF. Em paralelo, será feita uma análise não exaustiva de como essas vias de problematização ressoam nos campos do desenvolvimento agrícola e da conservação ambiental para, justamente, situar as particularidades e potenciais contribuições da presente pesquisa.

Fixada essa rota, bem como os campos de discussão a que se subscreve, serão apresentadas como outras duas lentes teóricas-metodológicas se acoplam a esse eixo central. A primeira lente é a cartografia das controvérsias, de modo a estabelecer um ponto de entrada neste mundo social para analisar a relação entre C-P. Por último, articula-se com a análise cognitiva de mudanças de políticas públicas para auxiliar na compreensão do que emerge dessas controvérsias entre os atores, em termos cognitivos e normativos, que sustenta a necessidade da mudança na lei e cristaliza determinada relação entre produção agrícola e conservação ambiental. Um detalhamento maior da operacionalização dessas lentes será apresentado capítulo metodológico (item 3.1).

2.1. Vias de problematização da relação entre Ciência e Política

A relação entre C-P vem sendo problematizada por diferentes abordagens diante das complexidades que envolvem o mundo contemporâneo, entre elas a exaustão dos recursos naturais por conta do modelo de desenvolvimento econômico sustentado na exploração intensiva da natureza. Alertas sobre a velocidade com que esses recursos têm sido consumidos e os impactos decorrentes, iniciados pelos trabalhos pioneiros como “*Silent Spring*” (CARSON, 1964) e os “Limites do Crescimento” (MEADOWS & MEADOWS, 1972), se somaram a muitos outros esforços que desembocaram na reivindicação de uma alteração no rumo da tomada de decisão, seja ela no âmbito público, seja no privado. No entanto, o efeito dessas evidências sobre a tomada de decisão pode ser percebido como relativamente aquém do esperado, um descompasso no ritmo de resposta da política perante a urgência apontada pela ciência.

A abordagem teórica-metodológica da Política Baseada em Evidências (PBE), oriunda do campo da saúde humana, propõe que esse descompasso seja fruto de uma grande lacuna entre a Ciência e a Política. Tal distanciamento seria ocasionado pela dificuldade de acesso ao conhecimento científico que, por vezes, se mostraria difuso, com qualidade duvidosa e não necessariamente no formato de pronto-uso aos tomadores de decisão (DAVIES; NUTLEY, 2002). Estes últimos, por sua vez, também apresentariam problemas na recepção do conhecimento, seja pela dificuldade de compreensão da linguagem técnica, ou mesmo devido à falta de tempo diante das inúmeras demandas cotidianas (BRADSHAW; BORCHERS, 2000).

Ao mesmo tempo em que esta lacuna é assim descrita, sugere-se um caminho para superá-la, através de um modo de produção de conhecimento rigoroso e criterioso. Geralmente no formato de grandes revisões sistemáticas na literatura científica, uma equipe de especialistas seria responsável por identificar quais seriam as soluções “mais eficientes” (ou “o que funciona”) sobre determinada questão, para então, se ocupar em traduzi-las em um amplo leque de opções para os gestores por meio de métodos de pesquisa rigorosos, como as revisões sistemáticas e meta-análises (DAVIES; NUTLEY, 1999, p. 9). Este últimos, por sua vez, informados sobre as consequências de cada opção, seriam capazes de formular políticas mais eficazes no sentido de uma melhor gestão e alocação de recursos, na garantia de uma performance e no cumprimento dos objetivos organizacionais (BRADSHAW; BORCHERS, 2000; DAVIES; NUTLEY, 2002; DAVIES; NUTLEY, 1999; PETTICREW; ROBERTS, 2006). Adicionalmente,

argumenta-se que a evidência científica poderia enriquecer o processo de tomada de decisão, justamente pela capacidade de organizar e sistematizar as resultantes de um universo de escolhas políticas (MCNIE, 2007).

Essa abordagem, assentada na divisão de trabalho entre os produtores do conhecimento e aqueles que devem utilizá-lo, mantém a autoridade científica na posição definidora dos meios para conhecer e apreender os fatos sobre o mundo real, bem como dos critérios do que se almeja obter, relegando aos tomadores de decisão o papel de aplicação do conhecimento. Assim para a PBE a lacuna entre C-P seria resolvida ao se identificar os gargalos que impediriam a transmissão do conhecimento, daí a necessidade de traduzi-lo para pronto uso.

Em meio ao universo de pesquisa desta tese, encontramos este modelo linear de transmissão de conhecimento, com base nessa divisão do trabalho entre produtores e usuários do conhecimento, na própria forma com que a pesquisa agrícola esteve implicada no processo de modernização agrícola. Também conhecida como Revolução Verde, tal processo de modernização iniciado nos países em desenvolvimento após a Segunda Guerra Mundial, teve como principal mote o combate à fome através da adoção de pacotes tecnológicos fundamentados no uso de sementes híbridas, fertilizantes minerais, mecanização agrícola e defensivos agrícolas (PERKINS, 1997; SHIVA, 1992). Tarefas anteriormente do domínio de camponeses e agricultores, como a seleção de cultivares mais adaptados às condições locais, passaram a ser centralizadas por instituições de pesquisa que conduziram o “melhoramento” genético valendo-se de critérios como eficiência produtiva, responsividade à aplicação de fertilizantes minerais e padronização do tempo de maturação do grão. Uma série de agenciamentos que envolveram Estados nacionais, iniciativa privada, pesquisadores e extensionistas foi necessária para que este pacote, fruto do que haveria de tecnologia “mais eficiente” para responder à demanda crescente por alimentos, pudesse se difundir entre produtores rurais e integrá-los ao mercado de *commodities*. No entanto, o modelo de desenvolvimento agrícola com base neste pacote tecnológico foi colecionando uma série de críticas, seja por ser cúmplice no infringimento dos limites planetários, entre eles a perda biodiversidade, aumento de emissões do Gases do Efeito Estufa (GEE) e pela poluição dos ecossistemas terrestres e marinhos (ROCKSTRÖM *et al.*, 2009), seja por promover o deslocamento de grandes populações humanas e não resolver as questões distributivas que condicionam o acesso aos alimentos (FRIEDMAN, H.; MCMICHAEL, 1989; MAZOYER; ROUDART, 2010). Esse antigo embate entre a produção agrícola e a conservação ambiental sugere que

considerar uma lacuna genérica entre C-P não faz sentido nos casos em que se identifica a conjunção de interesses que não apenas se comunicaram, mas mobilizaram um amplo espectro de atores sociais em torno da adoção de determinadas inovações tecnológicas, compondo uma via de modernização da agropecuária com ramificações em diversos países e impactos globais. Cabe inicialmente considerar que a descrição dessa lacuna, bem como as proposições de como superá-la, está relacionada mais à falta de resposta aos alertas referentes à exaustão dos recursos naturais ou das mudanças climáticas, do que a algo propriamente observável em todos campos do conhecimento científico.

Isso permite considerações a respeito das reflexões de Haas (1992) que sugere que a ciência não é uniforme, pois apresenta uma heterogeneidade de comunidades epistêmicas que partilham diferentes crenças, valores e princípios e, eventualmente, se chocam entre si. Essa visão de uma ciência mais seccionada vai na direção do que Kuhn (1997) propõe: a ciência é composta por revoluções entre determinados conjuntos de evidências que, ao se contraporem ao longo do tempo, produzem avanços e se estabilizam como paradigma dominante. Diferentemente de Haas, a constatação desse filósofo da ciência vem de uma leitura de longos períodos históricos, enquanto que os sociólogos da ciência demonstraram que no cotidiano essas comunidades epistêmicas, em vez de lograrem estabilidade, estão em uma constante disputa sobre o que é ou não científico. Tal dinâmica seria próprio ao fazer científico que, eventualmente, envolve associações e contraposições com outros pesquisadores e atores (CALLON, 1981).

A abordagem PBE no campo da conservação ambiental foi encontrando algumas particularidades, fazendo com que essa ganhasse contornos específicos das complexidades relativas aos sistemas humanos e naturais. Segundo Ostrom, era urgente a transformação do conhecimento científico em ação, a partir de uma visão holística e complexa dos sistemas sociais e ecológicos (OSTROM, 2009). Assim, caberia perguntar como a gestão dos ecossistemas, em atenção às múltiplas interações e fenômenos que regem sua dinâmica, se integraria às novas condições e demandas geradas pela sociedade contemporânea, de caráter altamente adaptativa, e poderia responder à necessidade de conservar os ecossistemas dos quais depende o equilíbrio social e as atividades econômicas. Para diversos autores, a prerrogativa desse modelo linear de transmissão do conhecimento se mostrava insuficiente para construir possíveis respostas, pois o problema não se resumiria apenas à falta de comunicação entre os campos. Sem negar a dificuldade de entendimento mútuo entre C-P (AZEVEDO-SANTOS *et al.*, 2017), haveria um conjunto de barreiras entre tais universos distintos, em que cada qual:

responderia a tempo e ciclos diferentes; conteria contextos institucionais particulares, eventualmente permeados por interesses pessoais e por lutas pelo poder; elaboraria visões distorcidas sobre o outro, abrindo para o cultivo de expectativas irrealistas; apresentaria dificuldades de comunicação e de entendimento mútuo; elencaria diferentes prioridades para sua agenda (ENGELS, 2005; DUNN & LAING, 2017; SCARANO, 2017, 2019).

Diferentemente da PBE, esta via de problematização relativiza a própria matriz disciplinar do conhecimento científico diante das complexas relações entre os sistemas sociais e ecológicos, e também por tal estrutura não dar conta de conduzir na velocidade necessária à tradução de conhecimento em ações de transformação (MARSHAL *et al.* 2017). Adicionalmente, pelo histórico e estruturação de algumas destas disciplinas implicadas seria muito difícil definir objetivamente o que seria o conhecimento “mais eficiente”, ou “o que funciona”. Este é o caso das Ciências Sociais que estaria muito mais estruturada em diversas escolas de pensamento, que nutrem contestações e controvérsias por meio de argumentação empírica, o que não corresponderia, necessariamente à busca por certezas e verdades objetivas demandadas pela política (CARNEIRO; DA-SILVA-ROSA, 2011).

Essa relativização da capacidade da ciência diante de problemas complexos abriu espaço para identificar outros conhecimentos que trariam perspectivas fundamentais para gerar aderência e efetividade, duas características fundamentais para responder à urgência. Advoga-se assim pela construção de uma “via-dupla” de fluxos de conhecimento entre ciência e prática, através da integração entre diferentes conhecimentos (BERTUOL-GARCIA *et al.*, 2018). Ponderações sobre a aceitabilidade política e social das ações de transformação seriam, neste caso, contribuições relevantes desse envolvimento dos tomadores de decisão e de outros atores no processo de produção de conhecimento. Há, portanto, um reconhecimento e requalificação dos conhecimentos dos tomadores de decisão e do seu papel na incidência sobre determinada problemática, caminhando na direção de um achatamento da hierarquia entre diferentes tipos de conhecimento.

Ainda nesta linha, a construção do conhecimento ocorre a partir de meios socialmente mais inclusivos de se conhecer e explicar os fatos, traduzindo-se assim em informação relevante para subsidiar a ação. Assim, o conhecimento deveria se manter objetivo e tecnicamente válido e, ao mesmo tempo, responsável aos diferentes contextos e relevantes aos envolvidos (EZRAHI, 2004 in JASANOFF, 2004). Um exemplo desses meios mais inclusivos é a aproximação dos pesquisadores com as demandas do campo

político, considerando-as desde a própria escolha da questão de pesquisa, até a forma com que os resultados são divulgados (BERTUOL-GARCIA *et al.*, 2018).

A contraposição ao modelo linear e tecnocrata de transferência verticalizada do conhecimento abriu veios exploratórios para a inter e transdisciplinaridade, em que a produção do conhecimento ocorre a partir de um processo de negociação entre pesquisadores, gestores e as comunidades envolvidas (HIRSCH HADORN, 2008; MOLEN, 2018). Não cabe aqui remontar tais discussões, mas apontar que este é um dos contextos em que o termo “coprodução” é utilizado, especificamente para se referir a tal colaboração entre pesquisadores e tomadores de decisão que permitiria assim um resultado mais bem acoplado às demandas sociais e com caráter de pronto-uso (BERTUOL-GARCIA *et al.*, 2018). Essas reconfigurações trouxeram uma série de novas possibilidades de relação entre C-P, como o tipos colaborativos e interativos de produção do conhecimento (VAN DER MOLEN, 2018; HEINK, 2015), revisão de todo processo de produção de conhecimento por “comunidade pares expandida” (FUNTOWICZ; RAVETZ, 2003), incorporação das relações entre conhecimento e dinâmicas de poder (HIRSCH HADORN *et al.* 2018), elaboração de critérios para avaliar a produção científica em função de sua utilidade para a tomada de decisão (LEMOS, 2015), entre outras.

Entende-se aqui que essa via-dupla altera a autoridade científica que subjaz à divisão do trabalho entre pesquisadores e tomadores de decisão sustentada pela PBE, preconizando a incorporação de valores democráticos principalmente nos modos de produção do conhecimento, tanto por buscar incorporar as perspectivas e conhecimentos daqueles envolvidos e afetados pelas problemáticas, quanto por promover discussões explícitas sobre os múltiplos usos da ciência.

Embora a problematização por esta via-dupla tenha ganhado notoriedade para lidar com as complexidades, obras seminais, como a do botânico inglês Albert Howard (2007), demonstram já no início do século XX um olhar crítico à estrutura disciplinar, uma contraposição por meio do reconhecimento das práticas locais de agricultores e camponeses. Esse autor exalta o esforço milenar dos agricultores indianos em selecionar cultivares, em promover sistemas de plantio rotacionados com base na agrobiodiversidade e em manejar a matéria orgânica no solo como a compostagem e adubação verde, o que, em sua visão, seria muito mais avançado do que as práticas adotadas na Europa sustentadas na expansão da monocultura e intensivas em aplicação de químicos como os fertilizantes minerais. Assim, esse conhecimento tradicional seria

importante para a manutenção da fertilidade do solo, bem como contribuiria para uma saúde geral dos agroecossistemas. Outro esforço em aprofundar o conhecimento dos camponeses é verificado nas obras de Chayanov (1966). Para este autor, os camponeses seriam compelidos por um racional que prioriza a subsistência da família do que a maximização do lucro. Tal como Howard, o autor russo reconhece o conhecimento acumulado por gerações sobre as condições ecológicas, variedades de cultivos e práticas de manejo, considerando assim o valor desse conhecimento experimental para o sucesso da agricultura camponesa. Mais recentemente, esta requalificação dos conhecimentos tradicionais de agricultores e camponeses torna-se um dos componentes centrais do contraponto ao processo de modernização da agricultura, pela Agroecologia (HECHT, 2002; PETERSEN, 2009; PETERSEN; SILVEIRA, 2007). Inicialmente tida como um campo que aplicava conceitos de ecologia à pesquisa em agroecossistemas, esta vertente posteriormente extravasa o campo e passa também a explorar a interface com políticas públicas, objetivando trazer o conhecimento tradicional dos agricultores para dentro do processo de tomada de decisão e como força-motriz do desenvolvimento de pesquisa e tecnologia (WEZEL *et al.*, 2020).

No âmbito da pesquisa transdisciplinar em Agroecologia, algumas categorias colocam em xeque essa divisão bem demarcada entre cientistas, tomadores de decisão e agricultores. “Agricultores-experimentadores” é uma dessas categorias que interpenetram ambos universos (FREIRE; FALCÃO, 2013; SOUZA *et al.* 2006), e que alteram o *status* do conhecimento tradicional diante do científico. É válido mencionar que tal debate se insere em um processo reflexivo mais amplo sobre o próprio caráter da Agroecologia em ser, simultaneamente, ciência, movimento social e conjunto de práticas (WEZEL, A. *et al.*, 2009). Particularmente no semiárido brasileiro, esta categoria “agricultoras(es) experimentadoras(es)” emergiu no final da década de 90, na interface entre pesquisadores, movimentos sociais e agricultoras e agricultores, para aludir ao processo de inovação e aprendizagem agroecológica centrado na troca de saberes entre agricultores, estipulando aos técnicos e pesquisadores envolvidos o papel de apoiar tal processo (FREIRE; FALCÃO, 2013). Componentes de pesquisa participativa e pesquisa-ação permeiam tais abordagens (SOUZA *et al.* 2006), dialogando com a referida “via de mão dupla” entre C-P no sentido de democratizar os meios de produção de conhecimento e de intervenção sobre determinada questão, bem como na ampliação da percepções dos atores envolvidos sobre as realidades e problemáticas vividas pelos agricultores.

Por meio de um olhar mais focado na dimensão histórica da relação C-P, menos

comprometido com as urgências em preencher lacunas e remover barreiras, alguns autores sustentam que as democracias modernas e o discurso científico emergem simultaneamente, compartilhando a tarefa de criar formas de ordenar a realidade (JASANOFF, 2004; CARNEIRO; SANDRONI, 2018). Segundo esta terceira via de problematização, no discurso político e no próprio modo de funcionamento burocrático do Estado democrático moderno é possível constatar valores comuns à ciência positivista, como a objetividade, imparcialidade, racionalidade e busca pela eficiência. Já pelo lado da ciência também é possível constatar a influência da política, como no surgimento de determinadas disciplinas científicas para responder à demanda do Estado moderno em tornar espaços e populações legíveis para fins de controle e exploração racional (SCOTT, 1998). Resumidamente, nesta abordagem da Sociologia da ciência, Estados são feitos de conhecimento, assim como o conhecimento é constituído pelos Estados. Assim, propõe-se um duplo movimento: que o estudo da ciência venha necessariamente acompanhado do contexto (político, cultural ou econômico) no qual é gerado; e ao mesmo tempo, que seja aprofundado como as práticas de governança influenciam a produção e uso do conhecimento científico (JASANOFF, 2004).

Cabe citar alguns exemplos afins em que esta chave da coprodução entre C-P é desenvolvida. O primeiro exemplo trata da coprodução entre o conhecimento científico e a governança ambiental no Reino Unido. Jasanoff (2004) demonstra como o Estado depende da expertise científica para avaliar os riscos ambientais, determinar regulamentações e tomar decisões políticas. Ao mesmo tempo, a autora constata que a pesquisa na área ambiental é influenciada por diferentes preocupações sociais, pressões políticas e a própria percepção pública do risco.

Já em um segundo exemplo, aborda-se a questão da Biotecnologia. Similarmente, ao exemplo anterior, considera-se que as regulamentações que versam sobre os transgênicos emergem de diferentes expertises científicas, debates públicos e decisões políticas que, por sua vez, influenciam como o Estado regulamenta o desenvolvimento, uso e comercialização dessas inovações biotecnológicas. Simultaneamente, a pesquisa científica é moldada por considerações legais, éticas e societárias, bem como por interesses políticos de diversos atores envolvidos. Assim, em ambos exemplos, em vez de se atribuir uma preponderância, busca-se ressaltar a relação de reciprocidade entre conhecimento científico e regulamentações, ou, simplesmente, como Estado e ciência moldam um ao outro.

Um terceiro exemplo, que embora não faça uso diretamente da lente da

coprodução, vale ser mencionado pela escalada da cumplicidade entre Estado e ciência na tarefa de maximizar os rendimentos oriundos de áreas florestadas. Datado do período de transição entre o Absolutismo e o Estado moderno, esse caso explora como o Estado buscou transformar as florestas em plantações de monocultura florestal. A ciência operou uma série simplificações para padronizar a forma de exploração e plantio das florestas de forma a maximizar sua produção de madeira e facilitar a colheita, em detrimento de outros usos dados pelas populações locais (SCOTT, 1998). Aqui é possível constatar a coprodução pela ciência e Estado desses espaços, mas Scott vai além no sentido de apontar que esta simplificação da floresta desconsidera o conhecimento ecológico das comunidades que tradicionalmente interagiam e geriam estes ecossistemas florestais. Assim, desse modo, esta simplificação em prol da eficiência produtiva teve consequências ecológicas não previstas que minaram a resiliência de tais ecossistemas, demandando novas operações (aplicação de fertilizantes, manejo de “pragas”, etc.) para manter a exploração econômica neste formato. Este exemplo demonstra que a coprodução entre estado e ciência sofre uma série de resistências e está sujeita a contingências, demandando um constante esforço de adaptação. Esses tensionamentos são importantes na presente tese, pois pode-se traçar o paralelo com a demanda da sustentabilidade na agropecuária, em que muitas práticas ainda travam combates contra “pragas”, plantas “daninhas” e solos “pobres”. Assim, tal exemplo sugere que a coprodução é tensionada por vozes dissonantes baseadas em outras visões de natureza. Cabe no recorte desta tese questionar que visões dissonantes seriam estas, no caso da reforma e implementação do NCF, e como tensionam a coprodução.

2.2. A abordagem de coprodução entre ciência e política

Essa interpretação entre C-P, situada no campo da Sociologia da Ciência e Tecnologia, concentra várias décadas de estudos e dados empíricos sobre os processos sociais e políticos que envolvem a geração de conhecimentos científicos e a tecnologia. Entre suas contribuições, está a premissa de que tal conhecimento e tecnologia não são transcendentais ao mundo, pois incorporam e são incorporados em práticas sociais, redes de atores, identidades, normas, convenções, discursos, instrumentos e instituições. Não haveria, portanto, um descolamento entre ciência e sociedade, nem uma precedência, mas sim a relação de produção de uma pela outra. Aqui o termo “coprodução” tem outra conotação, não necessariamente relacionado aos modos de produção de conhecimento como nas abordagens inter e transdisciplinares e, sim, de exemplificar esse papel central

da ciência e tecnologia na própria conformação do Estado moderno, bem como o papel do Estado e sociedade em demandar e direcionar a pesquisa e o desenvolvimento tecnológico (JASANOFF, 2004). Assim, nenhuma teoria ou metodologia poderia acarretar em um ponto de vista objetivo, neutro ou independente do contexto social e político, como aponta Kuhn (1997). Este autor reconhece a influência da política e fatores culturais na ciência, embora não trate extensivamente do tema, pois o centro de sua teoria repousa sobre a importância dos critérios e evidências científicas no processo de moldar o progresso científico. Já para a sociologia da ciência, além de considerar que a política gera demandas que direcionam o “progresso” científico, a própria tecnologia desenvolvida representa também uma “solução” à ordem social e política, muitas vezes, no sentido de manter uma estrutura particular de poder estabelecido (JASANOFF, 2004). Assim no idioma da coprodução, a política não seria apenas um “fator externo” (ideologias políticas, prioridades de financiadores, expectativas sociais) que invade as quatro paredes da ciência e incide sobre a reprodução ou revolução dos paradigmas científicos, justamente por que as normas, valores e critérios mobilizados dentro dessa sala são produtos da própria cultura moderna e, que, muitas vezes, são comuns também aos tomadores de decisão. Um exemplo disso ocorre na relação entre natureza e sociedade, em que, muitas vezes, ambos compartilham interpretações dualísticas (separação entre natureza e cultura), que sabidamente dominam a forma com que a sociedade moderna organiza suas formas de pensar e intervir sobre o “mundo real” e sociedade.

Retornando ao exemplo da Revolução Verde, alguns autores apontam que além de ser um pacote tecnológico, ela foi também uma resposta às revoluções “vermelhas” e conflitos agrários no contexto da Guerra Fria. Ou seja, não se tratou apenas de uma solução tecnológica para combater a fome, como sustentado pelos discursos oficiais, mas também uma forma de reforçar a estrutura da propriedade privada, permitindo a concentração de terra e capital, e, em última análise, garantir a reprodução do capitalismo (PERKINS, 1997; SHIVA, 1992).

Shiva (1992) em seu estudo sobre a Revolução Verde em diferentes países, apresenta fartos exemplos de conotações simbólicas religiosas atribuídas às soluções tecnológicas pelos próprios cientistas desenvolvedores, desde as “sementes miraculosas” (sementes híbridas) aos “12 apóstolos” (difusores do pacote). Essas conotações foram vitais para auxiliar a estratégia de difusão do pacote tecnológico nos países em desenvolvimento, especialmente entre aqueles de população majoritariamente cristã,

Agrega-se a tais esforços, o gradual engajamento do capital privado, que incorpora esse desenvolvimento tecnológico inicialmente realizado por instituições públicas de pesquisa, dando vida à indústria de fertilizantes e de maquinários agrícolas, parceiras desse esforço de modernização da agricultura (FRIEDMAN; MCMICHAEL, 1989; WILKINSON, 2015). Vê-se, portanto, neste exemplo apresentado por Shiva, que tal mudança de paradigma na produção agrícola não se explica unicamente em função dos maiores rendimentos proporcionados pela aplicação de tecnologia, mas dependem também das relações geopolíticas, das traduções simbólicas operadas em diferentes culturas e da possibilidade de convergência de interesses que, conjuntamente, reorganizam o que é feito da natureza, sociedade e do mundo real. Demonstra-se também que a ciência ao ocupar seu espaço no seio do Estado moderno, em países do capitalismo periférico, não deixa de emprestar também a legitimidade simbólica de analogias de fundo religioso.

Por meio deste exemplo não faz sentido problematizar a relação entre C-P como dois universos distintos que não se comunicam, que apresentam barreiras entre si. Também é pouco apenas apontar a influência de um sobre o outro, sendo necessário ir mais adiante naquilo que é partilhado por ambos na forma de organizar o entendimento que guia tanto o desenvolvimento científico quanto as decisões políticas. Sem negar as particularidades e autonomias de cada campo, muitas delas retratadas nas lacunas e barreiras existentes, observa-se que ciência e política se constituem mutuamente, cada qual sublinhando a existência da outra. Como apontado por diversos estudos da ciência e tecnologia, as formas de ordenar a natureza e a sociedade se reforçam mutuamente, criando assim condições de estabilidade e de mudança e moldando as formas de vida social (JASANOFF, 2004). No entanto, esta terceira abordagem não se contenta em apenas indicar esta influência mútua, pois ela vai mais a fundo buscando compreender como os conjuntos de práticas – políticas e científicas – provém a racionalidade uma para a outra (JASANOFF, 2004). Agrega-se às dimensões cognitivas e normativas também as relações sociais e materiais, o que significa que a coprodução não trata apenas de ideias, mas igualmente de elementos concretos. Como apontou Jasenoff (2004 p. 6), não basta apenas demonstrar como pessoas ou instituições se expressam, mas de como estas atribuem valores e de como imputam responsabilidade sobre suas invenções. Estas últimas são muito variadas, mas no recorte desta pesquisa, podem ser exemplificadas pelos sistemas de monitoramento de adequação ambiental de propriedades rurais (como o Cadastro Ambiental Rural), assim como, modelos utilizados para avaliar ou fazer

previsões sobre o (des)cumprimento do NCF. Tais sistemas e modelos são pautados em pressupostos comuns à política pública, ao criar representações racionais e replicáveis, e portanto, críveis sobre a problemática, e que buscam gerar a eficiência em sua gestão. Essa análise conjunta entre elementos cognitivos, normatividades, materialidades é a base para observar o imbricamento de práticas políticas e científicas na tarefa de atribuir valores e responsabilidades, e que, conjuntamente cristalizam determinada ontologia, em detrimento de outras (*idem*).

Alguns exemplos desta imbricação entre conjuntos de práticas seriam: o crescente uso de vocabulário técnico-profissional que, por vezes, permeia discursos políticos junto a outros valores religiosos, morais e legalistas; a crença de que a transparência das realidades políticas pode gerar uma maior responsabilidade política (EZRAHI in JASANOFF, 2004); a redução de indivíduos a classificações padronizadas que demarcam a linha entre o que é normal e o que é desviante, autorizando diferentes variedades de controle social; oscilação entre visões pessimistas e de progresso que desestabilizam e geram incertezas sobre o futuro (JASANOFF, 2004).

Outros exemplos extraídos do contexto da formulação e implementação de políticas públicas, são mencionados pelo grupo de pesquisadoras que mobilizou esta chave interpretativa para analisar a relação C-P por meio de entrevistas gestores públicos de diferentes Ministérios do governo brasileiro. Neste caso, a coprodução é observada na analogia da “máquina” utilizada pelos gestores para exemplificar o funcionamento burocrático do Estado, assim como na valorização da transparência e eficiência nas políticas públicas. Por último, a crença de que a discussão racional entre visões divergentes é o caminho para pavimentar consensos na sociedade, são outros exemplos em que se verifica a imbricação de práticas políticas e científicas (CARNEIRO; DA-SILVA-ROSA, 2011; CARNEIRO; SANDRONI, 2018).

Além desses exemplos, essas autoras sugerem uma variação nesta relação de coprodução nos diferentes contextos políticos pelo globo, argumentando que a atuação do Estado baseada em uma racionalidade científica se institucionalizou mais profundamente nos casos da Inglaterra e outros países do Norte em que a prática da PBE foi incorporada em instâncias da tomada de decisão. No Brasil, muito embora não se negue a legitimidade do alinhamento entre democracia e racionalidade científica, as práticas são marcadas pela pessoalidade e informalidade (CARNEIRO; SANDRONI, 2018). Ainda que não apresente o mesmo grau de institucionalização que os países mencionados, algumas interfaces entre política e ciência no Brasil são relevantes e têm

de ser mencionadas, como o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) e a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio), em que há cadeiras reservadas para especialistas e academia, bem como uma série de outros atores sociais. Neste Conselhos e Câmaras Técnicas embates históricos ocorreram em temáticas controversas entre setores agropecuários e da conservação ambiental, como a própria discussão do NCF ou a liberação do uso de transgênicos na agricultura brasileira. Além dessas instâncias consultivas, é de praxe a contratação de consultorias e assessoramento, tanto por parte do executivo quanto do legislativo, sendo possível em alguns casos ter acesso a tais pesquisas encomendadas. Há também o caso relevante para o recorte desta tese, que é a existência da Embrapa dentro do Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA), que tem por missão viabilizar soluções de pesquisa, desenvolvimento e inovação para a sustentabilidade da agricultura, em benefício da sociedade brasileira. Assim, as interfaces da política com a ciência assumem diferentes institucionalidades com um caráter predominantemente consultivo, tendo uma estrutura ramificada em secretarias e órgãos governamentais a nível federal, estadual e municipal.

2.3. Articulações entre as lentes da coprodução, mapeamento das controvérsias sociotécnicas e análise cognitiva de políticas públicas

Cabe aqui destacar que, a partir desta via de problematização e de tal acúmulo, a presente tese tem a oportunidade de contribuir no sentido de agregar dados empíricos também sobre o engajamento de pesquisadores nesta tarefa de formulação e implementação de política públicas, visando complementar tais análises focadas nos gestores públicos ou das institucionalidades envolvidas, para se debruçar no que parte da ciência em direção à política. Ao estabelecer o recorte do objeto da tese na reformulação e implementação do NCF, pretende-se ir a fundo nesta relação de coprodução por meio de uma análise também sobre o mundo social em que esta ocorre. O ponto de entrada pelas controvérsias sociotécnicas é fundamental neste sentido e será detalhado na sequência. Por ora, o que pretende-se indagar é: que campos da ciência e da política especificamente participaram (ou não) da reformulação e implementação do NCF, e como responderam à tarefa de produzir determinados ordenamentos entre a produção agrícola e conservação ambiental.

É importante relembrar que a própria autora, Jasanoff, reconhece que esta abordagem da coprodução não é uma teoria completamente desenvolvida, no sentido de

apresentar leis rígidas ou algum poder de predição, e sim uma chave interpretativa (ou um idioma) que visa dar conta de fenômenos complexos, evitando assim determinadas deleções e omissões contidas em outras linhas das ciências sociais (2004, p. 3). Propõe-se com ela superar determinismos e dicotomias contidas tanto no realismo ideológico quanto no construtivismo, linhas de pensamento que permeiam, em certo grau, as abordagens da PBE e da via-dupla. No realismo ideológico, considera-se fundamental definir a natureza a partir de fatos concretos e objetivos, distanciando-se assim do campo de valores, subjetividade, emoção, que seriam próprios do campo político. É disso que falam os autores que advogam pela PBE, como Bradshaw (2000), ao querer garantir que o conhecimento científico não seja enviesado por posicionamentos políticos de autores isolados, o que, segundo o autor, ocorre principalmente em questões “voláteis” em que consensos emergem da combinação de interesses econômicos, culturais e psicológicos se misturam com inferências políticas de evidências científicas dissonantes. No entanto, a crítica feita pela coprodução é de que esse valor de verdade tão almejado somente faz sentido em culturas, lugares e tempos específicos (CARNEIRO; DA-SILVA-ROSA, 2011; JASANOFF, 2004), ou seja, ainda que haja uma série de metodologias e protocolos para purificar o conhecimento científico de vieses, ainda assim, estaria contido por fatores sociais e políticos. Já nas abordagens construtivistas, em outro extremo, considera-se a ciência como mero fruto do contexto político, das interações sociais e do jogo de interesses. Neste outro caso, a crítica é de que tais abordagens subestimam os correlativos epistêmicos e materiais das formações sociais, em que a ciência e tecnologia tem papel central em propor modos de ordenamentos da natureza e sociedade (JASANOFF, 2004). Entre as críticas ao construtivismo, estão aqueles que enfatizam o caráter autônomo da ciência em se direcionar pela importância primordial da evidência empírica, da refutação de teorias a partir da observação empírica e da racionalidade aplicada (POPPER, 2005). Há ainda quem aponte para o perigo de rejeitar o realismo científico reduzindo-o a uma construção social dirigida por fatores políticos (SOKAL, 1998).

É interessante citar neste contexto atual,-Latour, que então considerava a ciência como apenas uma entre as muitas formas de fazer o mundo natural falar (2004), mais recentemente adotou e desenvolveu, em seus próprios termos, a teoria de Gaia comungando com a noção de Antropoceno. Ao assim fazer, o autor fez a defesa aos cientistas que deflagraram tal crise climática e combate veementemente o argumento climatocético (LATOUR, 2020). É importante ressaltar que Latour não abandona o argumento de que a descrição de fatos (ciência) não é separada de prescrição (política).

Identificar a crise climática e estabelecer limites (1,5 °C de aquecimento do planeta) e ações para respeitá-lo (metas de acordos globais) estariam assim intimamente ligados. Somente os climatocéticos, segundo o autor, seriam aqueles que ainda defenderiam que a objetividade científica não deva acarretar em um conjunto de ações, e sim permanecer indiferentes ao que se descreve. No entanto, mesmos estes últimos não poderiam concluir tal distanciamento, pois “ao quererem separar a ciência de seus interesses, são esses interesses, ao contrário, que eles pretendem pôr ao abrigo de qualquer objeção” (*idem* p. 50).

Diante desse debate entre realismo e construtivismo, Jasanoff argumenta que a ciência nem é um simples reflexo da verdade sobre a natureza, nem somente um epifenômeno de interesses políticos e sociais. A contribuição de sua abordagem está justamente em apontar que ambas correntes do pensamento apresentam dificuldades de estabelecer maior simetria entre ciência e política, pois assumem o pressuposto da separação entre natureza e cultura e, assim, resultam em uma constante empreitada de purificação e reificação, como diria Latour (2004), de determinado modo de ordenamento da realidade em detrimento do outro. Daí a necessidade de descrever a relação entre C-P como uma grande lacuna (PBE), ou como universos muito distantes, com diversas barreiras e ausência de comunicação. Essa purificação ao estreitar as diferenças entre os campos da ciência e a política, busca assim legitimá-los enquanto campos autônomos, com necessidades e lógicas próprias. Tanto para a ciência admitir sua dimensão política, quanto para a política admitir exclusivamente o conhecimento “objetivo” na construção de uma política pública, seriam situações que poderiam acarretar a perda de legitimidade e ameaçar a integridade dos campos (CARNEIRO; SANDRONI, 2018). Tanto para a PBE quanto para a via-dupla, a aproximação entre os dois campos é aceitável, e até desejável, desde que não se retire tal legitimidade, ainda que essas duas vertentes trabalhem com diferentes hierarquias entre os conhecimentos de cada campo.

Latour (2004) auxilia no entendimento de como o poder é repartido nessa invenção moderna da divisão entre ciência e política. Se um lado está ocupado exclusivamente em lidar com objetos reais, definindo assim aquilo que de fato existe, mas sem capacidade de falar por si, o outro lado, se ocuparia da totalidade dos humanos falantes, imerso em um universo de disputas, ideologias e ficções sobre a realidade exterior. O poder reposaria justamente naqueles que podem passar de um campo ao outro. Tal grupo seleto, capaz de fazer a ligação entre os dois campos, ao exercer o poder de falar - já que são humanos - e de dizer a verdade - visto que tangenciam o mundo social

ao basear-se no conhecimento sobre a realidade, teriam assim uma capacidade política jamais inventada: “fazer o mundo, dizer a verdade sem ser discutida, pôr fim aos debates intermináveis por uma forma indiscutível de autoridade, que se limitaria às próprias coisas” (*idem*, p. 34). Ao buscar aterrissar no recorte do NCF, é válido questionar como essa repartição de poderes entre C-P ocorre, quem então estaria habilitado a transitar entre os dois campos e o que é necessário para tal.

Ao trazer esses pressupostos para o contexto da tese, significa realizar um duplo esforço em investigar o uso e espaço dado à ciência e à tecnologia no debate sobre o NCF e, simultaneamente, buscar compreender como o processo político da reforma e implementação da lei conformaram as agendas de pesquisa em determinada direção. Esta retroalimentação permite aprofundar a análise sobre como as sociedades contemporâneas formam seus entendimentos epistêmicos e normativos do mundo (JASANOFF, 2004).

Para Giddens (2003), esses entendimentos epistêmicos são fruto de um processo “reflexivo”, de construção pela sociedade de vias de intervenção sobre si mesma, baseada em um conjunto de postulados sobre seu próprio funcionamento. Ao trazer essa discussão para o recorte da presente tese, não se pretende operar na mesma escala societária a que Giddens e Jasanoff se referem e, sim, se restringir a capturar a reflexividade de forma aplicada, buscando entender quais valores, representações e agências estão contidos nesses entendimentos epistêmicos e normativos de como envolver milhares de propriedades rurais na proteção da vegetação nativa. Para capturar tal reflexividade, é elementar considerar a heterogeneidade da produção cognitiva sobre o NCF, distinguindo quais são os atores sociais que participam efetivamente do debate, assim como, compreender de que maneira essa produção e seu uso são influenciados por filtros em função dos contextos políticos. Particularmente, neste último tópico, é relevante considerar em paralelo a heterogeneidade do contexto político brasileiro que, na última década, apresentou um amplo espectro desde governos de centro-esquerda até de extrema-direita.

O acúmulo do debate sobre o NCF representa assim um repositório dessa reflexividade por meio da qual emergem determinado enquadramento cognitivo da problemática conjuntamente com leque de soluções normativas. Nesse caso, pretende-se investigar como os elementos para descrever a realidade são gestados simultaneamente com as normatividades sobre o que fazer dela, ou seja, justamente aquilo que carregam aqueles que transitam entre os dois campos (LATOUR, 2004). Definir o que a natureza ou a sociedade precisam é simultaneamente dizer o que elas permitem. Neste sentido,

ordenar os fatos sobre o mundo real também é ordenar no sentido de dar ordens, de indicar quais são seus limites (LATOUR, 2020). As descrições do infringimento dos limites planetários carregam simultaneamente a normatividade de frear tais processos, o que implica na imputação de responsabilidades, entre elas a própria atividade agropecuária. Vale aprofundar de que forma as descrições sobre as vias de (des)cumprimento do CF carregam também normatividades que criam determinados ordenamentos entre produção e conservação, com implicações para a sociedade.

Para efetivamente cobrir as heterogeneidades da produção cognitiva e normativa, ter como foco de análise as controvérsias sociotécnicas permite mapear como se dá a imbricação das práticas políticas e científicas nas tarefas das redes sociotécnicas responderem umas às outras, mobilizando instituições, discursos, identidades e representações, para materializar dentro de limites legais uma determinada forma de ordenamento entre produção agrícola e conservação ambiental em propriedades rurais do país.

Os estudos de caso apresentados por Jasanoff *et al.* (2004) escolhem determinados pontos de entradas para observar a coprodução, entre eles: a fundação de Departamento Imperial da Agricultura para as Índias Orientais, em que a partir da imbricação entre práticas políticas e científicas se criou um modelo institucional na Inglaterra que posteriormente foi replicado em outros departamentos de agricultura pelo mundo (STOREY, 2004 *in* JASANOFF, 2004); na criação do Painel Internacional de Mudanças Climáticas das Nações Unidas, em que se observou o papel do conhecimento sobre o clima em esfera global na construção políticas transnacionais (MULLER, 2004 *in* JASANOFF, 2004); o papel da Agência Ambiental Europeia em criar imaginários e visões de futuro sobre a Europa, e ao mesmo tempo criar sua própria identidade como provedora de conhecimento ambiental de pronto-uso para a tomada de decisão (WATERTON & WYNNE *in* JASANOFF, 2004). Esses estudos elegem tais pontos de partida, geralmente determinada instituição, para observar como os discursos, representações e identidades são cunhados pela relação de coprodução entre C-P, incluindo um contexto social e político mais amplo. No caso desta tese, existe uma diversidade no debate público sobre a reforma e implementação que envolveu diferentes instituições, setores da sociedade brasileira, diferentes órgãos do governo, veículos de comunicação e atores globais, de modo que elencar apenas uma instituição implicaria em um recorte limitado, podendo ficar restrito a uma relação específica entre C-P. Desse modo, esta tese é menos ambiciosa em explorar a coprodução através de históricos

institucionais ou individuais, ou mesmo de pretender chegar a determinada ontologia a que se subscrevem a ciência e a democracia moderna. Busca-se ter como ponto de entrada o mapeamento das controvérsias sobre o NCF que permite assim capturar nuances de um Estado não monolítico, de uma Ciência que se divide em diferentes campos ao se articular com outros setores, e de uma Sociedade altamente fragmentada que agrupa outras perspectivas ao debate.

O detalhamento apresentado nesta tese corrobora com a ideia de que o Estado brasileiro é extremamente dinâmico, diverso em posicionamentos, apresenta ciclos muitas vezes antagônicos ao longo do tempo, criando assim um verdadeiro emaranhado de agenciamentos protagônicos e antagônicos. Assim, busca-se verificar empiricamente como um Estado, não-monolítico e que não monopoliza o poder, se divide de muitas formas (três poderes) e escalas (federal, estadual e municipal) no contexto de construção de uma política pública. Entretanto não apenas Estado ou a Ciência são aqueles que tem o poder de “ler” e numerizar os problemas, mas tal tarefa é levada a cabo pela Sociedade através de múltiplos processos, ao invés de ser algo imposto de cima para baixo pela mão do Estado.

Considerar as controvérsias sociotécnicas como ponto de entrada implica acompanhar os processos de aceitação e contestação a partir de uma série completa de argumentos, comprovações e de eventos marcantes, ao curso dos quais atores-chave revisam suas estratégias e decisões a serem tomadas, conformando pontos de continuidade e ruptura. As cisões decorrentes envolvem disputas entre interpretações diferentes, segundo o grau de intencionalidade que os atores atribuem a estes eventos marcantes, e sobretudo o tipo de consequência que são projetadas pelos mesmos (CHATEAURAYNAUD; DEBAZ, 2014). Particularmente, nessas projeções a ciência cumpre papel fundamental ao testar sua capacidade de previsão, de possíveis resultados obtidos com o (des)cumprimento do NCF.

Valendo-se dessa visão aproximada do mundo social, a relação entre C-P pode ser observada justamente na construção do enquadramento cognitivo e normativo por meio do qual se justifica a necessidade de mudança da política pública, bem como sua implementação futura. Assim como o debate, este enquadramento também é dinâmico, pois emerge de constantes agenciamentos, no entanto ele próprio restringe parcialmente o grau de manobra dos atores ao fixar uma base cognitiva e normativa sobre o qual o debate segue se desenvolvendo (MULLER, 2005). O conceito de *referencial*, como

apresentado por Muller (2005 p.5), encapsula esta relação de tensão entre o conjunto de quadros cognitivos e normativos que limitam o agenciamento dos atores, ainda que sejam moldados pelos próprios atores no campo das controvérsias. Por agenciamentos entende-se os elementos materiais, cognitivos e normativos mobilizados para a construção de noções de realidade, mas que não param de ser produzidos e de participar da produção de si mesmos. Dessa forma, um agenciamento é sempre uma criação em movimento, que define problematizações em movimento, ainda que debitária de determinado contexto histórico-político (GUATARRI, ROLNIK, 1999).

Ao dar um passo para trás, pretende-se mapear os elementos cognitivos e normativos em disputa no mundo social sobre a abrangência da legislação em questão. Para tal, faz-se necessário olhar para os lados com a seguinte questão: como a política, ciência e sociedade estão implicadas nesse debate e como legitimam suas contribuições?

A partir destes dois movimentos, para trás, para contextualizar o mundo social em que as controvérsias surgem, e para os lados, para entender os agenciamentos entre os atores que constroem determinado enquadramento cognitivo e normativo, é que esta pesquisa pretende chegar à relação entre produção agrícola e conservação que é cristalizada no NCF, em detrimento de outras.

3. TRAJETÓRIA DE PESQUISA: DESAFIOS E LIMITAÇÕES METODOLÓGICOS

Neste tópico pretende-se apresentar o processo de pesquisa realizado, demonstrando os desafios em estabilizar o problema metodológico e de conduzir as etapas de pesquisa. De início, é importante ressaltar que tanto o idioma da coprodução quanto o da cartografia das controvérsias não se propõem a predeterminar um processo de pesquisa específico tampouco a compor um protocolo metodológico. O objetivo dessas lentes teóricas-metodológicas é fornecer recursos para se capturar o fazer-sentido em um mundo em que ciência e tecnologia se tornaram centrais, o que não implica em traçar relações causais de como a ciência ou tecnologia influenciam a sociedade. Muitos desafios se impõem ao longo desta tentativa de analisar a relação de coprodução entre C-P por meio das controvérsias sociotécnicas em torno da reforma e da tentativa de implementação do Novo Código Florestal (Lei 12.651/2012), sendo, portanto, fundamental apresentá-los juntamente com as reflexões e limitações que balizaram as escolhas realizadas ao longo do processo de pesquisa.

Naturalmente é esperado de uma tese que se apresente uma coerência entre os objetivos de pesquisa, quadro teórico e metodologia, no entanto esta difere do ponto de partida e das muitas idas e vindas que terminam por configurar um processo de iteração permeado por algumas limitações e incertezas sobre os resultados atingidos. Cabe aqui primeiramente traçar esta visão processual sobre a trajetória de pesquisa e, em um segundo momento, tentar estabilizar tal coerência em relação ao problema metodológico, para então apresentar detalhadamente os procedimentos de pesquisa adotados.

Ao longo da trajetória de pesquisa empreendida nesta tese, utilizaram-se diferentes métodos de pesquisa, como a revisão sistemática, e de coletas de dados empíricos, como levantamento em sítios eletrônicos, entrevistas semiestruturadas e a técnica de bola-de-neve.

Antes de entrar nas particularidades e procedimentos de cada método, será descrita a trajetória de pesquisa em que tais escolhas foram sendo feitas diante dos resultados preliminares obtidos, de limitações constatadas e dos imperativos contextuais. Sobre esses pontos, a presente tese considera as críticas de John Law aos métodos convencionais de pesquisa, e que convidam a explorar a complexidade dos fenômenos sociais mais atenta a sua não linearidade, heterogeneidade e dependência contextual (LAW, 2004). Estes fenômenos muitas vezes se encontram “fora de ordem” e sofrem várias traduções e

ordenamentos ao longo do processo de objetificação realizado pela atividade de pesquisa, mas que muitas vezes escondem esta dimensão contingente, desordenada e inacabada. Para ativamente abraçar a complexidade, é necessário desenvolver essa reflexividade sobre seu próprio processo de pesquisa trazendo luz às escolhas e aprendizados realizados.

No âmbito da presente tese, o foco na produção tecnocientífica da Embrapa justifica-se por se tratar de uma empresa de pesquisa pública-privada vinculada ao estado (MAPA) com fortes vínculos com o setor agropecuário e com o compromisso de atender a certas demandas governamentais. Neste sentido, o Projeto Código Florestal mobilizou diferentes pesquisadores da casa visando fornecer conhecimento tecnocientífico para promover a adequação ambiental de propriedades rurais, logo após a aprovação da nova lei.

No contexto da tese, a transformação desse levantamento em uma revisão sistemática marca a etapa preliminar. O desafio inicial era mapear os canais pelos quais esta produção circulava e como ela se relacionava com o processo de tomada de decisão e implementação da legislação. Após consultar as bases de dados *Web of Science*, *Scopus*, *Science Direct* e *Scielo*, constatou-se uma ausência notável de publicações de pesquisadores da Embrapa, o que nos levou a consultar o sítio eletrônico da empresa. A partir desta busca exploratória, chegou-se à plataforma ALICE (Acesso Livre à Informação Científica da Embrapa)¹, que tem por objetivo centralizar grande parte da produção de seus pesquisadores em seus múltiplos formatos, desde periódicos, até materiais técnicos e publicações da própria empresa. Assim, este primeiro conjunto de publicações mapeadas na ALICE marca o passo inicial da presente tese, que adotou os procedimentos de uma revisão sistemática detalhados no item 3.3 (definição de questão de pesquisa, consulta às bases de dados, definição de palavras-chave, levantamento e seleção de publicações, extração de dados e, por fim, sistematização dos resultados).

É um desafio aprender a transitar e extrair dados sistematicamente nessas bases de dados, não só pelos inúmeros procedimentos da revisão sistemática que requerem vários processos de iteração (p.e. definição de questão de pesquisa, escolha de palavras-

¹ Segundo o sítio eletrônico a ALICE “destina-se a reunir, organizar, armazenar, preservar e disseminar, na íntegra, informações científicas produzidas por pesquisadores da Embrapa e editadas em capítulos de livros, artigos em periódicos indexados, artigos em anais de congressos, teses e dissertações, notas técnicas, entre outros”. Em dados fornecidos pela própria plataforma, a maior parte das consultas são de usuários estadunidenses (64%), seguidos por brasileiros (10,2%) e alemães (6,2%). https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/alice.jsp?locale=pt_BR Acesso em: 13 out. 2020.

chave), mas também porque cada base consultada apresentava um mecanismo de busca específico, o que implicava um esforço para compreender o funcionamento dos mesmos. Isto dificultava que os resultados encontrados pudessem ser organizados de maneira sistematizada e padronizada, automaticamente.

Percebeu-se, ao longo deste primeiro levantamento na ALICE, que a discussão sobre o NCF suscitava referências aos embates entre como conjugar a produção agrícola e conservação ambiental (no Capítulo 9 esta diversidade é abordada). No entanto, nesta etapa inicial, havia recursos limitados para mapear as relações entre C-P. A maioria das publicações não trazia detalhes sobre as interações entre pesquisadores e as instâncias governamentais, se restringindo a uma abordagem do grau de conformidade de propriedades rurais em relação à legislação (passivos de Áreas de Reserva Legal – ARL, e Áreas de Proteção Permanente - APP). Poucos artigos de fato discutiam a reforma da legislação em uma perspectiva que apresentasse as controvérsias sociotécnicas suscitadas ao longo do processo de tomada de decisão, aceitando-a como um processo finalizado. Neste momento foi considerada a possibilidade de se realizar entrevistas semiestruturadas com alguns pesquisadores da Embrapa para adentrar nos meandros da coprodução.

Muito embora tenha sido constatada ausência de um debate mais aprofundado sobre o NCF, alguns pesquisadores mencionavam determinados atores sociais (Confederação Nacional da Agricultura - CNA, Associação Brasileira do Agronegócio - ABAG, Greenpeace, p.e.) ao tentarem explicitar os argumentos em jogo durante a reforma (FASIABEN *et al.*, 2009; FASIABEN; ROMEIRO; MAIA, 2010; RONQUIM; FILHO, 2009). A partir dessas referências, foi tomado um segundo passo na direção deste mundo social que compunha o debate, para compreender como a literatura tecnocientífica se articulava aos discursos dos atores mapeados (CALLON, 1981; LATOUR, 2005; VENTURINI, 2014). Desse modo, foi realizado um levantamento específico das inscrições deixadas pelos atores referidos em sítios eletrônicos, buscando o uso dado à literatura científica.

Ainda que tal esforço de mapear as articulações entre literatura científica e matérias em sítios eletrônicos não tenha dado conta de mapear toda a dimensão pública do debate, esta etapa permitiu observar como são traçadas associações entre os atores, e do papel ativo da tecnologia nestas relações, o que permitiu esboçar uma análise a partir da coprodução entre ciência e política.

Esses resultados iniciais foram apresentados para a banca de qualificação, que dentre os membros contava com uma pesquisadora da Embrapa. Seus comentários

auxiliaram a compreender, desde a perspectiva de alguém de dentro da empresa, como esta relação entre C-P se expressa a partir de diferentes filtros e censuras impostos (abordados no Capítulo 5). Por mais que tais censuras tenham sido também capturadas nas entrevistas, já no contexto dos governos no pós-2016, existiam aqueles pesquisadores que conseguiam adequar agendas mais marginalizadas, como a de Agroecologia, dentro do portfólio de pesquisa da empresa. Isto trouxe a constatação de que nem a Embrapa como tampouco o Estado eram monolíticos, e que seria interessante entender o modo de coexistência das visões contrastantes.

Para coletar mais dados sobre este contexto em que as pesquisas eram conduzidas, foram realizadas entrevistas com pesquisadores da Embrapa, autores das publicações selecionadas na revisão sistemática. Isto permitiu um aprofundamento para a compreensão de como se dava a construção destas fronteiras, quais valores eram compartilhados, a influência das diferentes diretorias indicadas pelo governo e, por fim, explicitou determinadas tensões internas vivenciadas no debate sobre o NCF. Entretanto, mais importante do que este detalhamento, foi ouvir desses pesquisadores que a produção deles não compunha o “cerne” de discussão sobre o NCF. A produção mais relevante, segundo os entrevistados, estaria vinculada aos laboratórios de universidades públicas que efetivamente participaram dos debates no Congresso Nacional ou que publicaram artigos em periódicos de alta relevância científica, visibilidade internacional e alto número de citações.

Nesta altura da pesquisa, já durante a pandemia covid-19, foi necessário modificar os planos iniciais, em que se previa atividades de campo para coletar dados empíricos sobre projetos que visavam estimular a adequação ao NCF. Fora considerada a possibilidade de acompanhar a implementação de um projeto de adequação ambiental de propriedades rurais realizado por uma ONG no estado do Rio de Janeiro. Porém diante da impossibilidade de realizar este campo, a opção de novamente recorrer às bases de dados para mapear esse “cerne” pareceu razoável. Essa escolha implicou em repetir o levantamento da produção científica sobre o NCF, em detrimento de trazer as vozes de sujeitos impelidos (ONGs) e afetados (agricultores) pela legislação. Este campo poderia ter enriquecido o mapeamento das controvérsias, ao trazer percepções contrastantes. Muito embora houvesse tal limitação, identificou-se nas publicações dos pesquisadores da Embrapa aquelas que apresentaram tal tipo de coleta sobre alguns dos dispositivos do NCF (ARL e APPs), trazendo a percepção de agricultores e comunidades tradicionais na Região Amazônica (MOTA *et al.*, 2014; PORRO; SAKIARA; PORRO, 2018; SOUSA;

PORRO, 2018).

Já nesta altura, diante da crescente familiaridade com a lente teórica da coprodução (JASANOFF, 2004) e da cartografia das controvérsias (CALLON, 1981; LATOUR, 1990; 2005; VENTURINI, 2014), passou-se a questionar os próprios métodos e os resultados esperados de uma revisão sistemática, com base em premissas de uma ciência positivista. Ficou claro que o caso já não era mais de produzir um “estado-da-arte” sobre o NCF, como apregoado pela Política Baseada em Evidências (BRADSHAW; BORCHERS, 2000; DAVIES, H.; NUTLEY, 2002). Desse modo, a revisão passou a ser tratada como um mecanismo para mapear a própria forma com que os pesquisadores interpretavam o debate e buscavam gerar evidências para incidir sobre o mesmo, ou seja, já em função de mapear as controvérsias e as relações entre C-P. Essa adaptação metodológica de revisão sistemática será apresentada detalhadamente no próximo tópico (item 3.3 e 3.4).

A opção por realizar uma segunda etapa de revisão permitiu um retorno novamente às plataformas internacionais como a Scopus, Science Direct e Web of Science. O conjunto de publicações mais relevantes em termos de número de citações, e com certa sobreposição ao conjunto anteriormente mapeado, foi o encontrado na Web of Science (WoS). Isto agregou uma quantidade relevante de novas publicações, advindas de periódicos de alto fator impacto, em sua maioria em inglês. Neste momento, o desafio foi o de compatibilizar os dados das publicações das bases já consultadas, que apresentavam outra arquitetura o que requereu um esforço de gestão, sistematização e centralização dos dados. Esses dados foram harmonizados em uma planilha central contendo título, autor(es), data de publicação, resumo, fonte, entre outros.

Ao cruzar os dois conjuntos de publicações (ALICE e WoS) algumas controvérsias foram ficando mais claras, apresentando determinadas correspondências nos posicionamentos mapeados através do levantamento em sítios eletrônicos e nas entrevistas. Outro aspecto que foi ficando mais claro, é que as controvérsias no período da reforma ainda continuavam abertas, e se concretizam em diferentes recursos judiciários de contestação da lei aprovada. Reeditavam-se novos ciclos de controvérsias no período de implementação da lei, e mais marcadamente, no recente período de desmonte das políticas ambientais no país (abordado em detalhes no Capítulo 7). Um exemplo desses novos ciclos são as divergências sobre o método para estimar a vegetação nativa existente em propriedades rurais, bem como o uso dado à tais evidências (MIRANDA, 2008; DRUMMOND; 2014; MIRANDA, 2017, VACCHIANO, 2018).

Outro exemplo, são as publicações mais recentes que objetivaram negar a existência de qualquer controvérsia entre a conservação da vegetação nativa e a produção agrícola no país (RAJÃO *et al.*, 2020), demonstrando em ambos exemplos que houve um constante esforço para tentar fechar as controvérsias.

Mesmo após quase 10 anos da reforma da lei, novos ciclos de controvérsias se iniciavam, alimentados por antigos e novos atores, que travavam entre si alianças e oposições, configurando uma controvérsia “quente” como define Venturini (2014 p.10), em que nada é tão simples quanto parece e no qual os conflitos tomavam uma dimensão pública. O próprio contexto político observado durante o período de desenvolvimento da tese via-se refletido nas publicações selecionadas. Muitas passaram a denunciar o desmonte das políticas ambientais (ARAÚJO, 2020; BARBOSA; ALVES; GRELLE, 2021; SEIXAS *et al.*, 2020), um novo contexto em que o NCF passava a ser mencionado como o início de perdas significativas na agenda. Em meio a essas controvérsias foi identificado que a sustentabilidade entre produção agrícola e conservação continuava em pleno esforço de definição (Capítulo 4, detalha esta questão).

Por fim, foi realizada uma última etapa de entrevistas, buscando contemplar uma diversidade mínima dos atores mapeados através da literatura, do levantamento em sítios eletrônicos e da técnica de bola-de-neve (*snowball*). Em relação a esta última técnica, tanto a partir das referências citadas na literatura científica, matérias e entrevistas, se incluíram novos materiais até chegar ao ponto de saturação em que as referências convergiam ou tornam-se repetitivas, não agregando novas referências (CRESWELL, 2013) ou novas controvérsias sociotécnicas, considerando os objetivos desta tese. O foco voltado às referências mais recorrentes não só permitiu ampliar a cobertura sobre a literatura científica, mas agregou os registros dos processos políticos da reforma, contestação, regulamentações do NCF e, por fim, permitiu mapear projetos de pesquisa e seus produtos (Projeto Código Florestal, da Embrapa; Projeto Temático Novo Código Florestal, da FAPESP). A utilização desse método agregou uma série de materiais específicos como notas técnicas que não constavam nas bases de dados até então mapeadas pela pesquisa. Para seguir essas inscrições, foi necessário realizar uma itinerância em diversos sites das instituições, o que permitiu um contato com outras mídias produzidas sobre o NCF e eventos realizados pelo governo.

Conforme essas etapas foram sendo cumpridas, a quantidade de dados aumentava, tensionando as análises realizadas e também a própria metodologia empregada. Embora se tornava cada vez mais desafiador compatibilizar, sintetizar e articular todos estes dados

levantados de diferentes naturezas, foi possível vislumbrar seria a possível contribuição da tese em relação ao arcabouço teórico-metodológico escolhido (coprodução e cartografia das controvérsias) e ao objeto de pesquisa (reforma e implementação do Código Florestal).

3.1. Estabilização do problema metodológico

Tendo apresentado até aqui as etapas que compuseram o processo de pesquisa, bem como o amadurecimento do referencial teórico-metodológico também foi sendo montado e amadurecido gradativamente de forma a responder a tal problema metodológico. De início, não era algo tão óbvio visualizar quais práticas políticas estavam imbricadas ao conjunto de evidências científicas mapeadas através das revisões, e o contrário também, destrinchar práticas científicas nos documentos relacionados à tomada de decisão (proposta de substitutivo do Código Florestal, Ação Declaratória de Constitucionalidade 42 do Supremo Tribunal Federal, projetos de lei), como sugere Jasanoff (2004). Para tal, teria sido insuficiente somente mapear a coprodução por meio da produção tecnocientífica da Embrapa, assim como não bastaria apenas levantar quem e quais eram os argumentos daqueles que participaram do debate, como feito através do levantamento nos sítios eletrônicos ou das entrevistas semiestruturadas. Somente a partir do exercício de colocar lado a lado esses diferentes dados é que o problema metodológico de operar a lente da coprodução foi se mostrando: como desenvolver conexões sistemáticas entre os micromundos das práticas científicas e as macrocategorias do pensamento político e do mundo social (JASANOFF, 2004).

Tal problema instiga duas questões, ao efetuar a acoplagem do referencial teórico ao objeto de pesquisa. A primeira, em relação à escala de análise para mapear tais conexões; e a segunda, em quais bases empíricas seria possível verificar a coprodução entre C-P.

Em relação à primeira, focar no registro de práticas da ciência ou da política, em uma escala mais aproximada, em nível micro, poderia incorrer em se restringir a coletar, de um lado, uma heterogeneidade de casos e percepções individuais dos atores, comportamentos e interações, mas que não necessariamente se articulariam entre si e tenderiam a simplificar o fenômeno social, negligenciando aspectos estruturais e relações de poder. O outro lado, ao considerar uma escala mais ampla, a nível macro, ao focar estruturas, instituições e sistemas que moldam o comportamento individual e coletivo, poderia ter um caráter determinista e que ignora a agência dos atores sociais.

Alternativamente, há abordagens que integram estas escalas micro e macro ao reconhecer seu caráter recíproco, ou seja, que os atores individuais contribuem para a criação de estruturas sociais, enquanto estruturas sociais provém um contexto que restringem as ações individuais. Uma destas abordagem recorre a um precursor alternativo da teoria social, Gabriel Tarde (1843-1904), em sua definição de fato social: inicia-se em uma mente singular, enquanto uma pequena flâmula, que tremula ao emitir seus primeiros raios, encontrando muitas restrições (e controvérsias), mas possivelmente começa a brilhar e se difundir, até o ponto de atingir uma iluminação brilhante, não mais necessariamente dependente da fagulha inicial. Tal seria a trajetória seria aplicável tanto ao conhecimento científico, obviamente por uma estrutura e restrições particulares (revisão por pares, ceticismo, etc.), quanto também comum aos arcabouços legais, estruturas de governo ou regimes econômicos (LATOUR, 2005, p. 14 apud Tardem 1899/2000).

Assim, na sociologia da ciência e tecnologia, esta primeira questão é problematizada teoricamente em abordagens mais voltadas aos atores e suas redes, por enfocar a construção destas conexões que tomam a forma em uma estrutura social dinâmica, fluída, nunca acabada e sempre em plena construção. Considera-se haver uma limitação por parte de um ator em perceber todas as ramificações da leitura sobre determinada problemática, e das implicações do que é sustentado discursivamente por ele (Giddens, 2003 p. 31). Isto ficou claro na literatura científica levantada na revisão sistemática quando o debate era reduzido a uma disputa entre “ambientalistas” contra “ruralistas” (FASIABEN; ROMEIRO; MAIA, 2010; RONQUIM; FILHO, 2009), o que não permitia ter uma visão detalhada sobre quem eram de fato os atores envolvidos. Isto permitiu que, metodologicamente, fosse tomado o cuidado de não assumir tais categorias e de buscar meios próprios de identificar as várias perspectivas dos atores e dos contextos políticos e sociais para, então, investigar de que maneira elas poderiam estar articuladas às evidências, técnicas e soluções aventadas. Considerar o maior número possível de pontos de vista, um leque de visões contraditórias, evitaria assim ficar restrito a casos individuais isolados permitindo que, ao reconectar todas estas visões, se pudesse construir um panorama mais amplo do mundo social que sustentou o debate, como propõe Venturini (2014). Neste mergulho no mundo social, houve um foco em mapear que associações eram feitas entre os atores na construção das descrições da problemática e o conjunto de normatividades recomendadas. Tais associações são altamente dinâmicas e fluídas, sendo por vezes portas de entrada para entender como as redes sociotécnicas se

organizam através da construção de contraposições, alimentando assim o campo de controvérsias (LAW, 1994; CALLON, 1981, p. 14). Para mapear tais redes sociotécnicas, Latour justamente sugere que sejam observadas as associações e contraposições entre atores sociais e tecnológicos, identificando como elas são construídas e mantidas ao longo do tempo, bem como as implicações dessas associações para a produção de conhecimento, ação social e mudança tecnológica. Assim, este ajuste da escala de análise para um nível “meso” ao longo do processo de pesquisa, permitiu ir mais além do que considerar a legislação como fruto da agência de determinado agente político (NCF como uma vitória dos “ruralistas”), visto que também as comunidades epistêmicas e a tecnologia tiveram sua parte no processo. Adicionalmente, tal escala também evita cair refém de narrativas que rapidamente interpretam o NCF como um constructo de um sistema macroeconômico capitalista, que o reduzem a um “leve ajuste” que não altera o sistema (AUGUSTO *et al.*, 2015), e que, igualmente, compõe uma narrativa que invisibiliza diversos agenciamentos no mundo social.

O conceito de redes sociotécnicas, desenvolvido pelo sociólogo da ciência Bruno Latour, refere-se a uma abordagem que busca compreender as relações complexas entre elementos sociais e tecnológicos em contextos específicos. A ideia central é que tanto as entidades sociais quanto as tecnológicas são interdependentes, tal qual Jasanoff desenvolve em sua teoria sobre coprodução entre Ciência e Política. Deste modo, ambos autores argumentam que a tradicional distinção entre sociedade e tecnologia é artificial e que é preciso considerar ambas como entidades interligadas em constante transformação. Ativos tecnológicos, como máquinas, dispositivos, instrumentos científicos, e atores sociais, como cientistas, proprietários rurais, tomadores de decisão, são considerados igualmente importantes na formação dessas redes sociotécnicas.

Seguindo esta abordagem pelos atores e suas redes, uma legislação tal qual o NCF poderia ser considerada como um aparato tecnológico ou um dispositivo técnico propriamente dito, enquanto resultante de mecanismos sociotécnicos que habilitam seu texto a terem um efeito prático, sendo, portanto, em si um ator (“não-humano”) por justamente restringir a ação dos demais atores ou influenciar como se dão as associações (LATOUR, 1990; RAJÃO; CARVALHO; MERRY, 2020). John Law, outro importante autor da Teoria Ator Rede, propõe o conceito de “modos de ordenamento” para delimitar partes destas redes que estão mais estruturadas ou organizadas, buscando elencar os padrões recorrentes incorporados, testemunhados, gerados e reproduzidos como parte da ordenação das relações humanas e não humanas (LAW, 1994 p. 83). Tal conceito

permitiria entender a legislação de maneira um pouco menos fluída, enquanto um nó nesta rede sociotécnica, uma espécie de semiestrutura que abreviaria o trabalho de ter que redefinir a conservação da vegetação nativa em propriedades sempre desde o zero. A análise cognitiva de mudanças em política pública é mobilizada para auxiliar no entendimento de como uma política pública e mundo social estabilizam determinado ordenamento para a relação entre produção agrícola e conservação ambiental, restringindo o foco nos elementos cognitivos e normatividades que embasaram a mudança na legislação (Muller, 2005). Sendo assim, considera-se tal lente mais ajustada ao universo da presente pesquisa, por desenvolver como uma política pública pode ser influenciada pelos diferentes agenciamentos e contraposições entre estas redes sociotécnicas, indo além da fluidez ou como um nó nesta rede, mas sim contribuindo para entender as dinâmicas que estabilizam determinado enquadramento cognitivo e normativo, fruto do próprio mundo social, mas que ao mesmo tempo restringe a possibilidade de manobra destes atores, muito embora nunca completamente.

Se fosse seguida a cartografia de Latour (2005) e Venturini (2014), haveria o intento de seguir os atores, identificar a articulação entre a literatura científica e o mundo social, para então concatenar na identificação da(s) cosmovisão(ões) produzida(s) por tais redes, ou mais especificamente, em como nelas se definem quem ou o quê pode participar na composição de mundo comum. É reconhecendo a amplitude do que esta abordagem da Teoria Ator Rede, que buscou-se ajustar ao universo desta pesquisa uma ambição mais contextualizada ao processo de mudança e de implementação de uma política pública.

Já em relação à segunda questão de como acoplar o referencial teórico-metodológico ao objeto de pesquisa, cabe considerar se o debate sobre NCF seria o melhor exemplo para observar a centralidade da ciência e tecnologia, em termos da existência de uma base empírica. Jasanoff (2004) alerta que a coprodução não ocorre contingencialmente, ou eventualmente, e sim através de vias específicas e bem documentadas, nas quais é possível identificar a construção de identidades, discursos, representações e instituições. Isto levanta a questão sobre como direcionar os esforços de levantar tal base empírica e qual seria uma diversidade mínima, contando que foi proposto incorporar diferentes tipos de inscrições dos atores. Por um lado, poderia ser feito um investimento na mineração em bases científicas, esforço que implicaria a não se restringir apenas aos limites da sociologia, ou de disciplinas vizinhas das ciências humanas, mas também de entrar nos domínios da ciência natural (VENTURINI, 2014). Pelo outro, haveria a possibilidade de investir no levantamento das inscrições deixadas ao longo do

processo de tomada de decisão, buscando retrair a trajetória do NCF que ocorreu pelo legislativo, executivo e judiciário. Diante destas diferentes fontes, cada qual com seus processos próprios de registrar e acumular elementos cognitivos e normativos sobre NCF, o problema metodológico se desdobrou em como construir tal sustentação empírica com um mínimo de simetria em que seria possível verificar o imbricamento de práticas entre C-P. Neste caso o levantamento em sítios eletrônicos, entrevistas e bola-de-neve (itens 3.4, 3.5 e 3.6) foram fundamentais para contrabalancear minimamente o investimento realizado nas revisões sistemáticas.

Em suma, diante dessas duas questões, que se desdobram do problema de como criar conexões entre as práticas políticas e científicas, assume-se, primeiramente, a análise em escala “meso” para identificar as clivagens que mobilizam/geram conjuntamente diferentes evidências, identidades, linguagens e representações que foram responsáveis por gerar um efeito prático e atribuir significado sobre a determinada relação entre produção agrícola e conservação ambiental, na reforma e implementação do NCF. E, segundo, para a escolha das bases empíricas para sustentar a análise da coprodução, optou-se por não se restringir apenas à produção de uma instituição, para justamente trabalhar com diferentes fontes de dados da ciência e da política, reconhecendo suas próprias lógicas internas, mas mantendo-se atento especificamente às articulações entre as mesmas.

Um variado ferramental foi mobilizado para responder este problema metodológico que precisou de adequações conceituais em função da abordagem teórico-metodológica, detalhadas a seguir.

3.2. Adaptação do método de revisão sistemática

No âmbito da Política Baseada em Evidências (EBP) a revisão sistemática é uma metodologia de pesquisa que objetiva sintetizar rigorosamente os resultados de uma grande quantidade de estudos para responder a uma determinada questão específica. (DAVIES; NUTLEY, 2002, 1999). Com destaque para os governos Britânico e Americano², esta metodologia tem sido utilizada para orientar a tomada de decisão (PETTICREW; ROBERTS, 2006), geralmente nas áreas da saúde, educação, justiça e assistência social (CARNEIRO; DA-SILVA-ROSA, 2011).

Originalmente aplicada ao campo da saúde humana, tal abordagem se justificava

² <http://www.nice.org.uk>; <http://www.policyhub.gov.uk>

pela constatação de que as decisões dos médicos geralmente não estavam em acordo com o conhecimento validado cientificamente, ficando restrito às observações não-sistemáticas da experiência clínica (GUYATT *et al.*, 1992), ou por vezes à mercê de pressões públicas ou de interesses de laboratórios (CARNEIRO; DA-SILVA-ROSA, 2011). Outras justificativas incluem a crítica ao viés adotado nos modos de produção de conhecimento em determinados campos. Este seria o caso do campo da psicologia, em que um levantamento de mais de 250 artigos encontrou fortes indícios de que as citações eram feitas apenas para apoiar o argumento do próprio autor e não por conta de serem necessariamente confiáveis (PETTICREW; ROBERTS, 2006). Sustenta-se assim que tais publicações estariam “contaminadas” pelo viés dos autores (BRADSHAW; BORCHERS, 2000), constituindo um terreno instável sobre o qual os tomadores de decisão não saberiam quando uma evidência produzida por um estudo científico deveria ser tomada seriamente, ou se ela seria em breve contestada por outro autor dizendo o contrário.

Questionamentos similares marcaram a transposição desta metodologia para o campo da conservação ambiental, ao que se agregou que a tomada de decisão era muito mais pautada em informações e opiniões transmitidas por meio de relações pessoais do que necessariamente baseadas em evidência científicas (CARNEIRO; DA-SILVA-ROSA, 2011; CARNEIRO; SANDRONI, 2018; SUTHERLAND *et al.*, 2004). Para conseguir informar as políticas ambientais de maneira objetiva, a revisão sistemática é proposta como forma de retirar o “viés” rigorosamente da produção científica. Seguindo tal linha, o Center for Evidence-Based Conservation (CEE, 2022)³, que conduz pesquisa e treinamentos em revisões sistemática, define o método nos seguintes termos:

... tem por objetivo responder uma questão o mais precisamente possível sem apresentar um viés. O método reúne, avalia criticamente e sintetiza todas as evidências disponíveis relevantes para a questão. Os revisores usam métodos predefinidos para identificar os riscos de viés na própria evidência e para minimizar o viés na forma como a evidência é identificada e selecionada, para assim fornecer descobertas confiáveis que possam informar às tomada de decisões (CEBC, 2020 nossa tradução).

³ Os objetivos do Centro de Conservação Baseado em Evidências (CEBC, sigla em inglês) são realizar pesquisas, fornecer treinamento em síntese e disseminar evidências em gestão ambiental. O Centro visa investigar a eficácia de uma gama completa de intervenções ambientais, desde a gestão prática do local até à política nacional e internacional. Mais informações disponível em: <http://www.cebc.bangor.ac.uk/profile.php> Acesso em 26 de dezembro de 2023.

Esta operação de purificação do viés é feita através de protocolos⁴ que incluem uma etapa de avaliação sobre o risco de viés em diversos critérios⁵. Assim, dentro desta lógica, somente se a revisão se basear em estudos confiáveis será possível realizar uma síntese confiável e, somente assim, adequada a informar as decisões políticas ou práticas. Ao se propor tal filtro, ergue-se assim uma fronteira para se diferenciar das revisões tradicionais e de experts, como aquelas realizadas no campo da ecologia aplicada (ROBERTS *et al.* 2006, O'LEARY *et al.* 2016 *apud* CEE, 2022). Assim como constatado para o campo da psicologia, estas últimas por vezes se baseariam em uma revisão parcial da literatura científica, sendo compostas por estudos favoritos de determinado expert, o que caracterizaria como um veículo da opinião do autor sobre a questão (PETTICREW; ROBERTS, 2006), eventualmente, “contaminada” por questões políticas (DAVIES; NUTLEY, 2002). É interessante mencionar que tais operações de purificação do “viés” visam gerar determinado valor agregado à síntese final. Ao formar uma base de evidências confiáveis, abertas e acessíveis, se constituiria assim um “bem público” ao qual a sociedade (gerações presentes e futuras) e uma ampla gama de organizações ambientais poderiam recorrer e se beneficiar (CEE, 2022).

Assim as revisões sistemáticas se contrapõem às revisões de experts (veículos de vieses do autor) e às decisões estritamente políticas (decorrentes de razões pessoais, p.e.), buscando assim traduzir o conhecimento científico “mais avançado” ao estado de pronto-uso, pela política. A partir de diferentes procedimentos que preconizam valores partilhados supostamente entre sujeitos da ciência e da política, como o de objetividade, transparência, confiabilidade e replicabilidade, este método garantiria que o conhecimento científico fosse criteriosa e rigorosamente selecionado, para então ser traduzido e possibilitar a geração de eficiência na elaboração e implementação de políticas ambientais. Ao sugerir uma relação linear entre C-P, caberia então aos tomadores de decisão se orientarem pelo que “evidência diz” (PETTICREW; ROBERTS, 2006), e não mais pelo que determinado expert ou percepções individuais sugeririam.

Em relação aos estudos que marcaram o início dos estudos ambientais, a revisão sistemática representa uma mudança na própria relação com a política. Em vez de

⁴ Para um exemplo de protocolo para revisões sistemáticas na conservação e gestão ambiental, acessar: <https://environmentalevidence.org/information-for-authors/table-of-contents-page/> (acesso em 9/mar/23).

⁵ Para um exemplo de ferramenta para auxiliar tal avaliação na retirada de viés, acessar: <https://environmentalevidence.org/cee-critical-appraisal-tool/> (acesso em 9/mar/23).

produzir alarmes e denúncias para sensibilizar a sociedade como um todo, como nos estudos ambientais pioneiros da década de 60 (MEADOWS, MEADOWS, 1972; CARLSON, 2002), a revisão sistemática como proposto pela PBE busca fazer um balanço criterioso da produção científica, identificando de maneira sistemática as possibilidades de respostas em relação à determinada questão para, somente então, influir sobre a tomada de decisão. De um fazer científico pioneiro que denunciava os limites ambientais infringidos pelo modelo da expansão capitalista, para uma ciência que projeta sobre si mesma o utilitarismo da busca por eficiência (JASANOFF, 2004) para se habilitar como cúmplice do próprio Estado em produzir políticas ambientais. Nesta perspectiva, a PBE mais do que um esforço para diminuir a lacuna entre C-P, é em si um exemplo da imbricação entre política e ciência, por compartilhar valores relacionadas à cultura “moderna ocidental”, como sugerido por Carneiro (2011) e Jasanoff (2004).

Alguns autores mais críticos argumentam que tal abordagem da PBE foi pouco aplicada aos campos interdisciplinares, por exemplo, em que a busca pela sustentabilidade econômica e a conservação da biodiversidade caminham juntas (CARNEIRO; DA-SILVA-ROSA, 2011). De fato, estudos no âmbito da PBE que conduziram revisões sistemáticas de caráter multidisciplinar, encontraram muitos desafios, entre eles: as definições inconsistentes sobre o que seria o fenômeno social, os diferentes usos de conceitos-chave entre os campos de pesquisa, problemas práticos de incompatibilidade entre bases de dados e limitações na capacidade de processamento de tais dados (SPRUIJT *et al.*, 2014).

Ao colocar um pé para fora do modelo linear de transmissão do conhecimento preconizado pela PBE, existe outra modalidade de revisão sistemática que prevê a participação de potenciais usuários ao longo de todo o processo de pesquisa, visando também incorporar diversos campos do conhecimento científico e outros conjuntos de saberes. Já mais alinhado com a concepção de uma relação de via-dupla entre C-P (BERTUOL-GARCIA *et al.*, 2018), esta modalidade implica considerar, desde os estágios preliminares da pesquisa, uma abertura à interação em paralelo à consulta de outras revisões já existentes e aos *experts*. Entre estas possibilidades de interação, pode-se citar:

[1] A formulação de perguntas: muitas das perguntas de pesquisa mais significativas vêm de pessoas que usam ou fornecem serviços na linha de frente. Os usuários (ou provedores na linha de frente) estão bem posicionados para saber quais são as questões mais importantes.

[2] Comentário sobre protocolos: uma vez formulada a pergunta e elaborado um protocolo, os usuários podem ter uma visão do processo proposto para abordar a questão e, muitas vezes, podem comentar sobre todas as etapas, incluindo o protocolo.

[3] Ajudar a realizar revisões: a realização de boas revisões sistemáticas pode consumir muito tempo. A pesquisa de literatura relevante e, em particular, a pesquisa manual, estão entre as tarefas nas quais as pessoas que são entusiastas de responder a perguntas específicas podem ajudar (PETTICREW; ROBERTS, 2006 p30, tradução nossa).

Ainda que exista tal modalidade, ouvir as diferentes vozes e refleti-las na agenda de pesquisa são tarefas desafiadoras, pois pode-se cair em um tokenismo superficial, implicando na homogeneização dos participantes e/ou demandar tempo e recursos não disponíveis. Ao ser dado um passo para trás, em relação às três possibilidades mencionadas, as questões que subjazem são: quando se torna relevante ou indispensável engajar mais atores; qual é o espaço dado a possíveis interações e interferências no processo de pesquisa; e, por último, como lidar com as visões contrastantes dos atores.

Para tentar compreender a primeira dessas questões, recorro a Funtovicz & Ravetz (2003) quando eles argumentam que tal interação é dispensável em situações com certa “normalidade”, ou seja, em contextos em que a ciência já dispõe de uma visão estabilizada e consensual, assim como, o contexto político se mostra pouco desafiador. Neste caso o método científico mais usual, de juntar as peças do quebra-cabeça, seria suficiente para resolver determinada questão e, assim, informar a tomada de decisão. Por outro lado, em uma situação em que os riscos envolvidos não podem ser quantificados em sua totalidade, ou quando o dano potencial se demonstra irreversível, tais metodologias de solução de problemas teriam baixa responsividade.

Vale frisar que este segundo é o caso da temática da tese, pois muitos impactos da expansão agropecuária sob a vegetação nativa já foram indicados, mas ainda restam muitas incertezas sobre o cruzamento dos limites ambientais e seus efeitos cumulativos e sistêmicos. Adicionalmente, somam-se os impactos nas dimensões sociais e humanas, como a migração rural-urbana, entre outras. Do ponto de vista do contexto político, as controvérsias durante a reforma e a implementação do código florestal também sugerem ser esta uma questão longe de ser resolvida, configurando em um campo de controvérsias entre diferentes grupos afetados/beneficiados pelas decisões.

Nesses casos em que as incertezas sobre o sistema e as decisões implicam grandes

perdas (ambientais, econômicas, sociais), sendo também crítico em relação ao contexto político, a tarefa de destrinchar o problema e suas vias de solução se torna alvo do escrutínio não apenas dos pesquisadores e seus pares, mas também de um conjunto mais amplo de atores (FUNTOWICZ; RAVETZ, 2003). Incluir tal participação dentro da estrutura da revisão sistemática não seria apenas um exercício para alargar a participação democrática, mas envolveria o reconhecimento de que estes problemas complexos tensionam a capacidade dos métodos tradicionais de produção do conhecimento, bem como das políticas públicas existentes. Assim, a obtenção e manutenção da qualidade das soluções dependem de um diálogo aberto entre aqueles afetados com aqueles que desejam participar da solução da questão ou, como Funtovicz & Ravetz (2003) denominam, da “comunidade de pares expandida”. Tal participação além de supostamente contribuir com a qualidade do conhecimento produzido, também cresceria o potencial de disseminação das descobertas pelos próprios envolvidos, tendo por fim, o efeito de aumentar a capacidade de influência cumprida pela evidência na tomada de decisão (PETTICREW; ROBERTS, 2006).

Ao retornar à segunda questão implicada, sobre o espaço das interações e interferências no processo de pesquisa, primeiramente se reconhece que levar em consideração estas diferentes visões e saberes não significa que necessariamente sejam os envolvidos aqueles a ditar as descobertas e soluções apontadas pela revisão (PETTICREW; ROBERTS, 2006). Além disso, tal modalidade participativa pode se revelar um modo de produção de conhecimento altamente demandante de tempo e que não necessariamente resulte em um consenso entre os conhecimentos, saberes e percepções.

A última questão se refere à relação ao tratamento dado à heterogeneidade desses grupos envolvidos (idade, gênero, etnia, cultura, visões sobre a natureza) (PETTICREW; ROBERTS, 2006), que passa também pela garantia de que os “afetados” possam de fato serem alcançados e ouvidos. Visto que muitos não apresentam nem meios nem possibilidade de efetivamente participar destas ocasiões (CLEAVER, 1999), torna-se relevante prever estratégias customizadas para garantir o envolvimento. Especificamente no que toca aos valores atribuídos à natureza, muitos autores e *arcabouços teóricos-metodológicos* (*frameworks*) indicam o quanto contrastantes e conflituosas podem ser tais visões (IPBES, 2016; PASCUAL *et al.*, 2017). Ao se entender que este envolvimento entre pesquisadores, tomadores de decisão e “comunidade de pares estendida” é em si uma intervenção, há a possibilidade de favorecer ou desfavorecer determinadas visões e

causar, ainda que não deliberadamente, a exclusão de outras.

Seja no modelo linear de transmissão do conhecimento da PBE, seja na pesquisa que se coloca aberta à interação com potenciais usuários, ou mesmo na ciência pós-normal, tais abordagens concordam que a ciência seja apenas um dentre vários conhecimentos que conjuntamente são acionados nas tomadas de decisões. Assim, a revisão sistemática pode informar mais ou menos os usuários (ou tomadores de decisão) dependendo não só da sua própria qualidade intrínseca, mas também destes micro ajustes entre as práticas científicas e as políticas envolvidas. A legitimidade de uma revisão sistemática não se sustenta apenas na capacidade de seus protocolos em retirar os vieses, mas também em conseguir realizar tal operação de forma a maximizar sua utilidade à política, ao se traduzir em pronto-uso. Uma revisão participativa, ao contrário desta última, permite-se afetar pelo que poderia ser considerado como viés até certo ponto, desde que o conhecimento científico continue a ser um dos componentes fundamentais no enquadramento da problemática (cognitivo) e na construção das soluções (normativo). Do mesmo modo, a política que busca se basear em tais evidências pretende emprestar a legitimidade conferida pela ciência, seja ela em sua forma preconizada pela PBE ou a de caráter mais “participativo”.

No caso desta tese, ao se propor aplicar tal método não se objetiva identificar quais evidências sobre o NCF teriam o status de “mais avançadas”, ou o “estado-da-arte”, para assim construir uma legitimidade capaz de informar a tomada de decisão, mas sim utilizá-lo para mapear os valores compartilhados por pesquisadores e tomadores de decisão no processo de construção de consensos e respostas às questões complexas. Entretanto, da estrutura de uma revisão sistemática, interessa problematizar tais filtros de identificação do “viés”. Ao considerar a premissa de que a produção científica nunca é livre de um viés, ou que nenhuma teoria ou metodologia pode acarretar um ponto de vista objetivo (Venturini, 2014), manter tal filtro pode permitir identificar a diversidade de interpenetrações entre a produção cognitiva e normativa em torno do NCF. Segundo Latour (1994), o produto destas operações de purificação de vieses não deixaria de ser um híbrido, tanto de cultura como de natureza. Sobre esta perspectiva pode ser frutífero identificar porque determinado enquadramento cognitivo e normativo seria barrado por tais filtros, enquanto outros enquadramentos não, por serem tidos como consensuais ou mais adequados à realidade, ainda que não deixem de conter valores e percepções relativas ao contexto cultural e político. Sob tal premissa, adotam-se os procedimentos desta modalidade de revisão sistemática que preconiza a transparência e replicabilidade

no levantamento e extração de dados, também como uma forma de registrar e sistematizar a trajetória da cartografia das controvérsias, em meio a um volume crescente de literatura acadêmica sobre determinada controvérsia sociotécnica. Manter tal estrutura de pesquisa permite transitar com certo rigor metodológico sobre um terreno ocupado por diferentes disciplinas científicas, para verificar possíveis controvérsias entre si e para com o mundo social.

Da modalidade “participativa”, adota-se a perspectiva de ouvir as diferentes vozes que participaram do debate, de modo a capturar as diferentes nuances das imbricações entre política e ciência. No entanto, abdica-se de operar um determinado consenso (outro tipo de purificação) na sistematização dos resultados. Esta ressalva é feita justamente para poder explorar a fundo as relações conflitivas e colaborações entre Estado, Ciência e Sociedade ao longo da última década que coproduziram tal enquadramento cognitivo e normativo que compõe o NCF, o que permite entender sobre quais valores se ancoram determinadas vias consensuais.

Por último, esta tentativa de aclimatação da revisão sistemática à luz da coprodução, e como instrumento da cartografia das controvérsias, busca também permitir uma reflexão sobre as escolhas efetuadas ao longo da pesquisa e que condicionam seus resultados, ou seja, permite uma crítica reflexiva sobre os métodos empregados e suas limitações.

A seguir serão apresentados os procedimentos englobados por tal revisão sistemática, trazendo maiores detalhes sobre como foi elaborada esta adaptação ao longo de cada etapa, bem como de sua complementação por outros métodos de pesquisa, entre eles o clipping e as entrevistas.

3.3. Procedimentos da revisão sistemática para mapear o debate sobre o Código Florestal

A revisão sistemática empregada nesta pesquisa englobou os seguintes procedimentos: definição de questão norteadora; identificação de bases de dados com produção científica sobre o NCF; escolha de palavras-chave, em função da questão norteadora, para direcionar o mecanismo dessas bases; redefinição ou refinamento da questão norteadora e palavras-chave; definição do universo geral de publicações, oriundo das bases consultadas; estabelecimento de critérios para selecionar artigos relevantes à questão; extração dos dados de artigos selecionados; e, por último, a sistematização dos resultados (Figura 1).

Figura 1 - Etapas da revisão sistemática realizada nas bases de dados com o intuito de mapear as controvérsias entre conservação ambiental e produção agrícola no debate sobre o Novo Código Florestal



Na revisão sistemática, o primeiro passo é definir uma questão guia que irá orientar todas as etapas seguintes (CEE, 2022; PETTICREW; ROBERTS, 2006). No caso desta pesquisa, a revisão foi feita em dois momentos, inicialmente focando a produção tecnocientífica da Embrapa e, em um segundo momento, mapeando o “mainstream” do debate em periódicos de alto fator de impacto. Houve, portanto, um refinamento da questão de pesquisa que será detalhado posteriormente.

Partiu-se da seguinte questão:

- 1) Como a Embrapa respondeu à demanda governamental de reforma e implementação do NCF?

Esta questão foi escolhida por conta do objetivo, até então, ser o de analisar a interação entre ciência e política na reforma e implementação do NCF. Como sabia-se que o debate sobre esta política pública suscitava diversas controvérsias, optou-se como ponto de entrada mapear a produção tecnocientífica da Embrapa, por esta ser vinculada ao governo (MAPA) e também com fortes ligações ao setor agropecuário e empresarial.

O fato desta empresa ter em desenvolvimento o Projeto Código Florestal⁶, nos pareceu profícuo investigar como uma demanda governamental se traduzia em uma agenda de pesquisa, que por sua vez buscava incidir sobre milhares de propriedades rurais pelo país, apresentando vias de adequação à legislação.

Com tal questão consultamos diferentes bases como a Web of Science, Scopus, Science Direct e Scielo, buscando publicações de pesquisadores da Embrapa. Nestes testes iniciais utilizou-se as palavras-chave “Agricult*” e “Código Florestal”, sendo a primeira justificada para que pudesse identificar as publicações que em como a produção agrícola era problematizada em relação à legislação de proteção de vegetação nativa. Somando todas essas bases foram levantadas 50 publicações, no entanto, poucas delas com a participação de pesquisadores da Embrapa. Obviamente que tal resultado estava associado ao fato de que as publicações nas bases de dados internacionais não estariam em sua maioria em língua portuguesa, no caso das três primeiras, mas encontrar poucas publicações no Scielo suscitou dúvidas sobre a própria política institucional de publicação da Embrapa. Outras duas possibilidades foram consideradas: poderia ser um indicativo de que o NCF não era mais uma controvérsia sociotécnica “quente” (VENTURINI, 2014); ou que as palavras-chave estavam muito restritivas.

A itinerância no sítio eletrônico da Embrapa foi fundamental para entender os canais pelos quais a produção científica escoava, bem como, a partir das entrevistas, compreender como funcionava a política institucional de publicação. Diferentemente das bases consultadas até então, haviam muitas publicações no formato de livros e manuais disponíveis ao longo das diferentes seções do sítio, com destaque para o portal WebAmbiente⁷, totalmente dedicado a explicar o NCF aos produtores e orientar a adequação ambiental. No entanto, esta plataforma apresentava apenas uma seleção de publicações que tangenciavam a questão norteadora. Por meio desta contínua exploração, foi descoberto que a Embrapa tinha sua própria base que concentrava as publicações reportadas por seus pesquisadores, a ALICE. A busca com essas mesmas palavras-chave nos apresentou um universo mais numeroso, de 639 artigos de publicações em português, e mais 199 em inglês (incluindo a tradução das palavras-chave, “forest code” e “agriculture”). Valendo-se desse universo de publicações, foram realizadas as etapas

⁶ Este projeto guarda-chuva teve como objetivo reunir informações sobre a implementação desta lei como estratégias de restauração de vegetação nativa em propriedades rurais, experiências já realizadas, plantas nativas com potencial de uso econômico e boas práticas agrícolas (EMBRAPA, 2021)

⁷ <https://www.webambiente.cnptia.embrapa.br/> acessado em 13/03/2023

seguintes de seleção de artigos e a primeira sistematização dos resultados.

Com esta primeira questão norteadora, foi possível mapear pesquisadores da Embrapa que discutiam os pormenores do NCF, no entanto, em vez de ser encontrada o que configuraria uma resposta oficial da empresa, a produção refletia os múltiplos engajamentos de seus pesquisadores, mais ou menos críticos ao processo de reforma e implementação da lei. Paralelamente à revisão, os relatos colhidos em entrevistas suscitaram questionamentos de como as diferentes diretorias da empresa exerciam influência sobre o próprio portfólio de pesquisa, refletindo determinados contextos políticos. Assim, foi possível entender que a “demanda governamental” de reforma e/ou implementação, que constava na primeira questão norteadora, estava sujeita a oscilações, necessitando detalhar de que governo se tratava e entender até que ponto isto influenciava nas prioridades da instituição e nas agendas de pesquisa. Ao levantar publicações e sistematizar suas contribuições, juntamente com o mapeamento destas dinâmicas internas, pudemos começar a esboçar a análise a partir da lente da coprodução entre C-P.

Sob motivação de relatos dos pesquisadores de que o “cerne” do debate sobre o NCF não contava com a participação de pesquisadores da Embrapa, foi iniciado um segundo momento da revisão em que houve uma redefinição na questão de pergunta, de modo a melhor se adaptar à lente teórica-metodológica e capturar as ramificações do debate, para além do universo da Embrapa.

A questão de pesquisa foi refinada nos seguintes termos:

2) Como o processo de reforma e implementação do NCF é enquadrado como uma problemática na óptica de diferentes atores sociais, e como as soluções apontadas propõem determinado ordenamento entre agropecuária e conservação ambiental?

Esta segunda questão foi sendo delineada após um retorno às bases internacionais, para uma nova rodada de buscas testes. Para tal foi necessário uma demanda extra de tempo em todas as etapas da revisão. Após a realização de uma série de buscas testes na plataforma Web of Science, para verificar se esse esforço se justificaria, foram identificadas as palavras-chave em inglês que eram utilizadas em referência ao NCF, permitindo, assim, um aumento no número de publicações identificadas. Inicialmente apenas com a palavras-chave "*Forest Code*" foram encontrados poucos resultados, 158 artigos, já a busca incluindo os sinônimos "*Forest Act*", "*Native Vegetation Protection Law*" e "*Forestry Code*" obteve um universo muito maior. Como apareceram publicações sobre legislações similares em outros países, foi incluída a palavra-chave “*Brazil*”, de modo a manter a especificidade, totalizando finalmente 433 publicações. Neste

levantamento foram localizadas publicações de laboratórios de pesquisa das principais universidades do país, bem como uma série de colaborações entre empresas, ONGs e universidades estrangeiras. Neste universo, também se verificou a participação dos pesquisadores da Embrapa na condição de coautores. Diante do alto número de citações e coautorias de algumas publicações em periódicos de alto fator de impacto, tal universo de artigos foi incorporado na revisão sistemática.

Com a redefinição das palavras-chave, e do refinamento da questão norteadora, este segundo momento visou extrapolar o recorte de apenas uma instituição, para então mapear os diferentes enquadramentos cognitivos e normativos coproduzidos entre pesquisadores e esses outros atores. Assim, foi possível mapear como o NCF foi apreendido como objeto de pesquisa e quais as normatividades sobre o que foi feito (reforma) e o que deveria ser feito (implementação) do mesmo.

Desta maneira as questões orientadoras embora não coincidam na primeira e segunda etapa do levantamento, elas refletem o processo de amadurecimento do referencial teórico-metodológico adotado. Ainda assim, ambas estão alinhadas com a questão norteadora da pesquisa como um todo que tem por objetivo mapear a relação entre ciência, sociedade e políticas públicas no processo de reforma e implementação do NCF.

Cumprir duas etapas de revisão, além de ter sido altamente demandante de tempo, apresentou outro desafio, o de compatibilizar e gerir os dados das publicações levantadas. Isto implicou em um esforço de retirar as duplicadas, padronizar os dados das publicações (ID, ano, periódico, autores, título, resumo, palavras-chave) e em documentar toda esta trajetória das diferentes buscas. Com base nesses diversos procedimentos e operações de gestão de dados, pôde-se finalmente chegar ao universo geral de aproximadamente 1.200 artigos (Tabela 1).

Através da leitura dos títulos e resumos de todo este universo selecionado (Buscas 5, 6 e 8) realizou-se a etapa de seleção dos artigos pautada no critério destes apresentarem em seu resumo alguma contribuição em potencial relacionada à questão de pesquisa. Resultaram desta seleção 100 artigos (ANEXO 1).

Tabela 1 - Perfil das buscas realizadas nas bases de dados consultadas na revisão sistemática (palavras-chave, número de publicações encontradas e recorte temporal abrangido). Elaboração própria.

Busca nº	Base de Dados	Palavras-chave	Data da consulta	Nº. de publicações	Recorte Temporal	Busca selecionada?
1	Web of Science	"código florestal" AND agricultur* and embrapa	07/03/2019	2	2010-2016	Não, artigos sem relação com a Embrapa
2	Scopus	("código florestal" AND agricult* AND embrapa) OR ("código florestal" AND agricult*) OR ("código florestal" AND embrapa)	07/03/2019	13	2010-2017	Não, apenas 1 artigo com pesquisadores da Embrapa
3	Science Direct	"código florestal" AND agricult* and embrapa	07/03/2019	6	2010-2018	Não, apenas 2 artigos com pesquisadores da Embrapa
4	Scielo	("código florestal" AND agricult* AND embrapa) OR ("código florestal" AND agricult*) OR ("código florestal" AND embrapa)	08/03/2019	30	2007-2018	Não, apenas 2 artigos com pesquisadores da Embrapa
5	ALICE	"código florestal" AND agricult*	14/03/2019	639	1974-2018	Sim, maioria das publicações com pesquisadores da Embrapa
6	ALICE	"forest code" "agricult**"	26/04/2020	199	1994-2019	Sim, maioria das publicações com pesquisadores da Embrapa
7	Web of Science	"forest code" "agricult**"	05/04/2021	158	2008-2020	Não, palavra-chave muito restritiva
8	Web of Science	("Forest Act" OR "Native Vegetation Protection Law" OR "Forestry Code") AND "Brazil" AND "agricult**"	05/04/2021	433	1979-2021	Sim, incluiu os artigos da busca 7 e outros novos, de diversos pesquisadores, inclusive da Embrapa

A leitura dos títulos e resumos foi um exercício transversal, no sentido de compreender a heterogeneidade de pesquisas, envolvendo diferentes áreas do conhecimento e leituras sobre a reforma e implementação do NCF. No entanto, era preciso selecionar aquelas que aportassem direta ou indiretamente à questão norteadora, ou seja, que tratasse da reforma ou implementação do NCF agregando vias de problematizações e posicionamentos de como conjugar a produção agrícola à conservação da vegetação nativa. Segundo este critério, as publicações foram selecionadas para serem lidas em sua íntegra. Em paralelo, esta leitura transversal dos resumos permitiu que gradualmente fossem identificados determinados perfis de publicação, possibilitando uma categorização. Esta não teve por objetivo fazer uma quantificação, X publicações do tipo Y, mas facilitar que, posteriormente, estas pudessem ser agrupadas por temática. O Capítulo 3, por exemplo, é composto pelos artigos que

recorreram à cenarização futura para explorar os resultados da implementação do NCF, uma dessas categorias identificadas.

Tanto a leitura dos títulos e resumos quanto o fichamento dos artigos selecionados são etapas que demandam tempo proporcional ao tamanho do universo escolhido. Para balizar o esforço a ser empreendido, houve um dimensionamento do tamanho do universo a partir de uma estimativa de tempo de execução das duas etapas, visando assim compor um cronograma viável de pesquisa. Como se tratava de uma revisão sistemática no contexto de uma tese, em que se tem em torno de 3 anos para elaborar a pesquisa propriamente dita, considerando um tempo médio de leitura de resumo e de fichamento de um artigo obtido em testes preliminares, optou-se previamente por restringir o universo geral em aproximadamente 1.200 publicações, das quais 100 seriam selecionadas para leitura na íntegra.

Para sistematizar a extração dos dados destes artigos foi utilizada uma Ficha de Leitura individual, com os seguintes tópicos:

1. Dados sobre a publicação (título, fonte, ano, autor(a), e recorte espacial)
2. Objetivo/tema central;
3. Metodologia empregada;
4. Conceitos-chave (e teoria) mobilizados;
5. Argumentação do(s) autor(es)
 - 5.1 Qual a leitura sobre o NCF? Quais normatividades são propostas?
 - 5.2 Sobre qual enfoque relaciona a produção agrícola e a conservação ambiental
 - 5.3 Gera ou mobiliza determinada evidência?
6. Observações:
 - 6.1 Explicitar se o artigo é coerente em realizar o que se propôs e se apresenta dados empíricos ou se se trata de um ensaio;
 - 6.2 O artigo dialoga especificamente com algum ator social, governo, ONG, etc.?
 - 6.3 Trata-se de uma resposta a alguma demanda governamental? Apresenta alguma evidência voltada ao processo de tomada de decisão?

Em relação à avaliação crítica dos resultados, etapa fundamental de uma revisão sistemática (CEBC, 2020; PETTICREW; ROBERTS, 2006), não foi proposta a avaliação

de sua qualidade em termos da consistência dos resultados obtidos, pelo fato de o universo em questão envolver diferentes campos do conhecimento, cada qual com suas metodologias e mecanismos de verificação. Ao reconhecer o desafio de transitar entre estes diferentes registros, optou-se por realizar uma análise da coerência do artigo (questão 6.1), ou seja, se os objetivos propostos foram cumpridos pela metodologia empregada e os resultados apresentados. Com este critério foi possível encontrar, em meio aos artigos selecionados, aqueles que agregavam evidências e argumentos minimamente consistentes.

A partir do fichamento dos artigos selecionados, os dados foram sintetizados em uma tabela de extração de dados para permitir a visualização transversal de padrões de argumentação (capturados pela questão 5), permitindo assim a identificação de enquadramentos cognitivos (questão 4 – conceitos-chave) e normativos (questão 5.1) compartilhados entre autores. Assim, foi possível entender se perante o conjunto de artigos selecionados, determinado autor agregava alguma evidência nova e quando ela era tratada por seus pares (citação, contestação, entre outros). Tal critério prezou por diversidade de evidências e grau de conexões, sem entrar no mérito da consistência metodológica proposta como a PBE preconizaria. A segunda possibilidade explorada, a partir desta tabela, foi a identificação das controvérsias entre os diferentes enquadramentos, bem como, quais eram as associações e contraposições entre as comunidades epistêmicas com os posicionamentos de outros atores sociais.

O cruzamento dessa tabela de extração com os dados capturados em sítios eletrônicos, juntamente com as entrevistas, permitiu a visualização da dinâmica das fronteiras epistêmicas e políticas no debate sobre o NCF, fundamental para mapear como se organizavam as redes sociotécnicas. Desta forma, essa tabela permitiu o processamento dos dados extraídos já com a aplicação do referencial teórico assumido, facilitando a sistematização dos resultados.

Entende-se aqui que, de acordo com a lente teórica-metodológica da presente pesquisa, a revisão não se propõe a encontrar o conhecimento “mais eficiente” sobre a problemática de como envolver milhares propriedades rurais nos esforços de conservação da vegetação nativa, mas sim cumprir o propósito de mapear as controvérsias suscitadas entre esses diferentes enquadramentos cognitivos e normativos da sustentabilidade. Esse mapeamento, juntamente com o levantamento em sítios eletrônicos e as entrevistas, permitiu que fosse analisado o debate identificando as controvérsias entre os atores sociais e os valores em jogo.

3.4. Levantamento em sítios eletrônicos (*clipping*)

Com esta etapa buscou-se mapear matérias em sítios eletrônicos específicos de atores ligados ao debate do NCF. Para tal, foram realizadas consultas diretas aos sítios eletrônicos de instituições e movimentos sociais mencionados nas publicações selecionadas pela revisão ou conhecidos antes da realização da pesquisa. Tal mapeamento teve como objetivo identificar os principais posicionamentos, colaborações e embates travados entre os atores que participaram ativamente do debate sobre a reforma e a implementação do NCF. Em articulação com as publicações selecionadas na revisão sistemática, tal esforço também objetivou especificamente compreender como o conhecimento tecnocientífico era mobilizado pelos atores sociais e qual o uso dado (CARNEIRO, 2018; JASANOFF, 2004). Assim, o *clipping* teve um caráter complementar à revisão sistemática, no sentido de construir uma visão mais ampla do campo de controvérsias composto por diferentes atores e setores da sociedade, e em que o próprio conhecimento científico e demandas políticas aparecem imbricados.

As instituições mapeadas foram: Associação Brasileira do Agronegócio (ABAG); Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA); Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST); Confederação Nacional dos Trabalhadores na Agricultura (CONTAG); Greenpeace; Observatório do Código Florestal; Embrapa Territorial; Observatório do Clima; Coalizão Brasil, Florestas, Clima e Agricultura.

Para extrair estas matérias dos sítios utilizou-se a ferramenta do programa Evernote *webclipper*⁸, de modo criar um único documento que centralizasse todo material levantado. Para extrair os dados de maneira sistemática e permitir sua sintetização, foram utilizadas as seguintes perguntas norteadoras para cada ator mapeado:

- 1) Qual é o posicionamento do ator perante a reforma do NCF e sua implementação?
 - a. Ao longo destes dois momentos há alguma mudança no posicionamento?
- 2) Quais são as associações ou oposições mencionadas?
- 3) Como o conhecimento científico é mobilizado e qual o uso dado?
- 4) Qual o ordenamento proposto entre produção agrícola e conservação

⁸ Disponível em: <https://evernote.com/features/webclipper>. Acesso em: 15 mar. 2023.)

ambiental, e como se posicionam perante o ordenamento proposto pelo NCF?

3.5. Entrevistas

A opção por realizar entrevistas veio da constatação de que apenas a revisão sistemática e o *clipping* não eram suficientes para entender os agenciamentos dos atores, como, por exemplo, o fato de mudarem sua argumentação e posicionamento perante o NCF ao longo do período mapeado. Este foi o caso Greenpeace, em que durante o debate sobre a reforma qualquer modificação na legislação vigente era vista como um retrocesso, ao passo que em publicações mais recentes, se fazia uma defesa ao NCF como um resultado legítimo de um processo democrático, e fruto de um equilíbrio de interesses (GREENPEACE, 2019). Somente com o levantamento dessas inscrições, não era possível entender tal modificação na argumentação e no posicionamento, tampouco a revisão sistemática fornecia alguma indicação, se tornando, portanto, necessário ouvir diretamente os atores para entender mais profundamente seus agenciamentos no campo de controvérsia.

Com tal motivação, o objetivo de realizar entrevistas foi de coletar dados complementares acerca da participação de atores-chave no debate sobre a reforma e implementação do NCF, buscando compreender os contextos e agenciamentos em que tais inscrições (publicações tecnocientíficas, matérias em sítios eletrônicos, documentos) se inseriram. Para tal, criou-se um roteiro semiestruturado para abordar detalhes sobre os contextos institucionais, processos de produção de conhecimento e agenciamentos empreendidos nas arenas de debate sobre a reforma e implementação da lei.

As entrevistas tiveram um caráter não exaustivo, na medida em que não se propôs englobar representantes de todos os atores-chave, buscando apenas contemplar o propósito de coletar a diversidade de percepções. Com tal critério foram selecionados pesquisadores, acadêmicos, representantes de setores da sociedade, ONGs, movimentos sociais e integrantes do governo. Essa diversidade foi assumida para se explorar as diferentes ramificações do debate do debate, como Giddens (2003) nos lembra, multiplicidade que pode ser desconhecida da parte de um só ator, e que seria uma prerrogativa de uma cartografia das controvérsias, expressa na tarefa de remontar o panorama de visões (VENTURINI, 2014). Cabe mencionar que atores como CNA e diversos pesquisadores da Embrapa não responderam ao convite para entrevista, estes últimos com justificativas relativas às condições de saúde durante o período da pandemia do vírus covid-19.

Durante as duas etapas de revisão sistemática, foram identificados pesquisadores e acadêmicos para serem entrevistados, incluindo instituições de pesquisas ligadas ao governo federal, como a Embrapa, e de universidades públicas do país. Eventualmente alguns pesquisadores ligados às ONGs, principalmente com atuação no campo ambiental, também foram identificados desta maneira. Somou-se a este grupo de entrevistados, aqueles atores identificados pelo *clipping* e pela técnica de bola-de-neve, incluindo assim, instituições representativas do setor agropecuário e movimentos sociais (tabela 2).

Tabela 2 - Atores-chave entrevistados na pesquisa. Elaboração própria.

Autor	Categoria	Como o autor foi identificado	Formação Profissional	Área de Pesquisa/Atuação
Embrapa Territorial	Pesquisadores	Primeira etapa da revisão sistemática	Graduação em Agronomia; Doutorado em Ecologia	Fertilidade do solo; Mudanças climáticas e agricultura; Práticas de uso e manejo do solo e impactos em recursos naturais e economia
Embrapa Amazônia Oriental	Pesquisadores	Primeira etapa da revisão sistemática	Graduação em Engenharia Agronômica; Doutor em Antropologia Cultural	Antropologia rural; economias da sociobiodiversidade; uso da terra na Amazônia, agroextrativismo e manejo florestal comunitário
Embrapa Amazônia Oriental	Pesquisadores	Primeira etapa da revisão sistemática	Graduação em Agronomia; Doutorado em Ecofisiologia Vegetal	Vegetação secundária; sistemas agroflorestais; sistemas alternativos à queima; Agroecologia e bioclimatologia animal
Embrapa Amazônia Oriental	Pesquisadores	Primeira etapa da revisão sistemática	Graduação em Agronomia; doutorado em Economia Rural	Economia agrícola; extrativismo vegetal; desenvolvimento agrícola; política ambiental da região amazônica
Embrapa Agrobiologia	Pesquisadores	Primeira etapa da revisão sistemática	Graduação em Engenharia Agronômica; Doutorado em Agronomia (Ciências do solo)	Restauração de ecossistemas da Mata Atlântica, com foco em identificação de atributos funcionais; potencial alelopático de espécies utilizadas na restauração
Embrapa Agrobiologia	Pesquisadores	Primeira etapa da revisão sistemática	Graduação em Engenharia Florestal; doutorado em Ciências Biológicas	Recuperação de áreas degradadas; interação microrganismos e plantas, leguminosas, fertilidade do solo e fixação biológica de nitrogênio
Embrapa Cerrados	Pesquisadores	Primeira etapa da revisão sistemática	Graduação em Biologia; Doutorado em Ecologia	Biodiversidade, biogeografia, germinação de sementes, recuperação e restauração de ambientes em Reserva Legal e de Preservação Permanente

USP – Geolab e Grupo de Políticas Públicas	Pesquisadores em laboratórios de universidades públicas	Etapa 2 da Revisão Sistemática	Graduação em Agronomia; Doutorado em Agronomia	Ciência do solo e nutrição de plantas; modelagem de sistemas de produção agropecuária, desenvolvimento rural, meio ambiente e planejamento do uso da terra
USP – Geolab e Grupo de Políticas Públicas	Pesquisadores em laboratórios de universidades públicas	Etapa 2 da Revisão Sistemática	Graduação em Biologia; Doutorado em Ciências	Gestão e Planejamento Ambiental, Manejo de Bacias hidrográficas, Conservação da Biodiversidade, Geoprocessamento e Código Florestal.
Greenpeace	ONG Internacional	Levantamento em sítios eletrônicos/ Bola-de-neve	Graduação em Gestão Ambiental; Mestrado em Gestão de Áreas Protegidas na Amazônia	Movimento e comunidades indígenas; manejo florestal comunitário.
Greenpeace	ONG Internacional	Levantamento em sítios eletrônicos/ Bola-de-neve	Graduação em Gestão Pública	Mudanças climáticas; mecanismos de mercado para conservação ambiental; pecuária e desmatamento.
FGVAgro	Pesquisadores de universidades privadas	Bola-de-neve	Graduação em Agronomia; Doutorado em Economia Aplicada	Economia do agronegócio, política comercial, política climática, modelagem econômica, biocombustíveis e mudanças no uso da terra

Diante do grande número de possibilidades aventadas, priorizou-se atores-chave que apresentaram alguma alteração na argumentação e posicionamento ao longo do período que constituiu o debate sobre a reforma (2009-2012) e a implementação, como exemplificado anteriormente. O que faz com que um ator-chave se reposicione no campo de controvérsias foi considerado um lócus privilegiado para se investigar os agenciamentos envolvidos, e, também, potencialmente profícuo para analisar nestes últimos, as relações entre política e ciência. Assim, se explorou a análise da coprodução a partir de alterações no campo de controvérsia, aprendizados institucionais e em resposta aos diferentes contextos políticos.

As entrevistas foram realizadas em formato semiestruturado, sendo gravadas para posterior análise. As seguintes questões compuseram o roteiro semiestruturado:

- 1) Você poderia falar brevemente de sua trajetória profissional? Como você chegou a ter contato com o Código Florestal?
- 2) Como você posiciona sua atuação (profissional ou de pesquisa) em relação à agenda da instituição a que pertence?
- 3) Quais foram as estratégias adotadas nos últimos anos, diante de um cenário desafiador para a agenda ambiental?

- 4) Qual a sua leitura sobre o processo de reformulação do Código Florestal ou em relação à sua implementação?
- 5) Como você avalia, por exemplo, os instrumentos e dispositivos (CAR, Cotas de Reserva Ambiental, Pagamento Serviço Ambiental) criados pelo NCF ou regulamentados a partir dele?
- 6) A revisão sistemática apontou que há uma discussão em torno do NCF em como conciliar o aumento da produtividade agrícola com a conservação ambiental, alguns propondo alternativas como a intensificação sustentável, agroecologia, floresta em pé, entre outras. Como você se posiciona e qual o papel que você atribui à ciência e à política nesta relação?
- 7) Em suas atividades (ou pesquisa) existe algum tipo de aproximação com determinados atores da sociedade, como os proprietários rurais, tomadores de decisão, gestores, por exemplo? Se sim, como se dá essa relação? Como ela interfere na agenda (institucional ou de pesquisa)?
- 8) Como a instituição se posicionou ao longo da reforma e implementação? Houve alguma relação conflitiva ou de colaboração com outros atores? A que se deve esses choques ou convergências?
- 9) Você indicaria alguém para ser entrevistado sobre os temas NCF, conservação ambiental e produção agrícola?

Como forma de preparação para as entrevistas, quando se tratava de pesquisadores, o currículo *lattes* foi previamente consultado, agregando elementos das trajetórias profissionais, assim como, a citação de argumentações desenvolvidas nas publicações selecionadas. Para cada entrevista, houve um grau de customização de perguntas específicas caso algum argumento já tivesse sido mapeado. Demonstrar essa atenção, especialmente quando envolvia mudanças ao longo do período considerado, possibilitou que viessem à tona contextos institucionais em que decisões estratégicas eram tomadas e, eventualmente, externadas.

Outra prática, que foi gradualmente sendo aprimorada, consistia em apresentar argumentações contrárias ao do entrevistado (principalmente nas questões 6 e 7), reproduzindo perspectivas de outros pesquisadores e atores do mundo social. Desta forma, as contrarrespostas capturadas permitiram mapear um conjunto de relações de fronteiras na construção dos diferentes enquadramentos cognitivos e normativos sobre a relação entre produção agrícola e conservação ambiental. Como apontado por Callon

(1981), mais do que apenas refletirem posições contrastantes, nesta construção de fronteiras foi possível verificar situações de coexistência entre diferentes enquadramentos, bem como protocolos para lidar com esta, lucrar dela e resistir ao outro (1981). Contexto este fundamental para o entendimento da política nas comunidades epistêmicas e em suas articulações com o mundo social. Esta estratégia da entrevista permitiu que fossem levantados diferentes enquadramentos e suas fronteiras, por exemplo: entre intensificação sustentável e agroecologia, como exposto no Capítulo 9.

3.6. Bola de neve (*snowball*)

O método de bola de neve (*snowball*) consiste em uma técnica de amostragem não probabilística em que os participantes iniciais (e/ou publicações consultadas) sugerem novas referências a serem incorporadas na pesquisa, em um processo sucessivo até que seja alcançado o “ponto de saturação” (CRESWELL, 2013). Neste ponto, há uma repetição dos conteúdos obtidos anteriormente, não havendo mais acréscimo de novas informações.

Tanto a partir do universo de artigos selecionados, quanto do levantamento em sítios eletrônicos e das entrevistas, foram levantadas essas referências externas, que fossem novos artigos, atores ou documentos. Além de agregar novos materiais, essa técnica auxiliou na identificação de determinados nós entre as redes sociotécnicas que participavam do debate, ou seja, referências compartilhadas em diferentes enquadramentos e, portanto, apresentaram maior centralidade.

Assim somaram-se materiais elaborados por diversas instituições de pesquisa, sociedade civil, movimentos sociais, *think tanks* e outras documentações referentes ao processo de tomada de decisão. A aplicação dessa técnica ao longo da revisão sistemática abriu a possibilidade de incluir documentos como a proposta do Substitutivo (Relatório do Aldo Rebelo) e de estudos técnicos encomendados pelas câmaras técnicas do Congresso Nacional. Com base nas referências do *clipping*, foi possível mapear vias jurídicas de contestação do NCF protagonizadas por partidos políticos como PSOL (FERREIRA, s/d) e das frentes parlamentares ambientalistas, bem como a subsequente atestação de constitucionalidade pelo Supremo Tribunal Federal (STF, 2017) e das regulamentações de instrumentos previstos no NCF (Decreto nº 9.640/2018 sobre CRA). Como mencionado, alguns foram constatados por presença na literatura científica, no *clipping* e nas entrevistas, como os projetos de lei que visaram alterar a legislação (PL

2.362/2019) com base em dados produzidos pela Embrapa Territorial (MIRANDA, 2008; 2017). Também com centralidade, foram identificados os dados oficiais sobre desmatamento (Projeto de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal por Satélite - PRODES), mas também de bases dados mantidas por redes de instituições de pesquisa e da sociedade civil (MapBiomas).

No lado da produção tecnocientífica, foram mapeados outros atores que se constituíram após a reforma e que se tornaram chave ao longo da tentativa de implementação do NCF, como é o caso do Observatório do CF. Isto permitiu a inclusão de relatórios sobre o grau de implementação da lei, notas técnicas sobre as regulamentações, assim como análises e denúncias sobre o desempenho dos governos. Diante disso, houve a percepção de que esta centralidade se mostrava, em alguns casos, mais através de acúmulos graduais ao longo do tempo. Essas centralidades, ajudaram a identificar principalmente o que seria o enquadramento “mainstream”, a incidir através do NCF sobre a relação sobre a produção agrícola e conservação ambiental.

Desta forma, acoplar a técnica de bola de neve trouxe diversas referências de inscrições deixadas pelos atores, as quais auxiliaram no entendimento de sua centralidade. Entretanto, o mapeamento não se restringiu apenas à incorporação de novas referências, mas também no ato de mapear eventos sobre o NCF, divulgados nas mídias dessas instituições. Neste sentido a bola de neve se desencadeou como uma forma campo exploratório, ainda que executado no universo virtual, se mostrando uma metodologia de pesquisa particularmente produtiva durante a pandemia do vírus covid-19.

Por último, esse campo exploratório se desenvolveu particularmente no universo virtual em que se propagam modos de produção de conhecimento científico entre pesquisadores do mundo todo, como no caso das modelagens biofísicas, utilizadas por diversos pesquisadores para demonstrar o impacto do (des)cumprimento do NCF. Assim as modelagens mais recorrentes, no InVEST⁹ da Universidade de Standford, foram também analisadas por conta de seu objetivo de subsidiar a tomada de decisão que, no caso do NCF, implica na tomada de decisão em relação ao ordenamento entre agropecuária e conservação ambiental.

⁹ Plataforma com diferentes modelagens biofísicas de serviços ecossistêmicos, utilizadas para avaliar como as mudanças nos ecossistemas levam a alterações nos fluxos de diferentes benefícios para as pessoas (NATURAL CAPITAL, 2021). Disponível em: <https://naturalcapitalproject.stanford.edu/software/invest>. Acesso em: 27 abr. 2021.

4. O JOGO ENTRE GATO E RATO: O COMBATE AO DESMATAMENTO

Tão visado por ainda apresentar possibilidades de expandir ainda mais seu patamar produtivo, seja pela possibilidade de avanço da fronteira agrícola, seja por possuir altas taxas de biodiversidade e carbono armazenado, o Brasil se torna um destaque nas discussões sobre como conjugar objetivos dentro de uma trajetória de desenvolvimento sustentável. Visando contextualizar os principais eixos desse debate, este capítulo introdutório traça um panorama sobre o arcabouço de políticas públicas constituídas no país que tangem a incorporação da noção de sustentabilidade no mundo rural. Com base nesse contexto, é abordado a especificidade do Código Florestal brasileiro enquanto uma lei transversal que condiciona esta trajetória de incorporação incluindo as propriedades rurais na tarefa de proteção da vegetação nativa.

4.1. Os desafios da sustentabilidade no setor agropecuário brasileiro

O aumento de produtividade e do potencial de retorno econômico obtido pela aplicação de agroquímicos, sementes híbridas e motomecanização, ainda que sejam responsáveis pela queda nos preços reais dos alimentos, não configurou uma estratégia capaz de erradicar a fome no mundo. Ao contrário, reforçou-se as assimetrias na produtividade agrícola mundial, entre outros entraves. Especialmente no caso de países emergentes, em que essas inovações tecnológicas foram apenas parcialmente adotadas, os mais beneficiados foram os produtores instalados em regiões mais férteis e com mais recursos para adotar tal pacote tecnológico. Como os investimentos necessários para potencializar os ganhos de rendimentos não estava ao alcance de todos, muitos ficaram à margem dessa modernização. O contingente de agricultores pobres que tentarem adotar esta matriz tecnológica sofreram um processo de endividamento e ainda ficaram exposto às crises alimentar, ecológica e sanitária (MAZOYER; ROUDART, 2010). Embora a incorporação de tecnologia e novos rearranjos produtivos tenham concatenado em um salto no volume produzido e comercializado pelo mundo afora, o desabastecimento e a fome não deixaram de existir. Esse sistema agroalimentar mostrou-se frágil em períodos críticos da história da humanidade, como durante as grandes guerras e, mais recentemente, no contexto das crises sanitária e climática da atualidade.

Em relação à crise ecológica, a agricultura de larga escala incorreria em pelo menos três transgressões dos limites planetários, contribuindo para comprometer a capacidade de regeneração dos recursos naturais (ROCKSTRÖM *et al.*, 2009). A primeira

seria fruto da destruição de habitat para dar lugar aos cultivos em larga escala, o que ocasionou nas últimas décadas extinções em massa da biodiversidade. Mais recentemente, há uma crescente preocupação com os países que apresentam altas taxas de desmatamento por conta da possibilidade do surgimento de novas epidemias, como a do Covid-19, oriundas de inúmeras zoonoses ainda desconhecidas. O segundo limite extrapolado, seria a contaminação dos rios, lagos e zonas costeiras por nutrientes como o nitrogênio e fósforo oriundos de fertilizantes químicos e de outras substâncias. Essa contaminação em zonas estuarinas impacta diretamente a reprodução da vida marinha e promove a acidificação dos oceanos, alterando negativamente a disponibilidade de estoques pesqueiros, fundamentais ao abastecimento humano. Por fim, a terceira transgressão, é composta pelo aumento das emissões de gases causadores do efeito estufa, responsáveis pelo aquecimento global. Entre as diferentes fontes de emissões, a mudança na cobertura e no uso do solo é a principal para o caso dos países com remanescentes florestais, como o Brasil. Atualmente, o setor agropecuário brasileiro é responsável por mais da metade das emissões do país (IMAFLORA, 2014)¹⁰.

Estas três transgressões mencionadas estão mais correlacionadas ao elo da produção, no entanto, ao considerar o restante da cadeia produtiva (processamento, transporte, comercialização, preparo) haveria uma outra seara de impactos ambientais, entre eles as emissões pelo transporte dos alimentos, desperdício alimentar, a geração de resíduos ao longo de todo processo, e o próprio impacto na saúde humana e dos ecossistemas (TRICHES, 2020).

Muito embora esse sistema alimentar tenha apresentado um grande salto produtivo nas últimas décadas, as questões distributivas e as desigualdades ainda se fazem presentes, relativizando sua capacidade de superar a questão da fome. Recentemente, o mundo presenciou o retorno da fome, agravado pela pandemia do vírus covid-19, atingindo 811 milhões vítimas em 2021 (FAO, 2021). Alguns dados ajudam a ilustrar a magnitude dessa desigualdade, como o fato de cerca de 40% da produção mundial de grãos ser destinada para a ração animal e em torno de 7% para produzir biocombustíveis, ou seja, quase a metade do que é produzido por tal sistema alimentar é consumido por

¹⁰ O Brasil que não figurava entre os grandes geradores de emissões, passou em 2019 a ocupar a 4^a posição, por uma mudança na contabilização das emissões. Inicialmente considerava-se apenas as emissões da queima de combustíveis fósseis e, mais recentemente, incluiu-se as emissões de queima de combustível fóssil, mudanças no uso do solo, produção de cimento e desmatamento. Disponível em: <https://www.carbonbrief.org/analysis-which-countries-are-historically-responsible-for-climate-change/>
Acesso em 26 de dezembro de 2023

carros e animais (ALSAFFAR, 2016 *apud* TRICHES, 2020). Outro exemplo apontado na literatura, é o caso do desperdício alimentar, pois aproximadamente um terço do total de alimentos produzidos para o consumo humano é desperdiçado globalmente, o que corresponde a 1.3 bilhões de toneladas por ano (HLPE, 2014; FAO, 2021). Estima-se que seria necessário apenas um quarto desse total desperdiçado para alimentar tal contingente de pessoas passando fome no mundo (GUSTAVSSON, 2011 *apud* TEEB, 2018).

A fome enquanto uma questão política, por exemplo, é abordada inicialmente na obra seminal Geografia da Fome na década de 50 (CASTRO, 1946). Posteriormente, no campo da saúde humana, a questão se deriva através dos conceitos de segurança alimentar e nutricional (BURIGO; PORTO, 2019). Somente a partir dos anos 2000, esse debate influencia a criação de um arcabouço de políticas públicas, incluindo o exitoso Programa Fome Zero, que levaram o país para fora do mapa da fome das Nações Unidas. Já no campo do desenvolvimento agrícola até 1995 (resolução 2.191/1995), quando foi instituído o PRONAF (Programa de Fortalecimento da Agricultura Familiar), as políticas públicas eram voltadas para as grandes unidades produtivas, expressão da crença na necessidade de aumentar a área produtiva e a produção de alimentos como fonte de riqueza para o país e como meio de combater a fome.

Nos dias atuais o país figura como o maior exportador de alimentos em termos de volume, provisionando mais de 1 bilhão de pessoas no mundo, mas ainda assim convive com o retorno da fome, que atualmente aflige 33 milhões de brasileiros (PENSSAN, 2022) fato que só fortalece a tese pioneira de Josué de Castro de que a fome não era produto dos fenômenos da natureza, como as secas do Nordeste, mas sim resultado da condução econômica e política adotada no país.

Além da modernização não ter garantido o fim da fome no país, a decorrente intensificação tecnológica se reflete em outros impactos, como já mencionado. No país esses impactos se expressam em diferentes graus de perda de extensão de área de vegetação nativa nos cinco biomas que compreende. De todos os biomas brasileiros, o da Mata Atlântica foi o mais impactado, restando atualmente 29% de cobertura florestal em sua área original (MAPBIOMAS, 2023). A outra floresta úmida do país, a Floresta Amazônica, tem um histórico de desmatamento mais recente, porém em um ritmo galopante. Desde a década de 60, ela perdeu aproximadamente 20% de sua cobertura original, principalmente para dar lugar à pecuária (MAPBIOMAS, 2021). Parte da comunidade científica denuncia que tal patamar representa um ponto de inflexão (“*tipping point*”), ou o ponto a partir do qual inexiste a possibilidade de retorno

(LOVEJOY; NOBRE, 2019), ou seja, ponto em que se compromete a capacidade de regeneração dos recursos naturais (ROCKSTRÖM *et al.*, 2009)

A tendência ao cruzar este ponto de inflexão é de que a floresta úmida se torne uma vegetação de clima mais seco, processo denominado de savanização. Este fato de que a floresta está secando é corroborado por estudos que alertaram para a perda da superfície de água na região. A perda de vegetação nas cabeceiras, combinada com o impacto de projetos hidrelétricos e mudanças climáticas, contribuiu para a perda de 350 km² de água superficial no bioma Amazônico nos últimos 30 anos¹¹. Consequentemente, essa perda impacta a dinâmica dos rios aéreos que fluem da Amazônia para abastecer as populações urbanas no Sul-Sudeste, bem como a agricultura em larga escala no Centro-Oeste. A médio-longo prazo é possível que se invabilize as três safras anuais por ausência de volume e distribuição das chuvas, o que impactaria um dos principais diferenciais da agricultura intensiva de grãos no cerrado (BRASIL, 2023).

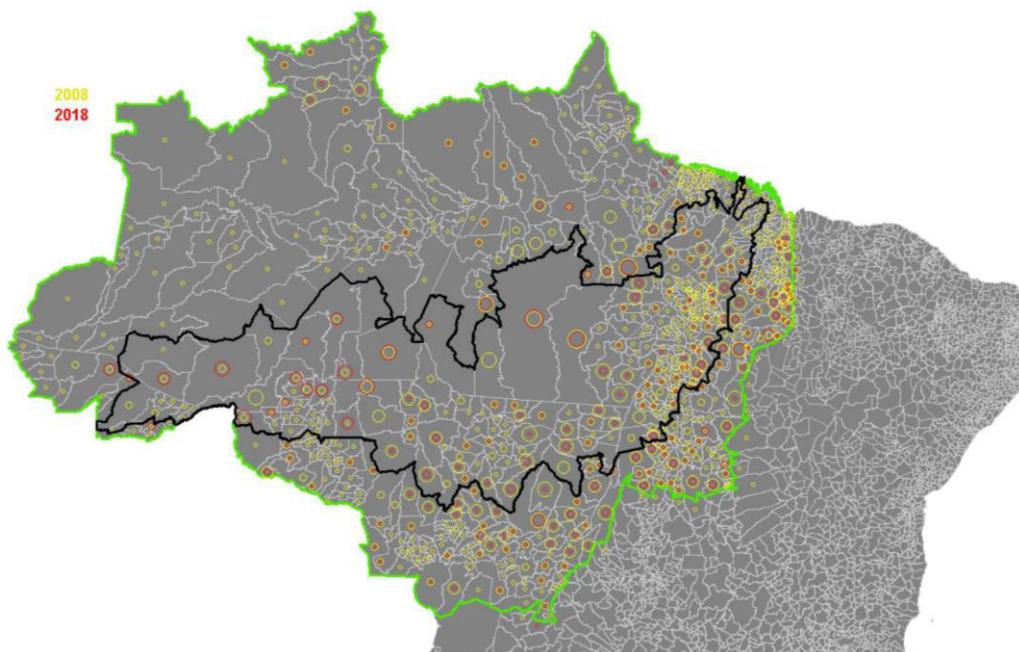
Outro aspecto dessa floresta Amazônica cada vez mais seca é o aumento na probabilidade de incêndios que, conjuntamente com a aceleração no desmatamento e aumento no grau de distúrbio, fez com que esta passasse a emitir 0.29 bilhões de toneladas de carbono, ou seja, mais do que ela absorve anualmente (GATTI *et al.*, 2021). Desta forma, o que antes era um sumidouro de carbono, veio a se tornar nos últimos anos uma fonte de emissão de gases do efeito estufa.

Até pouco tempo atrás a perda de vegetação nativa no bioma amazônico concentrava-se na área denominada Arco do Desmatamento, composta por 256 municípios (BRASIL, 2023). Neste caso, a pecuária é a atividade econômica que predomina nessa região, apresentando áreas significativas de pastagens degradadas, com desempenho produtivo abaixo da média nacional. Na Figura 2 apresenta-se a diferença do desmatamento entre 2008 (representado por círculos amarelos) e 2018 (representados por círculos vermelhos), com destaque para a região do Arco do Desmatamento (área polígono preto) (ISA, 2019). A região sul e sudeste do arco que compreendem municípios as porções sul e leste do Pará, oeste do Maranhão e norte do Mato Grosso apresentavam uma maior incidência de círculos amarelos, ou seja, índices de desmatamento maiores para o ano de 2008. Este cenário se modifica em 2018, quando maior incidência de desmatamento ocorre em municípios da região norte e oeste do arco, correspondendo a

¹¹ Dados disponíveis na plataforma MAPBIOMAS Água: <https://plataforma.agua.mapbiomas.org/water/-17.289665/-49.624094/2.2/brazil/country/0/biome/surface/2000/2022> Acesso em 22 de dezembro de 2023

regiões do sudoeste do Pará, sul do Amazonas e oeste do Acre, demonstrando assim o movimento de avanço do arco nos últimos anos. De forma complementar, a Figura 3, apresenta em proporções relativas (porcentagem de expansão) o crescimento das pastagens nos últimos 20 anos (2001 vs 2020), demonstrando sua expansão na Amazônia Legal¹². Este movimento de estabilização e interiorização do desmatamento coincide com a expansão de pastagens nesta região, sendo possível visualizar tal correlação mais claramente nos municípios representados pelas cores roxa e preta (COELHO, 2022). Ao se comparar a porcentagem de pastagens de 2001 com 2020, é também notável que municípios do interior do Estado do Amazonas e da fronteira leste com o Acre apresentaram uma expansão acima de 7% (municípios em laranja em 2020).

Figura 2 - Comparação entre o desmatamento em municípios no Arco do Desmatamento (polígono preto) entre os anos de 2008 (círculo amarelo) e 2018 (círculo vermelho). Fonte: ISA, 2019

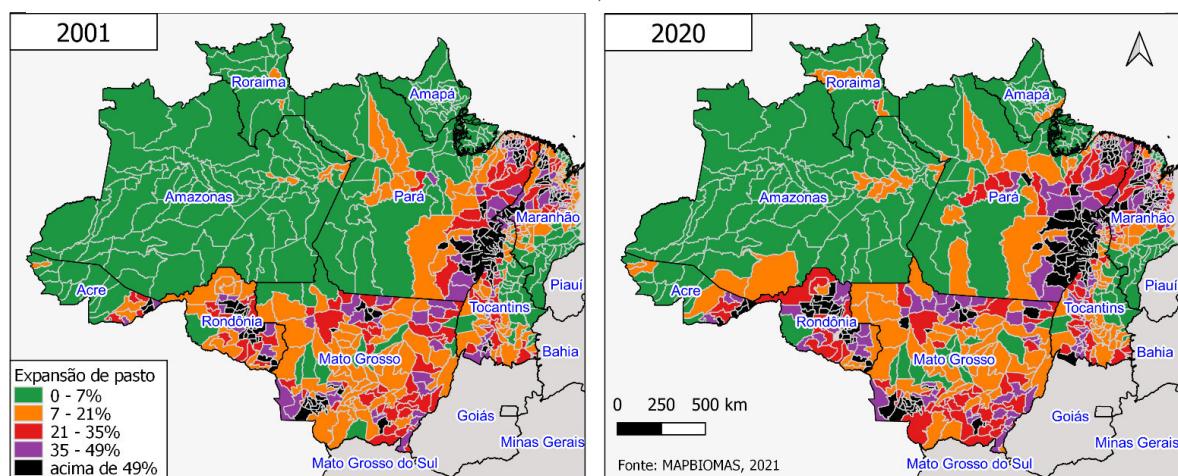


Mesmo diante de tais alarmes sobre os impactos do desmatamento na região e sua importância para outras regiões do país, as previsões para expansão da produção agrícola continuam a pressionar pela necessidade de incorporação de mais terras sob a justificativa de responder às necessidades de abastecimento do mercado interno e externo. Globalmente, estipula-se que em prol do crescimento populacional previsto para 2050, será necessário um incremento de 35%-56% na produção de alimentos em nível global (FAO, 2022). Nacionalmente, o MAPA previu para 2028, uma expansão de área

¹² Com o objetivo de planejar e promover o desenvolvimento social e econômico, o governo brasileiro definiu como Amazônia Legal o conjunto de estados que historicamente compartilham os mesmos desafios socioeconômicos na região amazônica. A Amazônia Legal possui uma área de aproximadamente 5 milhões de km², pouco maior que a área da União Europeia, correspondendo a 56% do território brasileiro, enquanto o bioma Amazônia responde por 49%.

agricultável na ordem de 9 a 24Mha, que corresponde ao aumento de 39% no total de área cultivada no país naquele ano (MAPA, 2018). Ou seja, essa pressão global por aumento na produção de alimentos se traduz de forma ainda mais intensa no Brasil, encurtando o horizonte temporal e pressionando para que ocorra a incorporação de novas terras. É necessário pontuar que o setor que demanda aumento de área produtiva, não está voltado para o abastecimento do mercado interno, já que produz, majoritariamente, commodities (soja e carne) para o mercado externo.

Figura 3 - Expansão das áreas de pastagens nos municípios da Amazônia Legal, nos anos de 2001 e 2020. Fonte: Coelho, 2022.



Somente os dados sobre o desmatamento não possibilitam o entendimento de como se configuraram ao longo do tempo as relações que produzem registros tão diferentes em relação à compatibilização dos objetivos neste conceito guarda-chuva de desenvolvimento sustentável ou até mesmo as resistências a incorporá-lo. Para tanto é necessário investigar como essas clivagens se produzem, entre aqueles que defendem a cessação do desmatamento (legal, ilegal ou líquido) com aqueles que advogam por uma constante expansão da fronteira agrícola, bem como do amplo espectro de posicionamentos entre ambos. De um lado ou de outro, como apontado por Béné (2018), tais formulações contrastantes refletem princípios e valores subjacentes com que pesquisadores, tomadores de decisão e sociedade veem e interpretam o mundo, conformando cada qual a seu modo, possíveis respostas no âmbito da ciência e das políticas públicas.

4.2.A construção de um arcabouço legal para contenção do desmatamento

São muitas as políticas públicas que estão relacionadas às demandas pela

incorporação da sustentabilidade pelo setor agropecuário. Cabe aqui traçar um breve panorama que permita visualizar em especial as políticas que suscitaram maiores controvérsias entre os diferentes atores para, então, qualificar o recorte proposto pela presente tese, o NCF.

Muitas dessas políticas estão relacionadas aos compromissos assumidos pelo país em convenções globais e por pressões externas, tendo um longo processo interno que envolve os três poderes que compõem o Estado brasileiro. Por vezes, esses processos incluem interfaces com a sociedade civil e entidades representativas para, então, efetivamente consolidarem-se como agendas ambientais e climáticas especificamente destinadas aos diferentes setores da sociedade. Alguns autores traçaram uma linha do tempo dessas políticas, eventualmente tendo como ponto inicial o Código Florestal de 1965 (Lei no. 4771/1965) (ARAÚJO, 2020; BARBOSA; ALVES; GRELLE, 2021; SANTIAGO; CAVIGLIA-HARRIS; PEREIRA DE REZENDE, 2018). Esta referência se dá pelo vanguardismo da lei, em uma época em que o mundo presenciava as primeiras legislações e convenções globais com temáticas ambientais. Nos anos seguintes, já durante a redemocratização do país, a agenda ambiental no Brasil foi sendo complementada por outros instrumentos legais e sistemas de monitoramento baseados em participação popular e conselhos de *experts*, conformando em um complexo arcabouço de políticas públicas (BARBOSA; ALVES; GRELLE, 2021). No entanto, a reforma dessa legislação florestal, ocorrida em 2012 é tida como controversa, por flexibilizar seus principais instrumentos e abrir precedentes para futuras modificações na lei (AZEVEDO *et al.*, 2017; AZEVEDO FERREIRA; VIDAL NUNES, 2018; BRANCALION *et al.*, 2016; SOARES-FILHO *et al.*, 2014).

O Código Florestal de 1965 e suas posteriores emendas estabeleceram regras específicas para a utilização da terra em propriedades privadas, através de seus dispositivos Áreas de Preservação Permanente (APPs) e Reservas Legais. As APPs são áreas que devem ser preservadas em sua forma original, como margens de rios e topos de morros, para proteger a biodiversidade e os recursos hídricos. As Áreas de Reservas Legal (ARL) são porcentagens mínimas de uma propriedade que devem ser mantidas com vegetação nativa, variando de acordo com a região do país. Por meio destes instrumentos o direito constitucional de usufruto da propriedade privada está condicionado aos limites estabelecidos pelo NCF, o que reflete na quantidade de terra que pode ser aberta dentro da propriedade (desmatamento legal), até 20% da área de propriedades situadas Bioma Amazônico, 65% no Cerrado, 80% na Mata Atlântica podem ser desmatadas de acordo

com a lei. Estima-se que estas áreas em propriedades rurais passíveis de desmatamento legal (chancelado pelo NCF) totalizam 11Mha hectares, ao que se somam 56Mha em terras devolutas, caso venham a ser privatizadas (STABILE *et al.*, 2022).

De modo a bloquear o avanço da fronteira agrícola na região do Arco do Desmatamento, com a participação extensa de pesquisadores e sociedade civil foi sendo construído um cordão composto de áreas protegidas - Unidades de Conservação (UC), Terras Indígenas (TI) e quilombolas. Embora as porcentagens obrigatórias de Reserva Legal (ARL) em propriedades rurais não tenham mudado nos biomas mencionados, a reforma Código Florestal aprovada em 2012 flexibilizou uma série de dispositivos visando incentivar o cumprimento da lei, daí seu teor controverso.

As controversas suscitadas pela necessidade de uma reforma no Código Florestal existem desde a virada dos anos 2000, porém tem como marco de escalada a reedição da Lei de Crimes Ambientais (Decreto 6.514/2008). Tal legislação marcou uma investida para enrijecer a fiscalização em relação à inadequação ambiental de imóveis rurais, diante da inadimplência de averbação das áreas legalmente destinadas à proteção ambiental, ou Áreas de Reserva Legal (ARL). Tal posicionamento causou uma reação política do setor agropecuário que se expressou, entre outras situações, como uma pressão crescente para a atualização da lei que designava tais áreas de reserva legal, a Lei 4.771/65, o Código Florestal. Este processo é descrito como uma “negociação” entre diferentes setores da sociedade, e que resultou tanto “avanços” quanto “retrocessos” para a agenda ambiental (ANDRADE; SILVA, 2020; BRANCALION, *et al.*, 2016; FREITAS, *et al.*, 2018; SOARES-FILHO *et al.*, 2014; SPAROVEK *et al.* 2011). Ainda que as flexibilizações tenham favorecido a maioria dos proprietários rurais, um grupo de atores ligada ao setor agropecuário manteve críticas a tal política ambiental enquanto responsável por inviabilizar a agropecuária na Região Amazônica, impactando principalmente os pequenos e médios agricultores, enquanto que outras regiões do país teriam sido isentadas dos esforços de conservação (HOMMA, 2015; MIRANDA, 2017). Mais recentemente, nos últimos seis anos, essa argumentação foi utilizada para embasar uma série de contestações de demarcações de UC (Jamanxim no Pará), suspensão de demarcações de TI e tentativa de extinção de ARL (PL 2.362/2019).

Na esteira das questões que merecem aprofundamentos, é possível agregar como, a partir da construção desse arcabouço legal, que envolve diferentes conhecimentos e agenciamentos, são elencados determinados valores em detrimenos de outros, e que conformam noções “avanço” e ‘retrocesso’ no que toca à agenda ambiental no país? De

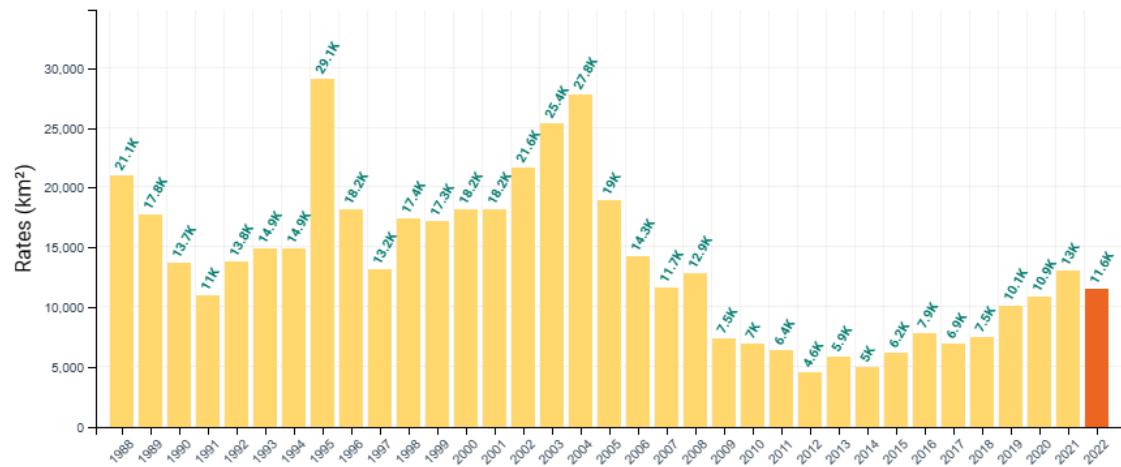
igual importância seria verificar como essas noções de “avanços” e “retrocessos” são cunhadas, compartilhadas ou contestadas pelos atores sociais envolvidos, estabilizando e conferindo legitimidade ao processo.

Para compreender o contexto em que essas noções são articuladas aos compromissos globais assumidos pelo país, é necessário retomar em 2005, ocasião em que durante a COP11, evento realizado pela Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC) em Montreal, Canadá, o governo brasileiro se comprometeu, voluntariamente, a reduzir as emissões até 2020, entre 36,1% e 38,9%. Este posicionamento rendeu uma grande repercussão internacional, despontando o Brasil como uma referência mundial de protagonismo na agenda climática. Decorreu desse compromisso uma série de políticas para conter o desmatamento elevado, responsável por grande parte das emissões do país. Com esta finalidade é criado o Plano de Prevenção e Combate do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAM). Posteriormente, para incluir o setor agropecuário na resposta nacional às mudanças climática, institui-se a Política Nacional de Mudanças Climáticas (Lei 12.187/2009), seguida de decretos presidenciais que estipularam plano setoriais para mitigação e adaptação às mudanças climáticas, dentre eles aquele específico ao setor agrícola (Decreto 7.390/2010) conhecido como Plano ABC (Agricultura de Baixo Carbono). Juntamente com o aparelhamento dos órgãos de controle e fiscalização, tais medidas governamentais incidiram sobre o desmatamento no país, tendo entregue a meta de redução de emissões já no ano de 2012.

Tanto pesquisadores como representantes da sociedade civil relacionam essa conquista a diversas políticas setoriais públicas e privadas, estruturadas em torno do PPCDAm compondo uma trajetória de evolução de um conjunto de ações coordenadas, entre elas: o fortalecimento das ações de fiscalização de comando e controle por parte dos órgãos federais e subnacionais; o estabelecimento de novas áreas protegidas (ambientais, indígenas) para bloquear a abertura da fronteira agrícola; divulgação de listas de municípios que desmatam ilegalmente; imposição de restrições ao crédito disponível para desmatadores ilegais e proprietários irregulares; e moratória para eliminar os desmatadores das cadeias produtivas da soja e da carne bovina (ASSUNÇÃO; ROCHA, 2014; GANDOUR; ASSUNÇÃO, 2019; TAVARES, 2019). Esse conjunto de instrumentos de comando e controle e de incentivos econômicos, juntamente com outros fatores conjunturais, como os preços de *commodities* e a taxas de câmbio, resultaram na redução de aproximadamente 80% das taxas de desmatamento entre 2004 e 2012. A Figura 4, baseada em dados do Projeto de Monitoramento do Desmatamento na

Amazônia Legal por Satélite (PRODES), vinculada ao Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), apresenta as taxas anuais de desmatamento nessa região em específico desde 1988. É importante destacar que, com esta queda no desmatamento no início dos anos 2000, chega-se ao piso mais baixo em 2012 de toda a série histórica (4.600 km^2), justamente no ano da aprovação da reforma do Código Florestal. Dez anos após, em 2022 quase que triplicou (11.600 km^2), muito embora tenha ficado longe dos tetos atingidos em 1995 (29.100 km^2) ou em 2004 (27.800 km^2).

Figura 4 - Taxas anuais de desmatamento na Amazônia Legal. Fonte: PRODES/INPE



Alguns pesquisadores mostram que esta queda de 80% no desmatamento foi acompanhada por um aumento significativo no PIB no setor agrícola, o que sugeriu a dissociação entre desmatamento e produção de grãos e tamanho do rebanho, relativizando a atividade agropecuária como principal vetor de perda de vegetação nativa na região da Amazônia Legal (NEVES *et al.*, 2014). Porém, considerando o período após 2012, com o referido retorno e interiorização do desmatamento (Figura 2), juntamente com a expansão das pastagens (Figura 3), evidencia-se que esta dissociação entre desmatamento e aumento da produção agropecuária dependente de um conjunto de políticas públicas é conjectura, não sendo uma tendência constante.

Mesmo essa queda de 80% no desmatamento pode ser relativizada. Barlow *et al.* (2016) apresentou evidências de que os distúrbios causados em áreas de floresta primária, compostos pela exploração difusa de matrizes, representariam uma área equivalente de 92.000 km^2 a 139.000 km^2 de corte-raso apenas no estado do Pará, uma área que corresponde ao total desmatado entre 2006 e 2015. Esta evidência sugere que em vez de ter cessado, o desmatamento mudou sua morfologia ao adotar uma estratégia mais difusa, impedindo sua detecção pelos instrumentos de monitoramento e dificultando as ações de

fiscalização. Assim, o olho do satélite era cego ao verdadeiro impacto sofrido pela vegetação nativa, do ponto de vista dos fatores essenciais para a manutenção da biodiversidade e do bioma. Embora a vegetação permaneça, o efeito do distúrbio lega à perda da biodiversidade e das funções exercidas pelo ecossistema, impactando de diferentes maneiras as populações humanas. Este processo forçou os instrumentos de monitoramento a aumentarem sua resolução, e aos próprios pesquisadores em entenderem estes agenciamentos no mundo social que alteraram esta morfologia.

Após um conturbado debate sobre a necessidade de alterar este marco legal, a aprovação de sua reforma se deu em 2012¹³, no Congresso e, posteriormente, sancionada pelo Executivo (Capítulo 6 trata em detalhes deste período). Em paralelo, muito menos contestado, como parte da Política Nacional de Mudanças Climáticas (PNMC - Lei 12.187/2009), foram lançados o plano setorial da agropecuária para mitigação e adaptação às mudanças climáticas (Plano ABC)¹⁴ e as políticas voltadas à promoção de agricultura orgânica e agroecologia (PNAPO)¹⁵. Deste modo, o país não se limitou às metas até então assumidas. Nos anos seguintes à reforma, os compromissos do país no combate às mudanças climáticas foram reafirmados no Acordo de Paris, em 2015, ocasião em que o governo brasileiro apresentou suas metas voluntárias de redução de emissões (*Nationally Determined Contributions - NDC*). Em meio àquelas relacionadas ao setor agropecuário é relevante citar: a redução de 43% de emissões até 2030, em relação aos patamares constatados em 2005; e a restauração de 12 milhões de hectares (BRAZIL, 2015). A primeira meta está relacionada à principal fonte de emissões no país, o desmatamento que dá lugar à agropecuária. A segunda meta foi estipulada em uma estimativa do passivo a ser recomposto em propriedades rurais (APPs e ARL, conforme estipulado pelo NCF). Posteriormente, esta última foi ratificada no Congresso Nacional (Decreto nº 8.972/2017), o que deu origem à Política Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa – PLANAVEG (Decreto nº 8.872/2017).

¹³ Um mês após a aprovação do NCF, o país veio a sediar um evento ambiental global de prestígio inegável, o Rio +20.

¹⁴ Fruto dos esforços conjuntos do MAPA, MDA e Casa Civil, o Plano ABC tem por finalidade a “organização e o planejamento das ações a serem realizadas para a adoção das tecnologias de produção sustentáveis, selecionadas com o objetivo de responder aos compromissos de redução de emissão de GEE no setor agropecuário assumidos pelo país (MAPA, 2012 b)”

¹⁵ Em agosto de 2012 é aprovada esta política pública, fruto da articulação de anos dos movimentos sociais, sociedade civil e academia. Tem como objetivo “integrar, articular e adequar políticas, programas e ações indutoras da transição agroecológica e da produção orgânica e de base agroecológica, contribuindo para o desenvolvimento sustentável e a qualidade de vida da população, por meio do uso sustentável dos recursos naturais e da oferta e consumo de alimentos saudáveis” (BRASIL, 2012 b).

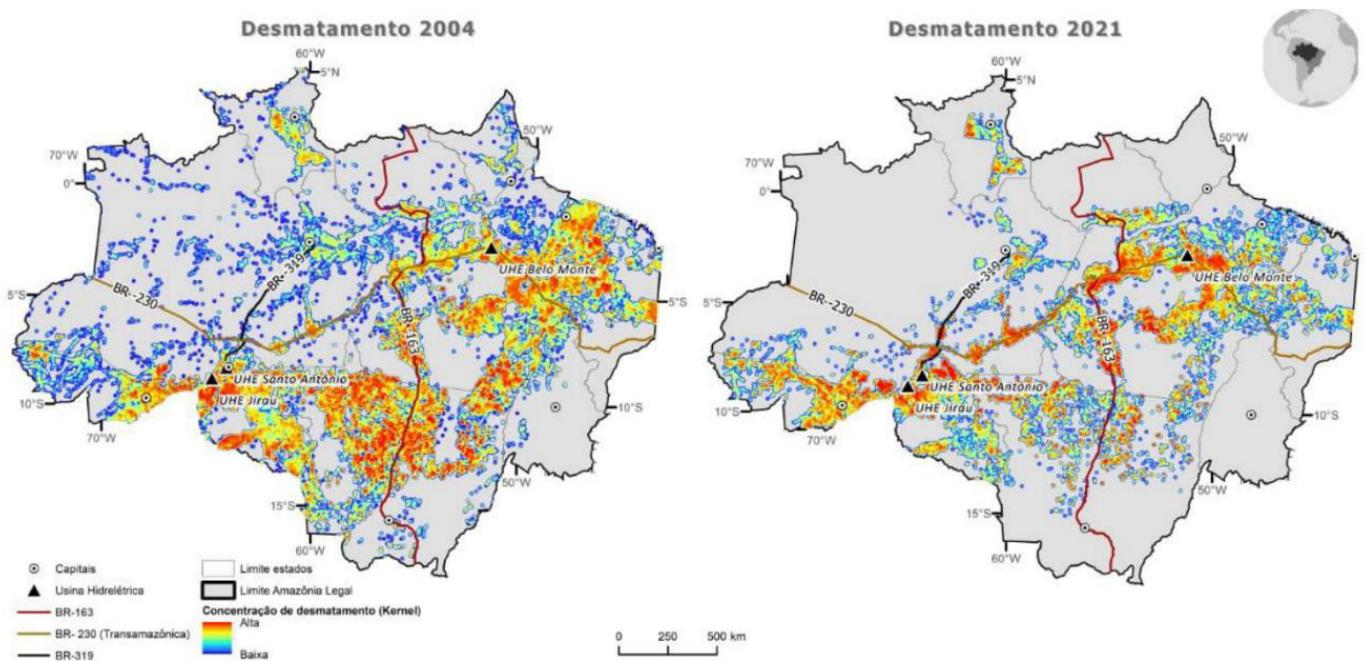
Entretanto, mesmo assumindo tais metas, após a aprovação do NCF em 2012 se viu uma crescente no desmatamento, partindo de 4.600 e atingindo o pico de 13.000km² em 2021. Em 2019, com a entrada de um governo hostil a diversas agendas ambientais e sociais, o país ameaçou se retirar do Acordo de Paris, colocando em xeque os compromissos assumidos nestas convenções globais. Em paralelo à fragilização dos órgãos de fiscalização e controle, tais como o IBAMA¹⁶ e ICMBio, o governo empreendeu ataque às instituições científicas responsáveis pelo monitoramento do desmatamento, como o INPE (Instituto Nacional de Pesquisa Espacial). Nesta escalada de ações de desmonte de políticas públicas, presenciou-se um crescimento nas taxas de desmatamento não observado desde 2008.

4.3. Da morfologia de Arco ao “queijo suíço” do desmatamento

Como aponta a quinta fase do PPCDAm (BRASIL, 2023), o fenômeno do desmatamento tem demonstrado uma morfologia cada vez mais complexa, com inclusive o retorno do corte-raso em áreas maiores de 500 hectares. A concentração na região Arco tem dado lugar a um processo de interiorização do desmatamento em 2021, ao longo dos eixos das BR-163, 319 e 364 (Figura 5), reforçando ainda mais a tendência apontada pelo Instituto Socioambiental em 2019 (ISA, 2019). Se antes os estados do Pará e do Mato Grosso eram aqueles que mais desmatavam dentro do Arco, o estado do Amazonas, que até então apresentava baixas taxas, passou a ser o segundo estado com maior taxa de perda de vegetação Nativa, superando o Mato Grosso.

¹⁶ Somente o efetivo de fiscais do Ibama totaliza 723 em 2023, contra 1.800 em 2009.

Figura 5 - Concentração do desmatamento na Amazônia Legal, nos anos de 2004 e 2021. Fonte: BRASIL, 2023



Esse processo de interiorização é relacionado a grandes obras de infraestrutura (pavimentação das rodovias, instalação de hidrelétricas, entre outras), consolidação da fronteira agrícola nos estados perpassados pelo Arco (com o Mato Grosso), e com a expectativa de ganho econômico com a grilagem de terras. Em relação a este último fator, esta atividade ilegal exige um alto investimento de capital, cerca de 1.000-3.000 reais/ha, por envolver mecanização, limpeza de área e implantação de pastagem (muitas vezes com semeadura feita por helicópteros e aviões, em razão da extensão das áreas). Em decorrência da intensidade de capital econômico envolvido, não se relaciona que pequenos e médios produtores rurais dispusessem de tais recursos, mas sim especuladores de terra capitalizados (BRASIL, 2023). Ou seja, tal desmatamento não ocorre necessariamente pela demanda de produzir alimentos, mas pela demanda de produzir terra, configurando um processo de grilagem de terras em grande escala que envolve altas somas de investimento.

Este retorno recente do desmatamento em larga escala ocorreu mediante uma série de flexibilizações e fragilizações nas legislações e em órgãos de controle e comando. Quanto às flexibilizações na legislação, além da já mencionada reforma do Código Florestal, posteriormente foram observadas contestações de demarcação de áreas protegidas (UCs e TIs) o que tem sido evidenciado pela enorme taxa de sobreposições do CAR com as mesmas (BRASIL, 2023). Além disso, outra vitória relacionada ao setor

agropecuário, relativa às políticas fundiárias do país (Programa Terra Legal, Lei 13.464/2017), que argumentavam em prol da segurança territorial e jurídica, permitiu uma crescente no estoque terras disponíveis, em especial a partir da titulação em assentamento da reforma agrária, da aquisição de terras por estrangeiros, entre outros (MENEZES *et al.*, 2018). Diante dessas alterações, o efeito de cordão de contenção do desmatamento de Unidades de conservação (UCs) e Terras Indígenas (TIs) foi perdendo sua capacidade, em meio a uma grande corrida pela demarcação de terras no país.

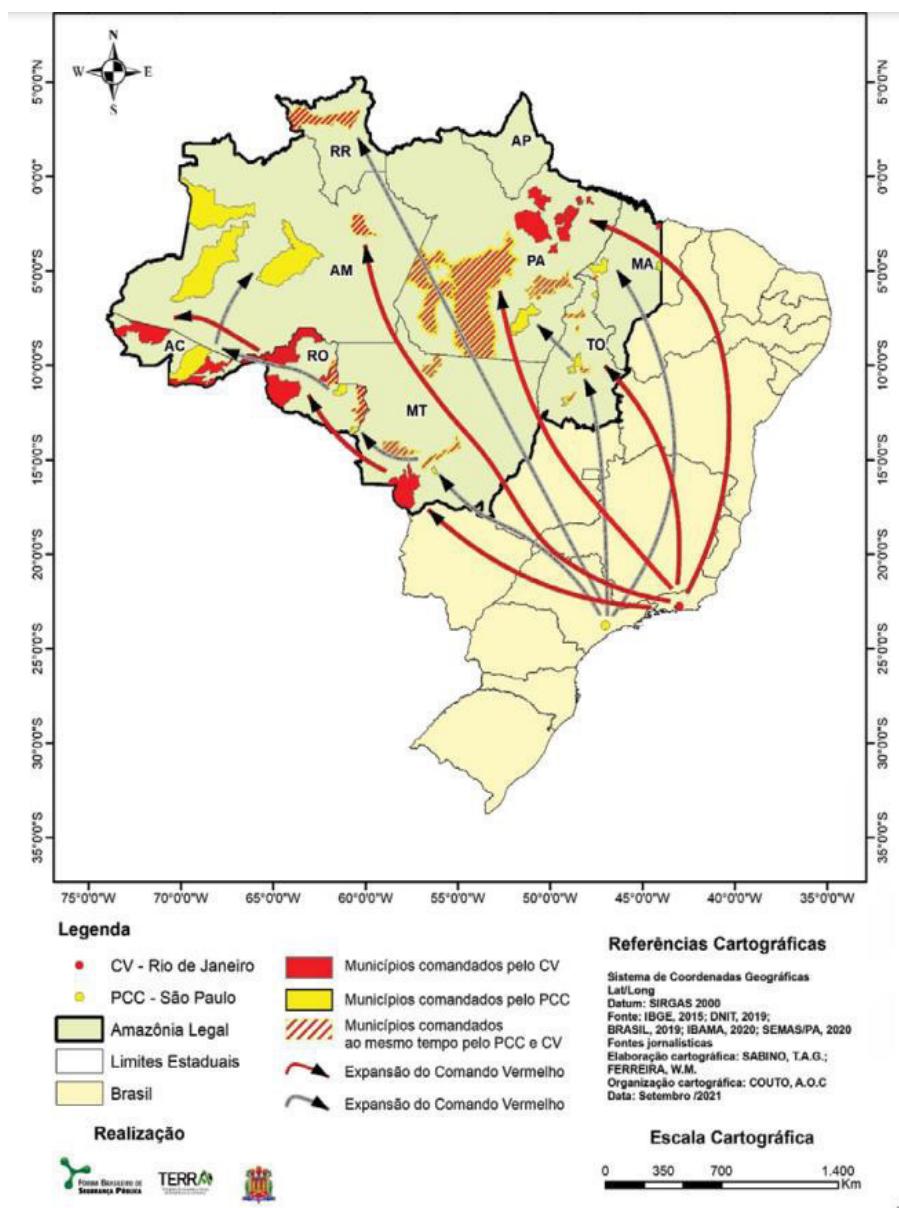
Em razão dessa fragilização das políticas e órgãos de controle e comando na Amazônia Legal houve um aumento do controle pelo crime organizado, como demonstrado na Figura 6 (LIMA; BUENO, 2022). Nos últimos anos, facções do crime organizado presentes no Sudeste do país passaram a intensificar suas operações na Amazônia, estabelecendo campos de produção de narcóticos e infraestruturas para a logística, que passaram a ser compartilhadas por outras atividades ilegais na região, como o garimpo e o próprio desmatamento. Esta crescente se explica também pelo contexto social de extrema vulnerabilidade e ausência de oportunidades. Nesta região, do total de 30 milhões de pessoas, 45% vivem abaixo da linha da pobreza, percentual superior ao restante do país (IBGE, 2022). Sendo assim o envolvimento das populações pobres nestas atividades ilegais tem crescido, financiadas por especuladores de terra e grupos econômicos capitalizados (BRASIL, 2023).

Diante das diversas complexidades de incidir sobre o rumo do setor agropecuário para uma conciliar objetivos do que seria sustentável, as metas assumidas recentemente de zerar o desmatamento até 2030 se tornam uma incógnita, visto que ainda seriam passíveis de desmatamento legal muitas áreas dentro de propriedades rurais e da aceleração no processo de grilagem. A implementação do NCF se revela central para a proteção da vegetação nativa, visto que 56% do desmatamento na região amazônica ocorreu em propriedades privadas, muitas vezes, no recorte de sobreposições com terras públicas não destinadas, assentamentos rurais e Unidades de Conservação (BRASIL, 2023).

Com o retorno do desmatamento, cresce também o risco reputacional que por vezes tem levado ao boicote dos produtos brasileiros por parte dos consumidores pelo mundo, em especial, no mercado europeu. O banimento de produtos “livre de desmatamento” se torna objeto de uma regulamentação aprovada pelo Parlamento Europeu, assim como figura entre os pré-requisitos para a concretização do acordo comercial com o Mercosul. Ainda que essa regulamentação seja mais restrita que a

própria legislação nacional, por não permitir nenhum tipo de desmatamento (legal, inclusive), é mais permissiva ao anistiar qualquer desmatamento (legal ou ilegal) anterior a 2021, fato em desacordo com a legislação nacional que penaliza o desmatamento ilegal a partir de 2008. Assim, essas restrições criam um intrincado debate, que toca em questões como soberania nacional e em interesses dos setores agropecuários dos países em questão. No Brasil, esse posicionamento contrário a qualquer tipo de desmatamento, incluindo o legal, é visto pelo setor agropecuário brasileiro como uma espécie de “protecionismo verde” em que, ao defender uma pauta ambiental, na verdade se objetiva defender a própria agropecuária europeia de uma eventual desestruturação causada pela entrada de produtos brasileiros de menor preço.

Figura 6 - A atuação de facções criminosas na Amazônia Legal. Fonte: LIMA; BUENO, 2022



Desde 2006, a iniciativa privada no Brasil já havia adotado a moratória da soja e da carne como um pacto empresarial para banir produtos relacionados ao desmatamento de suas cadeias de valor. No entanto, estudos revelam sua baixa contribuição no combate ao desmatamento e que os compromissos assumidos pelas empresas não são implementados, tendo uma série de desvios. Um desses exemplos são as estratégias adotadas pelos pecuaristas para apagar os rastros, como a venda do gado de pequenas propriedades com desmatamento para fazendas “limpas” (BARRETO, 2015). Para fazer valer estas regulamentações ou pactos empresariais contra produtos do desmatamento, são acionados sistemas de monitoramento cada vez mais complexos, não só com base em imagens de satélite e no CAR, mas incluindo auditorias independentes, documentos que permitam rastrear a vida completa dos animais, punições para produtores e outros elos da cadeia que driblaram as designações, entre outros. Assim, novamente é possível ver ciência e política compartilhando dessa ideia de centralização e cruzamento destes dados a partir de complexos sistemas de monitoramento, que visam permitir a rastreabilidade e a confiabilidade, gerando um valor agregado aos produtos brasileiros.

Este breve panorama ressalta esta constante queda de braço entre interesses que preconizam a expansão da fronteira agrícola e aqueles que defendem a conservação ambiental e a proteção da biodiversidade. A este campo de disputas, se adiciona o desafiador contexto social, de miséria generalizada e de engajamento com diversas atividades ilegais, assim como diversas estratégias subversivas no chão, tensionando a própria efetividade das políticas públicas e dos sistemas de monitoramento baseados em tecnologia.

4.4. A conjugação do Código Florestal com sistemas agrícolas para o combate ao desmatamento

O NCF não é discutido no vácuo ou em função apenas das taxas de desmatamento, mas em meio a uma série de inovações nos sistemas produtivos diante da demanda por sustentabilidade, entre eles a agricultura de baixo carbono (Programa ABC), que sequestram milhares de toneladas de Carbono equivalente, contribuindo para a redução das emissões do país.

Foram identificados em 2015/2016, 11,5Mha de sistemas integrados lavoura-

pecuária-floresta¹⁷ (REDE iLPF, 2016), 13,9 Mha de sistemas agroflorestais¹⁸ (SAFs) (IBGE, 2018), 33 Mha de plantio direto¹⁹. Outros sistemas, como a da agricultura orgânica²⁰, representam apenas 1,3% dos estabelecimentos agropecuários do país (IBGE, 2018). Essas diferenças nas extensões de cada sistema também se refletem no montante de crédito acessados, em torno de 40% para o plantio direto, recuperação de pastagens degradadas 48% e 38%, apenas cerca de 6% foi destinado para os sistemas agrossilvipastoris, enquanto que agricultura orgânica e SAF apresentam valores residuais (TEEBAGRIFOOD, 2021; OBSERVATÓRIO ABC, 2019). Esses dois últimos sistemas, são majoritariamente (75%) realizados em propriedades rurais inferiores a 50 hectares (IBGE, 2018), ou seja, são caracterizados como de agricultura familiar, e composto por uma complexidade maior por exigirem um nível maior de customização e processos de engajamento com as populações locais. Cabe investigar o motivo pelo qual, ao rebater os argumentos defendidos por Evaristo Miranda, a proposta considerada “racional” para a expansão da agropecuária seja a intensificação sustentável²¹ nas grandes extensões das pastagens degradadas (BRANCALION, 2016; MARTINELLI *et al.*, 2010 ;

¹⁷ “Os sistemas de integração envolvem a produção de grãos, fibras, madeira, energia, leite ou carne na mesma área, em plantios em rotação, consociação e/ou sucessão. O sistema funciona basicamente com o plantio, durante o verão, de culturas agrícolas anuais (arroz, feijão, milho, soja ou sorgo) e de árvores, associado a espécies forrageiras (braquiária ou panicum). Há várias possibilidades de combinação entre os componentes agrícola, pecuário e florestal, considerando espaço e tempo disponível, resultando em diferentes sistemas integrados, como lavoura-pecuária-floresta (ILPF), lavoura-pecuária (ILP), silvipastoril (SSP) ou agroflorestais (SAF)” (EMBRAPA, 2019).

¹⁸ Os sistemas agroflorestais são modelos produtivos que conjugam o cultivo de espécies arbóreas, incluindo aquelas que produzem frutos e as de interesse para a obtenção de madeira, com a prática agrícola e/ou a criação de animais. Esses sistemas podem ser planejados de forma a contemplar a produção de espécies vegetais e animais de maneira sequencial ou simultânea, considerando diferentes arranjos temporais conforme as necessidades e objetivos do agricultor. (CENTRO DE INTELIGÊNCIA EM FLORESTAS, 2019).

¹⁹ O sistema de plantio direto é fundamentado na dispensa da aragem e gradagem antes do plantio ou semeadura. Nesse método, mantém-se de forma contínua a cobertura do solo com plantas em crescimento e/ou com resíduos vegetais provenientes dos cultivos anteriores, resultando em um cultivo de impacto mínimo no solo.

²⁰ “Considera-se sistema orgânico de produção agropecuária todo aquele em que se adotam técnicas específicas, mediante a otimização do uso dos recursos naturais e socioeconômicos disponíveis e o respeito à integridade cultural das comunidades rurais, tendo por objetivo a sustentabilidade econômica e ecológica, a maximização dos benefícios sociais, a minimização da dependência de energia não renovável, empregando, sempre que possível, métodos culturais, biológicos e mecânicos, em contraposição ao uso de materiais sintéticos, a eliminação do uso de organismos geneticamente modificados e radiações ionizantes, em qualquer fase do processo de produção, processamento, armazenamento, distribuição e comercialização, e a proteção do meio ambiente” (LEI 10.831/ 2003).

²¹ “A intensificação sustentável da pecuária é considerada não como um sistema produtivo em si, mas como a adoção de diversas medidas e práticas que permitem aumentar a produtividade da pecuária, medida pela maior produção de carne por área e em menor tempo, como: recuperação de pastagens degradadas, práticas adequadas de manejo das plantas forrageiras e dos animais (como a escolha mais adequada da planta forrageira de acordo com as condições locais de clima e solo e o pastejo rotacionado em piquetes), melhoramento genético do rebanho, manejo nutricional que melhore a qualidade do alimento e a precisão da nutrição, adoção de sistemas integrados, entre outros.” (TEEBAGRIFOOD, 2020 p. 11)

SPAROVEK, 2011 ; VIEIRA et al, 2015; BUAINAIN *et al.*, 2014; EMBRAPA, 2018; Vilela 2018; NEVES *et al.*, 2014 ; ASSAD, 2021) e não estes outros sistemas citados. Na esteira desta intensificação sustentável da pecuária, há quem estime que o aumento de 50% na produtividade destas pastagens degradadas seria suficiente para liberar 80 milhões de hectares para a agricultura, não havendo assim a necessidade de desmatar para sustentar a expansão da agricultura (STRASSBURG *et al.*, 2014). O que é considerado “sustentável” nesta intensificação se torna central para esta tese, visto ela ser considerada chave para “poupar terra” (*land-sparing*) e favorecer o cumprimento do NCF. Assim, a presente pesquisa interpela: quais demandas são respondidas e quais objetivos são almejados, para que se invoque tal estatuto de “sustentável”?

Embora não seja o foco central desta tese adentrar nestes elementos cognitivos e normativos deste universo variado de sistemas e práticas, é seguramente relevante considerá-los em paralelo por estes comporem, juntamente com o NCF, a principal narrativa de defesa do setor agropecuário, que muitas vezes se mistura à do próprio governo brasileiro, em resposta às pressões internas e externas sobre o desmatamento. Tal narrativa tem dois pilares: o primeiro, em referência ao Plano ABC, cuja extensão das tecnologias “sustentáveis” correspondem à área de uma Alemanha, aproximadamente 50Mha; e o segundo, de que o país conta com um dos cadastros ambientais mais avançados do mundo, o CAR, que efetivamente monitora as propriedades rurais nos esforços de proteção à vegetação nativa (MAPA, 2022).

É possível verificar uma permeabilidade da PNMC e PNAPO com os conceitos de *land sparing vs land sharing*, ou poupa-terra *versus* acesso à terra, para então buscar entender como a discussão do NCF também é influenciado por este debate, adquirindo um caráter transversal. De um lado tem-se, a política de agricultura de baixo carbono, através do Plano ABC, que teve como uma das principais metas recuperar as pastagens degradadas através da intensificação tecnológica²², para assim liberar terras a serem destinadas para a conservação (*land-sparing*). Neste caso além de garantir o aumento no

²² O Plano ABC+, inclui fomento a 7 tecnologias, tais como: (1) Recuperação de pastagens degradadas, (2) Sistemas integrados agrosilvipastoris (Integração Lavoura-Pecuária e Floresta, ILPF) e sistemas agroflorestais (SAF), (3) Sistema de plantio direto, (4) Fixação Biológica de Nitrogênio, (5) Florestas Plantadas, (6) tratamento de dejetos animais, (7) adaptação às mudanças climáticas.

volume de produção por unidade de área, gerando menor pressão para incorporação de terra, devido à adoção de tecnologias de baixo carbono, haveria também a redução nas emissões. Do outro lado, um dos principais motes das ditas “agricultura alternativas”, organizadas sob o guarda-chuva da Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (PNAPO), é o acesso à terra para que sejam possíveis a manutenção dos modos de vida e sistemas de cultivo que incluem a própria biodiversidade em seu desenho (*land sharing*). No entanto, este outro conjunto não se restringe apenas a tecnologias agropecuárias, incluindo alguns princípios, entre eles: autoconsumo e qualidade de vida das famílias de agricultores são de importância primordial; baixa dependência de insumos externos para manutenção do patamar produtivo; realização de circuitos curtos de comercialização de produtos baseados na biodiversidade dos agroecossistemas locais; a qualidade é tão importante quanto a quantidade de alimentos produzidos (GOODMAN, 2008; WEZEL, 2020).

Neste ponto, é necessário fazer um parêntese para demonstrar os contornos particulares de cada uma destas vias de políticas voltadas à sustentabilidade no setor agropecuário que, entre outras, passaram a incidir como o crédito é conferido pelo Estado brasileiro. Estas duas políticas, em meio a outras determinações, estabelecem linhas de crédito específicas e concessões de incentivos estratégicos para fomentar o desenvolvimento sustentável no setor, tanto por parte dos grandes produtores quanto de agricultores familiares. O primeiro ramo do crédito rural público, representado pelo Programa ABC, recentemente atualizado para ABC+, prevê a injeção de crédito subsidiado para a diminuição das emissões de carbono ao longo das cadeias produtivas; e um segundo, focando em agricultores familiares, composto por linhas específicas do PRONAF, estimula a implementação de sistemas agroecológicos, entre outros. Como mencionado anteriormente, nessas duas modalidades de crédito rural é possível distinguir dois paradigmas bem diferentes de como conjugar a produção agrícola e conservação ambiental (*land sparing vs land sharing*).

Ambos os conjuntos apresentam incertezas sobre esta conjugação. Não se sabe, por exemplo, se a eficiência proposta pela intensificação sustentável irá se traduzir no tal efeito “poupa-terra” ou se haverá um efeito rebote, na qual a atividade agropecuária expandirá por haver uma maior rentabilidade. Além disso, os resultados podem ser bem diferentes se analisados em nível nacional, regional ou local. Do outro lado, as iniciativas por vezes apresentam-se como experiências locais de difícil extração para todo o setor, com muitas incertezas sobre sua capacidade de abastecer uma sociedade na qual é

crescente o consumo de grãos, proteína animal, fibras e energia.

O Código Florestal, enquanto uma lei que se aplica a todas propriedades rurais do país, perpassa transversalmente ambas modalidades e seus conjuntos de tecnologias e práticas, estabelecendo áreas dentro dos imóveis que devem ser destinadas também aos propósitos de conservação ambiental, seja para compor uma reserva florestal (Áreas de Reserva Legal - ARL) ou para proteger áreas com funções ambientais específicas (Áreas de Preservação Permanente – APP). Tal transversalidade é particularmente notável quando consideramos trajetórias diversas, como a Agricultura de Baixo Carbono e a Agroecologia. Quanto à primeira, mais voltada aos grandes produtores com foco na exportação, encontra no Novo Código Florestal uma orientação estratégica para mitigar os impactos ambientais da produção agropecuária. A legislação estabelece parâmetros para a manutenção de Reservas Legais e Áreas de Preservação Permanente (APPs), garantindo que uma parte da propriedade seja destinada à conservação da biodiversidade e à preservação dos recursos hídricos. Além disso, prevê-se a possibilidade de adoção de Sistemas Agroflorestais (SAFs) e a valorização de técnicas que respeitam o equilíbrio ecológico são incentivadas pela legislação. Deste modo, em ambas trajetórias, o Código Florestal configura-se como um arcabouço normativo que se posiciona acima de diferenças específicas em sistemas e práticas agrícolas. Ele não apenas dita limites e parâmetros, mas também orienta os produtores na direção de um modelo de agricultura que, embora diverso, incorpore critérios de adequação ambiental. Além disso, a legislação em questão criou o Sistema de Cadastro Ambiental Rural (SICAR), uma plataforma *online* para cadastro que integra informações sobre a regularização ambiental de todas as propriedades rurais do país, independentemente do tamanho ou tipo de agricultura praticada. Ao cadastrar uma propriedade é necessário indicar as áreas de APP e ARL, conforme exigido pela lei, de modo que além de servir como um instrumento de regularização também se torna ferramenta de monitoramento e fiscalização, permitindo que órgãos ambientais avaliem o cumprimento da lei e direcionem as vistorias.

Embora em sua versão anterior a legislação preconizava a separação entre áreas de produção agrícola e as de proteção da vegetação nativa, ao longo do tempo estes limites foram alterados por diferentes emendas que incutiram funções ecossistêmicas, e em 2012, foram revistas à luz do conceito de desenvolvimento sustentável, em meio a debate altamente controverso e público. A legislação vigente prevê, por exemplo, que ARL seja composta de até 50% de espécies exóticas e passíveis de serem exploradas economicamente. Esta alteração no ordenamento entre áreas e objetivos, até o ponto em

que é permitida a intervenção humana em áreas de conservação, e de que maneira a ciência e os atores políticos a legitimam, envolve um conjunto de valores e princípios que orientaram e mobilizaram o conceito de sustentabilidade para incidir sobre os limites de exploração da propriedade privada. Assim, o NCF é chave para entender como a incorporação da sustentabilidade no setor agropecuário se deu no país, na tentativa de estabelecer um ordenamento entre áreas de produção agrícola e de conservação ambiental dentro das propriedades rurais. A partir deste recorte, é possível aprofundar o entendimento de como a partir de valores contrastantes busca-se legitimar limites e propósitos de intervenção do homem na natureza, dentro de uma estrutura de propriedade privada e que se traduzem, em um nível mais amplo, em noções compartilhadas de “avanços” e “retrocessos” na agenda ambiental do país.

Embora metas e políticas tenham sido criadas, suas capacidades de influenciar o setor podem ser relativizadas. Mesmo com diversas flexibilizações e incentivos criados para estimular a adequação ao NCF de 2012, a morosidade e a subsequente paralisação na inscrição dos imóveis rurais no Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural (SICAR), tido como passo inicial da implementação. Já em meio à crise econômica, que inclui a baixa no preço das *commodities* e a crise política, culminando em um processo de *impeachment*, emerge uma coalizão política no Congresso Nacional cada vez mais contrária às políticas ambientais e sociais. Ainda que os planos setoriais como o de ABC, tenham totalizado 50 milhões de hectares (correspondente à área da Espanha) de tecnologias agrícolas de baixa emissão de carbono²³, efetivamente sua linha de crédito respectiva se limitou a porcentagens pequenas do total do Plano Safra. Com o retorno do desmatamento em 2018, estes resultados de abrangência foram ofuscados e não isentaram o setor agropecuário brasileiro de sofrer boicotes pelo mundo a fora. Do outro lado, a PNAPO, embora tenha sido celebrada pelos movimentos sociais e organizações da sociedade civil, também teve dificuldades em ser implementada. Além destas baixas porcentagens do total do crédito público, é fato evidenciado o apagão destas linhas na região da Amazônia Legal, sendo por restrições ou recusas dos agentes financeiros em disponibilizá-lo (MAY, 2020). Apesar do NCF e crédito público não terem sido as únicas

²³ O Plano ABC tem como objetivo promover a adaptação da agropecuária brasileira às mudanças do clima e a mitigação das emissões de Gases de Efeito Estufa, com aumento da eficiência e resiliência dos sistemas produtivos, por meio da gestão integrada da paisagem. Segundo o MAPA, em 2018 o Plano ABC alcançou a marca de 15Mha de recuperação de pastagens, 4Mha de ILPF, 8Mha de sistemas de plantio direto, 3Mha de florestas plantadas, 5,5Mha de fixação biológica de nitrogênio e 4 milhões de m³ de tratamento de dejetos animais, contribuindo para se evitarem 170 milhões Mg CO₂ eq (MAPA, 2023).

estratégias de comando e controle e de incentivos econômicos, são um caso representativo da limitação em promover a transição para a sustentabilidade em um setor tão diverso, e mediante pressões externas e internas.

Na política externa brasileira, os milhares de hectares destinados às ARL e APP, espacialmente identificadas, se tornam um escudo que protege a imagem do setor agropecuário de ser o principal agente do desmatamento, ao que se somam os milhares de hectares de sistemas produtivos, que se tornam a lança que se projeta sobre outros países desafiando seus respectivos setores agropecuários. Assim, ambos os resultados são usados por governos de diferentes orientações, como o escudo e a lança nas arenas globais. Essa tática é produto desta relação mútua entre ciência e política, em que, entre outras, os pesquisadores criam e alimentam seus algoritmos para interpretar as imagens de satélites de modo a capturar as materialidades e identificar a extensão de adoção desses sistemas, ao mesmo tempo em que a tomada de decisão estabiliza aquilo que se prioriza atestar, em termos de quais objetivos da sustentabilidade devem ser metrificados. Muito embora haja a divisão de tarefas entre pesquisadores e tomadores de decisão, ambos trabalham na estabilização das vias de problematização, como a definição de objetivos a serem alcançados e das métricas para aferi-los, bem como na estabilização da dimensão normativa que estabelece o conjunto de princípios e práticas que compõem os sistemas de monitoramento e os sistemas produtivos. Assim, esta construção conjunta entre ciência e política tenta criar um valor agregado para as restrições impostas pelo NCF ao amarrá-las aos sistemas sustentáveis adotados, sendo, portanto, um terreno fértil para observar como se retroalimentam as noções de “avanço” em direção à sustentabilidade.

Entretanto, cabe novamente ressaltar que a construção dessa estratégia não ocorre em um ambiente controlado, pois é perpassada por elementos conjunturais e influenciada por diferentes agenciamentos no mundo social, configurando um campo altamente dinâmico e contingente. Vale citar alguns exemplos desse dinamismo, ao longo dos 10 anos do NCF: as taxas de desmatamento atingiram os patamares mais baixos da história recente (em 2012) e voltaram a crescer expressivamente (a partir de 2018); oscilações nos preços das *commodities*, entre “boom” e crises; governos de diferentes orientações assumiram o poder, incluindo a extrema direita; no Congresso Nacional, coalizões em prol da defesa do setor agropecuária e do meio ambiente foram formadas; tentativa de implementação do CAR gerou um corrida em torno das terras e revelou o tamanho da irregularidade fundiária no país; ONGs e consórcios entre diferentes instituições foram criados para especificamente acompanharem e influenciarem tanto o NCF quanto o

desenvolvimento sustentável na agropecuária. Este contexto, com a entrada de múltiplos atores, cria uma pluralidade de novas relações que incidem sobre as fronteiras entre ciência e política, o que tensiona as interpretações simplistas que estabelecem papéis bem demarcados aos dois campos, ou mesmo aquelas que colocam uma em função da outra. Tal constatação aponta para a necessidade de adotar uma abordagem teórica-metodológica que dê conta de capturar os múltiplos agenciamentos neste contexto complexo.

4.5. Síntese sobre a via de problematização do NCF e sua noção de sustentabilidade

Embora os “avanços” e “retrocessos” do NCF tenham sido avaliados por vários pesquisadores (ANDRADE; SILVA, 2020; BRANCALION, *et al.*, 2016; FREITAS, *et al.*, 2018; SOARES-FILHO *et al.*, 2014; SPAROVEK *et al.* 2011) e que, mais recentemente, o período de desmonte de políticas ambientais e sociais tenha sido igualmente escrutinado (ARAÚJO, 2020; BARBOSA; ALVES; GRELLE, 2021; ERIC SABOURIN *et al.*, 2020; MURADIAN; PASCUAL, 2019; SABOURIN, 2021; SEIXAS *et al.*, 2020; VALE *et al.*, 2021), ainda existe uma lacuna na compreensão das continuidades e rupturas desde a flexibilização, passando pelas dificuldades na implementação, até culminar em sua paralização.

Alguns autores que analisaram o desmonte de políticas públicas apontam o governo Bolsonaro como uma ruptura na trajetória das políticas ambientais (SEIXAS, 2020; BARBOSA *et al.* 2021) e políticas voltadas à agricultura familiar e agroecologia (ERIC SABOURIN *et al.*, 2020; SABOURIN, 2021). No entanto, observamos que, desde o debate que antecedeu a elaboração e aprovação do NCF, o argumento que sustentou esse desmonte sempre esteve presente: as políticas ambientais são vistas como entrave ao desenvolvimento econômico (BRASIL, 2010). Assim, considerar apenas enquanto ruptura é, em certo sentido, limitado para se entender os agenciamentos empreendidos neste campo de controvérsias que foram se somando e permitiram a instauração desse quadro de desmonte.

A partir de uma abordagem da psicologia política, Muradian e Pascual (2019), sugerem que a percepção de insegurança vivida em períodos de crise, manifestada pela “insurgência da extrema direita”, tendeu a fortalecer respostas autoritárias e mais avessas à pauta ambiental. No entanto, este tipo de abordagem não explica as relações e agenciamentos entre os atores ao longo do tempo, tão pouco o porque a via autoritária

não se fortaleceu em outros momentos de crise. Cabe, diante de tais lacunas, aprofundar como as continuidades e rupturas nas relações entre Estado, Sociedade e Ciência influenciaram na percepção sobre o custo político de flexibilizar e, posteriormente, de desmantelar a agenda ambiental.

Diante desse emaranhado de questões apresentadas neste capítulo, prospectar a garantia ao direito à alimentação, com base em uma dieta saudável e adequada para as populações atuais e para os 9 bilhões de habitantes em 2050 (UN, 2018), torna-se uma verdadeira luta contra o tempo o objetivo de incorporar parâmetros que reforcem a sustentabilidade no sistema agroalimentar. Tal desafio de abastecer a população atual e futura é, assim, uma questão que envolve conjugar diferentes objetivos, como os já mencionados aspectos ambientais, sociais, econômicos, distributivos, mas também de apresentar robustez e capacidade de adaptação aos efeitos acumulativos das crises em curso. Sendo assim, responder este desafio como se fosse apenas uma questão de aumentar a produtividade por unidade de área, se mostra um argumento curto e datado. A sobreposição dessas camadas de complexidade tensiona as próprias bases da produção do conhecimento e de políticas públicas setoriais, exigindo uma capacidade de entrega de resultados que contemple esses diferentes aspectos elencados e de lidar com as incertezas futuras. Deste modo, tal discussão vai muito além de identificar qual(is) sistema(s) produtivo(s) teria(m) a capacidade de melhor responder aos desafios mencionados pois toca também em questões geopolíticas que condicionam a possibilidade de resposta. Quando o exercício de hierarquização de prioridades é feito no âmbito da elaboração/implementação de políticas públicas, naturalmente se estabelecem ganhadores e perdedores e, portanto, ainda que partam de determinados consensos, são essencialmente questões conflitivas, como aponta Acserald (2004). Esta hierarquização é demonstrativa da dupla de reorganizar os modos de produção do conhecimento e de intervenção sobre sistema alimentar, ou seja, da indissociabilidade entre os registros cognitivos e normativos. Isto denota uma imbricação entre ciência e política na construção de formas de enxergar e enquadrar a problemática, bem como em definir prioridades e aventar soluções plausíveis

Seguindo esta esteira, os capítulos seguintes mergulham no mundo das controvérsias entre atores-chave para compreender de que forma este contexto recente de efetivas flexibilizações nas políticas ambientais do país foi gerada por uma série de agenciamentos e, em que condições isto evoluiu para um quadro mais amplo de desmonte de políticas ambientais no país. Em paralelo, busca-se delinear como este campo de

controvérsias responde a tarefa de conjugar os diferentes objetivos do desenvolvimento sustentável, no contexto da reforma, implementação e desmonte de uma política pública.

5. O DEBATE SOBRE A NECESSIDADE DE REFORMA CÓDIGO FLORESTAL

Este capítulo tem como propósito apresentar um mapeamento detalhado das controvérsias entre Estado, Ciência e Sociedade no âmbito da reforma do Código Florestal, compreendendo o período de 2008 a 2012. A seguinte questão norteia esta seção: ao considerar tal campo de controvérsias, quais agenciamentos permitiram que determinadas flexibilizações fossem consideradas e consolidadas no NCF?

Para alguns, as diversas emendas que alteraram e regulamentaram o Código Florestal de 1965 resultaram em um grande imbróglio jurídico, que diante de tantas mudanças perdia legitimidade e efetividade. De fato, somente entre 1996 e 2001 as medidas provisórias que estabeleceram as dimensões das ARL foram reeditadas 67 vezes (OLIVEIRA *et al.*, 2017). Diante dessas sucessivas alterações, a necessidade de uma reforma que consolidasse o *referencial* foi debatida desde 1999, somente ganhando maior tração a partir de 2008. Esta guinada nas discussões está relacionada à pressão pela averbação das ARL e da possibilidade de criminalização dos proprietários irregulares, como se pretendeu com o Decreto Nº 6.514/ 2008 (reedição da Lei de Crimes Ambientais), gerando, assim, uma contestação mais articulada (BRANCALION *et al.*, 2016). A partir de então, a reforma do Código Florestal passou a ser reivindicada mais veementemente pelo setor agropecuário sob a justificativa de que os requisitos de adequação ambiental das propriedades estavam muito distantes do praticável e da realidade dos produtores brasileiros e das especificidades regionais (BRASIL, 2010).

Muitas controvérsias vieram à tona durante a reforma do Código Florestal em torno do que seria de interesse comum ou cabível de ser exigido dos diferentes proprietários rurais, sem infringir seu direito de usufruto. Para além do Estado e dos setores diretamente envolvidos neste alinhamento de interesses, este debate foi composto também por organizações da sociedade civil, empresas privadas, instituições públicas de pesquisa, *think tanks*, movimentos sociais, povos e comunidades tradicionais e a grande mídia. Tal debate atingiu uma dimensão mais ampla, quando o substitutivo da lei foi aprovado no Congresso Nacional, contando com manifestações públicas lideradas por ONGs ambientais como Greenpeace, contando com a participação de artistas da mídia global. Em meio às diferentes manifestações, a campanha “Veta Dilma” foi a última tentativa de barrar a reforma. A amplitude e dimensão pública deste debate, já em contexto democrático, trouxe assim novos elementos à referida quimera entre ciência e

política.

Na produção científica, a proposta da legislação substitutiva foi alvo de escrutino e contribuições de inúmeros pesquisadores, cada qual a partir de suas disciplinas. São muitas as publicações científicas que tentam aportar ao debate (BRANCALION; RODRIGUES, 2010; IGARI; PIVELLO, 2011; IMPERATRIZ-FONSECA; NUNES-SILVA, 2010; KLUCK *et al.*, 2011; LIMA; LOPES, 2012; MARCHIORO, 2010; MARTINELLI *et al.*, 2010a; MARTINI; TRENTINI, 2011; RIBEIRO; FREITAS, 2010; SILVA, *et al.* 2011; SPAROVEK *et al.*, 2011; TOLEDO *et al.*, 2010; TUNDISI; TUNDISI, 2010; VALLE JÚNIOR *et al.*, 2010). É possível distinguir uma clara divergência entre os argumentos contra e os argumentos a favor da reforma.

Diversos artigos levantados na base ALICE descrevem o debate como um embate entre “ruralistas” e “ambientalistas” (ANDRADE; SILVA, 2020; AZEVEDO FERREIRA; VIDAL NUNES, 2018; FASIABEN; ROMEIRO; MAIA, 2010; LOPES; LOPES; BOMFIM, 2011; RONQUIM; FILHO, 2009). Em nenhum momento essas categorias são definidas com clareza, cabendo ao leitor deduzir quem seriam os seus integrantes. Já em artigos levantados em periódicos de alto impacto (*Web of Science*), há uma leitura mais aprofundada das disputas entre coalizões de atores que extrapolam tal dicotomia (HOFF, VAN DER; RAJÃO, 2020), trazendo em detalhes as disputas intragovernamentais (MEDEIROS; GOMES, 2019), assim como os processos de exclusão ocorridos na ocasião da elaboração da proposta de substitutivo, com destaque para parte da comunidade científica (AZEVEDO-SANTOS *et al.*, 2017).

Nesta representação do debate como sendo polarizado entre “ambientalistas” e “ruralistas”, esta última categoria é utilizada pelos pesquisadores, para qualificar um conjunto de atores que defendem a ideia-chave de que a expansão da fronteira agrícola se justificaria pela necessidade de abastecer a população mundial e a brasileira. Defendem, assim, a modernização, o crescimento e a expansão da produção agrícola (FASIABEN; ROMEIRO; MAIA, 2010; LOPES; LOPES; BOMFIM, 2011; RONQUIM; FILHO, 2009). O parecer na época do deputado Aldo Rebelo (PCdoB), enquanto relator da proposta do substitutivo apresentada ao Congresso, é citado como ilustrativo dos argumentos típicos dos “ruralistas”, valendo-se de trechos como:

O maior argumento dos adeptos às mudanças ao Código Florestal é que ele limita o crescimento da agricultura, restando-lhe competitividade, e, no caso do pequeno produtor, compromete sua produção, sua renda e sua permanência

na terra... a ampliação da produção brasileira requer, além dos ganhos de produtividade, disponibilidade de terras e infraestrutura (BRASIL, 2010).

O outro polo do debate, os “ambientalistas”, são representados por extrações de algumas publicações feitas na época da discussão sobre o substitutivo para defender a legislação vigente contra qualquer alteração, atestando seu embasamento científico. Estes defenderiam a seguinte posição:

... para crescer, a agropecuária brasileira não tem a necessidade de abrir novas áreas, podendo a produção de grãos crescer através da conversão de áreas de pastagens em agrícolas, e intensificando a produção de gado nas pastagens remanescentes... se aprovadas as mudanças, além do acréscimo substancial das emissões de CO₂, projeta-se a extinção de mais de 100.000 espécies animais e vegetais (METZGER *et al.*, 2010, *apud* FASIABEN, 2010 p. 9)

Há uma série de publicações que no âmbito da reforma do Código Florestal calculam a diminuição dos passivos de APP e ARL e seu impacto para a biodiversidade e vegetação ripária (IMPERATRIZ-FONSECA; NUNES-SILVA, 2010; MARTINI; TRENTINI, 2011; SALEMI *et al.*, 2016; TOLEDO *et al.*, 2010; TUNDISI; TUNDISI, 2010).

A controvérsia entre diferentes lados, constantemente retratados como polos opostos, reflete diferentes concepções de fronteiras entre bens comuns e privados. Por um lado, há quem enfatize a necessidade de ampliar as fronteiras privadas, defendendo mudanças que permitam a expansão da agricultura, argumentando que restrições à exploração de terras comprometem a competitividade e a renda dos produtores. Por outro lado, os ambientalistas defendem a preservação dos bens comuns, defendendo que a intensificação agrícola nas áreas já exploradas seria suficiente para atender à demanda crescente, sem comprometer as áreas de vegetação nativa remanescentes, evitando, assim, danos ambientais irreversíveis como a perda da biodiversidade. Tal divergência reflete visões contrastantes sobre como equilibrar interesses econômicos privados e a preservação de recursos naturais comuns.

Esta imagem de um debate polarizado descrito por tais pesquisadores encontra ressonância com a forma com que o debate é descrito pelos atores e a grande mídia. Alguns posicionamentos contrastantes entre os atores sociais, como por exemplo, no embate entre CNA e o Greenpeace, encarnariam os contrários “ruralistas” e “ambientalistas”, respectivamente. O mapeamento dos ataques recíprocos revela que ambos invocam dados diferentes para construir a legitimidade para se contrapor à

argumentação um do outro.

O Greenpeace se posicionou contrário às flexibilizações do antigo Código, considerando o projeto do substitutivo como repleto de “detalhes escondidos e sórdidos” e que “acaba com a proteção das florestas”. Uma das principais propostas do substitutivo, a anistia aos desmatamentos ocorridos anteriormente a 2008, seria como um “prêmio para quem não cumpre a lei”, ou “uma sinalização clara de que o crime de desmatar compensa” (GREENPEACE, 2011). Junto com outras instituições²⁴ foi encomendada uma pesquisa de opinião pública sobre a necessidade de reforma do Código Florestal, resultando uma rejeição de 80% quanto a qualquer alteração na lei. Na visão desta instituição, o mais interessado na reforma seria o agronegócio, representado pela CNA, que seriam responsáveis pelo “cerco” feito por lobistas para retirar a comunidade científica do debate no Congresso Nacional (GREENPEACE, 2012).

Esta ONG internacional é muitas vezes retratada na literatura como “*deep green*” (verde profundo) por sua radicalidade na defesa das agendas ambientais (HOOF, 2021). Tal identidade é de fato assumida pela própria instituição, enquanto um “cão de guarda” (“watch-dog”) do meio ambiente, cuja situação de independência conferida pelo seu financiamento, exclusivamente feito por indivíduos (não recebendo, assim, recursos de empresas ou governos), permitiria não estar ligada a nenhum interesse do mercado ou de algum setor produtivo, estando melhor posicionada para defender o interesse comum através de processos jurídicos (Entrevista integrante Greenpeace). Esta atuação da ONG internacional é retratada em matéria veiculada pela CNA como “sensacionalista”, baseada em “argumentos fanfarrões” e direcionados para realizar “terrorismo comercial” (MINARÉ, s/d). Esta dura tratativa, é ancorada outras matérias do Jornal Estado de São Paulo, também veiculadas pela CNA, em que se apresenta o estudo intitulado “Fazendas aqui, florestas lá” (FRIEDMAN, 2010). A tese central deste livro é sobre uma conspiração para diminuir a competitividade do agronegócio brasileiro de modo a favorecer os produtores agropecuários dos Estados Unidos da América. Além do agronegócio americano, estariam envolvidos, nesta conjunção, ONGs ambientalistas internacionais (como o Greenpeace), grandes empresas, governos e "movimentos sociais" nos países tropicais. Deste modo, a motivação das campanhas de conservação das florestas não seria uma “luta pela humanidade”, mas representaria interesses setoriais de países estrangeiros em diminuir a competitividade da agropecuária brasileira. Assim, se os dispositivos

²⁴ A pesquisa foi solicitada por um conjunto de ONGs conhecidas por sua atuação ambiental: Amigos da Terra, Imaflora, Instituto Socioambiental, SOS Mata Atlântica e WWF-Brasil

previstos pelo Código Florestal, tais como as ARL e APP, fossem de fato coerentes eles existiriam nos “países desenvolvidos” como Estados Unidos ou na Europa. Assim, as ONGs internacionais deveriam lutar para implementar tais dispositivos nestes países primeiramente (ROSENFIELD, 2010).

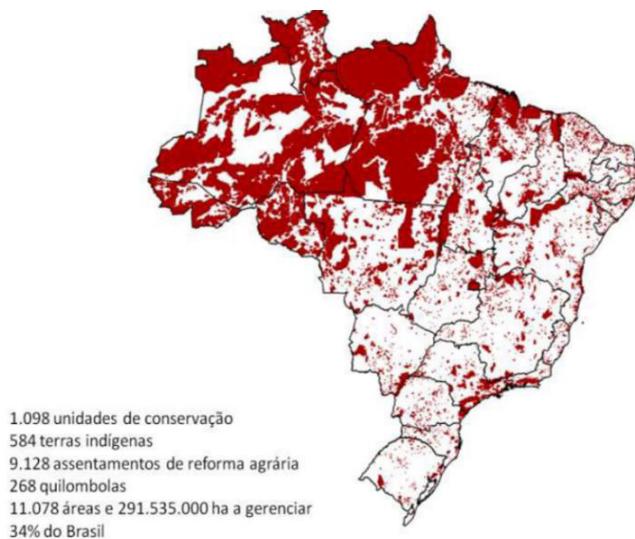
Embora o debate tenha sido descrito, seja por pesquisadores ou pela mídia, através dessas categorias “ambientalista” e “ruralista”, elas não permitem enxergar o conjunto mais amplo de atores que apresentam uma pluralidade de posicionamentos e relações entre si. Voltando para o tópico relacionado à produção científica no período que antecede a reforma, é possível identificar diferentes abordagens e posicionamentos entre os pesquisadores. Aqueles que defendiam a legislação vigente consideravam que esta seria baseada em evidências científicas, ao estabelecer limites territoriais para a exploração agrícola (METZGER, 2010), concordando que já haveria terras suficientes destinadas à agropecuária no país para responder às demandas internas e externas e que caberia, assim, intensificar a produção em áreas já abertas (MARTINELLI, 2010; SPAVORECK, 2011; DRUMMOND, 2014). A defesa dessa base científica do Código até então vigente tem sua expressão na publicação da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), envolvendo diversos pesquisadores e representantes da sociedade civil. Ressaltamos aqui que, embora os pesquisadores mencionados eram contrários às alterações na lei, havia posicionamentos diferentes em relação ao setor agropecuário. Estes já mencionados, em geral entendiam a importância econômica do setor e não apresentavam ressalvas desde que não implicasse mais expansão da fronteira agrícola, enquanto outros elaboravam uma crítica contundente. Algumas dessas visões mais críticas denunciavam o próprio modelo de desenvolvimento “predador” que envolveria a abertura de vias, desmatamento e subsequente instalação de pastos e monoculturas (FRANKE, 2012). Cabe mencionar a proximidade desta visão com os dos movimentos sociais (MST), que desembocam na crítica direta ao modelo de desenvolvimento e à agricultura industrial de larga escala: “a essência da morbidez do agronegócio: destruir para construir e depois, como diziam os colonizadores portugueses, azar de quem vem atrás” (TUBINO, 2015). Este trecho demonstra a rejeição do modelo do agronegócio por parte do movimento e sua predileção, ainda que nem todos os assentados estejam alinhados, pelo paradigma agroecológico (AZEVEDO FERREIRA; VIDAL NUNES, 2018).

Do lado dos que reivindicavam a reforma, o principal argumento era de que a condição de inadequação dos proprietários fora criada por sucessivas alterações na lei. As alterações teriam gerado um quadro de insegurança jurídica dos produtores que, diante de

possíveis alterações no futuro, tendiam manter-se na inércia, ou seja, sem respeitar os limites de APP e ARL estabelecidos pela lei. Não obstante, seria necessário considerar os custos implicados desta demanda por adequação ambiental. É neste contexto que determinados pesquisadores argumentam que se todo o déficit de vegetação natural fosse zerado, se perderia uma área considerável de produção agrícola, o que comprometeria o PIB e diminuiria o número de pessoas empregadas pelo setor (FASIABEN; ROMEIRO; MAIA, 2010; RONQUIM; FILHO, 2009; CAMPOS; BACHA, 2013).

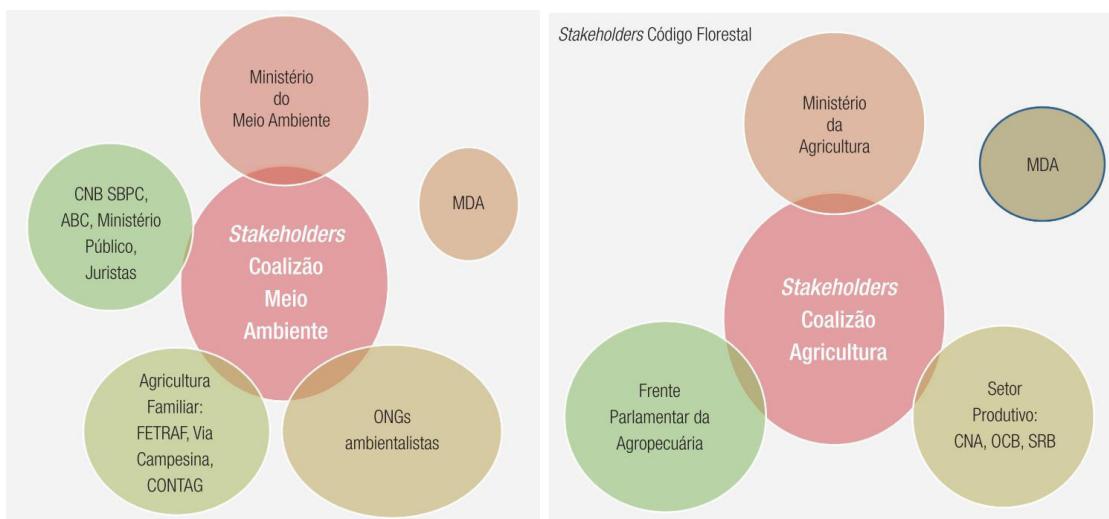
Indo mais ao extremo, a Embrapa Territorial (Grupo de Inteligência Territorial Estratégica da Embrapa) entrou neste debate aportando evidências e interpretações de que políticas fundiária e ambiental condenaram a produção de alimentos, reduzindo consideravelmente a possibilidade de expansão de propriedades na fronteira agrícola (MIRANDA, 2013). A Figura 7 elaborada pela Embrapa Territorial, traduz este argumento em linguagem espacialmente explícita, demonstrando em cor vermelha as áreas que teriam sido imobilizadas pela destinação de Unidades de Conservação, Terras Indígenas, Terras de Povos e Comunidades Tradicionais e Assentamentos da Reforma Agrária. No seio do MAPA, a Embrapa, apresentou posicionamentos contrastantes entre seus pesquisadores das Unidades de Informática e a Territorial.

Figura 7 – Representação do território brasileiro destinado às áreas de proteção (em vermelho). Fonte : Miranda (2013)



A Frente Parlamentar da Agropecuária utilizou estas informações para fortalecer os argumentos favoráveis à alteração, bem como na estratégia de veiculá-lo através de seus integrantes que passaram também a ocupar a Frente Parlamentar Ambientalista (MEDEIROS; GOMES, 2019). As publicações do pesquisador-chefe da Embrapa

Figura 8 – Representação das Coalizões que participaram do debate sobre a reforma do Código Florestal. Fonte: MEDEIROS E GOMES, 2019



Territorial, Evaristo Miranda, tornaram-se as principais evidências utilizadas para sustentar a crítica do setor agropecuário em relação à política ambiental e de demarcação de terras. Essa divisão entre posicionamentos contrários e a favor da mudança também teve reflexos dentro do governo brasileiro. Indo além das categorias “ambientalistas” e “ruralistas”, o embate é descrito por duas coalizões, ambas com tensões internas e estratégias dinâmicas como demonstrado na Figura 8 (MEDEIROS e GOMES 2019).

O movimento pendular assumido por um novo conjunto de atores neste debate, vinculados à agricultura familiar (Ministério do Desenvolvimento Agrário – MDA e CONTAG), teve um papel relevante no debate. Medeiros e Gomes (2019) capturam a percepção de um dos integrantes deste ministério:

Em alguns temas nos aproximávamos mais do MMA e em outros, do MAPA. Ao mesmo tempo que a gente tem a proximidade com um sistema produtivo mais conservacionista, por outro lado, eles são agricultores e dependem da propriedade para sua produção de subsistência. Então, não tem como não pensar nos produtores que estão na beira de rio e o que eles têm de facilidade de acesso a um recurso natural que dê algum retorno, porque eles têm mais dificuldade de acesso ao crédito, à assistência técnica. Ele tem que, naturalmente, diversificar e é muito dependente (Entrevistado 1 — MDA em MEDEIROS e GOMES (2019, p. 8)

De acordo com o CF65 todas as propriedades rurais deveriam respeitar os limites de APP e porcentagem de ARL, o que em diversos casos inviabilizava a produção em pequena escala. A imagem de que a lei se tornaria injusta na medida em que pune o pequeno agricultor em inconformidade, que não possuiria outra opção além de plantar na

beira do rio (área considerada como APP), constituiu um elemento que exigirá uma resposta socialmente sensível.

A CONTAG, que congrega federações e sindicatos de trabalhadores rurais, defendeu a isenção para pequenos agricultores de cumprir determinadas exigências, entre elas a de manter ARL em imóveis abaixo de 4 módulos fiscais. É interessante mencionar que tal instituição era até então contrária à mudança, por temer assim como o Greenpeace e MST que a legislação fosse flexibilizada em prol dos grandes interesses. Para a CONTAG dois pontos foram colocados, diretamente ao Executivo, primeiramente passivo dos grandes produtores ter sido anistiado, e em segundo lugar a falta de uma diferenciação entre pequenos, médios e grandes produtores. Para tal instituição tal diferenciação era fundamental, na medida em que uma propriedade de 5 hectares não poderia ser tratada da mesma forma que uma de 10.000 (CONTAG, 2012).

A imagem do pequeno agricultor que planta ao longo do rio (considerado pela lei até então como um APPs, portanto, restrita ao uso) para sobreviver, sem que lhe reste outra alternativa, tornou-se um dos componentes fundamentais que justificou a necessidade de mudança na legislação. Participa desta defesa aos “pequenos” também a CNA, em diversos artigos de opinião veiculados, como o assinado pelo então chefe da Embrapa Territorial, Evaristo Miranda. Este pesquisador construiu uma elaborada justificativa sobre plantar à beira do rio, como se segue:

No México, nas margens do rio Papaloapan as áreas são totalmente cultivadas. São depósitos aluviais. O lado do rio é o melhor lugar que tem para plantar. A civilização se desenvolveu cultivando ao lado dos rios. Assim é no Chile, na Argentina, na China, no Senegal e nos países desenvolvidos também, como ao longo do rio Ródano, na França; no rio Reno, na Alemanha; o Vale do Pô, na Itália; o rio Quadalquivir, na Espanha; o Tejo, em Portugal; o Danúbio, na Áustria e o baixo Reno, na Holanda, entre outros. Já o Brasil preserva, e por lei obrigatória, se tem de preservar as margens do rio. Não estou falando contra ou defendendo a legislação brasileira, só estou mostrando como é a lei brasileira e a comparação com outros países (CNA, 2017).

Percebe-se que embora haja um esforço para exemplificar como a questão de plantar “à beira do rio” ocorre pelo mundo afora, o que seria referência em termos de coerência e científicidade, novamente, é o que é feito nos países do norte global. Tal argumentação desconsidera, por exemplo, o que Metzger (2010) ou a SBPC (2011) sistematizou sobre a manutenção de faixa vegetadas ao longo de cursos de água, ou em

topo de morro, estando em condições edafoclimáticas completamente específica aos trópicos, diferente portanto, das condições dos países em clima temperado.

Assim como no trecho do substitutivo citado anteriormente (BRASIL, 2010), é em defesa dos “pequenos agricultores” que se fortalece a necessidade de mudança, tensionando aqueles até então contrários, como o Ministério do Meio Ambiente (MMA) e o Greenpeace (MEDEIROS; GOMES, 2019). Neste sentido, o argumento de que uma lei justa não poderia prejudicar os menos favorecidos foi aprofundando as rachaduras no antigo *referencial*, que em si já se encontrava remendado.

Mesmo pesquisadores, até então eram contrários às alterações na legislação, reconheciam estar muito longe da realidade dos produtores tal cumprimento, diante dos custos envolvidos: “haveria um custo provável de duas vezes o PIB anual de todo o setor agropecuário, apenas com o plantio, sem considerar a perda da produção nas áreas reconvertidas” (BRASIL, 2010 p. 33, em referência ao parecer do pesquisador Gerd Sparovek). Assim há uma certa convergência de que a adequação ambiental não deveria se tornar um fardo impossível de ser carregado pelos pequenos produtores pois, à luz do desenvolvimento sustentável, aspectos sociais e econômicos também deveriam ser considerados. Além dos pesquisadores mencionados, este argumento também foi sustentado por instituições de representação do setor agropecuário, como a CNA e ABAG, bem como empresas e *think tanks* geradores de evidências, como a Agroícone e Agrosatélite. Deste modo, esta sensibilidade em relação à questão social que envolveria os pequenos agricultores somou-se às evidências sobre os custos econômicos da conformidade. Fato este que para muitos parecia distante demais para ser factível, convergindo na necessidade de uma equalização do tripé do desenvolvimento sustentável, o que por fim, contrabalanceou o peso das evidências exclusivas do campo da conservação ambiental.

Assim, o que inicialmente fora de interesse de atores ligados ao agronegócio, enquanto resposta à pressão pela averbação de ARL, ao se juntar com atores ligados à agricultura familiar, construiu-se uma convergência de que a lei vigente seria injusta e descolada da realidade, fundamentalmente em relação aos pequenos produtores. Mesmo para as ONGs ambientalistas e o MMA, até então contrários à reforma, dar uma resposta a esta questão social se tornou inevitável, alargando a necessidade de mudança do antigo *referencial*. Deste modo, a flexibilização não se deu apenas pela mobilização dos descontentes, mas também por um convencimento estes atores mais preocupados com a defesa do meio ambiente, situação em que a ciência novamente teve uma contribuição

chave.

Ainda que alguns grupos de pesquisadores foram barrados das discussões sobre o substitutivo, a ciência esteve presente ao longo de todo o debate e do processo de tomada de decisão, aprendendo formas de atuação e de como veicular suas evidências e posicionamentos ora sobre os aspectos ambientais, ora econômicos e sociais. Tal agenciamento agregou camadas de complexidade sobre o enquadramento da problemática, tensionando o que se aventava por solução. Embora a geração de evidências sobre o estado da proteção de vegetação nativa teve destaque entre as publicações da época, talvez a maior contribuição do conhecimento científico tenha sido a prototipação²⁵ de um sistema de monitoramento que permitia centralizar dados sobre a vegetação nativa em todas propriedades rural do país (Cadastro Ambiental Rural - CAR). Tal sistema conferia um aspecto positivo à mudança, pois abria a possibilidade de acompanhamento da implementação da lei em tempo real e de forma pública, dando, assim, maior aderência ao substitutivo não só pelas comunidades científicas, mas também pelos outros atores políticos. Isto exemplifica que os valores como a racionalidade, eficiência e transparência são compartilhados entre ciência e política em contextos democráticos, sendo fundamental a utilização de meios de demonstração pública das verdades em questão, ou seja, que permitam que os cidadãos possam de alguma maneira verificar e, assim, validá-las (JASANOFF, 2004). Neste sentido, a incorporação deste complexo aparato tecnológico de monitoramento teve um efeito legitimador quanto à necessidade de mudança, ainda que como contrapeso aos “retrocessos”, arrefecendo, parcial e momentaneamente, as controvérsias entre os atores para, então, pavimentar a percepção que a problemática poderia ser gerenciada de forma transparente e eficiente. Diferentemente dos pressupostos de neutralidade da ciência positivista, tal sistema tecnológico veio ao suporte de uma solução com aspecto político marcante: passar menos pelo comando e controle (punição, multas, criminalização) e mais por incentivos (econômicos, principalmente) ao cumprimento, para que os milhares de proprietários rurais das diferentes regiões se adequassem por meio, exclusivamente, da proteção da vegetação nativa. De acordo com Juras (2009) essa predileção por incentivos em vez de comando e controle se alinha com tratados internacionais como o Protocolo de Kyoto,

²⁵ A UFLA desempenhou um papel importante na prototipação do CAR, ao criar uma versão para testes do sistema e realizando verificações a campo para avaliar sua confiabilidade. Posteriormente, outras instituições como a Embrapa, MMA, IBAMA, ICMBio e sociedade civil também contribuíram em diferentes aspectos deste sistema.

que iniciaram tal linha de buscar uma solução via mercado para a proteção ambiental (*apud* BENATTI; CUNHA FISCHER, DA, 2018). Assim, o novo *referencial* emerge arrefecendo as controvérsias, sustentado pela ideia de flexibilizar para se adequar à realidade do mundo rural, no sentido de se legitimar como uma lei plausível de ser exigida e, portanto, cumprida.

5.1. Síntese analítica do período 2008-2012

Embora este debate tenha sido por vezes descrito na literatura e na mídia como um embate polarizado entre “ambientalistas” e “ruralistas” (FASIA BEN; ROMEIRO; MAIA, 2010; RONQUIM; FILHO, 2009), as controvérsias decorrentes extrapolaram os setores envolvidos e, em grande medida, auxiliam no entendimento da dimensão pública que este atinge. Quando se está falando sobre limites à exploração agrícola, como a proibição de cultivos em área considerada ambientalmente delicada (APP), toca-se na definição de fronteiras entre bens comuns e privados, a primeira controvérsia constatada. O debate sobre a reforma provoca uma transformação nas formas de produção de conhecimento, ao demandar que estas fronteiras sejam quantificadas em âmbito nacional. Até então, estudos publicados por pesquisadores da Embrapa tinham se destacado por quantificar espacialmente os passivos de ARL e APP em determinadas bacias hidrográficas de conformação rural (GOUVEIA *et al.*, 2015; VALLE JÚNIOR *et al.*, 2010b). A partir da dimensão pública que o debate sobre a reforma atinge, outro perfil de pesquisas ganha maior proeminência nas comunidades científicas e nos discursos políticos. Estudos capitaneados por laboratórios de sensoriamento remoto de universidades públicas se debruçaram sobre a tarefa de identificar as fronteiras entre agropecuária e conservação (MARTINELLI *et al.*, 2010a; SPAROVEK *et al.*, 2011), buscando aportar evidências representativas em escala nacional e de incidência na tomada de decisão. Neste sentido somente a ciência poderia informar a política sobre o déficit de vegetação nativa, comparando os limites estabelecidos pela antiga legislação ou pela proposta do substitutivo. Esta foi alguma das questões às quais os pesquisadores buscaram aportar respostas, iniciando uma corrida do ouro para quantificar potenciais perdas e ganhos de áreas para a conservação e a produção (SPAROVEK *et al.*, 2011; 2012; MARTINELLI *et al.*, 2011). Esta quantificação era chave para mostrar quanto cada lado estava disposto a ceder em prol do processo de negociação.

Ao buscar definir um ordenamento entre produção agrícola e conservação ambiental, outras controvérsias foram constatadas. De um lado, a intensificação

sustentável com o efeito poupar-terra (*land-sparing*), produzido pela concentração de capital e aplicação de tecnologia, o qual liberaria terras para serem destinadas à conservação (MARTINELLI *et al.*, 2010a; METZGER, 2010; SPAROVEK *et al.*, 2011). Do outro lado, práticas agrícolas que em seu próprio desenho incorporam a biodiversidade, mas que dependeriam da manutenção de modos de vida das populações tradicionais e da agricultura familiar, tendo como principal limitante o acesso à terra (*land-sharing*). Nesta visão, o fato de incorporar práticas mais amigáveis à biodiversidade diminuiria consideravelmente o impacto ao meio ambiente, mesmo em áreas mais “frágeis”, como beiras do rio e topografias mais acentuadas. Neste sentido as restrições impostas pela lei, através da ARL e APP, eram vistas como ameaças ao modo de vida de agricultores familiares, povos tradicionais e comunidades extrativistas (ELOY *et al.*, 2016; OLIVIERI; ABREU, 2018).

Estas duas controvérsias se desdobram em uma terceira que estrutura formas de intervir sobre a relação entre agropecuária e conservação. Estipular os limites entre função social da terra e o direito à exploração da propriedade privada, implica em responder à questão do que fazer com o contingente de proprietários em condição de inconformidade, por exemplo. Neste âmbito, se constatou um embate entre priorizar políticas de comando e controle *versus* conferir incentivos à adequação ambiental de propriedades rurais. Esta controvérsia constitui um *locus* privilegiado para identificar qual é o modelo de agência atribuído aos proprietários rurais de modo a definir vias de intervenção mais plausíveis.

Cabe registrar que neste momento este debate é influenciado pela conjuntura da gradual diminuição do desmatamento no país, atingindo em 2012 o menor patamar até então observado. Isto criou a percepção de que o governo federal tinha encontrado meios efetivos de comando e controle e que o setor agropecuário havia feito seu dever de casa. Para ampliar a proteção da vegetação nativa em propriedades rurais, seria importante criar novos instrumentos de incentivo, em que se reconhecesse que o proprietário estaria prestando um serviço à sociedade ao destinar porções de terra à conservação e que, portanto, deveria receber remuneração para tal (AHRENS; AHRENS, 2015; SANTIAGO; CAVIGLIA-HARRIS; PEREIRA DE REZENDE, 2018; TÔSTO *et al.*, 2015)

Resumidamente, a “necessidade de mudança”, como colocado conceitualmente por Muller (2005), verificou-se pelos diferentes agenciamentos em torno dessas três controvérsias, concatenando em um novo *referencial* que contemplasse mais efetivamente os múltiplos interesses em jogo. Dois elementos convergentes foram

centrais no reposicionamento daqueles contrários às mudanças no Código Florestal de 1965: (1) era preciso torná-lo condizente com a realidade percebida para os pequenos agricultores e diferentes regiões do país, ao mesmo tempo, (2) garantir a implementação da lei por meios modernos e eficientes. Mas apenas tal convergência não teria sido capaz de sustentar a necessidade de mudança, sem que houvesse uma série de agenciamentos. Como posto por Latour (2004), o que emerge deste campo de controvérsias, e se materializa na lei propriamente dita, advém das redes que demonstram maior capacidade de recrutar e mobilizar diferentes atores em torno de um novo sistema de conhecimentos e dispositivos sociotécnicos. Alguns agenciamentos foram fundamentais, como a estratégia da frente parlamentar ruralista em ocupar arenas em que se discutia sobre pautas ambientais e a construção de relações (via projetos e pesquisas) com diversas ONGs de caráter ambiental. Neste interim, cabe ressaltar a contribuição central da ciência, em propor um novo sistema de monitoramento (CAR), como meio de recolher e gerir informações sobre as milhares de propriedades rurais, possibilitando intervenções para a regularização ambiental das mesmas. Não só pesquisadores, mas muitos outros atores entenderam que o CAR representava, juntamente com outros dispositivos, “avanços” substanciais e, portanto, justificaria a mudança no antigo *referencial*. A ciência contribuiu, assim, ao conciliar diferentes interesses em prol de uma mudança, com base em um contexto de negociações, com perdas e ganhos para os lados envolvidos, sendo, portanto, impossível dissociá-la do próprio processo político. A flexibilização contida no novo *referencial*, ainda que não se sustentasse em evidências científicas (METZGER, 2010), foi aceita por determinados atores (incluindo pesquisadores e ONGs ambientais), também por se considerar fundamental expandir a base de apoio político para garantir a implementação da lei, compactuação inexistente no contexto do antigo Código.

Na tentativa de traçar linhas distintivas entre o antigo e o novo *referencial*, ainda que o hibridismo entre ciência e política se verifique desde sua versão anterior, sua reforma mais recente foi coproduzida por múltiplas interações e agenciamentos em um ambiente de controvérsias públicas até mesmo entre pesquisadores. Isto permite considerar o NCF para além de um híbrido de ciência e política, que pressuporia uma identidade enquanto um só organismo, e sim, enquanto uma quimera que combina elementos heterogêneos e, por vezes, incongruentes, buscando incorporar aspectos preconizados pelo desenvolvimento sustentável (aspectos sociais, econômicos e ambientais). Cada aspecto tendo vida própria, ungidos pelos brilhantes aparatos tecnológicos de monitoramento (CAR), foram alimentados pelas diferentes redes de

atores, na disputa pelo definição e formas de ativação do *referencial*, como será melhor detalhado adiante.

6. O QUE MUDOU E QUEM FICOU DE FORA DA CONSTRUÇÃO DO NOVO CÓDIGO FLORESTAL (PERÍODO 2012-2016)

Seguindo a esteira do capítulo anterior, esta seção trata das controvérsias entre Estado, Ciência e Sociedade durante a aprovação e início da implementação do NCF, abarcando o período de 2012 a 2016. Nesta linha, duas questões norteiam este capítulo: como os agenciamentos no campo das controvérsias moldaram ou reforçaram determinado enquadramento do conceito de desenvolvimento sustentável?

Nos governos Lula não havia uma intervenção sobre as disputas internas entre os dois Ministérios envolvidos (MAPA e MMA), já no governo Dilma, que se sucedeu, houve uma reestruturação que refletiu na mudança de ministros que, então, adotaram posições mais favoráveis em relação ao estabelecimento de um processo de negociação entre os setores da sociedade, considerando concessões (MEDEIROS; GOMES, 2019).

Paralelamente, como necessidade de mudança havia sido firmada, de modo a fazer avançar a reforma da legislação, o setor agropecuário empreendeu determinadas estratégias para minar a base de apoio daqueles em oposição. No Congresso, a chamada bancada ruralista²⁶ começou a operar estratégias para ocupar câmaras temáticas relacionadas à pauta ambiental e, assim, aumentar o número de representantes dentro da Frente Parlamentar Ambientalista (FPAmb) (*idem*). Neste agenciamento específico não só a força e representação política estavam em jogo, mas também a capacidade de aprendizagem e adaptação da bancada ruralista e de empresários ligados ao agronegócio em incorporar as críticas ambientalistas. Neste âmbito, o debate sobre o NCF intensifica os encontros e colaborações entre setor agropecuário e ONGs ambientais “bright green” ou “verde claro” (World Wildlife Fund – WWF, Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia, IPAM) no sentido de estarem mais abertas aos interesses empresariais e de mercado, diferentemente das “verde escuro” (HOFF; RAJÃO, 2020). Isto é relatado principalmente em matérias veiculadas pela ABAG sobre a Coalização Brasil, Clima, Florestas e Agricultura, como se segue:

Para nós, a Coalizão representa um esforço inédito de união de empresas e entidades do setor privado com organizações ambientalistas, em favor de uma

²⁶ A bancada ruralista ganhou força de 2008 em diante devido ao crescimento contínuo do agronegócio, à eleição de parlamentares alinhados com seus interesses, às mudanças na legislação e à sua capacidade de influenciar políticas públicas relacionadas ao setor rural e ao meio ambiente, bem como teve um papel decisivo nos processos de *impeachment* da presidente Dilma Rousseff e na eleição de Jair Bolsonaro.

agenda comum que contribua expressivamente para o desenvolvimento sustentável do país (ABAG, s/d)

O capital científico da Embrapa cumpriu um papel fundamental nesta ponte entre o agronegócio e ONGs ambientais “verde claro”, ao sistematizar as tecnologias responsivas, principalmente, no quesito de diminuição das emissões dos gases de efeito estufa²⁷. O fato de algumas dessas tecnologias terem permeabilidade entre produtores, por exemplo, o plantio direto e a integração lavoura-pecuária-floresta²⁸, tornava plausível a ideia de multiplicar “boas práticas” entre os produtores. Tais práticas vinham ao auxílio da imagem de um setor responsável às demandas por sustentabilidade e de adaptação/mitigação às mudanças climáticas.

Além desta ponte entre o setor e ONGs, que se desdobraram através de outra série de agenciamentos e culminaram na promulgação do Plano de Agricultura de Baixo Carbono (também em 2012), outro papel relevante da Embrapa foi no processo de consulta pública do substitutivo. Como parte do processo de legitimação do NCF, foram realizadas 33 audiências públicas em que, segundo seu relator, “dezenas de pessoas, representantes dos mais diversos setores da sociedade, manifestaram suas opiniões e sugestões acerca da legislação florestal” (BRASIL, 2010 p. 44). Durante tais audiências, a Embrapa caracterizou uma das referências de presença da comunidade científica, pelo envolvimento de pesquisadores de suas unidades, entre elas: Embrapa Meio Ambiente, Embrapa Territorial, Embrapa Florestas, entre outras.

Ao sair dos registros oficiais de audiências e de sessões no Congresso, os relatos indicam um processo de exclusão de uma parte relevante da comunidade científica, capitaneado pela CNA (SOS FLORESTAS, 2010 p.7 *apud* AZEVEDO FERREIRA; VIDAL NUNES, 2018). O caso mais citado na literatura é o de entidades representativas do campo científico, a saber, a Sociedade Brasileira pelo Progresso da Ciência (SBPC) e a Academia Brasileira de Ciência (ABC). Estas instituições organizaram uma publicação, baseada em ampla revisão bibliográfica (SILVA, J.A.A.; NOBRE, A.D.; MANZATTO, C.V.; JOLY, C.A.; RODRIGUES, R.R.; SKORUPA, L.A.; NOBRE, C.A.; AHRENS, S.; MAY, P.H.; SÁ, T.D.A.; CUNHA, M.C.; RECH FILHO, 2011), na qual se objetivou contribuir com aportes científicos, em sua maioria contrários às flexibilizações que

²⁷ O Plano Nacional de Mudanças Climáticas apresentado em 2008 deriva em planos setoriais, entre eles o Plano de Agricultura de Baixo Carbono, do qual a Embrapa participou ativamente de sua construção.

²⁸ A área com plantio direto na palha entre os anos de 2006 e 2017 passou de 17 milhões para 32 milhões de hectares, e para ILPF, de 2 milhões em 2005 para 11 milhões em 2015, e chegando em 17 milhões em 2020 (POLIDORO et al., 2021).

estavam sendo propostas (detalhadas a seguir). Tal publicação, conjuntamente com outras, foram apresentadas durante as audiências e aos políticos envolvidos (BRANCALION *et al.*, 2016). Ainda que o Senado tivesse aprovado um texto substitutivo (PLC 20/2011) pautado nas recomendações feitas por tal grupo de pesquisadores, nada foi incorporado ao substitutivo, prosseguindo a aprovação sem alterações na Câmara dos Deputados (ARAÚJO, 2020; SEIXAS *et al.*, 2020).

Essas instituições da comunidade científica eram compostas por vários pesquisadores reconhecidos, inclusive da própria Embrapa. Com a referida troca nos ministérios, assim como na diretoria da empresa, houve uma interferência quanto à participação desses pesquisadores que se posicionaram contrários ao substitutivo. No seguinte relato, um pesquisador da Embrapa descreve como esta posição política de criar uma abertura para negociação é transmitida pela nova diretoria, alterando a dinâmica dos grupos de trabalho dessas entidades representativas da comunidade científica, revelando que aspectos que vão além de meras concessões:

Recebi um convite da SBPC para fazer parte de um grupo junto com outros colegas da Embrapa, um grupo que estava o Antonio Nobre, Manoela Carneiro Cunha, gente muito famosa nestes assuntos. Nós começamos a ter reuniões na SBPC e ABC. Passei para o antigo diretor que sinalizou que estava tudo bem, passei também para o novo diretor quando ele entrou. Só que ele [novo diretor] começou a ameaçar os membros do grupo...

Houve coisas bem sérias, uma ocasião em que estávamos no Ministério da Ciência e Tecnologia, nós ouvimos o chefe de Unidade [da Embrapa] proibindo de participar um funcionário que auxiliava muito nas questões legais (Entrevista pesquisador da Embrapa).

Outros pesquisadores relatam este mesmo ocorrido, de serem impedidos de participar e terem sofrido censura ao pensar de maneira dissonante e contrária a reforma (AZEVEDO-SANTOS *et al.*, 2017, p. 1.749; AZEVEDO FERREIRA; VIDAL NUNES, 2018), inclusive impedindo manifestações nas redes-sociais digitais, não só neste debate, mas de forma geral em temas considerados sensíveis (Entrevista pesquisador Embrapa). Assim, o processo de negociação se instaurou valendo-se de uma depuração, ou através de um filtro político, que selecionou quais grupos de pesquisadores poderiam participar.

Desta forma, ficou ausente do núcleo da confecção do substitutivo as visões que preconizavam uma perspectiva a partir das comunidades biológicas afetadas pela decisão (IMPERATRIZ-FONSECA; NUNES-SILVA, 2010b; RIBEIRO; FREITAS, 2010;

TOLEDO *et al.*, 2010; TUNDISI; TUNDISI, 2010), bem como, a visão crítica dos movimentos sociais que julgavam esta reforma ser do interesse do agronegócio (MST). Adicionalmente, ficaram ausentes comunidades epistêmicas que não necessariamente se pautavam pela lógica de mercado, como é o caso da Agroecologia.

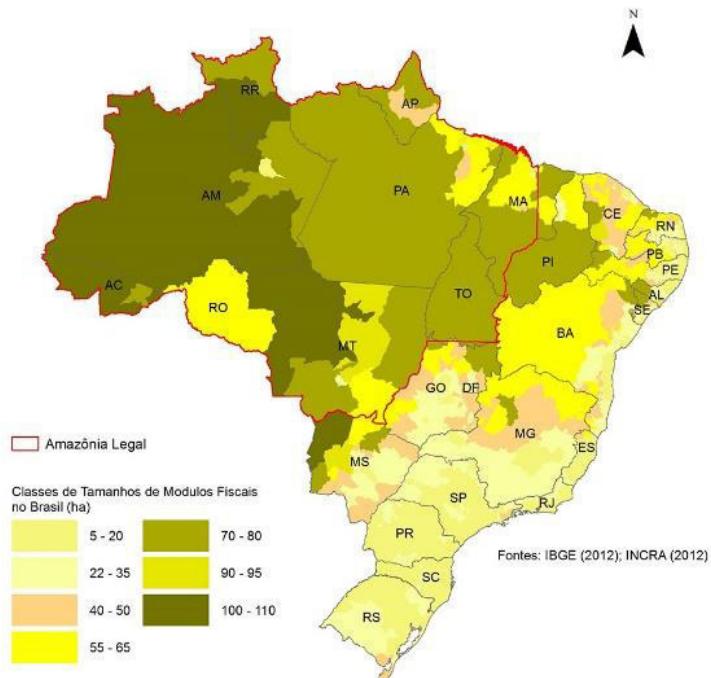
Estes que ficaram à margem da elaboração desta política pública se manifestaram por outros meios, seja em periódicos científicos, alguns de alto impacto e de projeção internacional, seja juntando-se a uma série de outros materiais que circularam em canais da mídia, em campanhas capitaneadas por ONGs como o Greenpeace. Outras exclusões também foram notadas, entre elas: consumidores (LOPES, 2011), políticos ligados ao movimento ambientalista e movimentos sociais do campo como o MST. Em termos de como a problemática de proteger a vegetação nativa é delineada, foi retirada da arena de discussão do substitutivo qualquer visão que colocasse a conservação ambiental como um impeditivo do desenvolvimento econômico. Deste modo qualquer menção crítica às monoculturas (FRANKE, 2012), ao sistema capitalista (AUGUSTO *et al.*, 2015) ou à concentração de terra (MST), ficou fora do enquadramento da problemática e, consequentemente, das soluções.

O NCF alterou antigos instrumentos e criou novos dispositivos de monitoramento que operam sobre as fronteiras entre bem comum *versus* privado. A delimitação das faixas de APP deixou de responder apenas aos aspectos biofísicos, como apresentado por Metzger (2010), para se pautar prioritariamente pelo perfil do proprietário e a região do país. Valendo-se da premissa de não prejudicar os pequenos agricultores, a categoria de módulos fiscais é aplicada sobre o pretexto de incorporar aspectos socioeconômicos e regionais no estabelecimento dos limites de APP. A partir desta categoria, a reforma contrabalanceou o que seria de interesse comum em função do que seria possível de ser demandado de diferentes perfis de proprietários. Oliveira (2020), ao revisitar a criação dos módulos fiscais, assinala que em sua criação, em 1979, o critério para definir seu tamanho era balizado pelo necessário para uma família rural da época sobreviver, prosperar e ter renda, de acordo com a região do país. Desde então, tal categoria não havia sido atualizada, apresentando assim uma série de descompassos com o mundo rural mais recente. Ou seja, a incorporação dos aspectos socioeconômicos através desta categoria se mostra frágil, do ponto de vista da estrutura de conhecimentos e parâmetros disponíveis na época, porém, ela tinha um peso político pelo fato de permear e estruturar diversas leis, entre elas, a que define a alíquota de impostos (Lei no 6.746/1979; Decreto no 84.685/1980), o tamanho de pequenas e médias propriedades (Lei nº 8.629/1993), e os

critérios de enquadramento como agricultura familiar (Lei nº 11.326/2006).

Assim, no NCF, a ARL foi dispensada para as propriedades rurais com área menor que 4 módulos fiscais, variando de 20 a 440 hectares, dependendo de cada região (Figura 9) assim como as faixas de APP em torno de rios passaram a variar de acordo com o tamanho da propriedade. A figura 10 exemplifica didaticamente a diferença entre o tamanho das APP de acordo com a legislação anterior, proporcional à largura do rio (margem esquerda do rio, variando de 30-500m), bem como a alteração efetivada no NCF, em que este tamanho passar a ser proporcional ao número de módulos fiscais (margem direita do rio, sendo 5m para imóveis de até 1 módulo, 8m para imóveis de 1 a 2 módulos, 15m de 2 a 4 módulos, e de 20 a 100m para imóveis acima de 4 módulos)

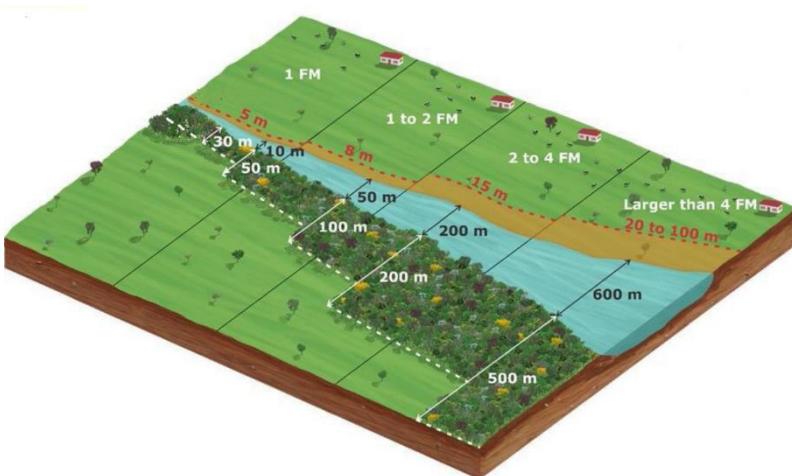
Figura 9 - Módulos Fiscais no Brasil. Fonte: Embrapa. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/codigo-florestal/area-de-reserva-legal-arl/modulo-fiscal>. Acesso em: 30 set. 2023.



Além disso, nestas áreas de reserva foi aberta a possibilidade para exploração econômica desde que não resultasse em corte-raso (remoção total da vegetação), além de permitir a conjugação com até 50% de espécies exóticas na estratégia de restauração florestal. Ambas as flexibilizações desses instrumentos denotaram um enquadramento que reforçou o primado da propriedade privada e ampliou a possibilidade de sua exploração, em detrimento de sua função social e garantia de acesso ao meio ambiente equilibrado, ambos direitos constitucionais (artigo 225 da Constituição Federal) e de interesse comum. Com tais flexibilizações, atenuou-se o caráter preservacionista da lei, o que pressuporia uma ausência de intervenção antrópica em áreas destinadas à vegetação

nativa, o que fortalece a noção de que “conservar” a biodiversidade não significa excluir a possibilidade de retorno de financeiro ao proprietário.

Figura 10 - Comparação entre Áreas de Preservação Permanente entre o Código de 1965 e o de 2012, em que se assume a quantidade de módulos fiscais para estabelecer o tamanho da faixa vegetada em torno dos rios. Fonte: Oliveira (2019, 2017).



Outra importante flexibilização foi a anistia aos desmatamentos realizados antes de 2008 (em referência à última edição da Lei de Crimes Ambientais). Tal absolvição foi concedida em decorrência da argumentação de que as mudanças sucessivas na legislação criaram um imbróglio jurídico, que colocou na ilegalidade um grande contingente de proprietários.

Estas três principais flexibilizações foram amplamente explicitadas nos meios de comunicação, sempre a partir de uma comparação entre a nova e a antiga legislação. Este conjunto de flexibilizações e anistia são vistas como “retrocessos” por diferentes pesquisadores, que argumentam que a reforma não trouxe benefícios ambientais extras, ao contrário, que essa abriu precedentes para que no futuro novas modificações viessem a beneficiar aqueles que não cumprem seus requisitos (ALARCON *et al.*, 2015; SOARES-FILHO *et al.*, 2014; SPAROVEK *et al.*, 2012; FREITAS *et al.*, 2017)

Importante ressaltar que, assim que o substitutivo foi aprovado e sancionado, algumas organizações da sociedade civil mudaram sua estratégia, que até então era de minimizar ao máximo os “retrocessos” ambientais, passando então, a pressionar por uma implementação efetiva, que passaria pelo registo no CAR e resultaria na averbação e restauração das ARLs. Com esta finalidade de monitorar a implementação, criou-se o Observatório do Código Florestal, a partir de um consórcio de sete organizações da

sociedade civil²⁹, para envolver os diversos segmentos da sociedade na força tarefa de fazer prosseguir as regulamentações necessárias para a implementação.

Embora por um lado, tenha se justificado a necessidade de mudança e de flexibilização por conta do imbróglio jurídico criado por sucessivas alterações na lei, por outro lado tais concessões ao invés de facilitar a adequação ambiental teriam o efeito de desincentivar o cumprimento da lei, pois beneficiava mais os infratores. Tal caráter de injustiça para com aqueles que sempre cumpriram a lei é descrita por pesquisadores:

As revisões do Código Florestal criaram um desincentivo substancial ao cumprimento. O Novo Código Florestal proporcionou, assim, recompensas econômicas substanciais aos produtores que desmataram ilegalmente antes de 2008, ao mesmo tempo em que puniu aqueles que se abstiveram de desmatar ou investiram na restauração florestal para cumprir a lei. A anistia prevista pelo Novo Código Florestal aumentou o risco percebido de cumprimento ao estabelecer um precedente de que futuras mudanças na lei poderiam beneficiar os agricultores que desmataram ilegalmente. (AZEVEDO *et al.*, 2017, p. 7656, tradução nossa)

Diante de tantos alertas soados, foi fundamental que o novo *referencial* trouxesse “avanços”. Dentre eles, destaca-se aqui o papel cumprido pelo Sistema de Cadastro Ambiental Rural (SICAR) e o Pagamento por Serviços Ambientais (PSA). Esse cadastro centralizaria as informações de passivos e conduziria a uma proposta de adequação ambiental para cada propriedade, o Programa de Regularização Ambiental (PRA), permitindo também que a averbação pudesse trazer rendimentos oriundos dos serviços ecossistêmicos prestados pela vegetação nativa em propriedades rurais (BRANCALION, 2016).

Percebe-se aqui que um dispositivo criado pela Ciência teve o papel de conferir um caráter “modernizador” da lei que arrefece críticas às flexibilizações, por justamente reforçar uma percepção compartilhada de que embora houvesse concessões, finalmente a lei seria respeitada e implementada, trazendo maiores benefícios que a situação de impasse.

Nesse cadastro os usuários incluíram as delimitações geoespaciais da propriedade privada, bem como suas respectivas áreas de APP e ARL. As propriedades rurais registradas seriam monitoradas em tempo real por um sistema automatizado, articulado

²⁹ Conservação Internacional (CI), Instituto Centro de Vida (ICV), Instituto de Pesquisas Ambientais da Amazônia (IPAM), Instituto Socioambiental (ISA), Fundação SOS Mata Atlântica, The Nature Conservancy (TNC) e WWF-Brasil. Em 2022 o consórcio expandiu para 39 instituições.

aos sistemas georreferenciados de controle de desmatamento (PRODES, p.e.), podendo direcionar de forma eficiente os esforços de fiscalização a campo dos órgãos de controle (IBAMA, ICMBio, Secretarias estaduais). Desta forma, a noção de “avanço” esteve ligada à possibilidade de se delinear a problemática a partir de uma visão de cima (nível nacional) permitindo uma maior eficiência na gestão dos passivos ambientais ao nível de propriedade rural (ARL e APP).

Cabe aqui pontuar que este novo *referencial* não negou que a manutenção da vegetação nativa é de interesse comum, mas teve o diferencial de considerar que tais áreas prestam um serviço à sociedade, passível de remuneração através de operações de mercado. Esta privatização crescente da vegetação nativa também é verificada no uso dado ao sistema de monitoramento. Ainda que se tenha aventado que desde o princípio os dados registrados no SICAR teriam caráter público e transparente, seu uso foi condicionado à estrutura de proteção à propriedade privada, impedindo que os dados do sistema fossem utilizados para gerar denúncias nominais, o que caracterizaria sua instrumentalização pela Lei de Crimes Ambientais. Ou seja, a criação do CAR não priorizava em primeiro plano ações de comando e controle, mas sim a criação de uma via de regularização ambiental que apresentasse incentivos, em primeiro lugar, àqueles em condição irregular, como Azevedo (2017) e Brancalion (2016) apontam. Desta forma, a simples adesão ao Cadastro conferiu automaticamente a isenção de multa pela ausência de ARL e APP, garantindo que o produtor pudesse recuperar seu passivo em um horizonte de 20 anos. Adicionalmente, se previu a possibilidade de que os proprietários compensassem a ausência de ARL com a compra de crédito junto àqueles com excedentes, as Cotas de Reserva Ambiental (CRA).

Embora, para alguns, estas “oportunidades” abertas pelo NCF confiram um sentido de “avanço”, para outros como o MST estes novos dispositivos teriam o propósito de transformar “as áreas verdes em mercadorias a serem negociadas no mercado, as quais antes eram tidas como bens de uso comum do povo, e ocasionariam a perda da soberania dos/as camponeses/as, povos e comunidades tradicionais sobre suas terras e territórios. Na prática estes perdem os direitos sobre tais terras, tão essenciais para o acesso a outros direitos” (BARRETO; MARTINS, 2014). Inclui-se nesta linha argumentativa a crítica frontal à intensificação sustentável, ou “poupa-terra”, pois ela somente aprofundaria as desigualdades sociais ao promover a concentração de terra e capital. Assim, este movimento defende que o acesso à terra (*land-sharing*), pela via de uma reforma agrária ampla, seria o principal caminho para a socialização justa dos bens comuns e meios de

produção.

No período da pós-aprovação, os pesquisadores se debruçaram na quantificação da redução do passivo que as alterações propunham. Com a anistia aos desmatamentos anteriores a 2008, estimou-se a perda de 37Mha em ARL, área que corresponde a uma Alemanha ou ao estado do Mato Grosso do Sul (SOARES-FILHO *et al.*, 2014; BRANCALION *et al.*, 2016). Mesmo com a anistia, Strassburg (2014) quantificou 36 milhões de hectares a serem restaurados no país, mas somente um terço disto fez parte da Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC, sigla em inglês) do Brasil, apresentado no Acordo de Paris, em 2015. Ainda que tal diminuição pudesse representar uma perda, 12 milhões de hectares seria “pássaro na mão” e mais plausível de ser assumido enquanto compromisso político diante do mundo, enquanto que os 24 milhões restantes seria completamente fora do factível, visto todas evidências que se acumularam sobre o custo do cumprimento e a injustiça para com pequenos agricultores.

Mesmo com a anistia, a pressão pela restauração florestal de ARL e APP para promover a adequação ambiental se tornou uma demanda governamental. A Embrapa, através do Projeto “Código Florestal” foi mobilizada para atender tal demanda, tanto em garantir que a informação sobre as alterações chegasse ao proprietário, em linguagem mais acessível, quanto para gerar tecnologias que diminuíssem o custo da restauração da vegetação nativa³⁰. Ressaltamos ser este o caso em que a tomada de decisão reverbera sobre a agenda de pesquisa, como proposto por Jasanoff (2004). Neste caso específico, o trabalho dos técnicos e pesquisadores é de criar uma ponte entre as demandas Estado e os proprietários, por meio das seguintes tarefas: desenvolver e avaliar de métodos de restauração viáveis, identificar e selecionar espécies nativas de cada bioma a serem utilizadas na restauração, aferir os custos e benefícios implicados no processo de adequação ambiental, entre outras.

Em paralelo, as colaborações formadas em torno da tarefa de como conciliar agropecuária e conservação ambiental foram encontrando algumas vias consensuais. No ensaio de pesar os argumentos dos dois lados, considerando ambos como “plausíveis” e “respeitáveis”, Ronquim objetivou produzir um conhecimento científico com “imparcialidade e cautela” (2009, p. 143). Defende-se o estabelecimento de uma relação

³⁰ Entre outras o Projeto resultou em uma plataforma com informações sobre o NCF (<https://www.webambiente.gov.br/>) e um projeto para inserção de árvores nas unidades produtivas nos diferentes biomas brasileiros (Projeto Bioma), este último mobilizando 400 pesquisadores e 120 instituições e completando 10 anos de existência.

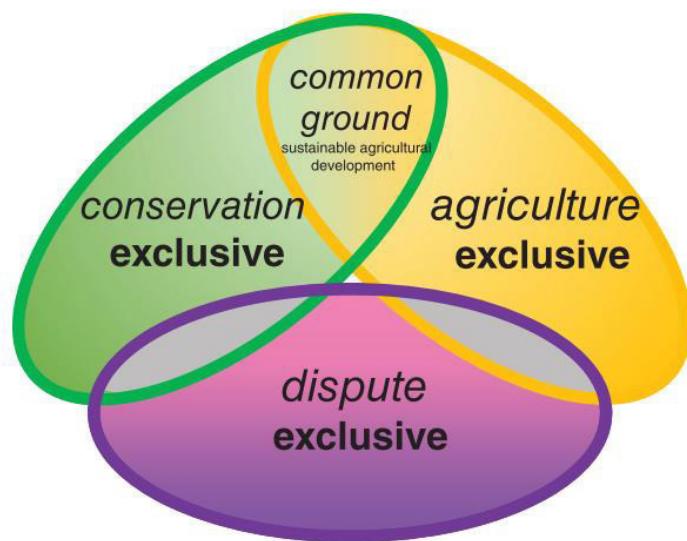
“harmoniosa” entre as posições divergentes, o que permitiria encontrar possibilidades de negociação e de consenso em que se alcançassem tanto objetivos da esfera produtiva quanto da conservação ambiental. Esta negociação seria, portanto, a melhor opção para a sociedade como um todo.

tem de haver um meio termo entre a preservação ambiental e a produção, sob pena de uma anular a outra e o conceito de desenvolvimento sustentável sucumbir, não apresentando efetividade prática e, sim, tratar-se de uma utópica e inviável meta. Ambas têm de conviver de formas correlata e harmônica para o êxito do instituto, das partes envolvidas e, enfim, do meio ambiente, pois se adota a visão antropocêntrica deste, não podendo ser, sem qualquer razão, um entrave ao desenvolvimento econômico, o qual, por sua vez, não pode, também, ser o predador do meio ambiente saudável, sob pena de vitimar futuras gerações. Enfim, tem de ser estimuladas formas para que essas questões ambientais e econômicas possam viver harmonicamente, com bons frutos para os dois lados. (RONQUIM, 2009, p. 142)

Desta forma parte-se da crença de que seria possível mediar tais disputas da sociedade a partir da racionalidade que caracteriza o conhecimento científico e, assim, evitar pender a interesses escusos. Descrever enquanto uma questão polarizada cria a necessidade de cunhar consenso, não havendo outra forma além de modificar a legislação até então vigente. Dentro do equacionamento deste consenso, o valor da natureza é definido em função de utilidade atestada ao cumprir as necessidades e preferências humanas. Tal instrumentalização da natureza esteve sempre presente, por exemplo, na primeira versão da lei em 1934, cujo objetivo era de resguardar o país contra crises no suprimento da madeira (ANDRADE; SILVA, 2020; FONSECA, 2012); ou na versão de 1965 em que florestas são “reconhecidas de utilidade às terras que revestem, são bens de interesse” (art. 1 da Lei no. 4.771/1965). Assim a instrumentalização da natureza não era a questão geradora do debate, mas em que medida a legislação impedia a exploração de outros valores, os econômicos.

Não estão considerados nesse exercício conciliatório, e do próprio objetivo das diferentes versões da lei, outros valores atribuídos à natureza. Recorrendo brevemente à literatura que trata deste tema, percebemos a ausência dos valores “intrínsecos”, que independem do julgamento humano e que focam, portanto, na natureza por si e para si (GUDYNAS, 2020); e dos “relacionais”, em que se reconhece a importância da natureza nos processos culturais e sociais, que geram valores de pertencimento, identidade cultural, sociabilidade e coesão social (PASCUAL *et al.*, 2017). No caso do enquadramento cognitivo e normativo que emerge do debate vemos o aprofundamento da visão “instrumental”, da conservação da natureza em função dos benefícios que estas trazem aos humanos, se derivando em uma série de instrumentos que possibilitam o uso de áreas vegetação nativa como um ativo econômico (PSA e CRA, por exemplo). Outra operação de consenso, realizada por pesquisadores da Universidade de São Paulo, traz de forma mais explícita como ao longo deste processo é necessário excluir as “disputas exclusivas” (promoção de conservação da natureza a custas do desenvolvimento agrícola, e vice-versa, p. e.) (Figura, 11).

Figura 11 - Representação do debate sobre as relações entre agricultura e conservação, diante da tarefa de propor uma via de conciliação. Três conjuntos comporiam o debate: 1) Conservação exclusiva; 2) Agricultura exclusiva; 3) Disputa exclusiva; na intersecção entre 1 e 2 haveria o “chão comum” que representaria o desenvolvimento agrícola sustentável. Fonte: Spavorek et al. 2016



No trecho a seguir, relata-se mais detalhadamente que “disputas” precisariam ser retiradas do “chão comum”:

As ações centradas na agricultura que estão associadas aos riscos de impactos ambientais negativos também foram excluídas da categoria de chão comum [“common ground”]. Para este caso, as discussões consideraram medidas de comando e controle no curto prazo, e Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) para

mitigar riscos no longo prazo. A categoria de chão comum também exclui ações focadas exclusivamente no desenvolvimento sustentável brasileiro, em que as discussões julgaram que seria necessário apoio através de medidas econômicas e financeiras, isenções ou acesso privilegiado. Idealmente, o reconhecimento de ações na categoria de chão comum serviria para manter essas ações fora do âmbito das disputas mais acaloradas e das principais intervenções do governo em matéria de regulação e promoção (SPAVOREK, 2016 p. 206, tradução nossa).

Como apresentado, menções aos riscos dos impactos negativos da agricultura de grande escala, da intensificação no uso de fertilizantes químicos e agrotóxicos, seria uma “disputa exclusiva”, que podemos correlacionar aos posicionamentos das ONGs “*deep green*” e movimentos sociais do campo, anteriormente mencionados. Assim como nas audiências sobre o substitutivo, fica de fora do “chão comum” críticas à monocultura de larga escala e as decorrentes perdas de habitats e poluição. Comando e controle e desenvolvimento da ciência e tecnologia teriam a capacidade de mitigá-los em médio e longo prazo e, portanto, são críticas que podem ser excluídas.

Neste ponto, cabe um parêntese para retornarmos às análises de James Scott (1998) para demonstrar que contar com tal avanço é uma antecipação perigosa. O antropólogo discordaria da crença neste avanço por considerar que o reducionismo produtivista, coproduzido pela ciência e Estado, que orienta as plantações em monoculturas, desde o princípio travou uma batalha sem-fim contra as sucessivas resistências da natureza (“pragas”, “plantas daninhas” e “doenças”) e das comunidades locais (múltiplos usos). Diante das atuais ervas daninhas “resistentes” a herbicidas e novas “pragas” e “doenças”, que constantemente ameaçam as monoculturas, considerar que esta batalha cessará é uma premissa deveras ambiciosa.

Embora reconheçam a situação de assimetria em que a sociedade civil está perante setores produtivos bem articulados, Spavorek *et al.* (2016) analisa a atuação de ONGs e movimentos sociais nos termos de explorarem a polarização no debate sobre o NCF para gerar mídia de maneira a facilitar a captação de recursos e construir a imagem institucional como defensora do meio ambiente. A atuação dessas instituições é vista como exagerada propositadamente, pois ao jogar a exigência em um alto padrão, esperam que um mínimo seja cumprido.

Azevedo Ferreira (2018), baseada em um amplo mapeamento de matérias publicadas pelo MST, apresenta outra análise que difere desta acusação de espetacularização política (SPAROVEK, 2016) ou “sensacionalismo” (como diria a

CNA). A tão buscada visibilidade midiática vem em função da dialéctica em que se insere movimento, ou seja, segundo a autora para o MST:

... travar esta disputa argumentativa é não apenas incentivar a exposição dos fatos, mas também uma tentativa de superar as desigualdades provenientes de processos..., em que dominantes e dominados (ruralistas e trabalhadores rurais/movimentos sociais, no caso em questão) são os protagonistas das disputas argumentativas (*idem*, p. 175).

Tal acusação de espetacularização não considera que tais ONGs e movimentos fazem uma defesa aos bens comuns (ARL e APP, p.e.), que são importantes para o bem-estar da sociedade, desde sua perspectiva de enfretamento das desigualdades estruturantes. Se por um lado Sparovek *et al.* (2016) criticam as ONGs desta forma, por outro eles acenam a grupos “independentes” no parlamento, como a bancada ruralista, que poderiam compor um esforça transversal às atuais estruturas partidárias. Desta forma, percebendo e efetuando seleções e exclusões os pesquisadores que analisam o Código Florestal buscam diferenciar-se do que seria um senso comum ou posições radicais, porém suas próprias análises e posicionamentos não são neutras.

Entre a literatura tecnocientífica levantada, em sua maioria, esta operação do consenso geralmente desemboca em uma forma específica de pensar a relação entre produção agrícola e conservação ambiental. Diante do “sucesso” do setor agropecuário, galgado no salto produtivo proporcionado pela intensificação tecnológica (CONTINI; 2015; NEVES, 2014), o efeito poupa-terra (*land-sparing*) é exaltado por liberar terras que podem, assim, serem destinadas à conservação ambiental (MARTINELLI *et al.*, 2010b; NEVES *et al.*, 2014; STRASSBURG *et al.*, 2014; VILELA *et al.*, 2018). Em ressonância à intensificação sustentável, em matéria assinada pelo presidente da Embrapa e veiculada pela CNA, argumenta-se que a eficiência produtiva se reflete em um preço mais baixo dos alimentos, permitindo seu acesso às camadas menos favorecidas (LOPES, s/d).

Entretanto, não há uma problematização dos impactos ambientais e sociais da intensificação sustentável, ou mesmo uma definição clara do conceito (TEEB, 2020). Ainda que haja muitas lacunas e indefinições, são emblemáticas as referências ao extenso portfólio de tecnologias da Embrapa, entre elas: melhoramento genético dos grãos, uso de defensivos agrícolas, mecanização (VIEIRA et al, 2015), plantio direto associado à rotação de culturas, exploração racional de florestas nativas, fixação de nitrogênio e integração lavoura-pecuária-floresta (CONTINI, 2015). Neste racional, através da incorporação de “boas práticas”, mesmo a monocultura poderia trazer impactos positivos

ao meio ambiente ao fixar carbono, proteger o solo, entre outros. Este reconhecimento como “boas práticas” dentro do contexto do NCF chancela a ocupação e exploração agrícola em APPs previamente estabelecidas antes de 2008, desde que sejam conduzidas “boas práticas”, embora não defina quais são estas, deixando a cargo de normativas de âmbito estaduais e municipais. Assim, as disputas em torno desta normatividade aterrissam sobre o campo das práticas, sendo a ciência fundamental na definição de que métricas podem traduzir o que é “bom” e, portanto, adequado.

Vale ressaltar em relação a esta predileção pela intensificação sustentável, a importância das interações e entre representantes do agronegócio e ONGs “*verde claro*”, complementando as contribuições de Rajão *et al.* (2020). Ainda que os atores-chave possam incorporar novos conhecimentos (sobre a importância da vegetação nativa sobre a regulação climática, ou as “boas práticas” p/ mitigar emissões de GEE, por exemplo), tendem a manter seus sistemas de crenças (que a intensificação tecnológica é necessária para gerar desenvolvimento econômico e combater a fome), absorvendo apenas as informações que são coerentes e excluindo aquelas que os contradizem (crítica às monoculturas e seus diversos impactos). Neste sentido, vemos a tecnologia cumprir a função de manter o *status quo*, tal como Jasanoff sugere ser em muitos casos (2004), em detrimento de outras visões de como conjugar produção agrícola e conservação ambiental. No trecho, a seguir, esta linha de corte, que deixa de fora outros tipos de agricultores, fica mais clara: “para estes produtores [agricultores familiares], a eficiência é considerada uma entre várias outras questões importantes, incluindo a segurança social e econômica, a qualidade alimentar e a segurança nutricional, e a mitigação da migração das áreas rurais para as urbanas.” (SPAROVEK, 2016 p. 215, tradução nossa). Por incluir outros interesses diversos, para além da eficiência na produção agrícola ou conservação ambiental, a agricultura familiar e os movimentos sociais trariam uma complexidade maior à tarefa de gerar consenso, e, portanto, são excluídos sistematicamente. Vemos, portanto, que neste esforço de conciliação operado por tais pesquisadores, o conceito de desenvolvimento sustentável é considerado desde que não fira o princípio de competitividade, pautado em uma ideia homogeneizadora da relação agropecuária e conservação que pretende se desvincular do que seriam exceções ou acessos privilegiados.

Assim dentro do enquadramento de como proteger a vegetação nativa, esta narrativa da conciliação coloca a intensificação sustentável como a nova (e única) via de modernização da agropecuária. Assentada na exploração dessas oportunidades que se

abririam, esta visão compartilhada se articula ao papel do país no cenário mundial. Uma nova “revolução” estaria em curso pautada pelas demandas por sustentabilidade, o que posicionaria o país como a “bola da vez” aos olhos dos investidores (VIEIRA *et al.*, 2015) e delinearia o diferencial do país enquanto uma “potência mundial” (CRESTANA; FRAGALLE, 2015).

6.1. Síntese analítica do período 2012-2016

Ainda que a consolidação do novo *referencial* tenha se erigido sob uma narrativa de conciliação, as visões críticas dos movimentos sociais, partidos políticos e pesquisadores sustentaram que as políticas ambientais “neoliberais” (incluindo o NCF) seriam uma tentativa de “pintar de verde” o capitalismo. No entanto, não passariam de leves ajustes que não modificariam tal sistema (AUGUSTO, 2015; ELOY *et al.*, 2016). De acordo com tais pesquisadores críticos e movimentos sociais, o acesso à terra seria fundamental para se promover justiça social e obter ganhos em relação à conservação ambiental (CERQUEIRA *et al.*, 2018; PORRO; SAKIARA; PORRO, 2018; ALMEIDA; UDRY, 2019; Augusto, 2015; TREVISAN *et al.*, 2016; ALVES; JÚNIOR, 2013). Contrastando com a intensificação sustentável, tal visão apresenta-se articulada a outro universo de sistemas produtivos e formatos de cadeias de valor (circuitos curtos, circulares, por exemplo), chegando, em alguns casos, a apresentar funções e complexidades equiparáveis aos de ecossistemas naturais, como para os sistemas agroflorestais (PERFECTO; VANDERMEER, 2010). Assim, não haveria a necessidade de separar áreas de produção das de conservação, como estabelecido pelas diferentes versões do Código Florestal, pois dentro de uma mesma área seria possível potencializar ambos objetivos.

Desta forma a relação entre conservação e produção agrícola se traduz por meio de práticas (intensificação sustentável) e narrativas nacionalistas (“potência agroambiental”) que são conectadas e compartilham das premissas contidas no NCF, limitando o grau de manobra daqueles que participam efetivamente do debate, como Muller (2005) propõe. Efetivamente tal enquadramento coproduz o silenciamento de visões divergentes, como visto no caso de notáveis exclusões nas principais arenas de discussão do substitutivo e em posteriores regulamentações da lei. Ainda assim, os atores excluídos das principais arenas que incidem sobre a tomada de decisão buscam por outros meios contestar o enquadramento dado. Mesmo tendo sido aprovada a reforma pelo Legislativo, e sancionada pelo Executivo, as vias de contestação pelo Judiciário foram

acionadas, com as ADIs (Ação Direta de Inconstitucionalidade) apresentadas pelo PSOL (Partido Socialismo e Liberdade). A tese de que o NCF feria o princípio de “não retrocesso” nas legislações ambientais, criou uma potencial ameaça ao *referencial*, percebida pelos atores a favor da mudança como um fator de insegurança jurídica que repercutiria como inanição por parte dos proprietários (BUAINAIN, 2014). Desta forma, há um constante trabalho para silenciar as visões críticas, por temer que elas colocassem a perder todo o esforço empreendido nas negociações. Assim, ainda que o enquadramento tenha se consolidado com a reforma, a tramitação do *referencial* por meio das diversas instituições democráticas abre possibilidades de que tais contestações encontrem uma sobrevida, fazendo com que este silenciamento e a afirmação do *referencial* seja sempre uma luta constante no campo de controvérsias.

Muitos agenciamentos tiveram como propósito arrefecer essas contestações, por meio de estratégias de ocupação de arenas importantes (a própria Frente Parlamentar Ambientalista e câmaras técnicas no Congresso), e também o trabalho em paralelo de pesquisadores em sugerir caminhos para a conciliação entre agropecuária e conservação. Estes múltiplos agenciamentos compreendem, por vezes, novas interações que vão delineando uma narrativa englobante, que incorpora determinadas críticas e demandas de setores, silencia visões dissonantes e aos poucos se consolida enquanto um enquadramento cognitivo e normativo (MULLER, 2005). Ele passa a ditar as condições razoáveis para se conciliar agropecuária e conservação ambiental, pacificando objetivos até então visto como conflitantes, em prol da construção de uma imagem positiva do país perante o mundo, aliada ao desenvolvimento sustentável. Nesta narrativa nacionalista é importante destacar a dupla valência almejada, uma potência agrícola mundial e ao mesmo tempo preocupada em conservar o meio ambiente. Assim, este componente nacionalista faz parte do novo *referencial*, de base mais ampla de apoio, mas, sobretudo, sustentada pela utilização de instrumentos e tecnologias que garantam o monitoramento e obtenção dos resultados almejados.

A aprovação do NCF tentou arrefecer as divergências e choques entre os aparatos epistêmicos e normativos que disputavam a maneira de incorporar os aspectos sociais, ambientais e econômicos. Tais aspectos, levados a cabo por diversos agenciamentos no mundo social, ao contrário da “conciliação” tão apregoada por determinados atores da ciência e da política, na verdade disputaram entre si um espaço nessa quimera. Alguns que alimentavam tais feras não puderam entrar nas principais arenas de discussão do substitutivo (audiências públicas e seções no Congresso), por representarem

incompatibilidades de visão de mundo, buscando outras vias para incidir sobre a tomada de decisão. Apenas pôde fazer parte deste construto quem (atores) e aquilo (tecnologia) que compartilhasse da primazia pela propriedade privada (em detrimento de sua função social e ambiental) e da predileção por incentivos econômicos (em vez de comando e controle) pelos serviços ambientais prestados pelos proprietários que detêm vegetação nativa (sem problematizar o quanto eles dependem dos mesmos serviços, sem, no entanto, precisar pagar por estes).

Foi fundamental a contribuição de grupos de pesquisadores para conciliar os diferentes interesses em um mesmo organismo, bem como em propor sistemas de monitoramento transparentes e eficientes ou em indicar boas práticas. Ao mesmo tempo, a própria tomada de decisão também influenciou as agendas de pesquisa dos mesmos, como, por exemplo, a identificação da magnitude passivos (de ARL e APP) para computo das diferenças entre o antigo e novo Código. Tal imbricação entre ciência, política e outros atores da sociedade, colocou de pé o *referencial*, sendo alimentado por narrativas e visões sobre o futuro do país. Nestas, a “revolução sustentável” reposicionaria o país perante investidores do mundo todo, por meio de aplicação de tecnologias modernas, automatizadas e eficientes. Tais narrativas incidiram em um nível simbólico para que a mudança fosse aceita mais amplamente, enfocando mais as oportunidades abertas e menos pelo desafio de se cumprir o que, afinal, se propunha.

Embora a narrativa de conciliação tenha sustentado tal convergência entre ciência e política, e construído uma legitimidade de que o tripé da sustentabilidade estaria sendo contemplado, isto não significa que houve um espaço simétrico dentro deste *novo referencial* para cada uma das dimensões envolvidas. Claramente, as restrições ambientais foram fragilizadas por, entre outras, representarem uma injustiça para com os pequenos agricultores. No entanto, ainda que essa fera “social” tenha desferido tal golpe, a maior preponderância veio de outra cabeça, a “econômica”. A dispensa da ARL em pequenas propriedades, as “cenouras” para atrair os proprietários para o caminho da adequação ambiental, bem como o sistema de monitoramento das áreas de vegetação nativa em propriedades rurais, em todas estas novas facetas do NCF denota-se uma subserviência às demandas econômicas. No período que se segue, essa preponderância se tornou ainda mais evidente nas regulamentações decorrentes, ao mesmo tempo, em que as outras feras e componentes tecnológicos foram tensionados em parte pelas complexidades que eles mesmo criaram, tornando o processo de implementação truncado.

7. PARALISAÇÃO E TENTATIVA DE DESMONTE (2016-2022)

Este capítulo tem como objetivo continuar o mapeamento as controvérsias entre Estado, Ciência e Sociedade no âmbito recente do período de desmonte das políticas ambientais e sociais no país, compreendendo de 2016 a 2022. Assim, uma questão norteia tal mapeamento: como as controvérsias relacionadas ao processo de reforma e na tentativa de implementação do Novo Código Florestal (Lei 12.651/2012) desembocaram em um quadro de desmonte? Com base nessa questão, busca-se aprofundar a compreensão sobre como a incorporação do conceito de desenvolvimento sustentável neste contexto.

A partir de 2014, gradualmente se instala no país um quadro de crise econômica e política, alterando fundamentalmente o protagonismo do Estado em implementar o NCF. Diversos fatores externos e domésticos contribuíram para tal cenário, entre eles: baixa no preço das *commodities*; deflagração dos esquemas de corrupção envolvendo governantes em diferentes níveis e empresários; distanciamento do governo progressista de suas bases sociais; enfraquecimento gradual dos movimentos sociais (SABOURIN, 2021; MURADIAN & PASCUAL, 2019). A ruptura ocorrida com *impeachment* em 2016 marcou a instauração de uma reorientação política que prezou pela austeridade fiscal, Estado mínimo e perdas nos diretos trabalhistas. O governo Temer legitimou tal arrochar como necessário para promover a modernização da legislação e burocracia, sendo uma “ponte para o futuro”. No entanto, diante da continuidade dos múltiplos escândalos de corrupção, a instabilidade se manteve abrindo espaço para um protagonismo cada vez mais centrado no Congresso Nacional.

O MMA que tinha adotado até então uma postura de abertura de negociação, com a troca de ministros, se retraiu de tal movimento buscando fazer valer o NCF. Responsável pelo CAR, tal ministério aventou publicar dados dos imóveis registrados no SICAR em condição irregular, a fim de aumentar a pressão pela adequação ambiental. Ao ferir a promessa original de que o CAR não seria um instrumento para fins punitivos (comando e controle), uma forte reação foi ouvida da parte dos representantes do agronegócio. A CNA, por exemplo, considerou tal movimento uma “exposição de modo irresponsável de um dos setores produtivos mais importantes para a economia brasileira, abrindo para ONGs e concorrentes internacionais dados que são indicativos dos métodos de produção e das potencialidades da agropecuária nacional” (CNA, 2016).

Enquanto este embate se travava em torno do uso dos dados do CAR, resultando na desistência do MMA em dar tal tratativa nominal, o Supremo Tribunal Federal (STF)

ratificava em 2017 a constitucionalidade do NCF, negando a tese de que este representasse um retrocesso ambiental. O trecho a seguir demonstra que a tese de retrocesso foi rejeitada em função da legitimidade do processo democrático envolvendo os outros poderes:

O Princípio da vedação do retrocesso não se sobrepõe ao princípio democrático no afã de transferir ao Judiciário funções inerentes aos Poderes Legislativo e Executivo, nem justifica afastar arranjos legais mais eficientes para o desenvolvimento sustentável do país como um todo (STF, 2017 p. 6).

Ao mesmo tempo em que o *referencial* vai gradativamente se impondo ao mundo social, que implica em garantir a vitória diante das contestações e do silenciamento destes outros enquadramentos, o *modus operandi* de flexibilizar para gerar adesão, observado no caso NCF, pode ser igualmente constatado em outros flancos das políticas ambientais em meio a sucessivas crises políticas e econômica. Tal abertura favoreceu a percepção de que inoperância de alguma lei seria possível justificar seu reajustamento, o problema estava na lei e não nos sujeitos. Neste caso, a própria flexibilização, visando facilitar a adequação ambiental, joga contra a própria capacidade do Estado em fazer valer qualquer *referencial*. Diante deste cenário, ganharam força as pautas no Congresso para expandir o quadro de flexibilizações, respectivamente, na legislação de licenciamento ambiental e na redemarcação de Unidades de Conservação (LÉNA, 2018).

A partir do processo de *impeachment*, a tentativa de flexibilizar outras legislações ambientais torna-se um demonstrativo da força política de alianças originadas no Congresso. A generalização do quadro de flexibilização tornou-se um sinal da perda da capacidade e da autonomia do Estado em defender o bem público diante dos interesses particulares e, gradualmente, extrapolou os limites de um processo democrático de negociação entre diferentes interesses, dando margem a narrativas autoritárias, entre outras, informada pelo referido núcleo duro do agronegócio.

O esgotamento das vias de contestação legal combinado com a emergência do governo contrário à agenda ambiental, foi acompanhado por uma reconfiguração entre os atores. Organizações da sociedade civil e movimentos sociais que inicialmente foram extremamente contrários à reforma, tomaram estratégias diferentes. Já no caso do Greenpeace, anteriormente considerado uma ONG “*deep green*” por sua radicalidade na defesa ao meio ambiente (HOFF; RAJÃO, 2020), diante da reafirmação do *referencial* constatou-se um reposicionamento, no sentido de uma aproximação da narrativa da

conciliação praticada por outras ONGs ambientais. Desta forma, de contrária ao NCF, passou a considerá-lo como fruto de processo democrático e um “ponto de equilíbrio entre setores” (GREENPEACE, 2019). O mesmo posicionamento foi observado para a CONTAG diante das denúncias sobre a inconstitucionalidades do NCF (ADIs 4901, 4902, 4903 e 4937) entre elas a desobrigação de proprietários de até 4 módulos manterem ARL. Segundo esta instituição representativa de agricultores familiares “o maior retrocesso que pode haver não é ambiental, mas sim social, considerando que estes agricultores familiares são responsáveis pela produção de 70% dos alimentos que chegam à mesa de todo povo brasileiro” (FETAG-RS, 2018).

Esta afirmação menos crítica e em defesa ao NCF vem da percepção ao contexto daquele momento, do que significaria uma nova revisão desta legislação dentro de um congresso com perfil conservador, que poderia aprofundar ainda mais os “retrocessos” (Entrevista Greenpeace 1). Ainda que fosse fruto de um processo democrático, isto não alterou a percepção de que o NCF foi uma derrota para a agenda ambiental, de que a partir dela o desmatamento só subiu e se reforçou a cultura de anistia aos crimes ambientais (Entrevista Greenpeace 2). Assim, ainda que o novo *referencial* não tenha sido um consenso, sua aceitação também depende da leitura do contexto político, nas quais as estratégias são traçadas perante o que se considera como possível de ser alcançável, mais do que o que seria desejável.

Já em 2018, durante a campanha eleitoral, a candidatura de extrema-direita propunha a fusão dos Ministérios da Agricultura (MAPA) e do Meio Ambiente (MMA), investindo contra a “indústria de multas” ambientais que só prejudicara os produtores rurais. Tal fusão garantiria que não haveria mais embates entre ministérios e setores. As ONGs internacionais e os “comunistas” comporiam uma ameaça à soberania nacional (principalmente, em se falando de Amazônia) e ao estatuto da propriedade privada. Tal discurso trouxe novamente os argumentos utilizados pelo setor agropecuário no período que antecede à reforma do CF. A defesa ao desenvolvimento econômico sem entraves se justificava em meio à crise econômica instaurada no país.

Naturalmente, após a eleição, estes posicionamentos foram tensionados. Essa fusão, por exemplo, foi contestada no Congresso, em rara convergência entre as frentes parlamentares tanto da agropecuária quanto a de meio ambiente³¹. Em desistência à fusão, o governo de extrema-direita garantiu que o Serviço Florestal Brasileiro, originalmente

³¹ Soma-se a tal contestação uma carta dos 8 ex-ministros do MMA contra fusão e o apoio massivo de ONGs, grande mídia; ABAG; Coalizão Brasil, Clima, Florestas, entre outros.

sediado no MMA, fosse transferido para o MAPA, retirando da pasta ambiental a competência de implementar, monitorar e gerir o SICAR. Tal ação caracteriza-se enquanto um desmantelamento por mudança de área, como proposto por Bauer (2013) ou seja, ao retirar o CAR do MMA, retirou-se também a possibilidade do mesmo ser implementado. Adicionalmente, tal governo promoveu uma série de medidas de esvaziamento e sucateamento da agenda ambiental, entre elas: a diminuição do orçamento dos órgãos de fiscalização e controle, IBAMA e ICMBio; a ocupação dos cargos estratégicos com quadro militares, e a perseguição de servidores; a suspensão da participação social nos principais Conselhos e Colegiado da pauta ambiental, restringindo ou extinguindo as cadeiras reservas à sociedade civil; ataque às instituições públicas de pesquisa responsáveis pelo monitoramento do desmatamento, como o INPE, acusando os satélites de terem “ideologia de esquerda”.

Isto reforça que as controvérsias entre os atores não foram encerradas em 2012 com a aprovação da reforma, mas se estenderam sob diferentes formas, de um lado através da contestação via Supremo Tribunal Federal (STF) do NCF como um “retrocesso” à agenda ambiental (FERREIRA, s/d) pelo Partido Socialismo e Liberdade (PSOL); de outro, na cada vez mais sonora narrativa de que as políticas ambientais e fundiárias condenaram a produção de alimentos no país, acabou por se tornar a voz do próprio governo (MIRANDA, 2008; 2017).

Embora o enquadramento proposto pelo *referencial* tenha emergido de uma posição de negociação e conciliação, o setor do agronegócio manteve um núcleo duro que empreendeu esforços para combater a pressão pela adequação ambiental e as restrições previstas (interrupção do crédito, entre outros). A figura do pesquisador-chefe da Unidade Embrapa Territorial, Evaristo Miranda, é citada no parecer do Gilmar Mendes como uma referência “técnica” (STF, 2017), na decisão que julgou constitucional a maior parte dos artigos em questão do NCF. No seguinte trecho, esta capacidade de articulação do pesquisador-chefe é descrita em como sua representatividade está conectada a um setor, a uma bancada no congresso, a uma instituição de pesquisa, e sobre como foi capaz de influenciar diferentes governos:

Ele [Evaristo] sempre teve o contato com os ruralistas e com os presidentes. Uma estratégia era sempre apresentar algo novo ao presidente. Ele chega lá com todo um plano pronto: estamos assim, o que podemos fazer é isto... Ele tenta apresentar coisas para a Embrapa e para o Brasil que sejam úteis, sempre na visão da bancada ruralista ou do agricultor. Ele conseguiu se sobressair,

mesmo em um governo de ideologia totalmente diferente da dele, como o governo Lula. Ele era muito requisitado pelo governo, mostrava os mapas, era elogiado... Mesmo aqueles que negam suas conclusões científicas dentro da Embrapa, não negam o seu papel em defesa da empresa. (Entrevista pesquisador da Embrapa Territorial)

Este porta-voz na verdade representava toda uma rede de organizações que conseguiram concentrar mais associações e recursos, que por sua vez tem efeito de anular narrativas concorrentes (LATOUR, 2004), conseguindo influenciar diferentes instâncias. Embora ainda incompletos e sem validação, os dados até então inseridos no SICAR foram usados por tal pesquisador-chefe para quantificar a vegetação nativa dentro de propriedades rurais. Mesmo o teor científico sendo questionado pelos seus pares, isto não impediu que tais dados continuassem a ser veiculados em publicações científicas (MIRANDA, 2017b,a; 2018; MIRANDA *et al.*, 2017) e nos canais de mídia de entidades ligadas ao agronegócio (CNA, 2017).

O resultado desta pesquisa apontou que 1/3 da vegetação nativa estaria nestas áreas, dado que foi utilizado pelo então pesquisador-chefe da Embrapa Territorial para sustentar que os proprietários seriam os “agentes centrais de conservação” e que, portanto, qualquer tentativa de criminalizá-los através de políticas de comando e controle seriam injustas. Pelo contrário, diante de tal contribuição, eles deveriam receber incentivos econômicos pelo serviço prestado à sociedade e ao mundo (MIRANDA, 2017).

Este posicionamento acarretou uma série de contrarrespostas em livros e artigos, que apontam a fragilidade de utilizar dados autodeclarados do CAR, e que pouco se tinha avançado na validação dos mesmos, papel conferido às esferas estaduais (DRUMMOND, 2014; VACCHIANO; SANTOS; ANGEOLETTO, 2020). Embora diversos pesquisadores das principais Universidades Públicas, do Observatório e de dentro da própria Embrapa tenham discordado dos dados da Embrapa Territorial (DRUMMOND, 2014; VACCHIANO; SANTOS; ANGEOLETTO, 2020), a interpretação de que os proprietários são “agentes centrais da conservação” ganhou grande repercussão junto ao STF e no Congresso, tendo como pivôs a CNA e MAPA. Em partes, isto pode ser explicado pela oportunidade trazida pela agenda da sustentabilidade para o setor, em receber algum pagamento pelas áreas de vegetação mantidas em propriedades rurais. Em paralelo, a tese do proprietário como “agente central da conservação”, vinha a narrativa de que a fronteira agrícola fora fechada pelas políticas fundiárias e ambientais do país (MIRANDA, 2008; MIRANDA, 2017), o que tensionava a própria implementação do

referencial. Ou seja, uma estratégia ambígua de ameaçar o *referencial* e, ao mesmo tempo, beneficiar-se dele.

Vemos diferentes usos dados ao CAR, seja na tentativa frustrada de usar o CAR com fins de comando e controle, seja na utilização informações sobre as propriedades inseridas no cadastro em prol de determinado interesse setorial, como no recebimento de pagamentos por serviços ambientais. No entanto, ainda que tantos usos já tivessem ocorrendo, colocar um cadastro transparente e com credibilidade se mostrou um desafio maior que inicialmente pensado. Além disso, surgem algumas pesquisas que começaram a tensionar a credibilidade dos dados espaciais registrados no SICAR em garantir as funções de instrumentos como as APPs. Uma série de córregos não são detectados pelo SICAR por conta da escala e resolução utilizada neste sistema, resultando em 143mil km de vegetação ripária sendo negligenciadas só para o Estado de São Paulo (TANIWAKI *et al.*, 2018).

O prazo para registro das propriedades rurais no CAR, que garantiria os incentivos na lida com eventuais passivos e o acesso ao crédito público, começou a ser sistematicamente adiado. Assim como na justificativa para a reforma do Código, novamente a figura do pequeno agricultor ou pecuarista foi invocada nesta ocasião, através de pressões de instituições representativas do setor agropecuário que alegavam a tal público não tinham meios para se inserir no cadastro, e que assim ficariam privados de crédito rural e ou impedidos de comercializar seus produtos (CNA,2019).

Além da agricultura familiar, a mesma dificuldade foi constatada em relação aos Povos e Comunidades Tradicionais³² (PCTs). Estes últimos iniciaram uma mobilização para efetuar registros coletivos no CAR, diante de alguns indivíduos de suas comunidades terem realizado cadastros individuais ou por deflagrarem sobreposições por terceiros. O Observatório do Código Florestal canalizou esta demanda através de suas instituições consorciadas, juntamente com Instituto Socioambiental (ISA) e Coordenação Nacional de Articulação das Comunidades Negras Rurais (CONAQ), gerando uma série de materiais para auxiliar a inclusão destas populações no CAR (MAIA, 2020). Assim foi publicada uma série de materiais para facilitar o processo de registro do CAR no caso da

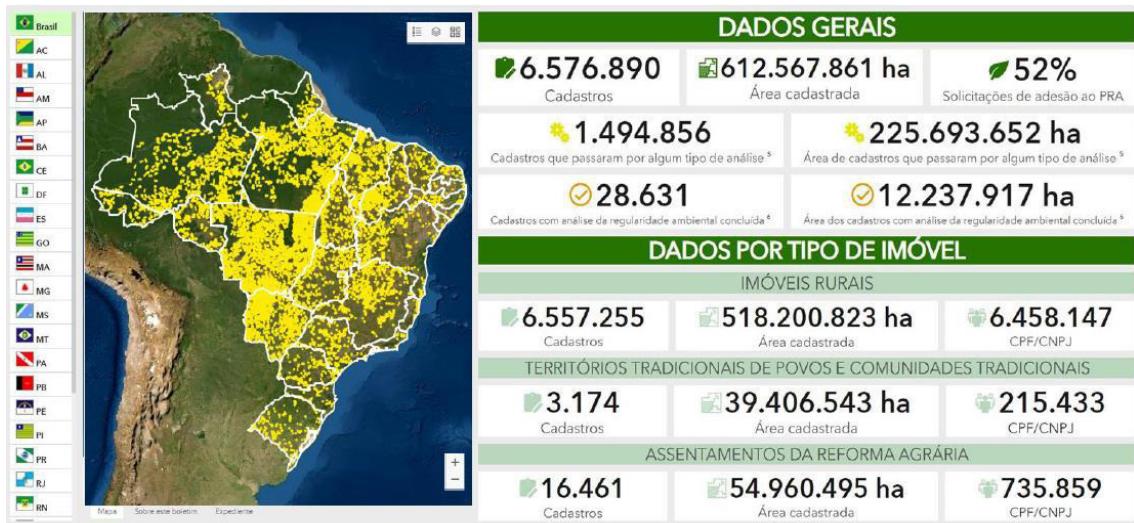
³² O decreto 8.750/2016 estabelece 29 segmentos de PCTs, são eles: Povos indígenas; Comunidades quilombolas; Povos e comunidades de terreiro/povos e comunidades de matriz africana; Povos ciganos; Pescadores artesanais; Extrativistas; Extrativistas costeiros e marinhos; Caiçaras; Faxinalenses; Benzedeiros; Ilhéus; Raizeiros; Geraizeiros; Catingueiros; Vazanteiros; Veredeiros; Apanhadores de flores sempre vivas; Pantaneiros; Morroquianos; Povo pomerano; Catadores de mangaba; Quebradeiras de coco babaçu; Retireiros do Araguaia; Comunidades de fundos e fechos de pasto; Ribeirinhos; Cipozeiros; Andirobeiros; Caboclos; Juventude de povos e comunidades tradicionais.

titularidade coletiva da terra, e do mesmo modo, que a restauração dos passivos (ARL e APP) respeitasse seus modos de vida (MAIA, 2020). Diante desta ameaça, e dos crescentes conflitos no mundo rural, a corrida dos PCTs para tornarem seus territórios visíveis, passou também por uma importante alteração no significado. Ao aceitar o *referencial*, aceita-se a existência de passivos de acordo com o enquadramento dado pelos dispositivos (ARL e APP), o que desestabiliza em partes a ideia de que seus modos de vida possuem uma sustentabilidade intrínseca ou que são modelos sempre positivos para o restante da sociedade.

Assim, constata-se que mesmo que uma tecnologia tenha sido prototipada pela ciência, existe uma constante interação com o mundo social no sentido de que a centralização da gestão da vegetação nativa é uma decisão política, que afeta em determinada medida diferentes perfis de proprietários rurais (pequeno, médio e grande) e PCTs. A operacionalização do cadastro, para que a tecnologia funcione como se propõe, depende da adesão dos diferentes atores que compõe o mundo rural que, por sua vez, depende da percepção dos benefícios e custos da adesão. Embora não tenha sido criado para conferir titularidade, na prática o CAR passa a ter este caráter (MENEZES *et al.*, 2018; RAJÃO; CARVALHO; MERRY, 2020). Isto demonstra que *referencial* foi consolidando sua agência ao englobar uma grande heterogeneidade de atores dentro do cadastro, se tornando indispensável aos mesmos.

Em 2022, como aponta a Figura 12, chega-se a 6,5 milhões de imóveis rurais inscritos, totalizando uma área de 612 milhões hectares (SFB, 2022). Esta imagem é muito diferente daquela consolidada pelo último Censo Agropecuário, em que se aponta para 5 milhões de estabelecimentos rurais totalizando 351 milhões de hectares (IBGE, 2019). Se o SICAR é criado com o objetivo de monitorar as áreas ARL e APP, enquanto áreas de interesse comum, ainda que com grande adesão, se tornou um reflexo da situação fundiária do país, com inúmeras sobreposições e conflitos. Neste contexto, o próprio CAR é instrumentalizado como meio de legitimação do avanço da propriedade privada sobre terras devolutas, a grilagem.

Figura 12 - Dados gerais sobre o CAR e por tipo de imóvel, em abril de 2022. Fonte: SFB, 2022



Só custo e benefícios não explicam a adesão de alguns segmentos, como o caso dos PCTs, pois viram transpostos para dentro do CAR os processos de regulamentação fundiária e de ocupação de seus territórios. Assim, uma série de usos do CAR não previstos inicialmente começam a ser denunciados por pesquisadores, entre eles: as subversões do CAR para apoiar a atividade de grileiros (ALBUQUERQUE; GÓMEZ, 2020); a limitação do monitoramento por satélite em identificar a real extensão do desmatamento, o que inclui considerar a qualidade dos remanescentes florestais (BARLOW *et al.*, 2016); na pecuária, pequenas propriedades com desmatamento fazem a etapa de cria e vendem para grandes propriedades regularizadas, despistando o vínculo da cadeia com o desmatamento (RAJÃO *et al.*, 2020; RAJÃO; CARVALHO; MERRY, 2020).

Na falta do protagonismo federal no enfrentamento da problemática de validar os dados inseridos no CAR, alguns estados tomam a liderança no processo de validação dos cadastros. Mato Grosso e Pará somam, respectivamente, 4 e 6 milhões de hectares validados (SFB, 2022), demonstrando outro uso do CAR para os estados na fronteira agrícola, o de desvincular a imagem do setor como o responsável pelo desmatamento. A consolidação dos dados do CAR permitiu, nestes casos, traçar a linha entre desmatamento legal e ilegal.

Quanto aos usos dados a tal sistema de monitoramento, vemos que não só a política depende da tecnologia para responder ao problema, mas a tecnologia também depende de um grande investimento por parte do Estado (disponibilizar assistência

técnica, p.e.), complementados pela sociedade civil, para criar uma ampla adesão inserir, principalmente entre aqueles sem meios de visibilizar sua presença no território (pequenos agricultores, PCTs). Vemos, portanto, novamente a relação de coprodução entre uma tecnologia de gestão e monitoramento e agenciamentos do Estado (também em suas esferas subnacionais) e outros atores. Cabe ressaltar que a decisão de adiar o prazo de inscrição, legitimado pelo apelo social da inclusão de pequenos agricultores, também teve o papel de manter a porta aberta a todas as categorias de proprietários, estendendo a estes os benefícios da adesão mesmo em condição de atraso.

No governo de extrema-direita, por meio de um decreto presidencial, o prazo de inscrição no CAR foi suspenso permanentemente, permitindo que os produtores realizassem inscrições e atualizações a qualquer momento sem que fossem penalizados com a restrição ao crédito rural. Assim removeu-se o último aspecto restritivo/punitivo ainda previsto pelo *referencial*. Tal ocorrido não assustou apenas as ONGs ambientalistas, mas causaram temores dentro do próprio agronegócio. Após esses sucessivos adiamentos, a total paralização causou uma clivagem no setor agropecuário, expresso no embate público entre a Associação Brasileira do Agronegócio (ABAG) e a Associação de Produtores de Soja do Centro-Oeste (APROSOJA). De um lado, tal suspensão representava posturas equivocadas do governo que ameaçaria a reputação dos produtos brasileiros no exterior. Segundo o diretor-executivo da ABAG, em matéria veiculada pelo Greenpeace, “quebras de regras já definidas e aprovadas geram desconfiança e isso nunca é bom. Essas alterações prejudicam o agro no mercado internacional, mas também o Brasil como um todo. Alterar o Código Florestal agora é um retrocesso” (GREENPEACE, 2019). O diretor conclui, assim, que o governo deveria suspender o acesso ao crédito público daqueles em situação irregular perante o CAR. Do outro lado, a APROSOJA alertava para o “profundo impacto na produção de alimentos em municípios de população mais carente, atingindo também os países pobres com menor oferta de alimentos” (APROSOJA, 2022).

Ambos posicionamentos refletem a segmentação do agronegócio em função dos mercados acessados, seja daqueles mais restritivos como o Europeu, seja daqueles menos exigentes em relação aos parâmetros ambientais, como o da China. Sendo assim, mesmo dentro do setor agropecuário, houve quem considerasse que qualquer alteração no *referencial* seria uma fonte geradora de desconfiança e quebra de reputação, com fortes implicações no mercado internacional. Entretanto, a percepção de ONGs “verde escuro” era que tal discordância não representaria uma cisão no agronegócio, mas apenas um

“discurso de sobrevivência”, ou seja, um posicionamento compromissado em manter a inserção do setor nos mercados globais, mas que pouco se traduziria em mobilização do poder econômico de empresas ligadas ao setor em defesa da agenda ambiental (Entrevista Greenpeace, 2).

O Judiciário (STF) se juntou às críticas aos desmontes na pasta ambiental, iniciando o julgamento do “Pacote verde”, que entre outras, pretendeu retornar as cadeiras reservadas à sociedade civil nos Conselhos e cobrar a execução do Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm) e Código Florestal.

Enquanto se avançava lentamente com as validações dos registros no CAR por parte dos estados, o governo federal ia muito além de apenas paralisar a operacionalização do *referencial*, patrocinava Projetos de Lei (PL) para extinguir determinados dispositivos do NCF. O PL 2.362/2019 propunha a extinção da ARL baseado nas evidências da Embrapa Territorial (MIRANDA, 2017, 2018), de que se comprometeu a expansão do setor agropecuário com as políticas ambientais adotadas no país. Este PL foi combatido por uma alta atividade no Congresso, através do protagonismo da Frente Parlamentar Ambientalista para barra-lo nas câmaras temáticas. Vale citar os posicionamentos públicos de diversos grupos de pesquisadores, entre ele: 116 pesquisadores da Embrapa publicam uma nota contrária à extinção da ARL³³; 420 pesquisadores das principais universidades e pós-graduações do país assinam um artigo em que se apresentam os benefícios econômicos, sociais e ambientais das ARL, sendo igualmente contrários a alteração proposta (METZGER *et al.*, 2019); os Observatórios do Código Florestal e do Clima passaram a combater publicamente os argumentos de Evaristo Miranda, considerado o “guru ambiental” do governo Bolsonaro, nos principais canais da mídia.

Estes embates se ramificaram por diferentes formas, cada qual sustentando determinado posicionamento, porém optando por traduzir suas conclusões em valores monetários. Este é o caso de outro estudo de pesquisadores da Embrapa Territorial, em que se monetizou os “ativos imobilizados” pelo NCF, sob forma de ARL e APP. Baseado na área total de vegetação nativa registrada no CAR e considerando valor da terra nas diferentes regiões do país, os pesquisadores chegam ao total de 2,38 trilhões de reais em ativos destinados à conservação (FERREIRA *et al.*, 2019).

Foram citados aqui, ainda que não seja uma resposta direta, outros estudos que

³³ Disponível em: http://jcnoticias.jornaldaciencia.org.br/wp-content/uploads/2019/05/Nota_Embra.pdf
Acesso em 22 de dezembro de 2023.

fizeram o mesmo exercício de valoração, porém com o foco nos serviços ecossistêmicos prestados pela Floresta Amazônica dos quais a sociedade e também a agropecuária dependem. Similarmente, tal estudo com a participação de pesquisadores da UFMG também apresentou uma soma elevada: somente a Amazônia provê no mínimo tanto recurso quanto o setor agropecuário contribui para o PIB (STRAND *et al.*, 2018)³⁴. Fica clara a diferença entre os dois estudos, o primeiro em que a tratativa de ARL e APP como bens privados, ou “ativos imobilizados”, na segunda foca-se nos bens comuns providos pela vegetação nativa, fundamentais para o bem-estar da sociedade, sem os quais o próprio setor agropecuário não teria êxito produtivo.

O uso dos dados públicos do SICAR³⁵, que anteriormente havia sido duramente criticado por pesquisadores por não estarem validados (VACCHIANO; SANTOS; ANGEOLETTO, 2020), são utilizados por mais pesquisas, só que desta vez a partir de modelos mais sofisticados de simulação de malha fundiária para lidar com casos de sobreposição (BRANDÃO *et al.*, 2020). Importa ressaltar aqui novamente, como o CAR, enquanto um híbrido de tecnologia e política, tem uma agencia decisiva sobre as agendas de pesquisa, tornando inevitável seu uso, mesmo ferindo algumas premissas de credibilidade e transparência.

O termômetro do estado da vegetação nativa passou a ter o CAR como sua graduação, para indicar o cumprimento de acordo com os diferentes perfis de proprietários estratificados por módulos fiscais. Em 2021, se estimou 70 milhões de hectares passíveis de desmatamento legal dentro de propriedades rurais, ou seja, chancelado pelo NCF (REIS *et al.*, 2021). Diante desta área que corresponde o dobro do território da Alemanha, os pesquisadores considerar mecanismos de mercado para ampliar a área de vegetação nativa protegida, como a Moratória da Soja e Carne. Estes mecanismos, em atividade desde 2006, são um pacto entre entidades representativas de produtores de soja e carne bovina (Moratórias Soja e Carne) em torno do banimento de produção relacionada ao desmatamento (RAJÃO *et al.*, 2020).

Ainda que haja críticas aos dados da Embrapa Territorial, os principais laboratórios Universidades Públicas (UFMG, USP, p.e.) refletem esta centralidade ao focar avaliações sobre instrumentos de incentivo econômicos previstos no NCF (PSA, CRA). Seu salvo-conduto era a geração “adicionalidade ambiental”, no sentido de que qualquer compensação financeira deve se destinar apenas às áreas de vegetações nativas

³⁴ Os dados deste estudo podem ser visualizados pela plataforma: <http://csr.ufmg.br/amazones/>

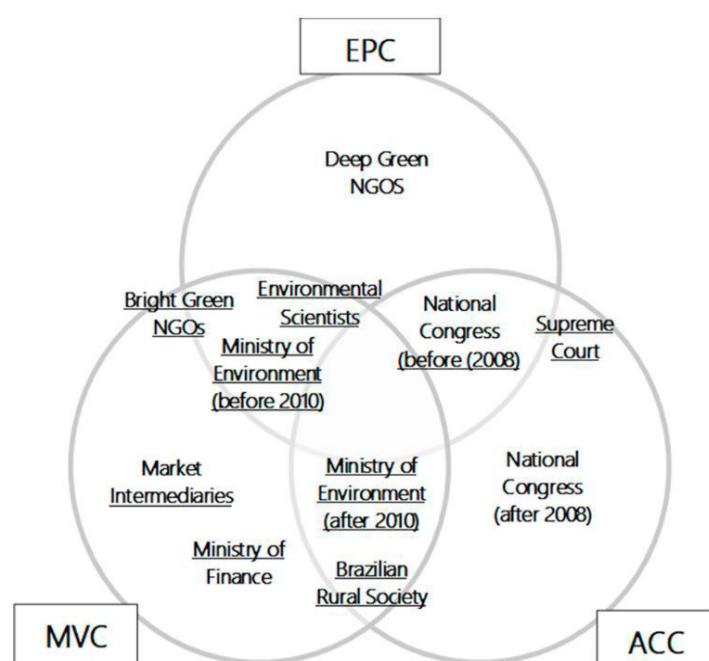
³⁵ Dados do SICAR disponíveis em: <https://www.car.gov.br/publico/imoveis/index>

desprotegidas (ALARCON *et al.*, 2017). Ou seja, para além das porcentagens mínimas de ARL e APP previstas na legislação, tal pagamento deveria resultar em áreas adicionais a serem protegidas. Tal modalidade de incentivo é assentada na instituição da propriedade privada e no reconhecimento do direito a desmatar legitimado pelo Estado, diante dos quais criou-se uma alternativa de mercado que permitiria aumentar a extensão terras protegidas e retornasse rendimentos aos proprietários rurais.

Ressaltamos aqui que esta via de conciliação entre produção agrícola e conservação ambiental apresenta compatibilidades epistêmicas, como se constata pela aplicação do conceito de “eficiência” tanto ecológica como economicamente falando. Na base desta visão está um modelo de agência dos produtores rurais, enquanto atores econômicos e enquanto “donos” da natureza. Indo mais a fundo em tal modelo de agência, constata-se que o mesmo baseia-se na teoria do egoísmo puro, base da economia neoclássica (COELHO; MAY; DUARTE, 2022). Considera-se que os indivíduos balizarão suas escolhas prezando pela maximização do retorno econômico obtido, o que levaria a comprometer os bens comuns e tenderia à sua degradação. Nesta concepção a conservação somente poderia ser assegurada pela criação de novos mercados que regulassem este ímpeto.

Em um dos artigos descreve-se qual o conjunto de atores que compartilhavam desta mesma via de solução, em que se estipulam “compradores” do passivo e

Figura 13 - Três coalizões que participaram na regulamentação dos dispositivos do NCF: 1) Proteção Ambiental (EPC), composto por ONGs “verde escuro”, cientistas ambientais; 2) Expansão Agrícola (ACC): Congresso Nacional, Suprema Corte, Confederação Nacional de Agricultura; 3) Viabilidade de Mercado (MVC): intermediários de mercado, Ministério das Finanças. Fonte: (HOFF e RAJÃO, 2020)



“vendedores” dos excedentes de áreas de vegetação nativa (HOFF e RAJÃO, 2020). Diferente da polarização entre “ruralistas” e “ambientalistas”, ou de duas coalizões lideradas pelos Ministérios de Agricultura ou do Meio Ambiente, os pesquisadores apresentam três coalizões com uma área de intersecção entre os mesmos. A novidade aqui é a coalizão de “viabilidade de mercado”, encabeçada pelo Ministério da Fazenda, mas com participação de ONGs “verde claro”, entre outros (Figura 13).

O pivô desta terceira coalização, o Ministério da Economia, contratou pesquisadores da UFMG para avaliar as vias de implementação dos instrumentos do NCF, para justamente exercer o papel “harmonizador” entre as coalizões ao explorar possíveis intersecções:

o Ministério convidou uma equipe de pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) para realizar uma simulação multicenário desse mercado [Cotas de Reserva Ambiental – CRA] (Rajão e Soares-Filho, 2015; Soares-Filho *et al.*, 2016). Essa equipe de pesquisa tornou-se cada vez mais importante na formação de uma aliança entre o EPC [Proteção Ambiental] e o MVC [Viabilidade de Mercado], ao mostrar que a manutenção do comércio de certificados florestais [CRA] dentro do mesmo bioma poderia ameaçar sua adicionalidade ambiental. (HOFF e RAJÃO, 2020 p. 5, tradução nossa)

Vê-se aqui novamente a imbricação entre política e ciência, não mais como campos separados ou somente de instrumentalização de um pelo outro, mas sim com uma via de duas mãos (*two-way*), como apontado por Bertuol-Garcia (2017). Tanto a ciência tenta informar tomadores de decisão (Ronquim, 2009; Fasiaben 2010), quanto tomadores de decisão que buscam na ciência vias de solução (HOFF e RAJÃO, 2020) às controvérsias que emergem do debate sobre a reforma e implementação do NCF. Na representação do debate utilizada pelos pesquisadores, apresenta-se os atores que povoam a intersecção de entre duas coalizões, porém nenhum deles ocupa a área entre os três conjuntos, sugerindo ainda haver a necessidade de construir um consenso entre os atores, tarefa a que a ciência contribuiria. Desta forma, pesquisadores em associação com estado, mercado, entidades setoriais coproduziram essas regulamentações na lei que permitiram um maior avanço da exploração econômica da natureza, tomando a forma de incentivos econômicos e mercados para regular os déficit e superávits da vegetação nativa em propriedades rurais (CRA).

Embora haja diferenças na forma de representar o debate, o que tais publicações partilham em comum é a premissa de que a ciência teria um acesso privilegiado à

realidade, a capacidade de traduzi-la de maneira clara e mais objetiva, sendo-lhe legitimo descrever a problemática e prescrever uma solução. Como conceitualizado por Latour (1998), a Ciência enquanto uma invenção moderna opera sobre o debate público de modo a restringi-lo a partir do que é definido por fato real. No debate sobre o NCF pode-se acrescentar, que a ciência coproduz aquilo que pretende-se conciliar, a partir dos atores e interesses atuando no campo de controvérsias. Desta forma, pesquisadores se engajam na tarefa de definir quem ou o que deve ser considerado no delineamento da problemática e na proposta de solução.

É a partir de 2017, que a UFG (por meio do LAPIG³⁶) começa a publicar dados espaciais sobre as áreas de pastagens degradadas no país, um dado que balizou uma estratégia complementar de proteção da vegetação nativa através da proposta de intensificação sustentável. A estruturação deste dado espacialmente explícito criava assim um foco sobre onde a intensificação sustentável deveria acontecer, direcionando a atenção e recursos públicos. Já neste momento constata-se uma série de intermediações entre ONGs ambientais e a iniciativa privada, no seio da Coalizão Brasil, Clima, Florestas e Agricultura³⁷, amadurecendo o que significaria esta intensificação: para a pecuária seria redução a idade de abate, ou seja, quanto mais jovem atingir o peso de abate melhor, pois isto diminuiria a emissão de gases de efeito estufa; enquanto para agricultura de grãos a maior produção possível por hectare a partir de boas práticas que incorporassem carbono no solo.

É interessante que em algumas pesquisas, também se busca atenuar a imagem do setor agropecuário como vilão do desmatamento. Ao propor separar o joio do trigo, Rajão *et al.* (2020) estudaram a ligação do setor agropecuário com o desmatamento, chegando a conclusão de que apenas 2% das propriedades rurais concentram 62% do desmatamento, no recorte do bioma amazônico. Esta representação diminui a ideia de uma cisão no setor, mas de que haveria apenas uma minoria em situação irregular que deveriam ser alvo de comando e controle. Assim percebe-se o esforço em definir o que é científico, de atribuir uma correlação entre a produção e o desmatamento (pautado pela anistia de 2008), o que insere o conhecimento científico no constante trabalho de construção de fronteiras e

³⁶ Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento. Os dados espacialmente explícitos de pastagens degradadas podem ser acessados pela plataforma: <https://atlasdaspastagens.ufg.br/>

³⁷ “um movimento composto por mais de 350 representantes do setor privado, setor financeiro, academia e sociedade civil. Unimos essas diferentes vozes em prol da liderança do Brasil em uma nova economia de baixo carbono, competitiva, responsável e inclusiva. Nesse contexto, atuamos para promover a sinergia entre as agendas de proteção, conservação, uso sustentável das florestas naturais e plantadas, agropecuária e adaptação às mudanças climáticas.”. Fonte: <https://coalizaobr.com.br/>

associações entre atores sociais, e em construir uma imagem de consenso, denunciando a existência de “falsas controvérsias” em relação à produção agrícola e conservação ambiental.

Entretanto diante do aumento do desmatamento há quem comece a colocar em xeque as “políticas agroambientais” (intensificação sustentável incluso), advogando que o movimento de conservação ambiental teria perdido seu caráter “crítico” ao tentar ser “amigável” para com o agronegócio, resultando no crescente aumento do desmatamento. Propõe-se inclusive de um retorno a uma radicalidade original, no que diz respeito às políticas de comando e controle, tal qual o PPDCAm, que no passado se mostraram efetivas (SOARES-FILHO; RAJÃO, 2018).

Visões ainda mais críticas, em ressonância a dos movimentos sociais, argumentaram que o NCF, SNUC e Plano ABC seriam vias de legitimação da expansão da soja e pecuária, e que acabam sendo excludentes aos pequenos agricultores (ELOY *et al.*, 2016). O MST (MARTINS; BARRETO, 2014) e alguns autores (ALBUQUERQUE; GÓMEZ, 2020) incorporaram em sua crítica um quadro mais amplo de “financeirização da natureza”, sob a qual classifica os instrumentos previstos no NCF (CRA e PSA) a tentativa de transformar a natureza em uma *commodity* que possa ser vendida em mercados.

7.1. Síntese analítica do período 2016-2022

Com a grande repercussão do anti-petismo, orquestrado pela mídia, judiciário, bancadas do congresso, o governo de extrema-direita se elege combatendo as pautas sociais e ambientais, sob a alegação destas entravarem o desenvolvimento econômico necessário para superar a crise. Isto marca um período de contestação do *referencial* por outra via, pelo núcleo duro do setor agropecuário e de bancadas no congresso. No entanto, houve preocupações reputacionais que serviram como um freio para o setor agropecuário embarcar de maneira unificada no desmonte das políticas ambientais, revelando, assim, um aparente racha no setor. Como a construção do enquadramento cognitivo e normativo do NCF contou com a participação de atores do agronegócio e de muitas interlocuções com ONGs ambientalistas, a tentativa de aprofundar o desmonte esbarrou na resiliência do próprio *referencial*. Ao ser aventada a extinção da ARLs, através de um Projeto de Lei no Congresso, patrocinado pelo Executivo, foi constatada uma forte mobilização dos atores, principalmente daqueles que aderiram à narrativa de conciliação entre produção agrícola e conservação ambiental (pesquisadores, ONGs, Embrapa, algumas instituições

representativas do agronegócio). Outros protagonismos também se juntaram a tais esforços de barrar o desmonte mais geral das políticas ambientais, com destaque para a Frente Parlamentar Ambientalista e o “Pacote Verde” em tramitação no Judiciário (SEIXAS *et al.*, 2020). Desta forma o desmantelamento do NCF e de outras políticas ambientais, foi freada por uma série de agenciamentos em outras instâncias fora do Executivo, envolvendo estratégias de resistências operadas em conjunto por congressistas, grande mídia, judiciário e sociedade civil.

Paralelamente, outro fator que atesta tal resiliência do *referencial*, foi o avanço da implementação do NCF nos níveis subnacionais. Alguns estados com histórico recente de expansão na fronteira agrícola viram a implementação do CAR como providencial para desvincular sua imagem (e do setor agropecuário) do desmatamento. Este foi o caso para Mato Grosso e Pará, que empreenderam um grande esforço na validação dos registros no CAR.

Diferentemente do que Bauer considera por desmonte estrutural, que envolveria necessariamente um claro desmantelamento de uma política de caráter nacional (2013), como o próprio NCF, perante tais freios e rachas internos, o governo se restringe a medidas infra-regulamentares e desmantelamento por mudança de área (transferência do CAR para o MAPA), ou seja, estratégias que não dependiam da aprovação do Congresso, ou em momentos em que a atenção pública estivesse voltada para outros assuntos, como a pandemia Covid-19. No entanto, o fato de não ter sido possível um desmonte estrutural não quer dizer que os efeitos foram de menor intensidade. O desmantelamento simbólico (BAUER; KNILL, 2013) promovido constantemente por um Executivo que chegou a sustentar que os satélites teriam “ideologia de esquerda”, teve um grande impacto na fronteira agrícola aumentando o senso de impunidade, contribuindo para a marca mais alta de desmatamento nos últimos 15 anos (13.000km^2 em 2021). A cadeia do desmatamento que anteriormente tornara-se imperceptível aos olhos do satélite, pôde retornar às práticas de corte raso, com a utilização de correntão e fogo para a supressão massiva da vegetação³⁸. Este novo ciclo de desmatamento galopante mudou a própria conformação do fenômeno, que antes era definido pela feição de Arco, para assim tomar a forma de um “queijo suíço”, com a interiorização do desmatamento (BRASIL, 2023).

³⁸ O correntão é uma ferramenta agrícola usada para derrubar árvores e arbustos em áreas de desmatamento. Trata-se de uma corrente de metal com elos afiados que é arrastada por um trator cortando árvores e vegetação e derrubando-os no chão. Tal método não permite a seleção de árvores específicas para serem cortadas.

Em respostas às pressões internacionais contra as queimadas na Amazônia, os dispositivos de monitoramento “modernos” do *referencial* foram contestados pelo governo de extrema direita, que optou por outra estratégia de controle da atividade ilegal, através do envolvimento das forças armadas como ente disciplinador e garantidor da soberania nacional.

Assim é possível observar que a quimera (NCF não apenas como uma lei, mas como um híbrido de ciência e política, com diferentes cabeças e componentes tecnológicos), colocada de pé a duras penas, por meio de concessões e colaborações, foi sistematicamente sendo impedida de andar, passando a rastejar com suas regulamentações e implementações necessárias. Neste período de implementação, o mundo social novamente se mostrou dividido, com atores querendo paralisá-la (representantes do setor agropecuário, como CNA), outros querendo amputar partes centrais de seu corpo (PL de extinção de ARL patrocinados pelo governo de extrema-direita). Também foi possível perceber alguns discordando desta tentativa de desmontes, porém, sem tomar medidas a respeito (os convertidos do agronegócio à narrativa da conciliação, como ABAG) e, por fim, aqueles que puxaram o cabo em direção da normalidade do *referencial* acordado (ONGs “verde claro”, STF, contando neste momento com o apoio daqueles que foram contrários à reforma, como as ONGs “verde escuro”).

A expectativa de viabilizar lucros e dividendos daqueles que possuíam a vegetação nativa foi intensificada por estudos que cada vez mais traduziam a importância desta em valores econômicos, seja em prol dos detentores de vegetação nativa, seja ou em prol dos bens comuns gerados pelos ecossistemas e biomas. É perceptível que a fera econômica exerceu uma dominância sobre as outras cabeças por meio desta tradução dos valores da natureza em valores monetários, o que também é reforçado pelas regulamentações do CRA e, em seguida, da Política Nacional de Serviços Ambientais, aprovada em 2021. Enquanto isso, a cabeça ambiental era novamente fragilizada por cometer “injustiça social”, ao apregoar obrigatoriedade de inscrição no CAR e ameaçar suspensão do crédito público aos pequenos agricultores. Diante dessa ameaça, novamente houve apoio significativo na direção de repetir a fórmula da reforma, de flexibilizar para incluir, postergando sistematicamente o prazo de inscrição no CAR. Tal brecha também se estendeu a médios e grandes proprietários, terminando por uma desobrigação geral que desabilitava qualquer efeito punitivo (suspenção do crédito, multa por falta de averbação de ARL e APP, entre outras).

A ciência se insere neste cabo de guerra, sendo instrumentalizada pelo núcleo duro do agronegócio a favor do desmantelamento. Estando também presente do outro lado, pesquisadores renomados exerceram contrapeso fundamental, quando o próprio Estado embarcou neste afã. Com essa disputa entre pesquisadores, entre o que é considerado ou não por científico, viu-se grandes arsenais de processamento de dados, modelos cada vez mais refinados, e inúmeras interlocuções com diferentes setores da sociedade.

Tal como os climatocéticos, que a princípio foram ridicularizados e descreditados, alguns anos depois, já em outra conjuntura, passou-se a exigir uma atenção dos climatologistas em rebater os mesmos (LATOUR, 2020). Ceticismos e negacionismos ganharam mais e mais aderência nos núcleos duros do setor agropecuário, povoando os canais de comunicação e atestando sua capacidade de influência nos três poderes, exigindo, assim, uma resposta mais elaborada para denunciar a falta de credibilidade e de rigor científico de tais formulações. Diante disso, ressalta-se que o peso político de uma narrativa dita científica, que exclua qualquer necessidade de esforço adicional em prol da conservação da vegetação nativa, cumpriria o que Sparoveck (2016) atribuiu às ONGs “verde escuro”: jogar as exigências no alto para que o mínimo fosse cumprido. Colocado o peso do outro lado da balança, no caso a favor do núcleo duro do agronegócio, o resultado inevitável seria sempre uma negociação em melhores condições, ou até mesmo uma virada de mesa a seu favor, porém com a diferença que se tratava de interesses setoriais e não da defesa de bens comuns.

A constante veiculação destes dados em canais ligados ao setor, em jornais de grande circulação (Estado de São Paulo; Estado de Minas) e sua permeabilidade no Congresso e Judiciário, conferiu legitimidade crescente que expressa a força (poder de tecer cada vez mais associações) desta rede sociotécnica pró-setor agrícola, a ponto de relativizar a necessidade da qualidade intrínseca da evidência científica. Deste modo, foi constatado que a construção social dessa narrativa enquanto verdade foge aos princípios da comunidade científica, por extrapolar seus processos e convenções (revisão por pares, transparência, imparcialidade, p.e.), apontando que a própria comunidade científica é fragmentada, segmentada e, por vezes, perpassada por interesses setoriais.

Mesmo carente dessas qualidades exigidas por seus pares, a chamada “*fake science*” (que contém construção de incertezas, mal uso de credenciais científicas e publicação fora de revisão por pares, segundo RAJÃO *et al.*, 2022) ditou em partes a regra do jogo, ao exigir cada vez mais a energia dos pesquisadores e seus arsenais para refutar tais dados e interpretações, pressionando por avanços em modelos mais complexos

e refinados para o uso dos dados do CAR. Ao fim de uma dura procissão entre seus pares internacionais, tais avanços foram coroados por publicações em periódicos de alto fator de impacto (algo que a “*fake science*” não dispunha). Tal reconhecimento não dava apenas pelo mérito do conteúdo, mas também pela capacidade de apresentar respostas e reflexões dentro de um contexto global com crescentes pressões para o combate ao desmatamento. Não é à toa que a triagem da parcela do agronegócio ligada ao desmatamento (“maçãs podres”, como adjetiva Rajão, 2020), tenha emergido no contexto da tentativa de acordo comercial entre União Europeia e Mercosul, em que produtos livres de desmatamento se tornou uma condicionalidade. Tal possibilidade de incidir em mercados globais³⁹, exalta a ciência como uma vital aliada aos setores envolvidos

Mesmo que os dados da “*fake science*” tenham sido amplamente refutados, ainda assim a tese de que o proprietário é um agente central para a conservação da vegetação nativa (pois detém 1/3 de toda vegetação nativa), e não mais o vilão do desmatamento, foi reforçada também pelos pesquisadores renomados, ainda que por outros meios de produção e atestação do conhecimento. O próprio *referencial*, ao passar uma borracha no histórico do desmatamento acumulado anterior ao ano de 2008, permitiu uma ampla aceitação desta tese em função de incluí-los nos esforços de conservação. Um segundo argumento, de caráter complementar, sustentado por dados (produção/área e séries históricas de produtividade), sustentou que a expansão da produção agrícola no país se explica mais pela intensificação no uso de tecnologia do que por uma expansão de fronteira agrícola. Assim, a quimera não poderia ser puxada completamente para o fosso, pois nutre um imaginário que permite apresentar de maneira conciliada um setor agropecuário que abasteceria o país e o mundo ao mesmo tempo em que conserva grandes áreas de vegetação nativa, fundamentais para a regulação do clima do planeta e proteção da biodiversidade. Agrega-se uma cenoura prometida, a remuneração pelos serviços prestados pelos proprietários, ou seja, a de que um dia a fera econômica saciará sua fome. Tal tese, argumentos e promessas, mantém expectativas vivas em torno do enquadramento, refletindo o avanço no processo de privatização e financeirização da natureza, como anunciaram as vozes dissonantes de movimentos sociais e ONGs “verde escuro”.

³⁹ Esta tese não se debruçou sobre as arenas globais, seria necessário tal aprofundamento para entender melhor como a nata da ciência brasileira interage com este status quo nesta escala. Muitas questões rondam o Acordo União Europeia, inclusive com argumentos de que tais restrições aos produtores brasileiros são uma espécie nova de protecionismo

Embora tais visões críticas denunciassem a cumplicidade no âmbito de políticas públicas entre o NCF e a expansão de soja (ELOY *et al.*, 2016), na prática frequentes adiamentos do prazo tiveram um caráter de uma lenta incorporação do *referencial*. Ao emular um fechamento do prazo buscou-se provocar uma corrida na adesão, porém tal velocidade foi freada por sensibilidades às realidades regionais e dos pequenos agricultores. Tal corrida também foi motivada pelas disputas fundiárias que ocorria no chão, muitas vezes, apoiada por entes políticos locais, subvertendo o propósito original do CAR, que nunca se propôs um instrumento jurídico atestador de posse ou propriedade. Tal condição não deixava outra opção a não ser entrar para no sistema estabelecido, o que de fato se verificou com a adesão de mais de 6,5 milhões de imóveis rurais inscritos em 2022. Ainda que algumas organizações fizeram o exercício de traduzir a recuperação do passivo de acordo com os modos de vida de PCTs, isto implicou no silenciamento dos mesmos e na imposição de manutenção da distinção entre áreas de vegetação nativa e uso antrópico.

Muitos pesquisadores fizeram questão de desembarcar de tal enquadramento, que manteve o alento da quimera, a partir da percepção de que o ciclo de “políticas agroambientais” não trouxe avanços consideráveis, muito pelo contrário, as ações de comando e controle foram sendo estrutural e simbolicamente desmontadas, enquanto todo foco foi dado aos incentivos econômicos (SOARES-FILHO, 2018). Porém, desconsiderar tal enquadramento não se mostrou possível, sob o risco de fragilizar a última trava para expansão da fronteira agrícola.

8. EXPLORANDO FUTUROS: O IMAGINÁRIO SOCIOTÉCNICO EM TORNO DO NOVO CÓDIGO FLORESTAL

Tanto a contextualização histórica e jurídica das diferentes edições e emendas do Código Florestal (ERTHAL; CALGARO, 2019; SEIXAS *et al.*, 2020; SILVA, J.A.A; NOBRE, A.D.; MANZATTO, C.V.; JOLY, C.A.; RODRIGUES, R.R.; SKORUPA, L.A.; NOBRE, C.A.; AHRENS, S.; MAY, P.H.; SÁ, T.D.A.; CUNHA, M.C.; RECH FILHO, 2011; SPAROVEK *et al.*, 2011; VELTEN; FIGUEIREDO, 2019), quanto os “avanços” e “retrocessos” resultantes de sua reforma (ANDRADE; SILVA, 2020; BRANCALION *et al.*, 2016; SOARES-FILHO *et al.*, 2014), foram objetos de análises críticas nas publicações mapeadas pela revisão sistemática. Entretanto, foi constatado que as pesquisas que tratam do futuro do NCF foram pouco problematizadas. Como apontaria Foucault (1994), estas emulações sobre o futuro carregam uma *vontade de verdade*, tanto em identificar e medir os limites da ação humana sobre o ambiente, quanto em projetar futuros que atuem disciplinando as ações/decisões no presente. Em um mundo de complexidades emergentes, cujo futuro é questionado por incertezas, compreender como a ciência a política interagem nesta tarefa de emular diferentes cenários, mais do que tentar prever o que é plausível de acontecer, revela de fato mais sobre o presente. Que valores são compartilhados entre os diferentes atores que estruturam visões sobre o futuro? Que racionalidades guiam o que deve ser evitado ou almejado por uma política pública? Até que ponto se considera as alternativas para o futuro como política e socialmente aceitáveis ancoradas em percepções sobre o presente e trajetórias no passado? Debruçar sobre tal assunto é, portanto, uma possibilidade de aprofundar o entendimento sobre como os pesquisadores (re)produzem determinado enquadramento cognitivo e normativo, valendo-se do NCF, definindo trajetórias futuras para a agropecuária brasileira e a conservação ambiental.

No universo de artigos levantados, foram identificados 11 artigos em que se propõe a tarefa de construir futuros que consideram a implementação do NCF. Esses artigos têm em seu objetivo de pesquisa a avaliação de cenários futuros, estimativas, projeções e probabilidades ligadas à implementação do NCF ou de algum instrumento previsto na lei. Para tal, essas pesquisas apresentam uma série de procedimentos nesta cenariosização, fazendo uso combinado de quadros metodológicos, modelos biofísicos ou conceituais, revisão sistemática, métodos quantitativos e/ou qualitativos. Nessa elaboração de futuros, os instrumentos previstos na lei são avaliados à luz da capacidade

de emulação de tais dispositivos científicos, mobilizando metodologias e modelos complexos para avaliar os resultados relacionados ao (não)cumprimento da lei.

Valendo-se deste conjunto de publicações, este capítulo tem como objetivo analisar a construção de futuros pelos pesquisadores e sua ressonância com o mundo social, buscando compreender como nessas formulações se propõem ordenamentos específicos que implicam o que deve ser feito da natureza, sociedade e “mundo real”. Na investigação proposta, não importa tanto quais são os resultados dos cenários futuro do NCF, ou mesmo se este será cumprido, mas sim como esta tarefa é organizada e sistematizada, quem se ocupa de empreendê-la e como o conceito de desenvolvimento sustentável é aplicado.

Diante da lente da coprodução entre ciência e política e sociedade, pretende-se entender em que medida a problemática a ser avaliada (proteção da vegetação nativa) está relacionada a determinado conjunto de normatividades necessárias para obtenção de um futuro como almejado. Visto que nos capítulos anteriores foi apresentado o campo de controvérsias que configura o debate sobre o Código Florestal, nesta seção será mapeada a elaboração desses futuros para avaliar a implementação da referida lei, na busca da compreensão do enquadramento cognitivo e normativo que emerge ou é reforçado em tal exercício. Deste modo, a seguinte questão norteará o presente capítulo: como os pesquisadores imaginam os futuros para a agropecuária e conservação ambiental, no âmbito da implementação do NCF?

No primeiro tópico é apresentado o conceito de imaginário sociotécnico (JASANOFF, 2015), enquanto um aprofundamento pontual na lente teórica. No item seguinte, através de uma análise de redes de coautoriais, são identificados os formuladores de futuros a partir das associações que traçam. Segue-se, então, uma leitura transversal sobre como estes futuros são elaborados por meio de métodos de avaliação para, então, analisar como os mesmos reforçam determinadas escolhas epistêmicas e normativas, tendo em vista determinado(s) futuro(s) almejado(s). No último tópico, é conduzida uma discussão sobre os principais elementos e visões que balizam a aplicação do conceito de desenvolvimento sustentável e sua ressonância com o mundo social.

8.1. Lente teórica e metodologia específica

O exercício de prospectar futuros é objeto de pesquisa pela sociologia da ciência, ao estudar como pesquisadores elaboram suas explorações imaginativas estruturadas de maneira sistemática e que, muitas vezes, visam informar a tomada de decisão. Por vezes

este exercício implica a criação de cenários futuros, em que se exploram possibilidades futuras de intervenções, provendo meios de avaliar políticas atuais e de tomar decisões à luz de futuros emulados. Desta forma os cenários representam uma forma de estruturar, pensar sobre e planejar diante das incertezas futuras.

A utilização de cenários marca obras clássicas “ambientalistas”, como *Limits to Growth* (MEADOWS *et al.*, 1972), ou estudos mais recentes sobre os limites planetários (ROCKSTRÖM *et al.*, 2009). Em se tratando de capacidade de abastecimento e crescimento populacional, embates ainda mais históricos, como o entre Malthus e Ricardo são célebres exemplos. Existe, deste modo, todo um acumulado de debates históricos, bem como uma crescente literatura acadêmica e de quadros conceituais que buscam sistematizar e disciplinar o ato de imaginar o futuro, assim como uma série de modelos voltados à projeção.

Ao longo deste capítulo o conceito de imaginário sociotécnico, como apresentado em Jasanoff (2015), auxiliará na compreensão de como se dá a coprodução entre ciência e política na elaboração destas visões de futuro. Se anteriormente o foco da análise se voltou para mapear as controvérsias no debate sobre o NCF, neste capítulo busca-se entender como ciência e tecnologia exercitam a função de imaginar e estabelecer o que é desejável, criando convergências em torno de noções de progresso à luz do desenvolvimento sustentável, ordenamentos entre áreas agrícolas e de conservação e, por fim, formas de conferir valor à natureza. A emergência de um imaginário sociotécnico não advém de um exercício individual ou restrito a um grupo de atores, mas são visões com certo grau de estabilização institucional e das quais derivam demonstrações públicas (JASANOFF; KIM, 2015).

De acordo com Jasanoff (2004; 2015), as maneiras como se conhece e representa o mundo são inseparáveis das maneiras pelas quais se escolhe viver nele, de modo que o fazer científico não estaria apartado de visões normativas de como o mundo deveria ser. A ciência, ainda que por vezes se autor represente como desvinculada de interesses, é movida por percepções sobre o futuro compartilhados com o mundo social. Considerando a impossibilidade de uma separação marcada entre ciência e política e sociedade, o conhecimento científico e suas materialidades são produtos de interações sociais e vice-versa. Tanto a sociedade não funciona sem conhecimento, quanto o conhecimento não pode existir sem um apoio social. Nesta perspectiva, as projeções feitas pela ciência não devem ser isoladas do campo relacional e contexto político em que está imersa, ou seja, estas janelas para o futuro falam também sobre as visões partilhadas de mundo no

presente e quais verdades se pretende reforçar através do exercício de imaginar o futuro.

8.2. Redes para a formulação de futuros para o NCF

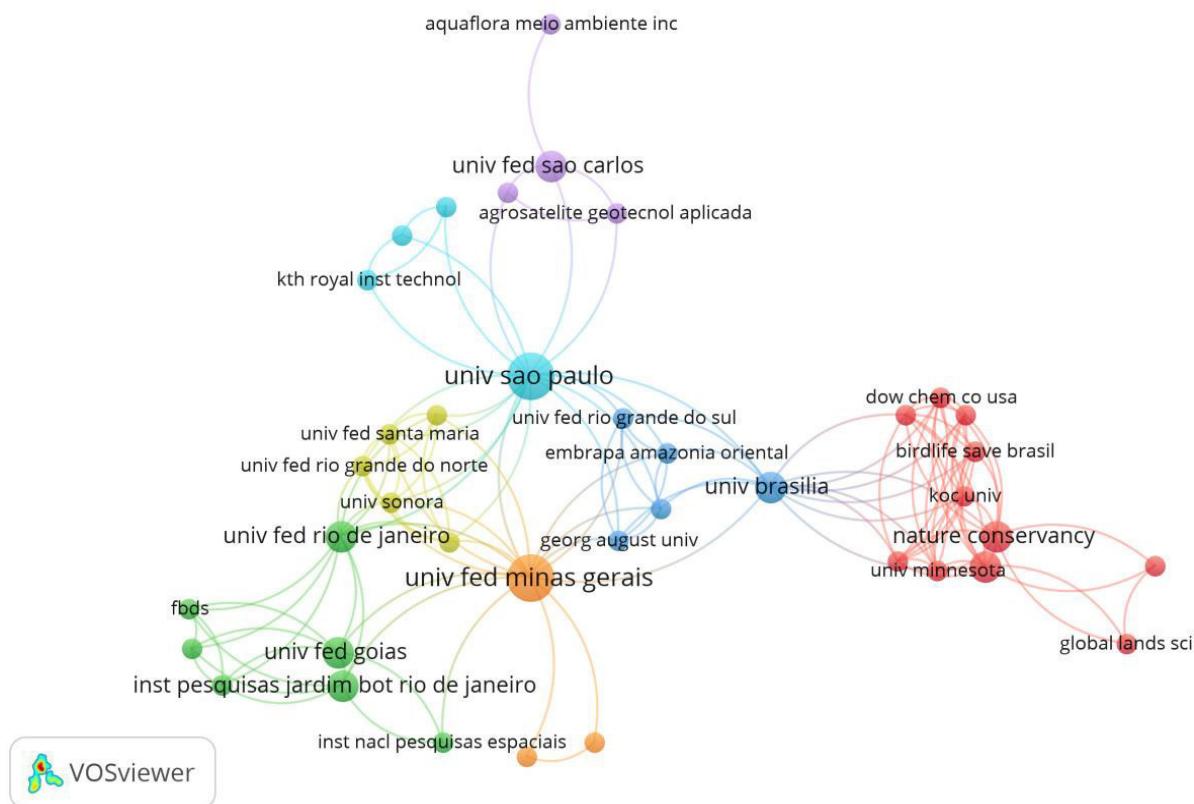
Uma característica geral dos artigos selecionados é a coautoria entre pesquisadores de instituições diferentes. Em média o número de autores por artigo é acima de 8, variando de 3 até 15, sendo que o artigo específico de Metzger *et al.* (2019), em resposta ao PL de extinção da ARL (nº 2362, de 2019), é assinado por mais de 400 outros pesquisadores. De modo a explorar esta característica de coautoria percebida entre os 11 artigos selecionados, utilizou-se a ferramenta intitulada VOSviewer⁴⁰, versão 1.6.15. Desenvolvida pela Universidade de Leiden, na Holanda. Este programa permite analisar e visualizar a estrutura de redes de coautoria, redes de citações e outras redes relacionadas à pesquisa científica. Na importação de dados bibliométricos (autores, vínculo institucional, coautorias, citações) desses artigos foi possível criar uma visualização que permite a identificação de *clusters*, destacando grupos de pesquisadores interconectados. Esta ferramenta geralmente é utilizada para compreender a paisagem da pesquisa em determinada área de estudo. Cabe ressaltar que esta visualização não corresponde ao conceito de rede sociotécnica (baseado em Latour, 2004) pela ausência de outros atores de fora da comunidade científica, porém, o exercício proposto visa auxiliar na compreensão das associações entre os pesquisadores e suas instituições, na tarefa de elaborar futuros sobre a lei em questão.

A Figura 13, produzida através de tal ferramenta, destaca as instituições de origem dos pesquisadores das 11 publicações selecionadas. O exercício de utilizar este tipo de ferramenta bibliográfica dentro do mapeamento das controvérsias visa justamente capturar as associações que são feitas entre pesquisadores, por meio da relação de coautoria e, eventualmente, com terceiros. Neste sentido, busca-se entender como a literatura tecnocientífica se articula com discursos observados no mundo social (VENTURINI, 2014), especificamente, nesta tarefa de elaborar futuros em que o NCF figura. Cabe ressaltar que a rede de coautorias visualizadas não apresenta todos os componentes de uma rede sociotécnica, como propõe a cartografia das controvérsias, porém é uma ferramenta auxiliar para mapear as associações entre os pesquisadores e elementos do imaginário sociotécnico. Para interpretar a Figura 13, é necessário considerar que o tamanho dos círculos representa o número de publicações relacionadas

⁴⁰ Este programa está disponível gratuitamente no seguinte endereço: <https://www.vosviewer.com/>. Acesso em: 3 out. 2023.

a cada instituição e as linhas representam a relação de coautoria. Quanto maior o círculo, maior o número de publicações, e quanto mais linhas partem destes, maior o número de coautoria. Com base na maior intensidade de coautorias são observados *clusters* (laranja, azul, azul-claro, vermelho, verde, amarela), nos quais a relação de maior ou menor proximidade expressam maior ou menor incidência de coautoria entre determinadas instituições. Desta forma um *cluster* é formado por uma quantidade mínima de coautorias entre as instituições de origem.

Figura 14 - Relações de coautorias nos 11 artigos selecionados, que elaboram futuros em que NCF é avaliado. Fonte: elaboração própria.



Ainda nesta Figura 13, dois *clusters*, UFMG e USP, ocupam o centro desta rede por conta do maior número de publicações e coautorias com outras instituições. A UFMG (*cluster* laranja), com maior número de publicações, está inserida em diversas colaborações, inclusive com a USP (*cluster* azul), associando-se a UFRJ e UFG (*cluster* verde) e aos institutos de pesquisas nacionais responsáveis pelo monitoramento do desmatamento na Amazônia Legal (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, vinculada ao Ministério de Ciência e Tecnologia) e organizações não-governamentais de cunho ambiental (Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia – IPAM; Fundação Brasileira Desenvolvimento Sustentável - FBDS). O IPAM e FBDS desempenharam um

papel ativo nos debates sobre o Novo Código Florestal e/ou em sua implementação e fazem parte do Observatório do Código Florestal. Ambas instituições contribuíram com análises científicas e dados sobre os impactos potenciais das propostas legislativas, buscando promover uma via conciliatória (“verde claro”, como visto em capítulos anteriores) entre necessidade de desenvolvimento agrícola com a conservação ambiental, incluindo o equilíbrio climático global.

O *cluster* da USP (azul-claro), além de também ter associações com outras universidades (Universidade de São Carlos), inclui colaborações com órgão de agência multilateral (Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura - FAO) e empresas de geotecnologia aplicada (Agrossatélite Geotecnologia Aplicada). Esta empresa de geotecnologia aplicada à agricultura tem como impulsionar a eficiência agrícola e promover a sustentabilidade por meio da aplicação de tecnologias espaciais. Enquanto membra do consórcio que compõe o projeto MapBiomas⁴¹, contribuindo na integração de dados gerados sobre o uso da terra relacionadas à agropecuária.

Em um terceiro *cluster* menos central, a UNB (azul-escuro) aparece com diversas associações com universidades norte-americanas (Ohio State University), europeias (Instituto Real de Tecnologia – KTH Royal Institute) e ONGs Internacionais (The Nature Conservancy - TNC; Bird Life International; World Resource Institute - WWF) (*cluster* vermelho) com atuação na agenda ambiental, sustentabilidade e mudanças climáticas com marcada trajetória no fomento de pesquisas a nível global e nacional. É interessante que a Embrapa, empresa público/privado de pesquisa agronômica, aparece mais de uma vez nesses *clusters* através de suas diferentes unidades (Informática Agropecuária; Amazônia Oriental). Como visto em capítulos anteriores, pesquisadores desta empresa público-privada (vinculadas ao MAPA) participaram do debate sobre a reforma, se posicionando de maneira contrastante, assim como, neste recorte sugere que mantiveram colaborando nestas pesquisas que avaliam a implementação do NCF.

Outro *cluster* de caráter mais satelital (verde) é composto centralmente pela UFG, e também com coautorias com o INPE e UFRJ. Neste nó verifica-se a participação de pesquisadores vinculados ao Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento (LAPIG), responsável pelo Atlas de Pastagens, uma base de dados a nível nacional sobre a qualidade das pastagens (nível de degradação).

É importante fazer a ressalva que os conteúdos apresentados nos artigos não

⁴¹ Esta iniciativa é composta por uma rede de instituições colaboradoras, que são detalhadas em: <https://brasil.mapbiomas.org/quem-somos/> acesso em 18 de dezembro de 2023

Tabela 3 - Origem de financiamento dos 11 artigos selecionados. Elaboração própria baseada em dados declarados pelos autores

Nacional	Finaciamentos (nº)	Internacional	Finaciamentos (nº)
CNPq	8	Dow Chemical Company/Foundation (EUA)	4
CAPES	3	Anne Ray Charitable Trust (EUA)	2
FAPESP	3	Gordon and Betty Moore Foundation (EUA)	2
Fundação Boticário	2	Nature Conservancy (EUA)	2
Inst. Jd. Botânico RJ	1	Norwegian Agency for Development Cooperation (Noruega)	2
FINEP	1	Minnesota Mining and Manufacturing Found. (EUA)	2
FAPEMIG	1	Climate and Land use Alliance (EUA)	1
		German Research Association (Alemanha)	1
		Institute of Ecology and Biodiversity-Chile (Chile)	1
		Luc Hoffmann Institute (Suíça)	1
		World Wide Fund (Suíça)	1
TOTAL	18		19

necessariamente refletem como estas instituições se posicionaram (ou não) diante das alterações no Código Florestal. Mas é possível identificar uma continuidade de laboratórios vinculados à UFMG (Laboratório de Gestão e Serviços Ambientais), USP (Laboratório de Geoprocessamento; Laboratório de Ecologia da Paisagem e Conservação) que buscaram incidir sobre a reforma e, posteriormente mantiveram informando sua implementação. Ou seja, além de serem os laboratórios que descrevem e analisam o debate mais detalhadamente durante a reforma do Código Florestal, também são os mesmos que se ocupam em projetar e avaliar a implementação por meio de cenarização futura, não havendo colaborações com vozes críticas mencionadas em capítulos anteriores (ONGs “verde escuro” como Greenpeace ou movimentos sociais como o MST). Como já visto, em alguns casos tais laboratórios são procurados pelos ministérios federais e/ou autoridades estaduais para gerar informações sobre a implementação da legislação em questão (RAJÃO; CARVALHO; MERRY, 2020; HOFF e RAJÃO, 2020; METZGER, 2010; SPAVOREK, 2016). Em outras casos, como nestes 11 artigos selecionados o financiamento para as pesquisas advém de múltiplas fontes como apresentado na Tabela 3. Por meio dos dados declarados na submissão desses artigos, foi possível mapear uma estratégia diversificada para captação de recursos e reprodução das pesquisas acadêmicas, sejam em fontes nacionais e internacionais. É evidente o papel de órgãos públicos de fomento de pesquisa a nível federal, como CNPq, CAPES, FINEP (vinculada ao Ministério da Ciência e Tecnologia) e Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro (vinculado ao Ministério do Meio Ambiente) bem como a nível estadual, no caso a FAPESP e FAPEMIG. O que chama a atenção é a paridade com a quantidade de financiamento estrangeiro, que inclui algumas ONGs ambientais internacionais mencionadas anteriormente (TNC e WWF), mas quem desonta é uma empresa estadunidense a Dow Chemical Company. Dentre o portfólio de serviços e produtos da empresa, é possível encontrar pacotes tecnológicos para o setor

agropecuário, incluindo inseticidas, herbicidas, fungicidas, fertilizantes minerais e sementes geneticamente modificadas⁴². Esta capacidade de articular diferentes fontes de recursos entre entes privados, órgãos públicos de fomento e agentes filantrópicos é expressa em publicações que fazem referência a até 5 financiadores.

Esta análise de *clusters* em paralelo com as fontes de financiamento das pesquisas evidencia a capacidade dessas universidades públicas inseridas em um conjunto de relações com outras instituições de pesquisa (nacional e internacional), bem como ONGs ambientais (“verde-claro”) e empresas com ligações ao setor do agronegócio. Isto sugere a ponderação de que a tarefa de elaborar um futuro sobre uma política pública não é algo feito usualmente por um pesquisador isolado, ou mesmo um grupo, mas por colaborações entre diferentes laboratórios de instituições de pesquisa nacionais e internacionais, incluindo uma ampla gama de especialistas e, frequentemente, atores de fora da academia com histórico em fomento de pesquisa, como ONGs nacionais e internacionais. Cabe explorar o porquê destas últimas e sua influência no conhecimento produzido. É por meio desta complexa rede de associações que serão analisadas os principais elementos cognitivos e normativos que circulam, emergem e criam o imaginário sociotécnico da relação entre agropecuária e conservação no debate sobre a implementação do NCF.

8.3. As imbricações entre a base epistêmica e a construção social dos futuros

Os cenários futuros elaborados avaliam por diferentes maneiras a conformidade com o Código Florestal, utilizando-se de diferentes metodologias para estimar os benefícios atrelados. No momento do advento de tais artigos (variando em suas datas de publicação de 2016 a 2020, Tabela 4) percebe-se que as questões que estes pesquisadores estão tentando responder são relativas as indefinições presentes no texto do NCF e que demandavam conhecimento para sua regulamentação como, por exemplo, a operacionalização de artigos do NCF (TAVARES, 2019) ou na regulamentação de instrumentos criados como os Créditos de Reserva Ambiental (FREITAS, 2017). Também, em alguns casos, percebe-se uma clara influência do contexto político do momento, como no caso de Metzger *et al.* (2019) liderando uma ágil e ampla resposta à tentativa de extinção de ARL (PL 2.362 / 2019), ou também em Rezende *et al.* (2020) no

⁴² Disponíveis em <https://www.dow.com/en-us/market/mkt-agro-feed-animal-care.html> acesso em 19 de dezembro de 2023

qual um de seus cenários futuros reflete premissas adotadas pelo núcleo duro do agronegócio (flexibilizações nas legislações ambientais e fundiárias, expansão da agropecuária dentro de áreas protegidas, entre outras). Todos estes casos são analisados ao longo deste capítulo. Cabe neste momento ainda preliminar ressaltar que os artigos selecionados compõem um modo de produção de conhecimento científico que é feito em sincronia com os processos de tomada de decisão (em suas múltiplas instâncias), tendo como alvo questões que estavam presentes em discussões na sociedade (muitas delas descritas no Capítulo 6 e 7). No aprofundamento da análise é detalhado como estes registros cognitivos se conectam também a pressupostos normativos, presentes em posicionamentos dos pesquisadores em relação a tais questões, evidenciando a indissociabilidade entre ciência, política e sociedade. Deste modo, é de fundamental importância tal coprodução para entender qual a contribuição destas formulações futuras na construção de determinado imaginário sociotécnico, compartilhado mais amplamente.

Conforme apresentado na Tabela 4, alguns dos objetos de avaliação se destacam pela recorrência ou por aparecem conjuntamente, entre eles: sequestro do carbono (BRANDÃO *et al.*, 2020; ROSÁRIO, 2019, erosão do solo, qualidade e regulação hídrica (PIRES *et al.*, 2017; ROSÁRIO, 2019), manutenção de habitats para biodiversidade (BRANDÃO *et al.*, 2020; OAKLEAF *et al.*, 2017; VIEIRA *et al.*, 2018), serviços ecossistêmicos (VIEIRA, *et al.*, 2018; KENNEDY *et al.*, 2016) e custos e benefícios do cumprimento pelos proprietários rurais (AZEVEDO *et al.* 2017).

Tabela 4 - Dados dos 11 artigos selecionados para a análise das formulações sobre o futuro do Código Florestal.

Artigo	Objetivo	Metodologia	Recorte
RESENDE, <i>et al.</i> , 2020	Desenvolver modelo conceitual que mostre como os fatores antrópicos e de governança impactam os serviços ecossistêmicos	Cenários conceituais a partir do <i>Nature Futures Framework</i> (IPBES, 2016)	Matopiba
BRANDÃO <i>et al.</i> , 2020	Avaliar os resultados agrícolas e de conservação de quatro cenários políticos potenciais que representam adesão ao setor privado aos compromissos de desmatamento zero e aos vários níveis de implementação do NCF	Modelos espacialmente explícitos com metrificação para biodiversidade e emissões de GEE	Biomas Amazônico e Cerrado
ROSÁRIO <i>et al.</i> 2019	Avaliar o impacto no sequestro de carbono e na perda do solo causada pela mudança do Código Florestal para a Lei de Proteção da Vegetação Nativa no Brasil	Modelos biofísicos espacialmente explícitos que quantificam perda de solo e estoques de carbono	Mata Atlântica Bacia hidrográfica
TAVARES <i>et al.</i> 2019	Estimar os efeitos potenciais do Art.68 sobre ARL usando o Estado de São Paulo, Brasil, como estudo de caso	Análise histórica da legislação ambiental e de dados espaciais sobre vegetação nativa	Estado de São Paulo
METZGER <i>et al.</i> 2019	Analizar os riscos que a extinção das Reservas Legais representa para a conservação da biodiversidade e o bem-estar humano	Revisão bibliográfica e desenvolvimento de cenários conceituais	Nacional
VIEIRA <i>et al.</i> 2018	Avaliar prováveis perdas e ganhos em biodiversidade e serviços ecossistêmicos com a implementação do NCF	Modelo espacialmente explícito para quantificar a perda de biodiversidade e serviços ecossistêmicos	Cerrado
PIRES <i>et al.</i> 2017	Examinar como o cumprimento do NCF pode influenciar a resiliência e a resistência da bacia hidrográfica do Rio Doce	Modelo espacialmente explícito que avalia a qualidade da água	Bacia hidrográfica do Rio Doce
OAKLEAF <i>et al.</i> , 2017	Descrever os métodos usados na produção de mapas de priorização da paisagem e detalham como o LegalGEO pode orientar os proprietários de terras a cumprir a conformidade com o NCF	Modelo espacialmente explícito que mede fragmentação de habitats e disponibilidade de água	Bacia Hidrográfica
FREITAS <i>et al.</i> , 2017	Avaliar a compensação dos déficits em Áreas de Reserva Legal e os seus potenciais efeitos na proteção da natureza e no desenvolvimento socioeconómico.	Modelo espacialmente explícito para quantificar a demanda/oferta de CRA	Nacional
AZEVEDO <i>et al.</i> 2017	Identificar as motivações dos produtores a aderirem ao CAR, sua propensão a desmatar e de cumprir os requisitos do NCF.	Métodos quantitativos (custos e benefícios do cumprimento), e qualitativos (entrevistas e questionários)	Mato Grosso e Pará
KENNEDY <i>et al.</i> , 2016	Modelar cenários de uso da terra e combinações eficientes de terras agrícolas e habitats naturais.	Modelos espacialmente explícitos com metrificação para biodiversidade e serviços ecossistêmicos	Bacia Hidrográfica

Outro elemento que varia entre os artigos selecionados é a escala considerada. Há quem faça projeções sobre o cumprimento do NCF em âmbito nacional (METZGER *et*

al. 2019; FREITAS *et al.*, 2017), em regiões de expansão da fronteira agrícola como o MATOPIBA (RESENDE, 2020), em biomas específicos como o Cerrado (AZEVEDO *et al.*, 2017; VIEIRA *et al.*, 2018) e Amazônico (BRANDÃO *et al.*, 2020), em áreas de mananciais próximas aos centros urbanos (DIB, 2020) ou ao nível de bacia hidrográfica (KENNEDY; HAWTHORNE *et al.*, 2016; KENNEDY; MITEVA *et al.*, 2016; OAKLEAF *et al.*, 2017).

Estas escalas que poderiam ser atribuídas a um nível “meso”, entre a “micro” relacionada à propriedade rural e o “macro” que corresponderia ao nacional ou de bioma. Embora o NCF preconize a proteção da vegetação nativa na escala da propriedade rural (SOARES-FILHO *et al.*, 2014; SPAVOREK *et al.*, 2012a), estratégias integradas implementadas no âmbito das bacias hidrográficas ou da paisagem implicariam economias de escala tanto para produção agrícola quanto para provisão de serviços ecossistêmicos. Portanto, segundo os autores, potencializaria os resultados do cumprimento do NCF (Kennedy *et al.*, 2016 *apud* Swift *et al.*, 2004; ROSÁRIO, 2019). Do lado da produção agrícola, estas estratégias integradas estariam ligadas a: intensificar de maneira sustentável a agricultura para liberar terras para conservação (RESENDE, *et al.* 2020; BRANDÃO, *et al.* 2020; METZGER, *et al.* 2019; TAVARES, *et al.* 2019); adotar tecnologias na agricultura que promovam a diminuição das emissões (VIEIRA *et al.*, 2018). Do lado da conservação ambiental, as estratégias a partir de unidade hidrológica ou da escala de paisagem estão associadas à restauração florestal e ao seu impacto positivo na qualidade dos recursos hídricos e na conservação da biodiversidade (PIRES *et al.*, 2017; ROSÁRIO; GUIMARÃES; VIANI, 2019; VIEIRA *et al.*, 2018; METZGER, *et al.* 2019; OAKLEAF, *et al.* 2017; KENNEDY, *et al.*, 2016). Há casos em que tais unidades hidrológicas são escolhidas em função de sua importância para a população, como as áreas de recargas de mananciais do Sistema Cantareira, em São Paulo (DIB, 2020). Neste último caso, este recorte é fundamental para definir os beneficiários dos serviços ecossistêmicos que estão sendo avaliados, no caso os habitantes da metrópole de São Paulo.

Embora, metodologicamente, sejam mais numerosos os autores que optaram por estudos quantitativos, baseados em modelagens espacialmente explícitas com avaliações biofísicas, há quem inclua análises qualitativas (AZEVEDO *et al.*, 2017) ou pelo desenvolvimento conceitual de cenários futuros (METZGER *et al.*, 2019; RESENDE *et al.*, 2020). Mesmo neste último caso, se reconhece a importância do componente espacialmente explícito para demonstrar os resultados deste futuro. Ou seja, se assume que o grau de (des)cumprimento do NCF deve ser avaliado, preferencialmente, através

da análise de imagens de satélite para identificar as áreas de vegetação nativa e de agropecuária.

Em relação a tais formulações espera-se que os futuros da agricultura e da conservação sejam traçados conjuntamente e expressos principalmente em termos de expansões/retrações em área. Assim, não basta projetar quantos hectares a agropecuária precisará expandir para atender a demanda por alimentos no futuro, ou apenas identificar qual a proporção do déficit de áreas de reserva legal, mas sim identificar a dinâmica entre áreas de pecuária e conservação em termos de probabilidade da mudança do uso do solo. Neste ínterim, recorre-se aos dados registrados no CAR, ainda que não estejam validados (ROSÁRIO *et al.* 2019; TAVARES *et al.* 2019; AZEVEDO *et al.* 2017; FREITAS *et al.* 2017) para compor a malha de propriedades rurais (juntamente com outras bases) e cruzar com os dados de uso do solo (MAPBIOMAS, 2019), de modo a identificar as áreas de agricultura e o déficit de vegetação nativa.

É perceptível que os autores divergem em suas avaliações sobre os benefícios gerados pelo cumprimento do Novo Código Florestal no futuro. Para Kennedy (2016), o limite crítico de vegetação nativa, abaixo do qual há uma perda substancial nos serviços ecossistêmicos e de biodiversidade (próximo 25% de mata nativa) que coincide com a porcentagem mínima de vegetação nativa estipulada pelo NCF (20% de ARL no bioma Mata Atlântica). Neste caso a implementação do NCF garantiria no futuro seus objetivos de conservação. Os autores que assumem o NCF como capaz de garantir os benefícios almejados ocupam-se com a tarefa de alocar de maneira eficiente as áreas destinadas à agropecuária e à conservação ao longo da paisagem (KENNEDY, 2016; OAKLEAF *et al.* 2017).

Aqueles que consideram que o NCF não será suficiente para garantir os serviços ecossistêmicos e a proteção da biodiversidade propõem sua complementação através de instrumentos adicionais ou da regulamentação dos instrumentos já previstos, entre eles: instrumentos de mercado para barrar a compra de produtos oriundos de desmatamento, seja da Amazônia ou do Cerrado (BRANDÃO, 2020; AZEVEDO *et al.*, 2017; RESENDE *et al.*, 2020); instrumentos previstos no NCF, como o CRA, que podem ser regulamentados para gerar simultaneamente “adiconalidade ambiental”⁴³ e

⁴³ A compensação deve ir além da proteção já estabelecida pelo novo Código Florestal (% estabelecidas de ARL por bioma), assegurando que ela produza o mesmo efeito que a restauração da ARL na propriedade. Em outras palavras, o conceito de adiconalidade ambiental visa valorizar e preservar os remanescentes de vegetação natural que ultrapassam os requisitos para a Reserva Legal e Áreas de Preservação Permanente (APP)

desenvolvimento socioeconômico, beneficiando prioritariamente agricultores familiares (FREITAS *et al.*, 2017). Neste sentido que Freitas propõe, que alguns outros pesquisadores e atores julgam um “avanço” contido no NCF, incluir agricultores familiares como público prioritário do PSA advindo de APP, ARL (Artigo 41). Desta maneira, o NCF é visto como “uma política pública com forte vínculo com a busca pela redução da pobreza. Articula-se, assim, a ideia de conciliação entre produção-conservação com um componente “social” ligado às questões distributivas e ao combate à pobreza (OLIVEIRA *et al* 2018 p. 108).

Embora todos os 11 artigos tenham sido publicados após a reforma, a comparação entre o Código de 1965 e o de 2012 ainda é feita para ilustrar os diferentes resultados que as duas versões entregariam no futuro (ROSÁRIO; GUIMARÃES; VIANI, 2019; TAVARES *et al.*, 2019). Isto reflete uma continuidade em relação às discussões que antecederam à reforma e ao período imediatamente posterior, em que os pesquisadores se debruçavam em identificar e avaliar os “avanços” e “retrocessos” do que se propunha (METZGER, 2010; SPAROVEK *et al.*, 2011; MARTINELLI, 2011; SOARES-FILHO *et al.*, 2014; BRANCALION *et al.*, 2016). Mesmo após a reforma, e ter sua constitucionalidade atestada pelo STF em 2017, esta comparação se mantém como lembrete de quais perdas ocorreram em função das flexibilizações. Essa constatação serve também para legitimar a inclusão de instrumentos adicionais que revertam o retrocesso ou, alternativamente, por uma legislação mais restritiva no âmbito estadual.

Um exemplo de artigo neste sentido é o liderado por pesquisadores da USP em que se propõe um modelo para estimar os efeitos potenciais do art. 68 do NCF⁴⁴ sobre as Áreas de Reserva Legal (ARL) no Estado de São Paulo, (TAVARES, 2019). Segundo os autores, tal trecho da legislação gera interpretações controversas, podendo promover reduções adicionais nas ARL, pois considera que a vegetação nativa que tenha sido suprimida de acordo com a legislação vigente à época (CF 1934, 1965 e MPs a partir do fim da década de 80) possa desobrigar os proprietários a mantê-las ou restaurá-las. Por isso, trazer esta comparação entre o NCF e suas versões anteriores, é mais que um lembrete das perdas, mas da ausência de clareza de como determinadas flexibilizações serão efetivas.

⁴⁴ “Art. 68. Os proprietários ou possuidores de imóveis rurais que realizaram supressão de vegetação nativa respeitando os percentuais de Reserva Legal previstos pela legislação em vigor à época em que ocorreu a supressão são dispensados de promover a recomposição, compensação ou regeneração para os percentuais exigidos nesta Lei.” (Lei 12.651 de maio de 2012 ou o Novo Código Florestal)

Embora não se mencione diretamente, por meio das entrevistas realizadas foi possível observar que este artigo se insere em um projeto de pesquisa maior, financiado pela agência de pesquisa estadual, no caso a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), dentro de um edital com linha voltada a informar políticas públicas. Desta forma, este projeto havia sido desenhado para apoiar a implementação do NCF no estado de São Paulo, como descrita por um dos membros da equipe do projeto:

Nesse projeto era bem uma troca, ele não tinha um objetivo fechado. Os objetivos eram traçados dentro das reuniões abertas com todos os atores para discutir a implementação do NCF no Estado de São Paulo. Incluindo os técnicos da Secretaria de Meio Ambiente, por exemplo. Então nessas reuniões vinham as demandas, o que a gente precisa saber de alguns pontos do Código para implementar. E, assim, surgiu a questão do artigo 68 do Código, sobre desflorestar antes de 2008 conforme a lei vigente à época. Então como que vai tratar isso? A gente levou para o laboratório, fizemos modelagens e trouxemos os resultados para uma outra reunião. Nessa reunião, os técnicos falaram: “olha, vocês estão interpretando de uma maneira equivocada”. Então, eles explicaram como que eles interpretam o que está na lei. A gente corrigiu dessa forma que eles interpretaram. Então eles têm a experiência já de como que as coisas funcionam e sabe o que que não vai funcionar. Se a gente propor algo muito estratosférico, não vai se adequar à realidade (Entrevista pesquisador da USP).

É interessante notar, no exemplo do artigo em questão (TAVARES, 2019), que os cenários futuros elaborados pelos pesquisadores partem de interpretações jurídicas partilhadas entre os gestores, procuradores públicos e ONGs do campo ambiental sobre o Artigo 68, simulando seus efeitos a médio e longo prazo. O relato capturado na entrevista toca no ponto da ancoragem nos conhecimentos e percepções dos tomadores de decisão, para maximizar a própria utilidade dos resultados da pesquisa para a política, configurando uma via de mão dupla entre Ciência e Política (BERTUOL GARCIA, 2018), ou seja, uma relação de coprodução de uma pela outra. Tal relação de coprodução, não necessariamente se materializa apenas em publicações científicas, como explicam os próprios pesquisadores elas são subprodutos dessa relação:

A nossa missão é trazer aquilo que a ciência consegue contribuir, na melhor informação possível pro gestor público tomar a decisão dele. A gente sabe que não é só a ciência que ele vai ouvir, vai ouvir um monte de outras coisas. É

que, dependendo das circunstâncias, essas coisas são superadas por aquilo que a ciência tem como contribuição. A gente tem o foco do gestor público, então tentamos estar alinhados a agenda de quem está tomando a decisão, seja uma decisão do executivo, seja do legislativo, seja do judiciário e tentar apresentar uma informação customizada para aquela decisão. A melhor contribuição que a ciência consegue dar naquele momento. Então a publicação, geralmente vem depois, como uma espécie de bônus, ela tá muito no resíduo desse trabalho.

Aponta-se a matéria bruta. Então a gente pega essa matéria bruta e coloca num formato que a gente consegue fazer também uma divulgação como literatura científica. A gente inverte a lógica, no sentido do que a maior parte dos pesquisadores fazem (Entrevista pesquisador USP).

Neste trecho o pesquisador reconhece que a influência nas decisões políticas não se restringe apenas à ciência, pois envolve várias outras fontes de informação e leituras do contexto, nos moldes observados por Jasanoff (2004). A ênfase na apresentação de informações customizadas para a tomada de decisão demonstra a importância da relevância e da aplicabilidade da ciência na esfera pública. A prioridade é fornecer a melhor contribuição possível da ciência para informar o processo decisório, sendo a publicação científica é vista como uma consequência secundária desse trabalho. Outros produtos teriam uma importância maior, como a confecção de uma apresentação de *slides* ou na preparação de conteúdo para alguma reunião que, uma vez na mão dos tomadores de decisão, poderia ter um efeito de “virar o jogo” em alguma questão específica (Entrevista pesquisador USP). Assim, a crítica que é feita por certos gestores sobre os tempos distintos entre a produção do conhecimento e a necessidade de respostas da gestão pública (CARNEIRO; SANDRONI, 2018), barreira que também é mencionada na literatura internacional sobre a interface entre C-P (ENGELS, 2005; DUNN & LAING, 2017; SCARANO, 2017, 2019), no caso aqui descrito é superada por tais laboratórios que detém capacidade de agilidade em informar política de maneira customizada. Isto demonstra que tais críticas e barreiras podem estar condicionadas também a capacidades institucionais e cognitivas, pelo lado da Ciência.

Vê-se também em tal relato que nesta elaboração de cenários é comum que se recorra a outras interpretações e metas, estabelecidas fora do ambiente acadêmico (“a gente sabe que não é só a ciência que ele vai ouvir, vai ouvir um monte de outras coisas”), para gerar a condição de alinhamento (“tentamos estar alinhados a agenda de quem está tomando a decisão”) que permita maximizar a utilidade do conhecimento científico para a tomada de decisão (“informação customizada”). Outro exemplo disso é Brandão *et al.*

(2020) que se propõe medir as áreas passíveis de desmatamento legal (em conformidade com o NCF) em função das projeções estabelecidas pelo MAPA para expansão da agricultura e pastagem que demanda “9 a 24 Mha de terras adicionais até 2028 para atender às demandas nacionais e internacionais de grãos produzidos no Brasil, um aumento máximo de 39% sobre a área total cultivada do país em 2017–2018” (BRANDÃO *et al.*, 2020 p 15, apud MAPA, 2018) tradução nossa). A referida meta do MAPA está relacionada às projeções feitas por agencias multilaterais (UN-DESA e FAO) de aumento da população global e de mudanças no padrão de consumo. O resultado dos cenários futuros de Brandão *et al.* (2020) aponta, como já mencionado, que apenas o NCF não seria suficiente para conciliar as demandas da agropecuária, conservação ambiental e as metas de diminuição de emissões, sendo necessária a complementação com moratórias (carne bovina e soja) para a Amazônia e o Cerrado. Como resultado dos futuros emulados, são identificados 51Mha passíveis de desmatamento legal, o que ocasionaria por sua vez, perdas significativas de biodiversidade e aumento das emissões de gases do efeito estufa para além das metas assumidas pelo país. Desta forma, as recomendações de complementação do NCF através de mecanismos de corresponsabilização (Moratória da Soja ou da Carne, p.e.), ou estímulos à intensificação sustentável, apontam para o papel central de instrumentos de mercado para garantir o desmatamento zero.

É perceptível nestes casos, que há um esforço para ancorar os cenários futuros em referências relevantes e partilhadas entre atores que detêm alguma influência sobre implementação/regulamentação da lei. Nesta ancoragem destes futuros “plausíveis”, há, portanto, uma ciência que se faz de forma relacional no sentido de também estar ancorada em valores e conhecimentos da política e sociedade, entre eles: projeções de metas ligadas ao setor agropecuário; mecanismos de mercado como moratórias relativos ao setor privado; demandas pela regulamentação de artigos do NCF; interpretações jurídicas defendidas por procuradores e ONGs ambientalistas. A análise que pode ser feita sobre esta ancoragem, entendendo as premissas recomendadas pelos *frameworks* (quadros teóricos-metodológicos) que sistematizam a construção de cenários futuros na avaliação de políticas públicas (TEEBAgriFood, 2018 e IPBES, 2016), é de que sem tal ancoragem a projeção perde seu vínculo com o “mundo real” e, ainda que possa representar um futuro almejado, não estaria dentro do razoável ou factível de ser obtido por meio da intervenção em questão. Desta forma, ao buscar o que é razoável de ser obtido, o objetivo é purificar a análise de excesso de otimismo, ao tentar definir o que seriam parâmetros mais

conservadores. Tudo isto ocorre em função de uma ciência que evite se colocar em uma “torre de marfim”, ou dividida em “silos” (TEEB, 2018, p. 343), visando produzir evidências que de fato tenham utilidade para a tomada de decisão. Assim, nota-se que além de domínio de complexas metodologias científicas de avaliação biofísica e econômica, os pesquisadores também mobilizam outros conjuntos de conhecimentos (técnicos, jurídico e políticos) na elaboração destes cenários futuros que visam informar a tomada de decisão.

Além dessa ancoragem, outro ponto considerado é a tradução dos resultados obtidos em números mais palpáveis e compreensíveis, conectando-os aos compromissos assumidos pelo país no Acordo de Paris (NDC, National Determined Contribution ou, em português, Contribuição Nacionalmente Determinada). Uma publicação liderada por pesquisadores da UFRJ (PIRES *et al.*, 2017) tem por objetivo examinar como o cumprimento do NCF na bacia hidrográfica do Rio Doce poderia implicar na melhoria da qualidade de recursos hídricos e, ao mesmo tempo, contribuir para honrar os compromissos globais assumidos pelo país. Para mostrar a plausibilidade da solução apresentada, a restauração florestal em APP, os pesquisadores indicam de onde os recursos poderiam vir e quais seriam os resultados obtidos:

Os custos para restaurar toda o déficit de área de vegetação nativa na bacia hidrográfica foram estimados em cerca de US\$ 3,6 bilhões, ou 59% do total do fundo de 6,1 bilhões de dólares proposto pela Fundação Renova. A implementação das APPs exigidas pelo NCF na bacia hidrográfica do Rio Doce contribuirá para atingir 6% da meta nacional estabelecida pelo governo brasileiro [NDC do Brasil], embora esta bacia hidrográfica represente menos de 0,001% da área do país. (PIRES *et al.*, 2017, p. 4)

O recorte deste estudo é o desastre do rompimento da barragem da Vale do Rio Doce, no município de Mariana – Minas Gerais, em que o rio e a população foram impactados de maneira crítica, tendo ampla visibilidade nas mídias. A partir de uma rigorosa metodologia que cruza diversos dados espaciais para descrever a problemática da qualidade da água, os autores apresentaram a solução da restauração florestal como uma estratégia de compensação dos impactos do desastre, indicando especificamente seus múltiplos benefícios, ou “bem-estar” que seriam gerados para a sociedade. O primeiro benefício apresentado refere-se à melhoria da qualidade da água na bacia hidrográfica, seguido pelo cumprimento de um compromisso global de diminuição de emissões e, por último, a valorização da terra, decorrente da diminuição do passivo de APPs. Em outras

publicações é comum ver o bem-estar de melhoria da qualidade da água sendo traduzido pelo custo evitado no tratamento para controlar a turbidez da água dentro dos padrões de uso doméstico (LATAWIEC *et al.*, 2018).

Ao mapear como os cenários futuros são elaborados, percebe-se todo um esforço para ancorá-los em outros conhecimentos sobre o “mundo real” (jurídico, técnico e política) e em traduzir seus resultados em uma linguagem mais próxima dos tomadores de decisão (por vezes, monetariamente falando), em paralelo à mobilização de aparatos metodológicos robustos capazes disciplinar o processo de geração de evidências. É relevante que os laboratórios da USP e UFMG ambos apresentam esta marca espacialmente explícita em suas publicações, assim como as coautorias com empresas de geotecnologia aplicada (Agrossatélite), utilização de bases oficiais (PRODES/INPE) e da sociedade civil (MapBiomass), bem como a própria malha do CAR. Além das associações representadas pelas coautorias mapeadas, essas ancoragens em outros conhecimentos também são associações traçadas pelos pesquisadores em prol da elaboração de um cenário futuro mais plausível e da maximização da utilidade de seus resultados para a tomada de decisão, via o que se designa por recomendações políticas. Apenas modelar os resultados não é suficiente, é preciso estar articulado a um conjunto de percepções e interpretações do que é considerado razoável para propor soluções. No caso de Mariana, há um adicional quanto a mapear questões relativas à gestão, ao sugerir como os viabilizados recursos para a implementação das soluções propostas.

Diferentemente desses exemplos em que se formulam cenários futuros de política públicas, há quem argumente por retirar qualquer “valor social” da tarefa de conciliar a produção agrícola e conservação ambiental (KENNEDY, 2016; OAKLEAF, 2017). O desenvolvimento de “fronteiras de eficiência” entre esses dois campos seria um trabalho feito *a priori* pelos pesquisadores, para posteriormente auxiliar na avaliação de políticas que influenciam o uso do solo, tal qual o NCF. Para tal propósito, apresenta-se uma ferramenta, nomeada por LegalGEO, que teria por objetivo gerar economias de escala tanto para a produção agrícola como para a prestação de serviços ecossistêmicos e, assim, melhorar o impacto da implementação do Novo Código Florestal (KENNEDY, 2016).

No relato abaixo se descreve como os pesquisadores da USP (TAVARES, 2019) identificam os limites do que seria do domínio da ciência, refletindo sobre esta neutralidade almejada:

Essa fronteira é moral e ética muito mais do que qualquer outra coisa. Porque? É claro que eu tenho a minha opinião pessoal e visão de mundo. Tem as agendas que eu gosto. A linha que eu acho que não pode ser cruzada é deixar as tuas convicções, preferências e visões de mundo interferirem no que você está fazendo como cientista. Então, se a nossa ferramenta é a ciência, então temos que nos limitar aquilo que os dados e as análises científicas dizem. Não é usar os métodos que a gente tem para representar opiniões pessoais ou preferências. É um limite muito tênué (Entrevista pesquisador USP).

Tal relato revela a busca por uma clara demarcação entre esses dois campos autônomos, cada qual com suas necessidades e lógicas distintas. Para tanto, seria necessário excluir qualquer “valor social” ou “viés” da produção do conhecimento, como propõe a vertente da Política Baseada em Evidência, para devidamente informar a tomada de decisão. Tal demarcação é fundamental para manter a integridade e a legitimidade de ambos os campos (CARNEIRO; SANDRONI, 2018; JASANOFF, 2004), a partir da qual se constrói a ideia de que a ciência deve ser uma ferramenta neutra, que fornece informações baseadas em evidências, independentemente das crenças ou opiniões pessoais do pesquisador. Assim, os modelos e ferramentas deveriam ser desenvolvidos e aplicados de forma imparcial, mostrando os dados tais como são. Porém, as entrevistas revelaram determinadas relações que retroalimentam a produção de conhecimento, como no trecho em que se afirma que os dados são costumeiramente apresentados aos colegas do “agro” que, segundo o pesquisador, pensariam diferente dele (Entrevista pesquisador USP). Assim, estes “testes” seriam uma avaliação sobre a permeabilidade dos resultados por meio da qual são feitas correções no próprio percurso da pesquisa. Deste modo, estas relações sociais com atores que representam interesses específicos estão inseridas nesta busca pelo equilíbrio entre produção agrícola e conservação ambiental, considerado como fundamental para a própria integridade da pesquisa científica. Assim, também vem à tona a necessidade de reconhecer que a ciência possui uma dimensão política inerente, e que a política pública é informada por evidências científicas com base em uma ponderação ampliada junto aos atores envolvidos ou levando em conta potenciais reações.

Na medida em que esta sobreposição entre C-P é assumida pelos pesquisadores, pode-se incorrer na perda de legitimidade de ambos. Se a ciência for excessivamente politizada, sua imparcialidade pode ser questionada, comprometendo sua capacidade de produzir conhecimento confiável. Da mesma forma, se a política pública se basear exclusivamente em conhecimento “objetivo”, pode ignorar considerações sociais, éticas e políticas importantes. Deste modo, mesmo que tênue esta linha demarcatória entre

Ciência e Política precisa continuar a existir e se reafirmada.

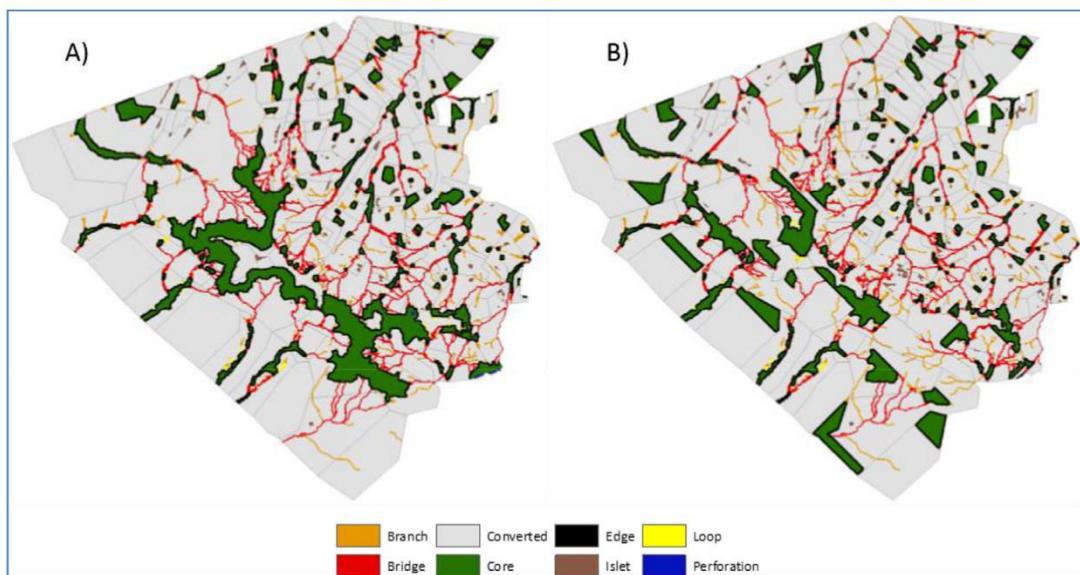
Em dados capturados no campo exploratório desta tese constatou-se que os modelos biofísicos cumprem um papel importante nesta relação entre os dois lados (pesquisadores e tomadores de decisão), tornando-se um terceiro agente. Dá-se agência ao modelo, por meio do conjunto de equações e algoritmos que definem o que está sendo avaliado, que passa a representar de maneira simplificada a natureza. O pesquisador coloca-se como seu intérprete, buscando traduzir os resultados para informar a tomada de decisão, o que nos artigos mapeados envolve a cenarização futura. Esses modelos ainda que sejam construídos pelos pesquisadores também exercem determinada influência sobre estes. Isto é perceptível em trechos coletados no campo exploratório, junto às comunidades de usuários de modelagens (InVEST – Stanford University⁴⁵). Nos registros dos fóruns em que desenvolvedores mais experientes respondem a questões de novos usuários, algumas passagens são ilustrativas de como os modelos ganham vida e agência no processo de produção do conhecimento, entre elas: "não podemos pensar com nossa cabeça, e sim com a do modelo", "é preciso tentar trabalhar com as simplificações". Ambas expressões demonstram que os usuários passam a operar de acordo com o recorte dado pelo modelo, naturalizando determinadas reduções. Já em expressões como "os números estão me mandando mensagens, não tenho ideia porque isto ocorre", ou em "encontrei um manancial de números que criam uma agenda de pesquisa", nota-se que, muito embora as premissas das equações e das simplificações operadas sejam de conhecimento dos pesquisadores, os modelos permitem enxergar dinâmicas que antes não eram visíveis, como por exemplo questões relacionadas ao espaço e ao tempo. Em modelos usados (NELSON *et al.*, 2014) como o InVEST, fala-se inclusive em várias equações e resultados intermediários que "não seriam para humanos" (*"not for humans"*), no sentido de ainda não terem sido completamente entendidos pelos próprios desenvolvedores como de utilidade para a tomada de decisão. Assim, questões ainda não desvendadas referentes aos universos criados pelos modelos direcionam esforços futuros de pesquisa, ocasionando também em novos refinamentos do próprio modelo ou na necessidade da criação de novos. Desta forma o modelo se torna um potente aliado

⁴⁵ O InVEST é uma plataforma abrangente que oferece diversas modelagens biofísicas para a avaliação de serviços ecossistêmicos. Este modelo é vinculado ao Projeto Natural Capital (NatCap) da Universidade de Stanford, contendo um fórum próprio de discussão entre desenvolvedores e usuários, materiais educacionais (Guias) e programas de verão, o que contribui para a ampla difusão dos modelos e das variedades de serviços ecossistêmicos que podem ser avaliados. Mais informações disponíveis em: <https://naturalcapitalproject.stanford.edu/software/invest>. Já o fórum de usuários destas modelagens está disponível em: <https://community.naturalcapitalproject.org/> acesso em: 27 abr. 2021.

(quanto mais refinado, revisado por pares, testado e aplicado) dada a sua natureza partilhada dentro de uma comunidade científica, e que emula a fala da natureza sobre os impactos futuros das decisões tomadas no presente.

Para trazer alguns exemplos sobre o que esses modelos falam e revelam, importa retornar ao exemplo de avaliação do desempenho da conservação e produção agrícola, como proposto pelo uso da ferramenta LegalGEO. Além do plano cartesiano, com suas curvas e ponto de inflexão, mapas são utilizados como meio de observação da problemática da proteção da vegetação nativa.

Figura 15 - Tipo de resultado obtido pelo uso da ferramenta LegalGEO para planejar a alocação de ARL de modo a aumentar a eficiência para a conservação. A) ARL posicionadas para gerar maior valor para a conservação da biodiversidade B) plotagem randômica das A



Em outra publicação que envolve o *cluster* (vermelho) de ONGs ambientais e universidades no exterior, Oakleaf et. al. (2016) explora as já mencionadas “fronteiras de eficiência” entre produção agrícola e conservação na escala de paisagem. Um exemplo desta apresentação dos resultados de forma espacialmente explícita é a Figura 15. Nela “A” representa uma alocação hipotética de áreas florestais que maximiza o tamanho, forma e conectividade entre ARLs, resultando em áreas naturais mais largas e de menor fragmentação de habitat dentro do que os autores consideram como uma “paisagem planejada”; enquanto que “B” resultaria de uma restauração de ARLs randômica efetuada na escala de propriedade rural, representando o que seria tendencial (*business-as-usual*). Assim, a maximização dos benefícios, advindos da agricultura e da conservação, somente seria possível na escala de paisagem. Esta visão contrasta com a lógica “da porteira para dentro” em que a restauração de ARLs ocorreria exclusivamente dentro da lógica econômica de menor custo, assumida como a agência padrão do proprietário rural.

A solução viria desta escala privilegiada, acima dessas lógicas individuais, em que por meio do cruzamento de camadas de informação é possível identificar objetivamente as áreas prioritárias em que haveria maior eficiência da restauração ecológica (APP e ARL), tanto do ponto de vista da biodiversidade e da provisão de serviços ecossistêmicos quanto do menor custo implicado. Isto só seria possível ao assumir a escala de “paisagem” para orientar a estratégia de restauração, diferindo da escala apregoada pelo NCF (nível de propriedade rural). Para viabilizar tal solução, elenca-se as instâncias decisórias estaduais ou mais localizadas como aquelas capazes de intervir nesta escala, sendo importante traduzir monetariamente tais serviços ecossistêmicos (OAKLEAF *et al.*, 2017)

Tal olhar diferenciado dos pesquisadores sobre a problemática de lidar com o déficit de vegetação advém da possibilidade de criar dispositivos, ferramentas e modelos que permitam transitar por escalas, camadas de informações e incorporar lógicas diferentes (“preferências sociais”). Deste modo, os dispositivos criados dão visibilidade àquilo que não seria inicialmente levado em conta pelos atores implicados (proprietários rurais), ou mesmo pelos tomadores de decisão na implementação da legislação (NCF).

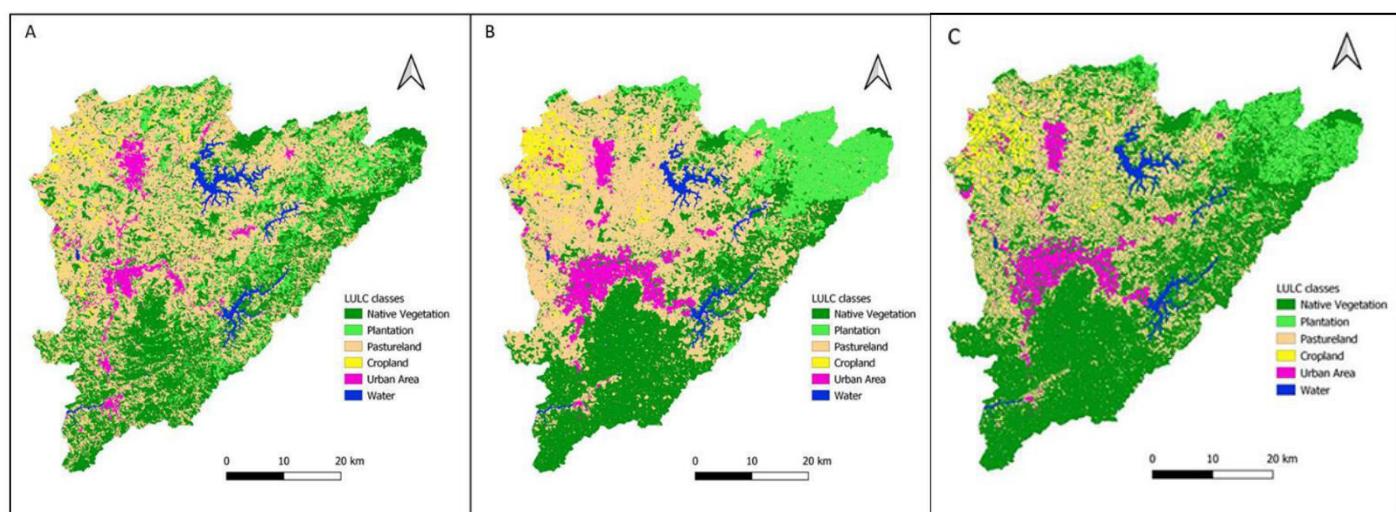
Nesta incessante busca pelo “ponto de inflexão”, é importante ressaltar que o trabalho não se restringe apenas à descrição da problemática. Diante de tais curvas algumas normatividades são apregoadas pelos autores, como a necessidade das soluções serem do tipo “ganha-ganha” e/ou “pequena perda-grande ganho” (*small loss-big gain*) em que os pontos de inflexão informarão as estratégias mais eficazes de conciliação entre agricultura e conservação (KENNEDY, 2016). É importante relembrar com isso Latour, que a descrição de fatos (ciência) não é separada de prescrição (política) (1999), bem como de que a ânsia de traçar as fronteiras de eficiência está circunscrita ao empreendimento moderno que objetifica a natureza em prol de estabelecer normatividades para sua exploração (1994). A tentativa de purificar o conhecimento científico de “valores sociais” ou, como visto anteriormente, as “disputas exclusivas”, nada mais exemplifica a tentativa moderna de separar para categorizar o que compete ao mundo natural (a ser capturado por fatos pela Ciência) do mundo dos homens (cultura, política), ressonando com a abordagem de Políticas Baseadas em Evidência (que visa retirar os eventuais vieses dos autores). No entanto, em vez de estar isenta de valores, Foucault nos alerta que tal visão de ciência é guiada por uma “vontade de verdade” construída historicamente, em que se permite objetivar a natureza através da construção de métricas e de dispositivos que disciplinam o ato de observação (FOUCAULT, 1994 p.

240-244). Tal objetificação tem em si uma capacidade política de moldar o mundo, expressando uma verdade sem contestação, encerrando os debates intermináveis por meio de uma autoridade inquestionável, que se restringiria estritamente aos fatos em si (LATOUR, 1999).

Este exemplo da “fronteira de eficiência” aponta para outra qualidade que tais futuros devem apresentar, sua demonstrabilidade. Nos *frameworks* que sistematizam a cenarização futura há uma clara predileção pela visualização por meio de mapas, gráficos, diagramas e tabelas, o que se assume como fator facilitador da comunicação entre pesquisadores e tomadores de decisão (AZEVEDO-SANTOS *et al.*, 2017; IPBES, 2016; TEEB, 2018). No âmbito dos artigos selecionados, a expressão dos resultados sobre o futuro do NCF é feita por meio de mapas que, seja a partir da comparação lado a lado (Figura 4), seja pela sobreposição destes. Assume-se que por ser “espacialmente explícito”, o futuro almejado seja demonstrável e comprehensível.

Esses contrastes entre diferentes cenários futuros é chave para tornar nítido o resultado da avaliação. Geralmente a comparação é feita entre um cenário com a implementação do NCF *versus* sem intervenção, este último expresso pelo termo “*business-as-usual*” (ou, em português, negócios como sempre) que representa a linha de base tendencial. Ou seja, o pior cenário imaginado é geralmente aquele em que há implementação parcial ou insuficiente do NCF, tal qual se considera no presente.

Figura 16 – Exemplo de contraste entre cenários. Mapa da região do Sistema Cantareira, em São Paulo. Mapa "A" representa o uso do solo atual (baseado em MapBiomas, 2017); "B" o cenário tendencial (*business-as-usual*) projetado para 2050; "C" Cenário de implementação completa do NCF (restauração de APP e ARLs) . Fonte: DIB et al., 2020



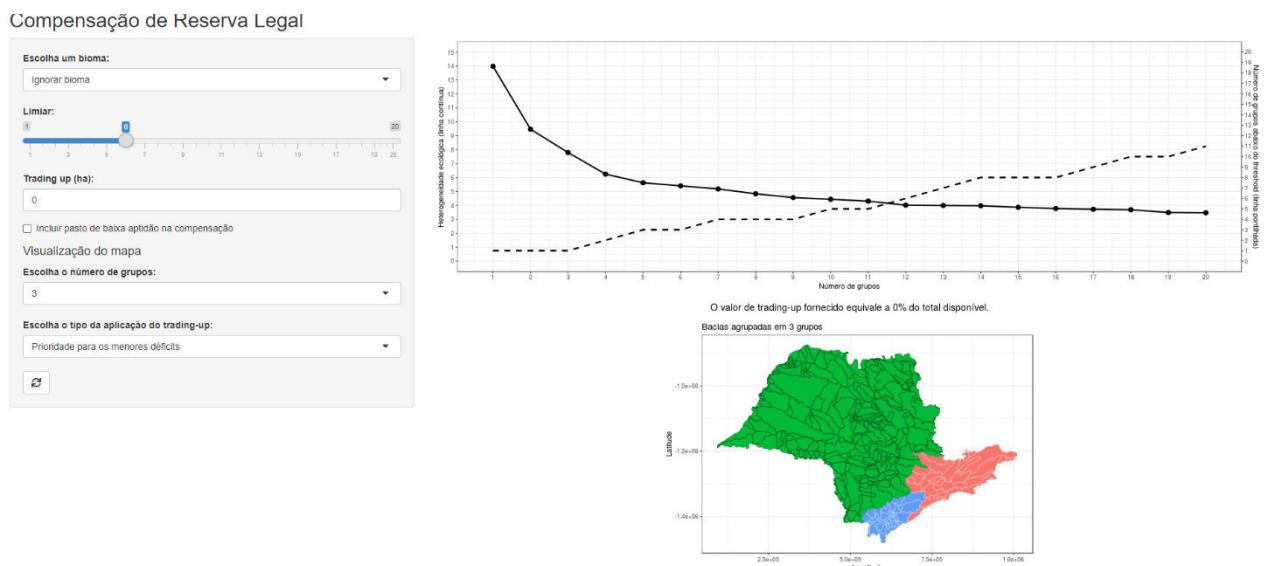
Esta característica de explicitação está relacionada à necessidade de demonstração pública de tais futuros, de modo a facilitar a compreensão dos resultados pelo observador

geralmente assumido como sendo o tomador de decisão. Essa estratégia vai na direção do que aponta Jasanoff (2015), quando observa que nas democracias modernas a autoridade depende de verdades experimentalmente verificáveis, observáveis por qualquer um, em vez de declarações de uma autoridade central inacessível, como na monarquia. Assim, os mapas cumprem um papel fundamental ao permitir encontros entre mentes e olhos que, por sua vez, são cuidadosamente direcionados, de modo a construir um consenso sobre o enquadramento da problemática e de sua solução.

Além dessa demonstrabilidade, a transparência também é valorizada, no sentido de que os dados da pesquisa ou materiais suplementares possam estar disponíveis para consultas públicas preferencialmente através de plataformas de visualização em sítios eletrônicos. Ocasionalmente, estes dados podem ser organizados em uma ferramenta de visualização que permita ao tomador de decisão manusear e interagir com esses dados. Um exemplo disso é a “Ferramenta Dinâmica para compensação de Reserva Legal”, em que o usuário pode visualizar o “ponto de inflexão” entre os ganhos ambientais e econômicos, bem como sua distribuição geográfica (Figura 17).

Embora preze-se por uma estética limpa que produza espaços transparentemente governáveis, tais mapas carregam narrativas implícitas que geram ganhadores e perdedores (SCOTT, 1998). No exemplo anteriormente mencionado (Figura 15), a restauração florestal na escala de paisagem (“A”) embora gere ganhos para a biodiversidade pode gerar custos extras aos proprietários, com cercas e mudas.

Figura 17 – Exemplo de interatividade com os dados gerados, “Ferramenta Dinâmica para compensação de Reserva Legal”. Fonte: <https://codigoflorestal.wixsite.com/tematico/ferramentas>. Acesso em: 10 out. 2023.

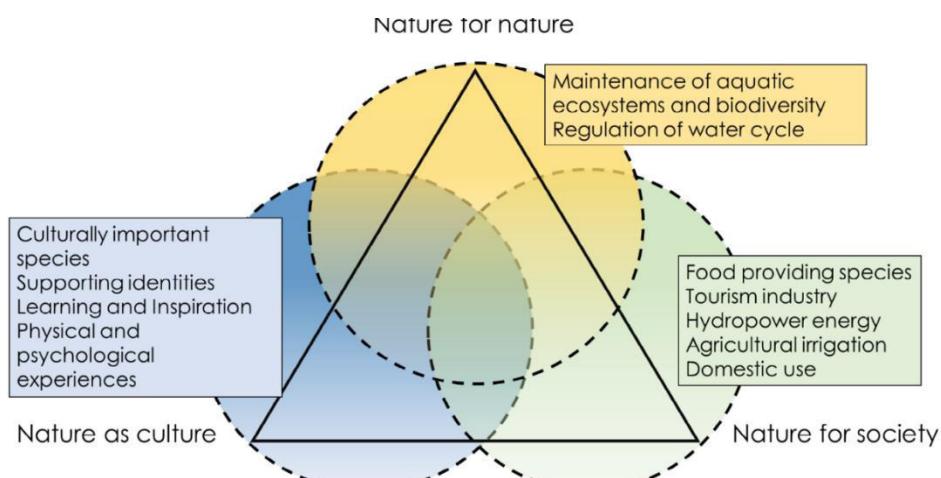


Outra questão é que essas perdas e ganhos podem acontecer mesmo entre os

serviços ecossistêmicos considerados. Se o propósito for salvaguardar os recursos hídricos, a alocação de ARL comporia um padrão na paisagem seguindo os cursos e nascentes d'água, só que este padrão não privilegia a conservação da biodiversidade. Caso o objetivo fosse a biodiversidade, as áreas de vegetação nativa seriam aglutinadas para aumentar sua área de núcleo, ou conectando fragmentos de vegetação nativa (OAKLEAF *et al.*, 2017).

O que se pode questionar do exemplo mencionado é que tanto a conservação da biodiversidade quanto a dos recursos hídricos são interdependentes em uma escala de tempo e no espaço mais ampla (rios dependem da biodiversidade, e a biodiversidade depende dos rios), sendo tal noção de perda-ganho (*trade-off*⁴⁶) fruto do próprio recorte assumido e do horizonte considerado na tomada de decisão, que novamente, precisa ser algo “plausível” e compartilhado entre diferentes atores.

Figura 18 - Valores da natureza de acordo com diferentes perspectivas: 1) Natureza para natureza: manutenção dos ecossistemas aquáticos e biodiversidade, regulação do ciclo hídrico 2) Natureza como cultura: espécies culturalmente importantes, construção de identidades, aprendizado e inspiração, experiências psicológicas e físicas; e 3) Natureza para sociedade: cultivos alimentares, indústria do turismo, energia hidrelétrica, irrigação agrícola e para uso doméstico. Fonte: Resende, 2020; IPBES, 2016; Pascual, 2017.



Do mesmo modo que os mapas visibilizam, eles também geram invisibilidades (escala de tempo e espaço mais ampla), pois estão assentados sobre uma visão objetificadora da natureza, reduzindo esta a um de seus aspectos (função e serviço) em uma determinada escala de observação. Define-se, pois, aquilo que tem “valor” e que, portanto, deve ser observado e aferido, em detrimento de outros “valores” que ficam de fora da equação ou da escala de observação, seja por que não fazem parte da base do consenso ou porque são irredutíveis à objetificação.

⁴⁶ Este é um conceito geralmente encontrado no campo da Economia, que o significa a escolha de uma opção em detrimento de outra.

O que pode ser visto de mais abrangente, em termos de considerar os múltiplos valores da natureza, são os cenários “centrados na natureza” (RESENDE, 2020). Estes são baseados na tipificação do IPBES (2016) sobre os valores da natureza, que além dos instrumentais incluem também seus valores intrínsecos e relacionais, compondo, respectivamente, o valor que a natureza tem por existir por si e para si, e os valores que desta surgem e que moldam as relações entre os humanos (Figura 18). Os autores se baseiam no *Nature Futures Framework*, que propõe formas de incorporar os valores da natureza no processo de tomada de decisão. Com base nesse referencial, a natureza pode ser valorada de três diferentes maneiras: 1) valores intrínsecos, em que se reconhece a importância da preservação dos processos naturais e o valor intrínseco dos sistemas naturais, sem interferência humana; 2) valores relacionais, que enfocam a relação entre a natureza e as pessoas na construção de identidades e modos de vida; 3) valores instrumentais, que se referem aos benefícios tangíveis e práticos que os seres humanos obtêm dos ecossistemas e dos recursos naturais (RESENDE *et al.*, 2020).

Diferentemente de avaliar a implementação futura de uma política (ROSÁRIO *et al.* 2019; TAVARES *et al.* 2019; AZEVEDO *et al.* 2017; FREITAS *et al.* 2017), ou de estabelecer *a priori* fronteiras de eficiência (KENNEDY, 2016; OAKLEAF; 2017), Resende (2020) propõe outra relação com as políticas públicas. Segundo os autores, é necessário primeiramente determinar os objetivos “centrados na natureza” (manutenção da biodiversidade e serviços ecossistêmicos) para, então, estabelecer a governança necessária para alcançá-los, em vez de supor mudanças políticas e analisar seus impactos.

Direcionar o foco para a manutenção da biodiversidade e serviços ecossistêmicos implicaria mudanças drásticas nas políticas e na sociedade. Essas mudanças são expressas através de diferentes cenários conceituais. Aqui existe uma particularidade sobre como os autores criam o contraste entre os cenários para melhor visualizar os resultados prováveis. Em vez do maior contraste ser com um cenário tendencial (“*business-as-usual*”), a diferença mais significativa é obtida ao se comparar um cenário pessimista (“*agribusiness*”) com um otimista (“*utopia*”).

O cenário “utopia” é caracterizado por um mundo no qual as pessoas e natureza vivem em plena harmonia ao considerar as perspectivas tanto de curto quanto de longo-prazo. Assume-se que este cenário diverge do que poderia se esperar de um futuro plausível, porém ainda assim ele é assumido por seu caráter pedagógico, de demonstrar um objetivo ao qual a humanidade deveria se esforçar para encontrar caminhos de alcançá-lo no futuro (RESENDE *et al.*, 2020; ROSA, 2017).

Já no cenário "agronegócio" (pessimista) se considera mais flexibilizações no arcabouço de políticas ambientais no país, como por exemplo a aprovação do Projeto de Lei que extingue as ARLs (PL 2362/19). Adicionalmente este cenário considera os interesses da bancada ruralista em expandir a agropecuária dentro de áreas protegidas, como as terras indígenas. Vale ressaltar aqui que tal cenário incorpora várias das tentativas de desmonte de políticas ambientais operada pelo governo de extrema-direita, o que revela uma atenção por parte dos pesquisadores aos projetos de leis em tramitação no Congresso Nacional.

Entre os dois opostos (cenário “agronegócio” e “utopia”) há uma série de cenários intermediários com diferentes composições entre políticas e instrumentos de mercado. Inicia-se considerando apenas o cumprimento do Código Florestal (“Cenário Código Florestal”), passado por sua complementação através de moratórias de soja e carne bovina em diferentes regiões (“Cenário Moratória da Soja”).

Diante dos exemplos aqui apresentados, constata-se a heterogeneidade de relações que pesquisadores estabelecem com a política e outros atores, cada qual com implicações na forma com que a avaliação é conduzida e o conhecimento produzido. É possível perceber diferentes pressupostos desta relação entre C-P, sendo assumidos pelos pesquisadores nesta formulação, no próprio papel atribuído à ciência (conciliação, sem valores sociais) aos outros atores envolvidos (modelos de agência de proprietários rurais ou de tomadores de decisão), na forma de comunicar os resultados (focando na tradução dos valores envolvidos em termos monetários) e na escolha dos objetivos a serem perseguidos (maximizar os ganhos para produção agrícola e conservação ambiental).

8.4. Síntese sobre as formulações sobre os futuros do Novo Código Florestal

Com base nesse esforço inicial de analisar os processos de formulação de futuros sobre o Código Florestal, foi possível identificar: quem são os atores sociais e instituições que participaram dessas formulações; como estes futuros são elaborados através de procedimentos metodológicos, o que inclui não só a escolha de métricas e escalas diversas, mas o ancoramento do futuro em percepções partilhadas por outros atores-chave sobre a problemática; para que estes futuros são criados, seja com o propósito de avaliar uma política, seja para definir fronteiras de eficiência, ou mesmo para retirar qualquer “valor social” do debate; e por último, como a relação entre agropecuária e conservação ambiental é considerada.

Um olhar mais detido sobre a rede de formuladores de futuros permitiu constatar que as diversas associações interinstitucionais de âmbito nacional e internacional, de capacidade de processamento de uma grande quantidade de dados, e, por fim, de ancorar as emulações em percepções partilhadas do setor (p.e. metas de expansão da agropecuária) e interpretações jurídicas (interpretações de procuradores sobre determinados artigos do NCF). Também foi constatada uma continuidade no sentido de instituições de origem que avaliaram a reforma da legislação e, que, após sua aprovação, passaram a formular tais futuros, com destaque para as universidades públicas, UFMG e USP.

Geralmente, através da comparação entre diferentes cenários (s/ intervenção *versus* c/ intervenção), a avaliação dos resultados da implementação futura do NCF inclui uma heterogeneidade de métricas, escalas e métodos. No entanto, a construção dos cenários futuros demanda outros conhecimentos para compor sua plausibilidade, necessitando assim de ancoragem em interpretações jurídicas, posicionamentos partilhados entre os atores sociais, processos políticos em curso e compromissos globais do país. Estes elementos ajudam a compor o futuro e as metas a serem testadas, obviamente que acompanhadas de métodos sistemáticos e rigorosos aplicados pelos pesquisadores. Esses são geralmente quantitativos e de caráter espacialmente explícitos, metrificando aquilo que é possível ou não de ser alcançado por meio da implementação do NCF.

Nestas formulações futuras os pesquisadores traçam associações entre seus pares dentro da academia, criam pontes com outras instituições de pesquisa, elencam quais aspectos e premissas devem ser considerados, estabelecem papéis sociais que definem ganhadores e perdedores e (re)produzem normatividades. Todos estes agenciamentos apontam que tal exercício não pode ser dissociado da política. Se por um lado a ciência tem dispositivos exclusivos que permitem capturar outras escalas e métricas implicadas nas controvérsias que tangem o NCF, teme-se que uma desconexão completa do mundo social (ou de setores implicados na controvérsia) construiria futuros excessivamente utópicos e não plausíveis. Daí a necessidade da ancoragem. Outro ponto fundamental constatado é que a tarefa de imaginar a avaliar futuros não é solitária, são geralmente formulados por diferentes redes sociotécnicas, que reproduzem ou convergem em torno de determinados propósitos e formas de imaginar. Foram constatadas diferentes premissas que orientaram a busca do que é almejado, entre elas: valores “centrados na natureza” (RESENDE *et al.*, 2020); fronteiras de eficiência entre agricultura e

conservação, isentas de qualquer “valor sociais” (KENNEDY *et al.*, 2016^a); avaliar a implementação de políticas públicas, ancorando-as em interpretações jurídicas e metas para agropecuária/conservação (AZEVEDO *et al.*, 2017; SPAROVEK *et al.*, 2016).

Mesmo entre autores na literatura que visam destacar os valores “centrados na natureza” (RESENDE *et al.*, 2020), percebeu-se que o valor conferido à natureza é em função de seu valor instrumental, primeiramente para seus proprietários, o que denota um processo de aprofundamento de privatização de suas dimensões e, em um segundo momento, para a sociedade. Fica claro essa influencia ao se flexibilizar os instrumentos de ARL e APP, permitindo maior grau de exploração econômica nestas áreas, bem como a possibilidade de receber pagamentos por serviços ambientais. Neste caso a busca pela adicionalidade ambiental, ou seja de aumentar as áreas protegidas para além do que a lei estipula, torna-se um conceito que traduz esta predileção pelo privado em detrimento das áreas públicas. Mesmo que as Unidades de Conservação sejam também provedoras desses serviços, o pagamento pelos mesmos não geraria adicionalidade, não sendo, portanto, incorporadas nas análises e possibilidades consideradas.

Embora haja diferentes premissas, é possível identificar elementos de ressonância destas redes e que contribuem para o entendimento do papel da ciência enquanto partícipe da construção do imaginário sociotécnico em torno do NCF. Alguns destes elementos já foram identificados nos capítulos anteriores sobre a reforma e implementação da lei, e sua presença aqui aponta para a existência imaginário sociotécnico compartilhado entre os formuladores de futuro. Entre os elementos identificados, é possível citar:

- instrumentos de mercado são a principal via indutora do cumprimento do NCF e de esforços adicionais para conservação;
- o proprietário deve ser remunerado por esforços adicionais de conservação ambiental;
- lógica econômica de menor custo, assumida como a agência padrão do proprietário rural;
- a utilização da linguagem espacialmente explícita para o planejamento e monitoramento auxilia na comunicação com tomadores de decisão;
- últimos são tidos como gestores que baseiam suas decisões buscando maximizar o retorno dos investimentos realizados, de modo que seria necessário traduzir os benefícios gerados pela natureza em valores monetários;
- o Brasil pode ao mesmo tempo ser um *player* importante no mercado mundial de

commodities e ainda assim cumprir com as metas globais de diminuição de emissões e conservação de florestas e biodiversidade.

É relevante ressaltar ausências deste imaginário. Se durante a reforma da legislação, havia uma preocupação com os pequenos agricultores (que plantam a beira do rio) nestes futuros eles não são diferenciados. Somente Freitas (2017), ligado ao *cluster* da USP, trabalha esta categoria, sendo em todas outras publicações considerada apenas a agricultura de larga escala para exportação. Também se encontram ausentes desses futuros quaisquer valores intrínsecos da natureza. Ainda que se tenha como premissa “centrar na natureza” (RESENDE, 2020) isto é feito em função do bem-estar que ela gera às populações humanas, ou seja nos valores instrumentais. O modelo de agência dos proprietários, tidos também como direcionados preferencialmente pelo fator instrumental econômico, retira de qualquer projeção outras motivações que podem gerar a tão perseguida “adiconalidade ambiental”.

Desta forma, a problemática da conservação desta natureza de caráter privado é condicionada a lógica apenas econômica, condicionando as soluções aventadas a instrumentos de mercado que estabelecem um valor monetário à vegetação nativa e buscando um pagador ideal. O modelo de agência considerado neste enquadramento, considera os proprietários rurais como direcionados preferencialmente pelo fator instrumental econômico, retira de qualquer projeção outras motivações que podem gerar a tão perseguida “adiconalidade ambiental”. Esta visão predominantemente econômica, de matriz neoclássica, torna-se uma limitação para as próprias soluções pensadas. Se o proprietário rural é um agente essencialmente econômico, egoísta e otimizador, a única possibilidade de gerar adiconalidade ambiental seria realizando pagamentos por serviços ambientais para os excedentes de ARL, cobrindo o custo de oportunidade. No fim, o que se percebe é que tal opção chega a cifras para o patamar muitas vezes do impraticável, longe de um mercado com provedores e beneficiários reais, dificilmente ocorrendo sem subvenções do Estado.

9. CONTRAPONTOS ENTRE AS VISÕES DE SUSTENTABILIDADE NO DEBATE SOBRE CÓDIGO FLORESTAL

Nos capítulos anteriores foram mapeadas as controvérsias contidas nas principais produções científicas que antecederam à reforma e que permearam o imaginário sociotécnico sobre a implementação do NCF. Valores comuns como antropocentrismo, soluções via mercado, defesa da propriedade privada se articulam com a caracterização do sujeito da política pública (proprietário rural) enquanto essencialmente um agente econômico. Foi visto que este constructo permeia tanto a literatura acadêmica quanto o discurso de setores, em se falando de agropecuária e conservação ambiental. Também foram mapeadas vozes dissonantes, igualmente articuladas entre pesquisadores e movimentos sociais, compondo um diverso repertório de críticas à incorporação da sustentabilidade por tais setores.

Ao se deparar com a definição da problemática de incorporar a sustentabilidade, estas redes produzem diferentes significados à natureza, à produção agrícola e à sociedade. Estes ordenamentos por vezes encontram-se em situação de disputa, com um esforço em demarcar fronteiras entre estes. A construção desta diferença é operada por tais redes ao mobilizarem diferentes conhecimentos, práticas e materialidades postas nas arenas de debate, sejam elas públicas ou restritas.

Este capítulo tem como objetivo específico identificar as disputas e intersecções entre os conceitos de sustentabilidade utilizados pelos atores mapeados nesta tese, aprofundando em como esses se conectam a diferentes tecnologias, sistemas produtivos e práticas. Parte-se do debate sobre NCF, para compreender como os atores constroem suas fronteiras epistêmicas e de que maneira lidam com tensões internas e críticas em relação às outras formas. Pretende-se chegar com este exercício em um entendimento mais profundo sobre por que determinados enquadramentos do conceito de sustentabilidade têm maior sucesso em influenciar o NCF e as políticas públicas, em detimentos de outros.

A aprovação da Lei de Proteção da Vegetação Nativa 12.651/2012 não fechou as controvérsias entre produção e conservação, na verdade multiplicou-as, não só pela demanda por implementação e regulamentação dos novos dispositivos, mas também pelas diferentes visões de sustentabilidade que passaram a se fazer visíveis ao se referenciar à legislação. Contudo, estas controvérsias não estão apenas entre grupos opostos (“ruralistas” *versus* “ambientalistas”) existem discordâncias mesmo dentre aqueles que

defendem um dos lados, denotando tensões internas.

Diante destas diferentes visões de sustentabilidade assume-se que esta tarefa de defini-las é intrinsecamente conflitiva, como proposto por Aceraldo (2014). Estão em jogo diferentes bases epistêmicas imbricadas a princípios éticos e políticos que regulam o acesso e distribuição dos recursos naturais entre as gerações atuais e futuras. Definir sustentabilidade implica construir fronteiras epistêmicas que se associam ou se opõem a conceitos concorrentes, atribuir determinados valores para cada uma das dimensões consideradas (social, econômica e ambiental, p.e.).

Esta seção parte do levantamento inicial de artigos nas bases ALICE e WoS, buscando mapear as visões de sustentabilidade na agropecuária que, em condição de disputa, povoaram o debate sobre o NCF na última década. São incorporados nesta leitura materiais empíricos levantados em sítios eletrônicos de atores que compuseram o debate, apontamentos oriundos das entrevistas realizadas, referências detectadas pela técnica de bola-de-neve e nas entrevistas realizadas.

9.1. A construção de fronteiras epistêmicas na incorporação da sustentabilidade

Ao longo dos 100 artigos selecionados na revisão sistemática foi possível detectar uma produção científica muito variada que discute a agropecuária com base nas diferentes dimensões da sustentabilidade, como o clássico tripé (ambiental, social e econômica) e adicionalmente questões relacionadas à saúde humana e segurança alimentar e nutricional.

No levantamento realizado na *Web of Science* (n 50), que inclui artigos publicados em periódicos de alto impacto, em sua maioria os pesquisadores se referem à Intensificação Sustentável (IS), como identificado também nos capítulos anteriores. Deste conjunto, apenas um artigo tem como objeto diretamente o modo de produção familiar de base agroecológica (TREVISAN *et al.*, 2016). Já na base ALICE (n 50), ainda que não seja a visão hegemônica dentro da Embrapa, há maior presença de artigos que fazem menção à Agroecologia (AE) enquanto um conjunto de princípios organizadores da relação entre agropecuária, conservação ambiental e as outras dimensões.

Do mapeamento das principais controvérsias entre os argumentos dos autores, estes dois grandes conjuntos, IS e AE, foram identificados como visões em disputa, cada qual incorporando aspectos particulares relacionados à sustentabilidade.

Em linhas gerais estes dois conjuntos foram caracterizados da seguinte forma:

1) A Intensificação Sustentável (IS), ou intensificação ecológica visa mitigar os impactos no processo produtivo valendo-se da maior eficiência no uso de recursos e mais intensiva em capitais (fertilizantes, maquinário, agroquímicos, sementes melhoradas ou modificadas geneticamente), tendo como principal foco a intensificação da produção nas áreas agrícolas já abertas. Deste modo, ao “poupar terra” se diminuiria a pressão de incorporação de terras na fronteira agrícola, liberando terras para serem destinadas à conservação ambiental. A intensificação se faria necessária prioritariamente em áreas subutilizadas, como as pastagens degradadas, permitindo assim aumentar a produção agrícola para cumprir as demandas interna e externa por *commodities* (grãos, fibras, carne e biocombustíveis) sem aumentar o desmatamento (MARTINELLI *et al.*, 2010 ; SPAROVEK, 2011 ; VIEIRA et al, 2015; BUAINAIN *et al.*, 2014; MIRANDA, 2017; EMBRAPA, 2018; Vilela 2018; NEVES *et al.*, 2014 ; STRASSBURG 2014; OBSERVATÓRIO ABC, 2013; 2015; ROSÁRIO; GUIMARÃES; VIANI, 2019; TAVARES *et al.*, 2019; SPAROVEK *et al.*, 2011; MARTINELLI, 2011). Assim, as práticas que são consideradas sustentáveis são aquelas que intensificam a produção em termos de unidade de área, alinhando ganho econômico com o efeito “poupa terra” e, adicionalmente, a diminuição das emissões totais ou a intensidade de emissões de gases do efeito estufa⁴⁷.

2) A abordagem da Agroecologia (AE) enfoca o fortalecimento da segurança alimentar e nutricional por meio da diversificação da produção para autoconsumo e para comercialização em circuitos curtos, tendo como princípio questões éticas e ecológicas que influenciam a qualidade do alimento e a saúde humana (CERQUEIRA *et al.*, 2018;PORRO; SAKIARA; PORRO, 2018; ALMEIDA; UDRY, 2019; AUGUSTO, 2015; TREVISAN *et al.*, 2016; ALVES; JÚNIOR, 2013; PERFECTO; VANDERMEER, 2010; BORSATO, 2016). Neste conjunto de publicações, a sustentabilidade é vista de maneira sistêmica e holística, ao considerar as três dimensões da sustentabilidade ao longo de todos os elos da cadeia de valor (da fazenda ao garfo), trazendo aspectos específicos de respeito às comunidades locais, economia local e justiça social.

O debate sobre o NCF mobiliza as redes de atores já organizadas anteriormente em outros embates se organizam para trazer respostas a novos assuntos. Na intensificação há uma participação mais clara de instituições de capacitação, empresas fornecedoras de insumos e de maquinários agrícolas. Por exemplo, SENAR, SEBRAE, BNDES, John

47

Deere e Monsanto participam de projetos coordenados pela Embrapa para intensificação sustentável (VILELA *et al.*, 2018). Há assim uma perspectiva de envolver a iniciativa privada na agenda da sustentabilidade, enquanto atores fundamentais. Desta maneira seria necessário haver uma coordenação entre os atores da cadeia produtiva e Estado para que se possa promover a transição para uma agropecuária mais sustentável.

No lado da Agroecologia, as associações são com órgãos e movimentos relacionados à reforma agrária e de contestação da modernização da agricultura. Esta interface entre pesquisadores e movimentos remete a uma construção desde a redemocratização do país. Inclui-se pontes com o campo da saúde pública, com destaque para instituições como a Fiocruz, e posteriormente nos campos da segurança alimentar e nutricional (AUGUSTO *et al.*, 2015; AZEVEDO, E. De; PELICIONI, 2011; 2012; BURIGO; PORTO, 2019; MACHADO *et al.*, 2021; PAIVA, DE *et al.*, 2019). Ambas as construções concatenaram na aprovação de políticas públicas ambiciosas nos anos 2000 em diante, nas quais a AE aparece ligada à democratização do acesso à terra, e simultaneamente como promotora da saúde coletiva, segurança alimentar e nutricional (BURIGO; PORTO, 2019). No debate sobre o NCF, alguns pesquisadores desta vertente, pertencentes à Embrapa, se juntaram à rede de atores contrária à reforma, sendo barrada a participação na confecção do substitutivo, e que posteriormente organizaram a publicação da SBPC (Entrevista pesquisador Embrapa).

A Tabela 5 apresenta transversamente os elementos capturados que compõem as formas com que estas visões organizam seus modos de produção de conhecimento, detalhando objeto de pesquisa, metodologia e recortes espaciais, assim como o tratamento dado as três dimensões da sustentabilidade.

Diferentes fronteiras epistêmicas marcam esses dois conjuntos, entre elas: a métrica e escala preconizadas; o sujeito e seu papel social (produtor rural x agricultor) e a forma de conjugar conservação e produção (*land-sparing x land-sharing*).

A Intensificação Sustentável utiliza mais comumente indicadores de produção agrícola (ton/hectare) e de emissões (CO₂ equivalente), enquanto que a Agroecologia considera aspectos multifuncionais da agricultura ao dialogar com um conjunto variado de métodos qualitativos e quantitativos advindos de outros campos do conhecimento, como os da saúde coletiva, da nutrição e das ciências sociais. Os autores favoráveis à IS buscam identificar através da análise espacial as áreas destinadas à agropecuária e conservação ambiental, como visto no Capítulo 8, enquanto que na AE prevalece a construção do conhecimento valendo-se da experiência dos agricultores em um

determinado território. Tem-se, portanto, uma vertente em que se elege o ponto de observação a partir de um “olho no céu”, distanciado do mundo, enquanto a outra considera a construção do conhecimento engajada no mundo, com os “pés no chão”, junto aos agricultores.

Tabela 5 - Quadro síntese das dimensões do desenvolvimento sustentável de acordo com as abordagens da Intensificação Sustentável e Agroecologia

	Intensificação Sustentável	Intersecções	Agroecologia
Objetos de pesquisa	Incorporação de tecnologia na pecuária da Amazônia; contribuição Embrapa para Agenda 2030; pastagens degradadas; integração lavoura-pecuária-florestal	Agricultura de baixa emissão de carbono	Sistemas agrícolas tradicionais; processo de inovação social; biodiversidade como alternativa para a agricultura familiar; APPs e ARL em assentamentos de reforma agrária; manejo florestal comunitário.
Métodos de pesquisa	Monitoramento orbital e aerotransportado; sensoriamento remoto e geotecnologias	Revisão da literatura; análise documental	Construção do conhecimento incluindo populações tradicionais/lokais; análise estatística; etnografia; observação participante
Argumento Econômico	Atender mercados nacionais e internacionais com as commodities; crescimento na demanda de proteína animal;	Possibilidade de exploração sustentável em APP e ARL; serviços ecossistêmicos	Segurança alimentar e nutricional vem antes que a integração com o mercado; circuitos curtos de abastecimento
Ambiental	Aumentar a produção sem necessidade de expandir a fronteira agrícola garantindo a liberação de terras à conservação.	Evitar emissões ao longo da cadeia produtiva; combate aos sistemas que utilizam o fogo no manejo	Conceitos de sociobiodiversidade ou agrobiodiversidade propõe a superação da separação entre o que é social e o que é ambiental; conservação da natureza implica na manutenção dos modos de vida de populações tradicionais, povos indígenas, etc.
Social	Intensificar produção para diminuir preço e permitir acesso aos produtos básicos pelas camadas populares; atender demanda fruto da expansão demográfica		
Práticas ou sistemas produtivos apregoados	Integração lavoura-pecuária-floresta; agricultura de precisão; manejo integrado de pragas; uso de transgênicos para reduzir dependência de defensivos	Plantio direto, sistemas agroflorestais, rotação de cultivos, fixação biológica de Nitrogênio	Adubação verde; controle biológico; caldas e defensivos orgânicos; plantas alimentícias não convencionais (PANCs); resgate hábitos alimentares baseados em produtos locais; roça sem fogo; policultivos

Esta diferença no ponto de observação naturalmente influencia em como os papéis são atribuídos aos atores considerados. O papel social atribuído pela IS ao “produtor rural” refere-se a este como fornecedor em larga escala de produtos padronizados seguindo a lógica estabelecida pelo mercado (baseado na demanda e oferta), quando o papel atribuído pela AE de “agricultor”, se atribui o sentido como o sujeito que “vive da terra”, se alimenta do que produz nela e comercializa os excedentes. É inegociável, para a primeira visão renunciar a uma margem maior de lucro e de ter o mercado enquanto regulador das atividades agropecuárias, assim como para a outra, permitir que uma demanda externa se sobrepuje às especificidades socioecológicas, às demandas familiares

(autoconsumo, p.e.) e ao abastecimento local. Se na primeira se considera responder à crescente demanda por proteína animal (DUMONT; GROOT; TICHIT, 2018), na última busca-se uma alimentação baseada na agrobiodiversidade e em hábitos alimentares locais/regionais, que gere um valor social (direito à alimentação, saúde e cultura) antes que somente valor de mercado (NÓBREGA; FERREIRA, 2021).

É notório, ao longo da maioria das publicações que propõe a IS como política agrícola complementar e sinérgica ao cumprimento do NCF, que se eleja o argumento econômico como o fator principal, daí novamente o reforço a identidade de “produtor”. Qualquer oposição ao crescimento econômico, fica de fora da equação do que seria considerado sustentável, enquanto que os outros dois pilares do tripé da sustentabilidade nem sempre são tão claramente definidos ou priorizados. Muitas vezes o ambiental é desconhecido (eficiência da ARL para conservação, p.e.), enquanto que o social é confundido com o econômico (inclusão social pela renda ou acesso à alimentos por preços mais baixos, p.e.).

Esta articulação entre produção agrícola e conservação ambiental reflete diferentes premissas. Se de um lado, o objetivo é intensificar a produção em áreas já abertas para “poupar terra” à conservação, do outro lado, a conservação não ocorreria em uma área separada do sistema produtivo, mas de maneira integrada ao ecossistema local. Nesta última são relevantes as experiências de cultivos agrícolas, como o cacau sombreado (mata de cabruca), nos quais se registrou o mesmo nível de biodiversidade que ecossistemas naturais (PERFECTO; VANDERMEER, 2010). Na AE os termos “sociobiodiversidade” ou “agrobiodiversidade” são utilizados para expressar a ideia de que o manejo agroecológico não estaria necessariamente em situação de oposição ou separação dos ciclos e funções do ecossistema. Este pressuposto tensiona a própria forma de tratar a sustentabilidade em três dimensões bem demarcadas. Através do reconhecimento de práticas e conhecimentos locais, o acesso à terra (*land-sharing*), a permanência do homem no campo e a manutenção dos modos de vida se tornam pré-requisitos de qualquer proposição de política pública ou intervenção. Justamente por haver uma relação mais profunda com a terra, vista não apenas como um recurso a ser otimizado como traz a IS, é que os agroecólogos elegem a escala territorial para traçar análises sobre os sistemas sociais e ecológicos (CERQUEIRA *et al.*, 2018; PORRO; SAKIARA; PORRO, 2018; LAMINE, 2019). Dificilmente os instrumentos e tipo de análise territorial espacialmente explícita utilizados na IS conseguem capturar de maneira qualificada os diferentes tipos de agricultura observadas a campo sendo, portanto, ausente

de tais discussões questões relacionadas ao manejo e seus impactos nas pessoas e ecossistemas.

Mesmo diante destas construções sociais específicas, há quem considere que é possível que Agroecologia e Intensificação Sustentável possam convergir valendo-se de abordagens transformativas que tornem a agricultura mais amigável ao meio ambiente, socialmente justa e economicamente viável (CIALDELLA *et al.*, 2015; DUMONT; GROOT; TICHIT, 2018). Esta convergência também é expressa em *frameworks* promovidos por agências multilaterais, e que permitem uma elasticidade do conceito de sustentabilidade. Esta abordagem considera ser necessário um repositório variado para responder ao desafio futuro e demandas por sustentabilidade. Mais do que uma só solução, um mosaico de soluções para responder a problemas complexos (QUINTINO; PASSOS; MORET, 2017 p. 88-89).

Há ainda quem ao analisar as duas visões chegue à conclusão de a Agroecologia articularia diferentes questões procurando integrá-las e harmonizá-las dentro dos mesmos espaços e processos; enquanto que a Intensificação Sustentável tende mais a focar em um único objetivo (produção agrícola) em um único lugar e hora, elencando medidas de compensação para alcançar um ótimo global (separar áreas para conservação ambiental) (RAYMOND, 2020).

Diante dessas diferentes leituras, a seguir elas serão aprofundadas em termos de suas bases epistêmicas, valores preconizados, tensões internas e construção de fronteiras, para auxiliar no entendimento de porquê um enquadramento é preconizado pela legislação em questão (NCF), em detrimento do outro.

9.2. Intensificação sustentável na Agropecuária

Com mencionado, a proposta de intensificação sustentável em áreas já abertas visa diminuir a pressão pela incorporação de novas áreas, especialmente na região amazônica (MARTINELLI *et al.*, 2010 ; SPAROVEK, 2011 ; VIEIRA *et al*, 2015; BUAINAIN *et al.*, 2014; MIRANDA, 2017; EMBRAPA, 2018; VILELA 2018; NEVES *et al.*, 2014 ; STRASSBURG, 2014). Essa atenção especial ao bioma, se dá em função desta conter a região do Arco do Desmatamento, um dos principais frontes de expansão agrícola, especialmente a de pastagens. Projeta-se para o futuro que um aumento de 50% na produtividade nas pastagens distribuídas pelo país seria suficiente para liberar 80 milhões de hectares para a agricultura, não havendo necessidade de desmatar para sustentar a expansão da agricultura. Adicionalmente, este ganho em produtividade seria capaz de

abastecer os mercados interno e externo (STRASSBURG *et al.*, 2014).

A implementação do NCF acoplada aos incentivos para IS cumpriria um papel fundamental de reafirmar o “sucesso da agricultura brasileira” e o “avanço” do país na agenda do desenvolvimento sustentável, ao proteger uma extensa área de vegetação nativa sem comprometer a expansão da produção agrícola, tornando, assim, o país mais atrativo aos investidores (VIEIRA *et al.*, 2015; CRESTANA; FRAGALLE, 2015). Nesta narrativa se legitima a existência de instituições de pesquisa para traçar vias e pavimentar esse futuro. Neste contexto, recorre-se ao histórico da Embrapa enquanto a gênese da modernização da agricultura brasileira nos anos 70, sendo responsável pelo país sair do *status* de importador para exportador de alimentos nas décadas seguintes (CONTINI, 2015). Tais alegações são feitas com base no êxito em adaptar cultivares de grãos e na difusão do pacote tecnológico da Revolução Verde, que permitiu a intensificação do uso de tecnologia no setor agropecuário, trazendo relevantes ganhos de produtividade. Mais recentemente, outra responsabilidade é atribuída pelos pesquisadores desta empresa, a de fornecer “inteligência” para promover o ordenamento territorial e planejamento da expansão sustentável da produção (MENDES, 2015; EMBRAPA, 2018; VIEIRA *et al.*, 2015; MIRANDA, 2017), havendo, assim, uma clara menção .

Seguindo nessa esteira, muitos as “práticas sustentáveis” seriam a nova referência para como “moderno” (CRESTANA; FRAGALLE, 2015), ao refletirem as exigências do comércio internacional e dos consumidores (BUAINAIN, 2015 p. 219). Contrária a esse “moderno”, seria a agricultura migratória baseada na derrubada e queima, considerada símbolo do “atraso” (HOMMA, 2013, 2015). A escassez de terras levaria a períodos mais curtos de pousio (descanso da terra para recuperar a fertilidade) e isto aumentaria a pressão sobre as áreas de floresta primária (BUTZKE, 2015, p. 17 *apud*. SMITH *et al.*, 1998).

Um exemplo de “práticas sustentáveis” seriam os avanços tecnológicos que possibilitaram até três safras ao ano no Cerrado, compondo um conjunto de sistemas de produção intensificados que são “integrados”, “amigáveis à biodiversidade”, eficientes e diversificados (MIRANDA, 2017 p. 2). Quanto à pecuária, advoga-se pela desvinculação com o desmatamento, alegando que os ganhos de produtividade observados nas últimas décadas advieram de inovações e adaptações tecnológicas e, não simplesmente da abertura da fronteira (NEVES *et al.*, 2014).

Assim, o efeito “poupa-terra” encontra-se sempre associado a práticas e sistemas produtivos que intensificam a produção em unidade de área, como na seguinte citação:

a agropecuária brasileira não tem a necessidade de abrir novas áreas, podendo a produção de grãos crescer através da conversão de áreas de pastagens em agrícolas, e intensificando a produção de gado nas pastagens remanescentes... é possível trabalhar na recuperação de pastagens degradadas, no melhoramento genético animal, no confinamento, na adoção da integração lavoura-pecuária, no tratamento dos dejetos, aumentando assim a produtividade da pecuária e liberando espaço para expansão agrícola, sem desmatamento. (FASIABEN, 2010 apud. METZGER *et al.*, 2010).

Outras práticas também se encontram associadas à IS, entre elas: melhoramento genético dos grãos; uso de defensivos agrícolas de maneira integrada; ampliação da colheita mecanizada; plantio direto associado à rotação de culturas; fixação biológica de nitrogênio no solo; agricultura de precisão para uso racional dos insumos (CONTINI, 2015; VIEIRA *et al.*, 2015; MIRANDA, 2017).

Quando as discussões aterrissam sobre o campo das políticas públicas, aqueles que advogam pela intensificação sustentável se dividem entre discursos que, de um lado, tem como objetivo atestar e premiar a sustentabilidade já alcançada pelo setor agropecuário e, de outro lado, visam cobrar o cumprimento das legislações e criar adicionalidade ambiental (aumento na proteção da vegetação nativa). O ponto comum que une ambas as visões é ideia de que a sustentabilidade seria o novo norte para aumentar a competitividade e ampliar o acesso aos mercados internacionais, sempre enfatizando as oportunidades que se abrem (EMBRAPA, 2018; MIRANDA, 2017; VILELA, 2018). Nas palavras do então presidente da Embrapa, em artigo veiculado pela CNA, apresenta-se a IS como via principal do desenvolvimento agrícola do país, como se segue:

O Brasil é o único país no cinturão tropical do globo que foi capaz de conquistar a posição de potência agrícola. As tecnologias de manejo transformaram solos pobres em terra fértil. A tropicalização dos cultivos, com ciclos diferenciados, permitiu aproveitar terras em todas as condições climáticas. Os manejos e as práticas sustentáveis que desenvolvemos constituem um arsenal de defesa ambiental. Com seu dinamismo empreendedor, os produtores souberam combinar esses conhecimentos e aproveitar as oportunidades de mercado. Os novos requerimentos do Código Florestal brasileiro e as alterações climáticas impõem limitações à ampliação de área para produção e aumentos nos custos.

É por isso que o termo "Intensificação sustentável" ganha cada vez mais notoriedade. Produzir de forma mais intensiva e resiliente se tornou um imperativo para o Brasil e demanda sofisticação tecnológica que amplie a

eficiência de uso dos recursos ambientais – especialmente água, solo e biodiversidade – e garanta serviços ecossistêmicos adequados, como reciclagem de resíduos, recomposição das reservas hídricas, melhoria da atmosfera, dentre outros (LOPES, s/d).

A vertente que defende o setor agropecuário tem uma clara conexão com o núcleo duro do agronegócio, composta por entidades representativas como a CNA, entre outras. Ressaltam, assim, os milhões de hectares de tecnologias sustentáveis no país (50Mha) e sua contribuição na redução de emissões, bem como a contribuição do setor de ¼ do PIB. Deste modo, Miranda (2017) e Contini (2015) atestam o patamar de sustentável da produção agrícola brasileira recorrendo ao histórico do processo de modernização da agricultura promovida pela Embrapa. Segundo os autores, desde a década de 70 até os dias atuais, houve um crescimento “vertical” da produção, evitando que mais de 100 milhões de hectares de vegetação nativa fossem desmatadas.

Segundo esta argumentação, o proprietário já tem um capital immobilizado em forma de ARL ou APP e não deveria arcar com nenhum custo extra para conservação (FERREIRA *et al.*, 2019; MIRANDA, 2018), sendo, assim, prioridade reconhecer o que já é entregue e providenciar uma remuneração adequada. Ainda que as flexibilizações tenham ocorrido com o NCF, é comum menções à situação de insegurança jurídica gerada por sucessivas mudanças na legislação, sendo considerada esta a origem da tentativa de criminalizar os proprietários rurais (MIRANDA, 2017). Nesta abordagem, a ARL não é tradada como um bem comum, mas como uma restrição ao que é legítimo, a exploração integral da propriedade privada. Preza-se, assim, pela não interferência do Estado, e por pagamentos por serviços ambientais.

Existe uma análise crítica à própria forma com que o conceito de sustentabilidade é empregado, acusando que as políticas de preservação ambiental muitas vezes colocam em risco a segurança alimentar e o acesso ao emprego e renda da população local.

Sempre vista no lado da oferta, culpando o produtor ou o extrator, mas esta expansão está associada à existência de consumidores para todos estes produtos... O foco essencialmente na questão ambiental reduz as oportunidades de se buscar uma sustentabilidade através da viabilização das atividades econômicas... [São] modelos egoístas no qual a sustentabilidade depende de importações de produtos ecologicamente incorretos de outras áreas. (HOMMA, 2013, pp. 38–39, 50)

Tal argumentação está enraizada na ideia de que degradação ambiental provocada

pelos desmatamentos, queimadas e extração predatória de madeira, é justificada como parte do estágio inicial de uma sociedade em desenvolvimento. Afirma-se que tal degradação ambiental faria parte de uma etapa preliminar na qual se objetiva exclusivamente o crescimento econômico. Nesta vertente a tecnologia desempenha um papel crítico nessa dinâmica produtivista, tendo inicialmente um efeito de aumentar a desigualdade de renda, já que alguns agricultores teriam acesso limitado a mesma, beneficiando aqueles que tem recursos para investir. Porém, o sucesso do setor com a intensificação tecnológica deveria ser acompanhado por políticas e inclusão para melhor tal acesso ao pacote tecnológico. Com o tempo, assim que certo nível de renda fosse garantido à maior parte da população, passa-se então a ser cabível exigências quanto à qualidade ambiental, o que levaria à diminuição dos processos de espoliação⁴⁸ (HOMMA, 2012; 2015; 2017; 2018 apud TRITSCH; ARVOR, 2016; COHN *et al.*, 2016; VESENTINI, 1996).

Em outro trecho, vemos como este enfoque na renda é tratada ao se definir o “tripé” da sustentabilidade:

A [variável] econômica, que se traduz através do lucro e se a agricultura não gerar lucro e renda ao agricultor, ela desaparece; a social, porque, se o homem neste meio não obtiver dividendos, não há razão de ser da própria agricultura, e ambiental, que é a própria sobrevivência da natureza, para que possa existir agricultura e ambiente sadio no futuro (CRESTANA; FRAGALLE, 2015, p. 15).

As ideias presentes nessa afirmação apontam para uma única forma de agricultura (a empresarial, a que dá lucro, com base no pacote tecnológico da Revolução Verde) excluindo a agricultura para autoconsumo (que é mal dimensionada, ainda que estudos qualitativos apontem para a sua importância na alimentação das famílias), e para uma percepção do social restrita a uma lógica econômica (“dividendos”) e por fim, subordina a noção de ambiente à ação antrópica quando restringe a natureza à ideia de “sobrevivência da natureza”. Por fim, caberia perguntar o que os autores entendem como “sadio”?

Além destes questionamentos iniciais, outras críticas podem ser encontradas entre

⁴⁸ Baseado na Curva de Kuznet: a relação entre desigualdade de renda e desenvolvimento econômico em uma sociedade ao longo do tempo. Essa teoria sugere que, em estágios iniciais de desenvolvimento econômico, a desigualdade de renda tende a aumentar, atingindo um ponto máximo, e depois começa a diminuir à medida que a economia continua a se desenvolver.

aqueles que buscam incorporar a IS e NCF numa perspectiva mais reformista e em certo grau crítica ao sucesso do agronegócio no país. Fundamentado nas premissas da Economia Ecológica, Romeiro afirma que o “*mainstream* econômico neoclássico”, mobilizada por aqueles vinculados ao núcleo duro do agronegócio, é falho em reconhecer a complexidade dos nexos entre o sistema econômico e sua base ecológica:

Em primeiro lugar, ela [economia neoclássica] não reconhece a problemática do capital natural enquanto obstáculo para o contínuo aumento do sistema econômico, uma vez que o progresso tecnológico e a possibilidade de substituição entre os diversos tipos de capital assegurarão que sua perda não danifique a atual engrenagem econômica. Em segundo lugar, sua base de inspiração mecanicista sugere que todos os fenômenos são reversíveis e que não há possibilidade de perdas irreparáveis. Sua visão pré-analítica não vê o sistema econômico como inserido em um sistema maior que o sustenta, o que ratifica a falácia do argumento de expansão econômica contínua. (ROMEIRO, 2015, p. 15-16).

Esses autores vinculados à vertente da Economia Ecológica apontam o limite da possibilidade de substituir os serviços fornecidos pela natureza por avanços tecnológicos. Até certo ponto a tecnologia poderia atenuar a dependência ao capital natural (como a fertilidade natural do solo), apresentando possibilidades de substituição (fertilizantes químicos), mas supõe-se haver um limiar, ainda que desconhecido, a partir do qual se torna impossível a substituição do capital natural. Neste sentido, a hipótese apresentada pela curva Kuznets não consideraria este limite no qual se torna impossível recuperar a qualidade ambiental via avanços tecnológicos ou do patamar de renda (FASIABEN, 2010; ROMERO, 2015).

Enquanto para uns esse sucesso da agropecuária brasileira é inerente à intensificação de uso de tecnologia no sistema produtivo, com impactos que são justificáveis (desigualdade e baixa qualidade ambiental), há aqueles que enfocam os principais desafios a serem respondidos pelo setor agrícola e no estabelecimento de um limite ao desmatamento e outros tipos de espoliação do meio ambiente (MARTINELLI *et al.*, 2010 ; SPAROVEK, 2011; STRASSBURG, 2014; ASSAD, 2021).

Em uma publicação corriqueiramente citada por seus pares, Strassburg (2014) indica a necessidade de restaurar 36 milhões de hectares de vegetação nativa, a fim de sanar o passivo do NCF e de apresentar uma meta ambiciosa relacionada ao sequestro de

carbono⁴⁹. Outra base de dados central é o Atlas de Pastagens⁵⁰, na qual pesquisadores UFG (Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento – LAPIG) identificam o grau de degradação das pastagens brasileiras, muito utilizada para identificar as áreas de menor custo para realizar a restauração florestal. Desta maneira, a proposta de intensificar a produção nas áreas já abertas e degradadas estaria acoplada à obrigatoriedade de restaurar os passivos de ARL e APP em propriedades rurais, abordagem casada que inexiste no discurso daqueles que apenas tratam da intensificação na aplicação de tecnologia.

De modo a tratar do aspecto econômico desta restauração, cabe citar a proposta da ABAG, que ao mencionar o Atlas Agropecuário demonstra como o déficit existente de APPs e ARLs pode originar um mercado de compensação:

O déficit atual de vegetação nativa é de 19 milhões de ha, sendo 11Mha de ARL e 8Mha de APP... 59% está nas grandes propriedades, 35% nas médias e 6% nas pequenas. A boa notícia trazida pelo estudo é que ele revela que a oferta de ativos, áreas em que está sobrando floresta, é cinco vezes maior que o déficit, cerca de cem milhões de hectares. O que abre possibilidades para negócios de compensação entre produtores que estão devendo reserva legal e não tem como replantar em suas propriedades com aqueles que têm excedente. Uma outra estimativa feita por Evaristo de Miranda, da Embrapa, tinha apontado um valor semelhante, cerca de 160 milhões de hectares de ativo, o que já vem sendo usado como argumento por uma ala ruralista de que então não é preciso restaurar mais nada (ABAG, 2017).

Para este grupo de pesquisadores e atores sociais, a promoção da adequação ambiental é algo complexo e está longe de ser contemplada apenas pela intensificação do uso de tecnologia nos sistemas produtivos (MARTINELLI *et al.*, 2010 ; SPAROVEK, 2011; STRASSBURG, 2014; ASSAD, 2021). Diversos fatores balizariam a adequação ambiental, entre eles: (i) incentivos reservados aos proprietários que cumprem os requisitos da lei; (ii) o custo da restauração florestal (APP e ARL) ou de sua compensação; (iii) o custo de oportunidade de rendas futuras oriundas da produção agrícola; (iv) percepção sobre possíveis mudanças futuras na lei ampliando a anistia, e (v) a probabilidade de ser pego e receber punição pelo não cumprimento (AZEVEDO *et al.*,

⁴⁹ Efetivamente o país se comprometeu no Acordo de Paris a restaurar 12 milhões de hectares, e posteriormente em 2021 no COP26 aumenta esta meta para 18 milhões de hectares.

⁵⁰ Disponível em: <https://atlasdaspastagens.ufg.br/> acesso em 22 de dezembro de 2023.

2017). Estes pontos levam Azevedo a assumir categoricamente que os proprietários rurais não investirão em restauração de ARL e APP se não houver intervenção por parte do governo ou do mercado nos pontos elencados. Nesta perspectiva assume-se o Estado enquanto articulador de oportunidades e constrangimentos para obtenção das metas. Ainda que se considere a conjugação com políticas de comando e controle, estes autores mais reformistas geralmente desenvolvem mais em sua abordagem como determinados instrumentos de mercado e os incentivos econômicos poderiam ser aplicados. Desta forma, há um consenso de que o cumprimento do NCF não será atingido sem incentivos econômicos (BRANDÃO, 2020; AZEVEDO *et al.*, 2017; RESENDE *et al.*, 2020), ainda que isto acarrete vantagens adicionais perante aqueles que sempre tiveram sua condição legalizada, como aponta Brancalion (2016). Ao optar pela ênfase nos incentivos, em detrimento das estratégias de comando e controle, almeja-se incluir os proprietários rurais, antes tidos como infratores e responsáveis pelo desmatamento, enquanto um setor moderno e comprometido com a proteção da vegetação nativa e com práticas/sistemas sustentáveis.

Nesta seara de incentivos econômicos encontra-se os pagamentos por serviços ambientais. Geralmente, tal via é colocada como uma solução para tornar a manutenção e restauração de APP e ARL rentável aos olhos dos proprietários rurais. Neste caso, a natureza não pode ser vista como empecilho à atividade econômica, mas como parceira desta ao baixar os custos de produção e incorporar renda adicional provenientes (recreação, turismo) (METZGER, 2019). Neste sentido, “basear” as soluções na natureza comunga de uma visão orientada pelos benefícios, geralmente frisando mais os econômicos, que podem advir da mesma, ou seja, a vegetação nativa como um ativo econômico. Ressalta-se aqui que essa operação de repartição da natureza em diferentes funções e, posteriormente, em serviços, é fundamental para permitir a atribuição de um aspecto específico com a qual a adoção de “boas práticas” na agricultura pode contribuir positivamente. Um exemplo de serviço é o sequestro de carbono, que pode ser prestado também por monocultivos em sistema de plantio direto e cogitado para receber remuneração para tal (IMAFLORA, 2020). A contribuição positiva em um aspecto pode assim ocorrer concomitante a outras práticas que impactem à jusante do sistema de produção, como por exemplo a utilização de agroquímicos. Neste caso, não se avalia o impacto destes produtos sobre o ecossistema ou à saúde humana, tão pouco se cogita cobrar algum tipo de compensação monetária.

Esta abordagem de fato contrasta com a forma geral com que as monoculturas se

relacionam com a natureza. Nelas busca-se adaptar o meio ambiente às suas necessidades, de modo a otimizar a produção por unidade de área (toneladas/hectare). As contrarespostas da natureza a estas modificações são significadas como inimigos a serem combatidos, como a proliferação de “pragas” e “doenças”, ou corrigidos, como a “correção do solo”, e que acarretam o consequente decréscimo econômico da exploração a médio e longo prazo (SCOTT, 1998). É notável que tais operações incessantes de controle da natureza para viabilizar as monoculturas, não são questionadas por aqueles que defendem a IS, sejam do núcleo duro ou aqueles mais reformistas, mesmo que impliquem impactos ambientais como a eutrofização, poluição, perda de biodiversidade, aumento de emissões, entre outros. Diante das múltiplas operações de controle das populações de não-humanos, de reposição de nutrientes nos solos, da utilização de sementes híbridas e geneticamente modificadas, assume-se que ao mesmo tempo, através de “boas práticas” acopladas ao sistema, pode-se simplesmente reverter esta relação e ter a natureza como aliada do processo produtivo. Embora não problematizado, há claramente uma lógica: a natureza pode ser uma aliada, desde que dominada e instrumentalizada. Assim, quando a IS é conjugada ao NCF não se questiona a monocultura, pelo contrário, a ideia é que o país expanda seu papel como “*player global*”, “celeiro do mundo”, sendo plausíveis apenas determinados ajustes (“boas práticas”) nos sistemas produtivos, em detrimento de mudanças mais estruturantes. Mesmo entre as ONG “verde escuro” a IS é tida como a alternativa mais plausível, porque abandonar as monoculturas seria uma transformação muito radical, representando uma guinada muito pouco provável e de difícil alcance por meio de políticas públicas. Esta inércia é atribuída ao sistema bancário, mercado e falta de governança que contribuiriam para a criação de gado e a produção de soja. Os produtos da biodiversidade não estariam no prato dos brasileiros, somente aqueles que pressupõe a inexistência da vegetação nativa ou de maior biodiversidade nos sistemas agrícolas (Entrevista com integrante do Greenpeace).

Observa-se nesse debate a ausência de visão crítica em relação ao sistema agroalimentar tanto na abordagem que visa atestar o patamar sustentável já obtido, quanto entre os que desenvolvem uma visão mais reformista. A questão permanece em torno de como ajustar a produção agrícola de maneira a incorporar aspectos de sustentabilidade, sem, no entanto, mencionar possíveis impactos positivos e negativos que a intensificação tecnológica teria para os ecossistemas e populações locais. A intensificação da produção, que implica na redução de demanda por terra, mas que pressupõe o aumento no uso de tecnologias e insumos, teria o resultado final positivo ou negativo em termos de seus

impactos para os ecossistemas e as pessoas?

Mesmo que a questão da redução das emissões seja apresentada como uma prioridade, não se problematiza o aumento da dependência da matriz energética fóssil ao longo de toda a cadeia de *commodities*, bem como que a própria expansão produtiva pode acarretar em maiores níveis de emissões totais. Além disso, em sendo tais sistemas menos demandadores de terra, o uso intensivo de tecnologia continuaria a permitir a concentração de recursos, reiterando desigualdades e/ou implicando em impactos sociais para além de seu escopo geográfico, como a concentração de terras e o consequente deslocamento de populações.

A crença de que o avanço tecnológico na agricultura pode aliviar a pressão sobre a vegetação nativa, ao possibilitar que os agricultores obtenham a mesma quantidade de alimentos em espaços reduzidos, se consolida como um pilar fundamental da IS. Por outro lado, a teoria econômica elementar argumenta que o progresso tecnológico torna a agricultura mais rentável, motivando os agricultores a expandirem sua produção para terras adicionais. Ou seja, há potenciais contradições ainda pouco exploradas, em relação ao efeito “poupa terra” e aos múltiplos impactos produzidos pela adoção de “boas práticas”.

9.3. Sustentabilidade e Agroecologia

No universo de artigos selecionados, a Agroecologia conjuga agropecuária e conservação ambiental incluindo mais claramente outras dimensões como a social, política, cultural, entre outras. A maior parte das publicações advém principalmente da base ALICE, da Embrapa, sendo rara sua menção em artigos veiculadas em periódicos de alto fator de impacto, como já mencionado. Isto aponta que esta produção científica tem circuitos específicos, a partir de colaborações entre pesquisadores de diferentes instituições e movimentos sociais.

É notável a heterogeneidade de conceptualizações sobre Agroecologia (AE). Não se pretende remontar toda esta pluralidade, mas fazer referência a este debate mais amplo, para entender como a AE é articulada ao Código Florestal.

Diferentemente da Intensificação Sustentável, que comunga dos sucessos obtidos pela intensificação no uso de tecnologia na agricultura convencional, existe uma construção de contraposição à modernização da agricultura iniciada nas décadas de 60 e 70. Neste contexto, autores clássicos como Altieri (1987; 2004) e Gliessman (2007) são as principais referências citadas nos artigos mapeados (*apud* ALMEIDA; UDRY, 2019;

AZEVEDO, A. A.; CAMPANILI; PEREIRA, 2015; BORSATO, 2016; LATINI *et al.*, 2020; TREVISAN *et al.*, 2016; CIALDELLA *et al.*, 2015). Ambos autores abordam inicialmente a Agroecologia enquanto um campo científico, em que se aplicam princípios ecológicos para entender como os processos naturais podem ser incorporados à agricultura (WEZEL *et al.*, 2009). A partir desta referência constrói-se o contraponto com o pacote tecnológico da Revolução Verde, por meio de práticas agrícolas que melhor se adequam a esses princípios. Nas publicações selecionadas, o conjunto de práticas inclui: adubação verde, controle biológico, caldas e defensivos orgânicos, plantas alimentícias não convencionais, hábitos alimentares baseados em produtos locais, roça sem fogo e policultivos. Adicionalmente, Altieri e Gliessman destinam boa parte de sua argumentação para analisar tais práticas e modelos de desenvolvimento rural da ótica de sua sustentabilidade social, ou seja, desde o ponto de vista das comunidades rurais, a agricultura de subsistência e distribuição equitativa de recursos.

Wezel *et al.* (2009), ao analisar como a Agroecologia se estabelece em diferentes países pelo mundo, a considera como campo científico e também enquanto movimento social e prática. Ao se considerar a literatura mais ampla (não restrita ao debate sobre o NCF), constata-se que até mesmo esta designação tripartida tem sido extrapolada, incluindo a AE como processo educativo, política públicas, ética e modo de vida (NORDER *et al.*, 2016).

Diante dessas interpretações mais englobantes, algumas publicações vão se debruçar sobre “princípios” ou “elementos agroecológicos” de modo a propor parâmetros transparentes e replicáveis (FAO, 2018; GLIESSMAN, 2018; WEZEL *et al.*, 2020). Em decorrência deste esforço de definição, alguns métodos de avaliação visam estabelecer comparativos entre diferentes territórios em transição agroecológica pelo mundo, como é a Ferramenta para Avaliação da Performance da Agroecologia (ou, em inglês, TAPE – *Tool for Agroecology Performance Evaluation*) (MOTTET *et al.*, 2020). Nestes quadros avaliativos, a eficiência produtiva é apenas uma das 10 dimensões⁵¹, confirmado o que Sparovek (2016) afirma sobre a eficiência produtiva não ser um foco exclusivo para a agricultores familiares.

Diante deste amplo debate, cabe lembrar que Petersen (2009, p. 111) indica que o

⁵¹ A FAO elenca 10 elementos que definem a Agroecologia: diversidade, coprodução de conhecimento, sinergias, eficiência, reciclagem, resiliência, valores humanos e sociais, cultura e tradições alimentares, governança responsável e economia circular e solidária. Há quem considere também outros elementos adicionais, como a redução da dependência de insumos externo, saúde do solo e saúde animal (MOTTET *et al.*, 2020; WEZEL *et al.*, 2020).

termo Agroecologia não engloba nem condensa todas as práticas, significados e identidades que surgem dentro deste movimento crítico e de resistência contra as formas de organização impostas pela modernização conservadora na agricultura brasileira. Os diferentes rótulos criados na verdade, são todos ricos em significado em seus contextos de origem e nas lutas em defesa de territórios e modos de vida, sendo, portanto, problemático reduzi-los a um único conceito. Esta reflexão é importante para entender possíveis origens de divergências entre os autores, no caso do debate sobre o NCF.

Nos artigos levantados que conectam a Agroecologia ao Código Florestal, não existe uma tentativa de influenciar a tomada de decisão, como feito nas publicações que articulam-se à IS (MARTINELLI *et al.*, 2010; STRASSBURG 2014; SPAROVEK *et al.*, 2011; MARTINELLI, 2011). O que existe são interpretações sobre a lei e o ordenamento proposto, que divergem entre si. Entre os artigos mapeados, há uma crítica ao NCF, enquanto uma política que estabelece uma compensação em função da expansão de *commodities* no país. As maiores restrições no bioma Amazônico (ELOY *et al.*, 2016), entre elas os 80% obrigatórios de ARL, seriam compensados por estímulos para expansão agrícola no Cerrado, sem que houvesse um controle tão acirrado ao desmatamento neste bioma. Augusto (2015) vai ainda além ao aprofundar a crítica, interpretando o NCF como um “leve ajuste” dentro de um sistema capitalista, que “pinta a si mesmo de verde”, mas que não altera sua lógica de privilegiar a reprodução do grande capital. Em consonância à estas publicações, as entrevistas realizadas no âmbito da tese, demonstraram que havia pesquisadores do campo da Agroecologia que foram diametricamente contrários ao substitutivo, mas que foram desmobilizados por diversas questões institucionais (Entrevista pesquisador da Embrapa).

Por outro lado há quem tenha denunciado o impacto das restrições de ARL e APP nos modos de vida de povos e comunidades tradicionais, exaltando as flexibilizações conquistadas com a reforma da lei que permitem as atividades de agroextrativistas em tais áreas (OLIVIERI; ABREU, 2018). Outro estudo na região amazônica traz mais elementos para compreender como as APPs e ARLs são percebidas por assentados da agricultura familiar. Há dois grupos de percepções que contrastam entre si quanto à contribuição da APP, mas ambos veem estas áreas desde uma perspectiva utilitarista. O primeiro grupo considera que as propriedades em que se mantinham tais áreas vegetadas eram consideradas ambientalmente melhores, sendo possível conjugar com uma alternativa econômica através do plantio de sistemas agroflorestais baseados no açaí, por meio do manejo agroecológico. No entanto, o outro grupo não atribuiu uma utilidade para

estas áreas, pelo contrário, seriam responsáveis pela proliferação de mosquitos e por dar abrigo aos animais perigosos, como onças e outros (SOUSA; PORRO, 2018). Desta maneira, este artigo mostra que os assentados sabem do que se trata estas categorias do NCF, sendo percebido enquanto circunscrita a unidade produtiva e, portanto, em um bioma em que se estabelece 80% da propriedade rural a ampliação de seu uso é considerada um imperativo.

A pesquisa agroecológica é considerada fundamental neste meio permeado por percepções contrastantes, no que tange à promoção da adequação ambiental das propriedades rurais, principalmente em situações de alta complexidade, incertezas factuais e divergências marcadas entre atores sociais (BARBOSA *et al.*, 2015; SÁ; KANASHIRO; LEMOS, 2014). Esta forma de justificar a pesquisa intertransdisciplinar, ressona com a noção de pós-ciência de Ravetz (2003), por ser um processo que constrói pontes entre os diferentes conhecimentos contribuiria para melhorar tanto a qualidade como a sustentabilidade e aceitação das soluções aventadas. Esta forma de pesquisa, que parte do engajamento ativo e de processos que aproximam diferentes atores, teria um valor fundamental para a implementação do NCF:

a adequação ambiental de estabelecimentos rurais, regulada pelo código florestal aprovado em 2012, demanda da pesquisa agrícola uma ampla gama de ações que, dado o caráter estreitamente relacionado a aspectos biofísicos e socioeconômicos das áreas a abordar, merece ser abordada via estratégias interdisciplinares e/ou transdisciplinares, conforme enfatiza Ferreira *et al.* (2012) ao se referir à necessidade de garantir uma maior integração entre tomadores de decisão e pesquisadores em ecologia, em temas associados à aplicação do código florestal (SÁ; KANASHIRO; LEMOS, 2014, p. 118).

Quando os autores sugerem que a adequação ambiental das propriedades, via Código Florestal, seria um importante alvo para pesquisas transdisciplinares, eles reconhecem a necessidade de incorporar mais os atores nestes processos de tomada de decisão, algo que é próximo também ao argumentado por autores da Intensificação Sustentável que combatem o caráter impositivo da legislação ambiental ao conferir o ônus unicamente ao agricultor. Isto pode ser uma indicação de que por mais que as propostas sejam marcadamente diferentes (Agroecologia, Intensificação Sustentável) e potencialmente antagônicas, em alguns pontos existem posicionamentos próximos, que levam ambos a considerar as flexibilizações como “avanços” no NCF, ao se considerar as perspectivas e realidade dos agricultores.

Neste âmbito, diversos autores mencionam as práticas agroecológicas como passíveis de responderem aos instrumentos previstos na lei, como é o caso dos pagamentos por serviços ecossistêmicos previstos pela lei (LATINI *et al.*, 2020; TREVISAN *et al.*, 2016). A ponte é feita com base no conceito de multifuncionalidade da agricultura chegando à recente discussão sobre a valoração dos serviços ecossistêmicos avaliados em escala global (SÁ; KANASHIRO; LEMOS, 2014). Outro contexto em que este instrumento aparece é como meio de reconhecer os serviços ambientais que comunidades e povos tradicionais prestam à sociedade (ALMEIDA; UDRY, 2019). Embora partilhados entre estes pesquisadores, existe uma linha distintiva. Outros atores, principalmente ligados aos movimentos sociais do campo, se opõem a tais instrumentos por estarem inseridos em um processo de “commodificação” ou “financeirização” da natureza. Em matéria veiculada pelo MST, remete-se a uma corrida para tornar florestas em ativos financeiros, enquanto uma nova fronteira de expansão do capitalismo:

Está em curso uma corrida para a inclusão das florestas, campos, conhecimentos tradicionais e riquezas de nossa biodiversidade como mercadorias e títulos financeiros em Bolsa de Valores, sob a alegação que seria a única forma possível de manter a “floresta em pé”. Ou seja, o ônus da destruição dos territórios, expulsão dos/as camponeses/as, comunidades e povos tradicionais de suas terras, degradação da biodiversidade não seria do capitalismo selvagem, pelo contrário, ele seria a solução para esses problemas (BARRETO; MARTINS, 2014).

Esta visão crítica pode ser vista ressona com as leituras críticas sobre o conceito de serviço ecossistêmico (SULLIVAN, 2009; 2014) e de constatações empíricas que apontam para os limites do que seria uma política ambiental no contexto neoliberal (BÜSCHER, 2012). Assim, vemos novamente divergências entre aqueles que articulam AE ao NCF e seus instrumentos.

Indo mais a fundo nestes contrastes, vemos que a possível origem de divergência reside em como é conceitualizada a interface entre a AE e o sistema capitalista. Em uma das vertentes, propõe-se a inserção no mercado através de circuitos curtos por promoverem maior proximidade entre agricultores e consumidores, contribuindo para a melhoria na qualidade do alimento e para o barateamento do produto. A especialização em um produto, visando à inserção no mercado via maximização do retorno econômico, é vista como causadora de insegurança, por isso a diversificação de produtos e serviços

seria uma forma prioritária para garantir a segurança alimentar e nutricional e garantir a manutenção dos modos de vida das comunidades rurais. Neste arranjo produtivo, a retirada do atravessador contribuiria também para aumentar o ganho do agricultor por produto, além de proporcionar a relação direta com os consumidores, o que contribuiria para valorizar a produção e outros tipos de trocas. Deste modo, resgatar a dimensão mais localizada do abastecimento favoreceria uma alimentação baseada na agrobiodiversidade, mais ajustada aos ecossistemas locais, sendo possível construir progressivamente tais circuitos locais em diálogo com municipalidades (através de feiras), através de programas de compras institucionais ou diretamente com consumidores (vendas diretas) (CERQUEIRA *et al.*, 2018; COELHO; COELHO; EGERER, 2018; NÓBREGA; FERREIRA, 2021)

Martinelli e Cavalli (2019) explicam esta interface entre a Agroecologia e o sistema capitalista:

...em um sistema dominado pelas trocas capitalistas, as políticas públicas [de Agroecologia] vêm introduzindo uma dimensão de reciprocidade e de justiça às relações. Essas relações de reciprocidade reduzem os custos de produção ou de transação e, apesar da concorrência do sistema capitalista, geralmente desfavorável para seus sistemas de produção, permitem o acesso dos agricultores familiares ou camponeses aos mercados, principalmente institucionais. Isto geralmente se dá por meio da criação de redes, de associações produtivas de redes agroalimentares alternativas e programas governamentais (MARTINELLI; CAVALLI, 2019, p. 4257).

Esta interface pode ser também explorada pela agência dos consumidores que, ao se instrumentalizarem, poderiam influenciar o sistema alimentar através de suas escolhas. Aqui novamente uma diferença com os autores que trabalham a IS, extrapolando a premissa de que os consumidores são dirigidos prioritariamente por fatores relacionados a preço dos alimentos (NEVES *et al.*, 2014). Na visão agroecológica, a agência de consumidores é expandida, como aqueles que indagam sobre a origem dos alimentos, exigem sua traçabilidade, visitam propriedades rurais para conhecer os sistemas de produção, e se tornam assim coprodutores dos alimentos (CERQUEIRA *et al.*, 2018; MARTINELLI; CAVALLI, 2019).

Os consumidores têm a oportunidade de conhecer os produtores, entender como seus alimentos são cultivados e apoiar práticas agrícolas sustentáveis. Ao mesmo tempo, os agricultores podem obter um retorno direto dos consumidores, o que pode ajudar a

adaptar suas práticas às necessidades e preferências locais. Muitas vezes essas preferências dos consumidores incluem também questões éticas e tendências globais.

Outra abordagem sobre a interface entre AE e sistema econômico, considera que o problema estaria no sistema político-econômico neoliberal que impediria sistematicamente a habilitação de um “modo camponês” de abastecimento. O próprio NCF seria um exemplo de “modernização técnica sem reforma”, ou seja, uma engenharia política que proporciona um convencimento da sociedade de que se chegou a um consenso exitoso, mas que se prova incapaz de modificar a origem dos problemas. O “capitalismo verde” apresentaria soluções a suas contradições sem, no entanto, realizar uma mudança no *status quo*. Neste registro, a IS estaria casada ao NCF reforçando a lógica de que “tudo pode ser feito (supressão da vegetação, contaminação química de rios, lagos, solo, ar e pessoas, destruição do solo) desde que demarcada a posse de um lugar, e outro em que nada pode ser feito (natureza preservada), como compensação à destruição causada” (AUGUSTO, 2015 p. 106-107).

A forma de se contrapor a tal sistema seria promover o fortalecimento continuado da base de recursos, sem dependência de insumos externos, mas sim partindo da capacidade de “coprodução” entre homem e natureza que, por sua vez, permite que recursos sejam autocriados, auto manejados e terem seus usos difundidos pelas relações agricultor-agricultor (ALVES; JÚNIOR, 2013; AUGUSTO *et al.*, 2015; CERQUEIRA *et al.*, 2018).

Um exemplo desta coprodução entre homem e natureza seriam os Sistemas Agrícolas Tradicionais, que comporiam um “vasto conhecimento sobre como manejar a flora nativa, de forma a conservá-la e garantir continuidade de uso no tempo e no espaço; profunda compreensão dos ciclos naturais, de forma a viabilizar a produção de alimentos e conservação dos recursos naturais necessários” (ALMEIDA; UDRY, 2019 p. 135). A manutenção destes sistemas ao longo de séculos ou milênios, confirmaria sua relevância como repositório disponível para informar as demandas por sustentabilidade da atualidade. Nesta linha de defesa de sistemas produtivos tradicionais, há quem considere a sustentabilidade como um caráter intrínseco à agricultura familiar/camponesa, nos seguintes termos:

No modo camponês de fazer agricultura, a lógica é a produção de máximo valor agregado possível, com, fundamentalmente, recursos autocriados e automanejados, e a coprodução entre o homem e a natureza viva torna-se um fator decisivo para o fortalecimento continuado da base de recursos e a

consequente redução da dependência de insumos externos (PLOEG, 2008). Aí está a chave para a compreensão da sustentabilidade intrínseca da agricultura familiar camponesa e, por que não acrescentar, de base agroecológica. (AUGUSTO *et al.*, 2015, p. 107)

Retornando à questão do uso do fogo, há quem defende que seu uso controlado seja um conhecimento e prática milenar nas Américas, central para a elevação do pH do solo e para a disponibilização dos nutrientes. Nesta abordagem o fogo exerceia a influência sobre a dinâmica do Cerrado, o que sugere que o histórico de regime de incêndios sempre desempenhou um papel fundamental na configuração da biodiversidade dessa região (ALMEIDA & UDRY, 2019 p. 130)⁵². Por outro lado, entre autores que incorporaram mais a tendência global de diminuição de emissões de gases do efeito estufa, há toda uma preocupação de que os sistemas produtivos incorporem práticas de baixa emissão de carbono. Neste sentido, determinadas práticas como o uso do fogo passaram a ser discriminadas. Verifica-se uma crítica à utilização do fogo em sistemas de derrubada e queima, enquanto uma estratégia “rudimentar” de manejo e incorporação dos nutrientes da biomassa florestal, resultando em alta emissão de gases do efeito estufa e de particulado na atmosfera. (VALENTIM; GARRETT, 2015; ALVES; JÚNIOR, 2013). Nesta crítica promover a sustentabilidade passaria por reduzir ou mesmo eliminar o uso de queimadas e, ainda assim, manter níveis de produtividade relevantes. Estes objetivos seriam contemplados por meio de tecnologias agroecológicas que mantém ou incorporam esta biomassa no solo.

Cabe, ao olhar estas intersecções com os autores que advogam pela IS, ou mesmo para as tensões internas à AE, ressaltar que existem questões em aberto sobre como conjugar os diferentes objetivos do desenvolvimento sustentável, mesmo nesta abordagem que dá mais atenção a outros aspectos com os sociais, políticos e culturais. A crítica que fazem aqueles que apregoam pela intensificação produtiva das cadeias de *commodities*, como Homma (2013), é de que a Agroecologia responderia apenas a um nicho de mercado (“*green products*”) e não teria, portanto, capacidade de abastecer grande parte da população. Contrariamente, existem várias evidências de que os sistemas

⁵² Em termos de política pública se considera o conceito de “manejo integrado do fogo”, o qual representa uma abordagem que tem sido adotada para ilustrar que o fogo pode assumir tanto uma função benéfica quanto prejudicial, dependendo das circunstâncias em que ocorre. Assim distingue-se o fogo que é utilizado como técnica de manejo agrícola, para caça ou na ritualística de Povos e Comunidades Tradicionais, que afetam áreas mais restritas, da outro tipo de uso de ocorrência mais extensas e que estes sim, estariam ligados aos grandes desmatamentos (BRASIL, 2023).

de produção agroecológicos têm capacidade de provisionar e intensificar a produção, como apontado no relatório de Schutter (2012), mas o que se ressalta é que há um grande percurso para compreender em que medida este potencial é tensionado por outros fatores como custo da terra, conflitos com outros usos do solo, regularização fundiária, resiliência às mudanças climáticas, alcance e capacidade de incidência das políticas públicas e mudanças sociais necessárias para sustentar tal transição. É possível em alguns casos em que, não havendo espaço disponível para expansão agrícola, o aumento da eficiência produtiva se torne uma premissa, levando a determinado grau de intensificação tecnológica ou dependência de insumos externos diante da indisponibilidade de espaço (DUMMONT, 2018). Um estudo na Região Metropolitana de São Paulo que modelou a produção agroecológica de hortaliças em circuitos curtos projetou a necessidade 60 mil hectares para suprir a demanda de seus 21 milhões de habitantes, apenas com legumes e folhosas. Embora haja esta capacidade produtiva dentro da maior metrópole brasileira, esta magnitude de transição no uso do solo, é próxima da verificada desde 1985 a 2019, e representa todo o montante de áreas de agropecuária perdidas em função do crescimento urbano neste período (INSTITUTO ESCOLHAS, 2021). Reverter tal quadro relocalizando a produção de alimentos por meio da promoção do acesso à terra (*land-sharing*) e da AE, sem dúvidas é um grande desafio nos termos do sistema econômico-político atual, bem como de superar a invisibilidade e conseguir viabilizar a coordenação entre atores locais (CIALDELLA *et al.*, 2015).

9.4. Análise das intersecções e fronteiras entre Intensificação Sustentável e Agroecologia

Transitar pelas entranhas das controvérsias entre as visões de como incorporar o desenvolvimento sustentável na agropecuária contribuiu para capturar os enquadramentos cognitivos e normativos em que se elencam um conjunto de problemas a serem resolvidos, criam formas de representação, estabelecem relações de fronteira e modos de produção de conhecimento. Relembrando os apontamentos de Callon (1981), quando em situações de coexistência, tais formas de ordenar o campo de controvérsias (Intensificação Sustentável e Agroecologia) compõem um conjunto de relações de fronteiras, desenvolvendo protocolos para lidar com o outro e também com suas próprias cisões internas. Nesta definição (ou negação) do “outro” se faz clarear sua própria identidade e princípios, construção verificada por meio de críticas mútuas entre IS e AE. Entretanto, existência de intersecções (flexibilizações APPs e ARLs, pagamentos por serviços

ambientais) entre estes dois enquadramentos mostra que não é possível tratar a questão de maneira binária, muito embora por vezes os atores operam suas narrativas a partir desta dicotomia, organizando e demarcando fronteiras sobre quem é este outro (VANDERPLANKEN; ROGGE; LOOTS, 2016).

Mesmo que se considere a AE como um “nicho” (HOMMA, 2013) e, do outro lado, a Intensificação Sustentável como um artifício do “capitalismo verde” que não altera o *status quo* (AUGUSTO, 2015), a literatura aponta que, em alguns contextos, essas visões por vezes se confundem (NORDER *et al.*, 2016). Isto leva a considerar que tais rótulos e classificações nem sempre revelam sobre a construção social dessas fronteiras epistêmicas, tensões internas e agenciamentos antagônicos, o que permite inclusive que alguns autores desenvolvam convergências conceituais e transitem por ambas formas de ordenamento.

Em decorrência de diferentes valores e princípios, tem-se a construção de visões distintas de sustentabilidade. O mapeamento realizado sobre a IS tem ressonância com a categorização proposta por Acserald (2004) sobre a visão de “modernização ecológica”, marcada pela orientação voltada ao mercado, bem como pela eficiência no consumo de materiais e energia através do uso intensivo de tecnologia. A IS subscreve a tal enquadramento, ao propor o efeito “poupa-terra” como principal contribuição para liberar terras à conservação. Os aspectos sociais e políticos que subjazem a distribuição desigual de recursos e impactos negativos são pouco considerados nesta visão, o que deflagra o comprometimento maior com as lógicas empresariais e de mercado do que com a justiça social (DUMONT; GROOT; TICHIT, 2018).

Esta lacuna na IS é debatida no âmbito da implementação do NCF, direcionando esforço para tratar deste componente social através de seus instrumentos normativos (AZEVEDO, A. A. *et al.*, 2017; FREITAS *et al.*, 2017; PIRES *et al.*, 2017). Há ainda que se restrinja a denunciar os limites das políticas agroambientais que priorizam os incentivos econômicos e reclame pelo fortalecimento comando e controle, principalmente diante do contexto de desmonte vivido a partir de 2019 (SOARES-FILHO; RAJÃO, 2018).

No debate internacional, há posições similares a estas que se contrapõem diametricamente entre *land-sparing* e *land-sharing*. As diferentes formas de incorporar o conceito de desenvolvimento sustentável na produção agrícola ficam claras também nas políticas nacionais dos Estados Unidos da América e da União Europeia. A abordagem da delegação europeia, “*Farm-to-Fork*” (da fazenda ao garfo), apregoa a

multifuncionalidade da agricultura ao reconhecer diversos benefícios importantes para a sociedade relacionados às formas mais sustentáveis de produção. Como parte dessa proposta está a redução no uso de pesticidas, fertilizantes minerais e antibióticos nas criações animais, bem como a ambiciosa meta de aumentar 25% da área de agricultura orgânica até 2030 (EUROPEAN UNION, 2020). Para o Departamento de Agricultura dos EUA, se essa estratégia europeia fosse adotada em outras regiões do mundo haveria um impacto desastroso no preço dos alimentos, na ordem de 89%, por conta da redução de 4% no volume de produção agrícola. Segundo a instituição estadunidense, tal estratégia poderia levar até 185 milhões de pessoas para a condição de insegurança alimentar, enquanto que a intensificação produtiva baseada no aumento do consumo dos referidos insumos (pesticidas, fertilizantes) poderia render melhores resultados por unidade de área, sem ferir o que seria uma base sustentável.

No Brasil, a mudança gerada com o NCF permitiu o avanço da visão instrumental sobre a natureza, em benefício da propriedade privada, em oposição aos valores de interesse comum, com um claro alinhamento com a proposta de *land-sparing*. Como denunciado pelos movimentos sociais, e por alguns autores da AE, os processos de privatização e financeirização da natureza ganharam mais terreno no novo enquadramento proposto pelo NCF, vide o exemplo das ARL e outros dispositivos flexibilizados em prol de se permitir maior exploração econômica. Assim, na IS elege-se o componente econômico como prioritário, reduzindo o ambiental à uma questão de eficiência no uso de recursos. Tal redução restringe outros valores da natureza e aspectos distributivos no presente e no futuro, comprometendo assim o nivelamento do tripé da sustentabilidade. Ficam marginalizados outros valores considerados pela visão da AE, que além da geração de renda, incluem também a segurança alimentar e nutricional, qualidade do alimento e do meio ambiente, demandas culturais, promoção de saúde, entre outros.

Há assim uma instrumentalização da ecologia associada a uma concepção utilitarista da relação com a natureza. Com base nessa episteme que subscreve ao conceito de serviço ecossistêmico, a natureza é vista como meio para satisfazer as necessidades e preferências humanas, ainda que por vezes não estejam claros quais interesses estão sendo levados em conta. Do mesmo modo a proteção da biodiversidade também é, geralmente, avaliada por valores potenciais que detém ou pode deter no futuro. Assim, o bom ecossistema é aquele que “contribui” para as pessoas, que tem capacidade de se adaptar e recuperar de choques (noção de resiliência). Dentro da estrutura da propriedade privada,

esta natureza é possuída por alguém, o proprietário/produtor que, dentre outras opções, pode escolher investir em conservação, explorando as “oportunidades” que surgem com tal demanda por sustentabilidade.

No que toca compreender a coexistência destas duas visões, mostrou-se relevante o caso da Embrapa. Nela originou-se tanto o Marco Referencial de Agroecologia⁵³ quanto gestou-se o Programa ABC, em que se apregoa diversas tecnologias que visam intensificar a produção e diminuir a emissão de carbono. Jasanoff auxilia a compreender esta coexistência, ao apontar que no contexto das instituições, muitas vezes, é importante ter o contraditório dentro da própria estrutura de maneira a reforçar a resiliência e plasticidade da mesma (2004). Callon (1981) vai ainda mais longe, ao afirmar que os atores apreendem a lidar com ela, lucrar da mesma e aprendem formas de resistir ao outro, ou seja, desenvolvem todo um repertório de relações de fronteira. A contribuição da Embrapa na construção destas visões passa também pela influência que os ciclos políticos tiveram sobre a dinâmica da mesma. Muito embora seu propósito fundante seja de modernizar a agricultura do país, houve período, no início da década de 2000, no então governo progressista, em que a Agroecologia teve representação na diretoria da empresa, dispondo de recursos para a pesquisa, contratação de quadro específico e construção de novas unidades. Nas gestões subsequentes, a Agroecologia volta a se tornar marginal, e, em certa medida, debitaria de outras agendas da instituição, enquanto que a agenda de Agricultura de Baixo Carbono tem amplo desenvolvimento a partir de 2012, com o lançamento de seu programa setorial de adaptação e mitigação das mudanças climáticas. Ou seja, esta própria oscilação entre orientações políticas dentro da empresa demanda uma certa plasticidade em ter pesquisadores de diferentes vertentes e, especialmente, aqueles que transitam pelas duas.

É sabido o papel da Embrapa em moldar o processo de modernização da agricultura brasileira, desde sua criação em 1973. Além disso, como se verifica mais recentemente no histórico da empresa, as instituições orientam a criação e implementação de sistemas legais (participação nas audiências públicas que antecederam a reforma no CF), oferecem um repertório de soluções atestadas às problemáticas apresentadas pela sociedade (repertório para adequação ambiental e de sistemas produtivos mais

⁵³ Este marco foi publicado em 2006, contemplando uma renovação dentro da empresa para contemplar uma parcela da sociedade civil e meio rural que defendem uma produção agrícola de base familiar e sustentável. Está disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/66727/1/Marco-referencial.pdf>. Acesso em: 9 out. 2023.

sustentáveis, como evidenciado pelo Projeto Código Florestal da Embrapa) e, principalmente, criam mecanismos para arrear e manejar o dissenso (ao abarcar vertentes críticas ao modelo de produção agrícola instaurado pela Revolução Verde). Tal análise corrobora o postulado de Jasanoff (2004, p.40) sobre o papel fundamental das instituições são fundamentais para validar e veicular os conhecimentos e tecnologias novas, oferecendo segurança aos sistemas tecnológicos já reconhecidos, estabelecendo regras para transformar o ainda-desordenado em conhecimento prontamente utilizável.

Em um passo adiante, essa constatação permite considerarmos que contribuições da AE, em sendo mais marginais no debate e sem pretensão de influenciar a tomada de decisão, respondem mais a uma demanda institucional de mobilizar seus pesquisadores em torno de construir respostas ao processo de adequação ambiental, do que uma arena central de disputa. Neste caso a Agroecologia embarca em processos de produção de conhecimento em função das controvérsias em que as próprias instituições de pesquisa estão imbricadas, como apontado por Brandenburg *et al.* (2015). O fato de que a grande maioria dos autores exploram as demandas de pesquisa que surgem com a nova legislação, demonstra a capacidade do *referencial* em impor-se como restrição aos atores limitando seu grau de manobra (MULLER, 2005). Muito embora este *referencial*, ou enquadramento cognitivo e normativo, seja também produzido pelos atores, aqueles que dispõem de mais recursos e associações fazem determinada visão preponderar sobre a outra e promover o silenciamento das críticas, havendo, portanto, uma dimensão de poder a ser considerada. Ainda que o NCF não reflita a relação entre agricultura, natureza e sociedade em consonância aos princípios da AE, verificou-se que muitos autores embarcaram nesta demanda e jogaram relativamente dentro do enquadramento proposto, buscando demonstrar que é possível uma transição dentro de um sistema capitalista que incorpore gradativamente outros valores, como uma melhor relação com os ecossistemas ou relações de reciprocidade entre agricultores e consumidores.

Além desta dinâmica institucional, foi possível constatar que mesmo dentro das duas visões, há tensões internas como, por exemplo, a posição apresentada nos canais de comunicação do MST sobre o conceito de serviços ecossistêmicos, representando a commodificação dos recursos naturais; enquanto outros atores defendem os pagamentos por serviços ecossistêmicos/ambientais como uma forma de reconhecer o valor das comunidades e povos tradicionais. Essa elasticidade de registros cognitivos, ora mais críticos, ora mais dentro do enquadramento, auxilia a entender a polissemia enquanto princípio fundante da própria AE, não só por conta de uma ausência no âmbito conceitual,

mas como reflexo de uma ciência que está e habita um mundo social composto por diferentes instituições, alianças e relações de fronteira. Deste modo, estar atento às demandas políticas e atrair recursos para desenvolver em paralelo suas próprias agendas é, assim, parte das estratégias de reprodução e sobrevivência quanto se trata de visões marginalizadas. Também se verifica o movimento de embarcar nas demandas políticas pelo lado da IS, ilustrado por aqueles que focavam mais nos resultados já alcançados pelo setor, do que em uma efetiva implementação do NCF. Obviamente, que esses últimos dispõem de maiores recursos, sendo menos uma questão de sobrevivência e sim de adaptação à paisagem política. É emblemática a ascensão deste núcleo duro às esferas governamentais, não havendo nenhuma ressalva em abandonar qualquer meta assumida pelo país quanto ao combate ao desmatamento ou de incorporação da sustentabilidade. Durante o contexto do governo de extrema direita, percebe-se um claro descompromisso em fazer valer o NCF ou mesmo de promover a estratégia “poupa-terra”, abrindo espaço para ampliar a fronteira agrícola.

Ainda que o cerne do debate sobre a reforma e implementação do NCF opte pelo ordenamento proposto pela IS, é impossível excluir a AE do campo das controvérsias, por esta aportar não só outras formas de conjugar a sustentabilidade à agropecuária, mas também por seu esforço de tecer múltiplas dimensões, por vezes, subdesenvolvidas na visão hegemônica. Mais precisamente, a visão dissonante revela a lógica setorial e econômica que orientou a construção desse *referencial*. O componente espacialmente explícito, presente nas pesquisas que advogam pela IS, ao se basear no que é observável através de imagens de satélite, restringe a diversidade de tipos e contextos em que a agricultura e natureza estão imbricados. Traduz-se a paisagem em categorias simplificadas de uso da terra: formações florestais, corpos de água, áreas de agropecuária e zonas urbanas. Essas categorias não levam em conta a diversidade da agricultura e agropecuária e, o que é ainda mais importante, não refletem a diversidade de práticas agrícolas locais ou formas uso dados às áreas florestadas. Semelhantemente, pouco se consegue diferenciar as classes de vegetação e suas complexas relações dentro de um ecossistema, favorecendo uma leitura estática e anacrônica da natureza. Assim, esse “olho no céu” captura as dinâmicas entre áreas florestadas e de agropecuária em todo território nacional (em termos quantitativos de área), inclusive ao longo do tempo, porém pouco releva em relação aos impactos observados e registrados com “pé-no-chão”, deixando de fora o manejo, percepções dos agricultores e relações de poder implicadas, assim como simplificando as complexas interações que compõem um ecossistema.

Ressalta-se que tal forma de abordar a problemática despolitiza e descontextualiza a relação entre agricultura e conservação. Ao considerar que política e ciência são indissociáveis, pode-se apenas escolher esconder ou tornar explícito a visão política sobre natureza ou a “natureza que esconde sua Política” (LATOUR 2020, p. 49). Os casos em que se busca incorporar o valor da natureza na tomada de decisão, traduzindo-o monetariamente (TEEB, 2018; IPBES, 2016), é uma forma de reconhecer a agência do ecossistema para que seu valor seja traduzido, entre outros, monetariamente. Porém, apenas considerar que, até então, a natureza não foi levada em conta nas tomadas de decisão é uma grande borracha nas relações históricas, tal qual a anistia conferida pelo NCF que desconsidera todo o desmatamento acumulado. Deixar de mencionar todos os esforços empreendidos para controlar e corrigir o ambiente (controle de pragas, correção de solos, controle de plantas daninhas), que muitas vezes são a própria gênese disciplinas científicas (SCOTT, 1998), para então transformá-la em principal parceira (de negócios) dos agricultores e proprietárias, é sem dúvida um recurso político contido na própria ciência em seu afã de conciliar os interesses entre grupos e setores da sociedade.

A conjugação dessa visão instrumentalista é assentada na crença na capacidade humana de conseguir administrar e gerir sua relação com a natureza. O controle ainda está lá, ainda que de forma transmutada, as modelagens ainda operam como porta-vozes da natureza, identificando os impactos de suas ações e buscando formas de adaptação e mitigação, ao que se agrupa o afã de traduzir para um mundo capitalista o valor da natureza, pois afinal, o que não tem valor é descartado neste sistema.

9.5. Síntese sobre o cerne e visões dissonantes sobre sustentabilidade

Este capítulo identificou as disputas e intersecções entre os conceitos de sustentabilidade mobilizados no debate sobre o NCF, contribuindo para compreender as fronteiras epistêmicas entre as redes sociotécnicas, assim como suas tensões internas. Entre muitas posições contrastantes, há quem argumente que o setor agropecuário já entrega suficientemente em relação à sustentabilidade (principalmente em termos de emissões evitadas e proteção de vegetação nativa), defendendo a necessidade de continuar a expandir a fronteira agrícola para abastecer o mundo (ALVES; CONTINI, 2014; CONTINI, 2015; HOMMA, 2013; MIRANDA, 2013, 2017, 2018; MIRANDA *et al.*, 2017). Entretanto um numeroso grupo de pesquisadores e outros atores sociais reconhecem os limites da capacidade de regeneração dos recursos utilizados pelo setor

agropecuário, convergindo na necessidade de não expandir mais a fronteira agrícola e do cumprimento dos acordos globais assumidos pelo país (MARTINELLI *et al.*, 2010 ; SPAROVEK, 2011 ; VIEIRA et al, 2015; BUAINAIN *et al.*, 2014; MIRANDA, 2017; EMBRAPA, 2018; VILELA 2018; NEVES *et al.*, 2014 ; STRASSBURG, 2014). Mesmo entre os que reconhecem tais limites ambientais há divergências sobre o que significa na prática a incorporação da sustentabilidade. Por um lado, há aqueles com abordagem mais reformistas em que se propõe alguns ajustes no setor agropecuário, por outro lado, estão aqueles que defendem uma mudança mais radical a nível de setor e sociedade, que retire o protagonismo de empresas multinacionais, a montante e a jusante do sistema, reconhecendo a agricultura camponesa e familiar como base da transição sustentável (CERQUEIRA *et al.*, 2018;PORRO; SAKIARA; PORRO, 2018; ALMEIDA; UDRY, 2019; AUGUSTO, 2015; TREVISAN *et al.*, 2016; ALVES; JÚNIOR, 2013; BORSATO, 2016).

Essas diferentes trajetórias de incorporação da sustentabilidade reeditam o debate mais amplo entre *land-sparing* (*poupa-terra*) versus *land sharing* (*acesso à terra*) contextualizado em função das particularidades do país. Amplamente apoiada nas publicações mais citadas sobre o NCF, a Intensificação Sustentável (IS) favoreceria o cumprimento da lei ao liberar terras para a conservação ambiental, o efeito “poupa terra” (*land-sparing*). Esta visão assume que a maximização dos objetivos da produção e da conservação deve ocorrer em áreas separadas e, por vezes, em regiões diferentes. Posicionada fora desse enquadramento do debate, a abordagem pelo paradigma da Agroecologia (AE), em sua multiplicidade de definições, em geral busca a sinergia entre um número maior de objetivos, sendo aquelas da conservação obtidas por meio do próprio desenho dos sistemas produtivos, em que há mais espaço para a natureza (policultivos incluindo plantas nativas, espécies atrativas para polinizadores, manutenção da biodiversidade no solo, entre outros). A questão principal seria interdependência entre a conservação da natureza e a manutenção dos modos de vida, o que dependeria primariamente do acesso à terra (*land-sharing*). Neste caso a conservação ambiental não seria fruto de uma política pública, mas de um modo de vida. Estes autores que abordam o NCF a partir do paradigma da *Agroecologia* (AE) extrapolam a premissa produtivista presente na IS ao considerar uma gama mais diversa de benefícios que podem ser gerados ao longo da cadeia de valor, desde a produção até o consumo. O fortalecimento da segurança alimentar e nutricional, a qualidade do alimento e sua conexão com a saúde humana, a diminuição de emissões pela adoção de circuitos curtos de comercialização,

são apenas alguns dos muitos enfoques que são considerados juntamente com a geração de renda.

Por vários motivos a IS juntamente com o NCF aparecem em artigos, matérias e entrevistas como a opção mais plausível para o futuro da agropecuária e da conservação ao nível nacional. Mesmo entre pesquisadores e atores do campo da conservação ambiental mais reformistas esta opção geralmente encontra-se ligada a ideia do país se consolidar enquanto potência agroambiental, respondendo a determinadas pressões internacionais, como a diminuição do desmatamento e, ao mesmo tempo, a provisão de *commodities* a baixo custo para o restante do mundo. Do lado da AE há um distanciamento do eixo central do debate por conter um caráter duplamente crítico tanto em relação ao conservacionismo quanto ao desenvolvimentismo presente nas exportações baseadas em monoculturas. Critica-se tanto a visão conservacionista ou preservacionista que pressupõe como negativa a presença humana (natureza intocada) e, ao mesmo tempo, opõe-se ao desenvolvimentismo que homogeneíza os ambientes e causa exclusões sociais em função de lucros individuais.

Outro fator constatado neste enquadramento da problemática da proteção da vegetação nativa é sua forma de visualização, que também responsável por exclusões. A linguagem espacialmente explícita se mostrou amplamente aplicada para levantar as áreas de passivo de ARL e APP e fundamental para criar uma capacidade de gerenciabilidade (SICAR) e em ordenar onde a intensificação sustentável pode ocorrer (em pastagens degradadas, vide Atlas de Pastagens do LAPIG). Entretanto, esse “olho no céu” ainda não é treinado para capturar as diferenças nos manejos nos mapeamentos de uso e cobertura do solo. Portanto, a via principal de incorporação da sustentabilidade no setor se baseia em dispositivos e métricas que deixam escapar a dimensão do manejo e práticas agrícolas, fundamental para a Agroecologia.

Diante das controvérsias entre estas duas visões (IS e AE), no âmbito do debate do NCF, ficam ainda soltas algumas questões. Pelo lado da IS, pouco se problematiza seu potencial do “poupa-terra” ou as externalidades negativas de sistemas agrícolas de baixa emissão de carbono que afetam o bem-estar humano. O efeito “poupa-terra” é questionável, visto que a intensificação da produção pode também gerar uma demanda extra por terra, configurando um efeito rebote em áreas com maior dificuldade de direcionar a fiscalização. Além disso, a intensificação pressupõe maior dependência de insumos químicos que podem reforçar processos de eutrofização, perda da biodiversidade, intoxicação de populações, entre outros. Pelo lado da AE persiste uma

significativa complexidade em compreender como se daria uma transição abrangente rumo ao modelo agroecológico em resposta às pressões internacionais enfrentadas pelo país (proteção da vegetação nativa e manutenção da provisão de commodities a baixo custo). Ainda que mais recentemente muitos autores tenham se debruçado sobre a transição agroecológica ao nível de sistemas alimentares, é possível que a dificuldade resida não apenas em esboçar como seria tal mudança, mas também na falta de recursos e meios para conceber e delinear alternativas que permitam visualizar uma transição do estado atual para um novo patamar, dentro de um processo democrático e marcado por desigualdades. Se o enquadramento proposto pelo NCF reforça a separação entre natureza e produção agrícola, que outro referencial poderia ser assumido enquanto uma política pública, que contemple a heterogeneidade do mundo rural brasileiro?

10. CONCLUSÕES FINAIS

Esta tese extrapolou a interpretação de que a elaboração, aprovação e implementação NCF foi fruto de uma disputa entre setores opostos da sociedade (“ruralistas” *versus* “ambientalistas”) ou de uma negociação entre os mesmos, debruçando-se sobre as controvérsias e intersecções entre Ciência, Estado e Sociedade. Para além das interpretações dicotômicas, o mapeamento destas controvérsias permitiu analisar como a problemática da adequação ambiental de propriedades rurais esteve imbricada com dinâmicas e contextos vividos na última década, como as crises econômicas, políticas e sanitárias, sendo acompanhados por substancial produção tecnocientífica, ora de caráter descriptivo ora com intenções de influenciar o processo de tomada de decisão.

As controvérsias foram mapeadas por meio de um detalhado levantamento de artigos científicos, matérias em sítios eletrônicos, entrevistas com atores-chave e campos exploratórios, resultando em uma análise sobre a coprodução entre ciência e política diante da problemática de proteger e regular o uso da vegetação nativa em propriedades rurais. O exercício de mapear tais inscrições deixadas por esses diferentes atores possibilitou explorar as diversas ramificações desta questão por conta das diversas realidades e percepções do mundo rural brasileiro.

Em síntese, esta tese contribui para:

- Elencar as principais controvérsias, agenciamentos e tensões internas entre Estado, ciência e sociedade ao longo de todo processo de reforma e tentativa de implementação do Código Florestal.
- Apontar que não é possível cravar uma linha demarcatória clara entre atores da política e da ciência, por conta de vários agenciamentos e trajetórias de caráter híbrido, que dependem da capacidade de incidência de uma esfera sobre a outra, bem como de suprimir enquadramentos críticos e dissonantes.
- Demonstrar que no debate sobre a reforma do Código Florestal já figuravam elementos argumentativos e agenciamentos que, posteriormente, ganharam proeminência e concatenaram em sua paralização e tentativa de desmonte do mesmo.
- Constatar que diante do quadro de crises políticas, econômicas e sanitárias na última década, baixou-se o custo político de não implementar o NCF,

assim como de promover o desmonte na agenda ambiental como um todo, contradizendo o argumento inicial de flexibilizar, à luz do desenvolvimento sustentável, para promover adequação ambiental.

- Indicar que as perspectivas críticas ao *referencial* sofreram diversos silenciamentos, sendo relegadas ainda mais ao segundo plano, diante do quadro generalizado de desmonte de políticas públicas instaurado, apontando, assim, para os desafios de se produzir um (ou tecer críticas) enquadramento cognitivo e normativo realmente capaz de lidar com o galopante retorno do desmatamento no país.

Tal mapeamento realizado para os períodos da reforma e da implementação levaram a identificação de três grandes eixos de controvérsias a nível mais global:

- 1) estabelecimento de fronteiras entre bens comuns *versus* bens privados, em que a vegetação nativa adquire significados e valores diferentes (bem privado que deve render lucros ou cumprir determinada função social, que inclui o equilíbrio do meio ambiente);
- 2) na conjugação entre diferentes objetivos do “desenvolvimento sustentável”, entre adotar uma estratégia “poupa-terra” (*land-sparing*) que intensifica a produção por unidade de área para liberar terras à conservação, ou em promover o acesso à terra (*land-sharing*), adotando sistemas produtivos que mantém a biodiversidade e modos de vida, ainda que em detrimento de performance econômica;
- 3) na promoção da adequação ambiental por meio de alternativas que priorizam o comando e controle ou pela criação de incentivos econômicos.

Mais do que frisar uma posição ou interpretação (NCF como uma derrota p/ ambientalistas; como subterfúgio do capitalismo “verde”), o esforço de capturar esses eixos de contrastes permitiu construir um panorama de posicionamentos e relacioná-lo a determinados agenciamentos capturados, alguns com maior ou menor amplitude e incidência sobre os processos de tomada de decisão.

Ao longo do período mapeado, que compreende o debate sobre a reforma e uma década de tentativa de implementação, foi possível verificar diferentes agenciamentos entre Ciência e Política que deram suporte a emergência e sobrevida da Lei de Proteção da Vegetação Nativa (L12651/2012). O início do debate sobre a necessidade de reforma do Código Florestal, durante o governo Lula, é marcado por um alto grau de divergência

entre ministérios (MAPA e MMA) e no Congresso, bem como entre as comunidades científicas. Posteriormente, no governo Dilma, inicia-se um processo de negociação que estabelece flexibilizações na lei em prol da facilitação do processo de adequação ambiental dos proprietários rurais, em especial os pequenos. A tentativa de encontrar uma via conciliatória é também operada por pesquisadores que assumem o papel de fiel da balança entre a produção agrícola e a conservação ambiental. A subsequente fragilização das capacidades e protagonismo estatal, durante o governo Temer, em meio à crise política e econômica, abriu espaço para outras tentativas de flexibilizações de políticas ambientais, desembocando posteriormente em um quadro de desmonte e sucateamento dos órgãos de fiscalização e controle, durante o governo Bolsonaro. Neste último, o Executivo assumiu discursos negacionistas diante de evidências científicas que destoassem dos interesses do núcleo duro do agronegócio (avessos aos compromissos globais ambientais; mudanças climáticas). Mesmo no governo de extrema-direita, a total ruptura com as instituições de pesquisa não foi verificada, pois as investidas contra os instrumentos do NCF (PL 2.362 / 2019) se basearam em evidências (ainda que contestadas) geradas pela Embrapa Territorial.

Este jogar contra a implementação no período do governo de extrema-direita (paralisação de inscrição no CAR) concatenou um maior engajamento em outras instâncias como as esferas subnacionais e nos outros Poderes (Legislativo e STF), mas principalmente a pressão pela implementação foi capitaneada por amplas coalizões entre Sociedade Civil e instituições de pesquisa (Observatório do Código Florestal; Coalizão Brasil, Floresta e Clima).

Acoplar a análise cognitiva da mudança em política pública ao mapeamento permitiu a identificação do enquadramento cognitivo e normativo (*referencial*, como proposto por Muller, 2005) dessa problemática, ou seja, os eixos que conduzem as narrativas até mesmo de atores antagônicos e que condicionaram os agenciamentos desdobrados. Diante destas complexas relações entre Estado, Ciência e Sociedade, entender que o *referencial* molda e é moldado por tais agenciamentos foi fundamental para compreender como emerge determinado enquadramento com delineamentos cognitivos e normativos específicos sobre como promover a proteção da vegetação nativa em propriedades rurais no país. Agrega-se a tal chave analítica que a afirmação do *referencial* em meio a um contexto de tantas oscilações (com governos de esquerda, centro e extrema-direita e crises econômicas) não se resume a aprovação da lei, mas

compreende embates constantes em habilitá-lo ou paralisá-lo que extrapolam a simples redução a ser uma questão de fragilidade das instituições democráticas, mas compreendem múltiplos agenciamentos no mundo social e pressões internacionais.

Neste sentido ao retornar a hipótese levantada na literatura, de que a flexibilização abriria precedente para novas fragilizações (AZEVEDO *et al.*, 2017; AZEVEDO FERREIRA; VIDAL NUNES, 2018; BRANCALION *et al.*, 2016; SOARES-FILHO *et al.*, 2014), verificou-se que a flexibilização do NCF, uma das principais leis ambientais do país, baixou o custo político de flexibilizações subsequentes, permitindo que outras políticas também fossem revistas sob a alegação de serem melhor ajustadas aos contextos regionais e, principalmente, que não representassem impeditivos ao desenvolvimento econômico. O baixo custo político implicado nestas flexibilizações, permitiu gradualmente um retorno ao desenvolvimento sem entraves diante do quadro de crise econômica, já durante o governo de extrema-direita.

Ainda que muitas ações para aprofundar o desmonte tenham sido levadas a cabo, a evolução deste quadro mais profundo de desmonte do NCF foi barrada pela própria inércia do *referencial*, que apresentou um grau de resiliência aos desmontes mais estruturais, por meio de uma alta atividade nas instituições democráticas (Congresso e STF) e uma ampla mobilização da sociedade em sua defesa. Neste sentido, o caso empírico mapeado aponta para uma noção ainda mais dinâmica e frágil quanto a qualidade estruturante do *referencial*, sendo este claramente exposto às questões contextuais e políticas.

Os agenciamentos entre Estado, Ciência e Sociedade mostraram-se dinâmicos e altamente contextuais ao longo deste processo de emergência e tentativa de desestabilização do *referencial*. Quanto à produção cognitiva sobre o NCF, algumas alianças entre ONGs “verde claro” (WWF, IPAM, IMAFLORA) com setores do agronegócio (ABAG) ocorreram por meio de espaços e instituições com tal proposta conciliatória (Coalizão Brasil, Florestas, Clima e Agricultura; Observatório do Código Florestal), apresentando uma possibilidade incorporação da sustentabilidade mais empresarial. Outras mudanças de posicionamento ao longo do período mapeado foram verificadas a partir do esgotamento das contestações pelas vias jurídicas e pelo contexto político (governo de extrema-esquerda), como no caso de ONGs “verde escuro” (Greenpeace) que de contrárias passaram a ser defensoras do NCF.

Os pesquisadores se dividiram marcadamente desde a reforma sobre a validade das flexibilizações, ainda que houvesse tentativa de convergência. A produção científica

com maior repercussão tanto entre pares quanto com incidência nas principais arenas de debate, construiu consensos principalmente a partir dos campos da Ecologia e Economia, com um crescente enquadramento da problemática a partir da análise espacialmente explícita (determinação dos passivos de ARL e APPs, p.e.). Nos governos progressistas (Lula e Dilma), através desta construção de consenso em ambiente democrático, houve maior espaço (porém limitado, vide as exclusões da SBPC e movimentos sociais) para determinadas instituições de pesquisa na formulação das políticas públicas, responsáveis por propor ativamente e pesar os “avanços” e “retrocessos” do NCF. Se, por um lado as flexibilizações, anistias e isenções geraram uma percepção de retrocesso, do outro lado, o estabelecimento de um monitoramento centralizado (Sistema de Cadastro Ambiental Rural - SICAR) gerou a percepção de avanço, assim como os incentivos econômicos para adequação ambiental (Cota de Reserva Ambiental e Pagamentos por Serviços Ambientais).

Outras vozes críticas dispuseram de menos meios para influenciar o debate, algumas foram barradas de participar das principais arenas de discussão do substitutivo e de sua regulamentação (exclusão da SBPC das sessões do Congresso sobre o substitutivo) outras foram gradualmente incorporadas/convertidas ao enquadramento proposto, ainda que precariamente. Esta construção diferente, articuladas a determinados movimentos sociais (MST) e ONGs (“verde-escuro”, como o Greenpeace) contrárias à reforma, denunciou que nem a antiga nem a nova legislação modificariam a lógica de espoliação em que se baseia o capitalismo, ainda que se mostrasse pintado de verde.

Assim não é possível dizer que a comunidade científica apresentou um consenso ou de que tenha sido excluída do processo de construção do substitutivo, mas sim que diferentes redes sociotécnicas compostas também por pesquisadores tiveram maior ou menor entrada nas arenas de debate, de acordo as relações de poder postas. Aquelas mais bem sucedidas em propor uma via conciliatória conseguiram estabelecer mais relações entre os setores envolvidos e se posicionar mais efetivamente no campo das controvérsias. Assim, não foi qualquer vertente ou grupo de pesquisadores que puderam construir incidência nas arenas de debate.

A análise levada a cabo nesta tese sobre as redes sociotécnicas formadas por tais pesquisadores revelou que tal inserção dependeu de dois pontos. Primeiro, aquele ligado à produção de conhecimento e capacidade de circulá-lo nas esferas de tomada de decisão. Neste interim o limitante é a capacidade de geração e processamento de dados que precisa responder aos tempos da tomada de decisão, assim como na capacidade de traduzir os

achados normativamente. Esta capacidade de participar e influenciar o debate torna-se o capital de determinados centros de cálculos, bem como as diversas relações interinstitucionais de âmbito nacional e internacional, em que estas pesquisas são formuladas. Este é o caso dos laboratórios de universidades públicas como a USP e UFMG que participaram do debate sobre a reforma, sendo justamente aqueles que continuaram a influenciar a regulamentação posterior e, dentro de suas capacidades, realizaram a defesa do *referencial* perante as tentativas de desmonte e investidas do que chamaram de “falsas controvérsias” em referência a algumas pesquisas da Embrapa Territorial. O segundo ponto, sobre a capacidade de influência nos diversos atores que participaram das arenas de debate, é ilustrativo o caso do pesquisador-chefe da Embrapa Territorial. Além de ter uma coluna cativa nas mídias da CNA, ser reconhecido no parecer do Gilmar Mendes na qualidade de *amicus curiae*, também seus colegas de unidade destacaram sua habilidade em articular conexões com diversos setores da sociedade, principalmente junto a bancada ruralista no congresso e em governos de diferentes orientações.

A principal premissa que se extrai a partir desses dois pontos é que a inserção efetiva de pesquisadores em redes sociotécnicas depende tanto da capacidade de produzir e circular conhecimento nas esferas de decisão quanto da habilidade de influenciar diversos atores que participam das arenas de debate. Essa última, abrange não apenas capacidades técnicas, mas também a habilidade de se posicionar e capacidade de se construir e sustentar verdades científicas.

Ainda que existam embates deflagrados entre a via conciliatória e a pró-setor agropecuário, a análise das relações entre ciência e política revelou há também valores compartilhados. Primeiro, está presente em ambas abordagens a primazia pelo uso-fruto da propriedade privada em detrimento de suas funções sociais e ambientais, evitando ao máximo punições quanto às irregularidades. Segundo, ambas advogam por intensificar a produção em larga escala, ou a chamada Intensificação Sustentável (IS), tendo como principal mote maximizar o processo produtivo por meio da maior eficiência no uso de recursos e, eventualmente, com diminuição das emissões. Embora divirjam quanto a incorporação de novas terras, a expansão da produção agropecuária não teria como causa apenas a ganância por mais lucro, mas existiria uma crescente demanda por alimentos no país e no mundo, que justificaria uma demanda legítima por terra para produzir. Por último, tais vertentes convergem também na necessidade de conferir um valor monetário à existência da vegetação, transformando-a em um ativo econômico provedor de serviços

que pudesse ser negociado em algum mercado, trazendo assim retorno financeiro aos seus detentores. Neste terceiro ponto que o pagamento por serviços ambientais aparece como alternativa para remunerar os proprietários pelas cotas básicas e excedentes de ARL e APP.

Trazer em paralelo as visões que são dissonantes a este enquadramento cognitivo e normativo contribui para aprofundar a incorporação da sustentabilidade a partir de outros valores compartilhados, bem como as principais disputas e relações de fronteira. Cabe fazer a ressalva de que estas diferenças epistêmicas não foram erigidas em decorrência das alterações da legislação em questão, mas remetem a um acúmulo histórico que emerge no momento em que a controvérsia atinge a dimensão pública.

Estas diferentes análises realizadas no âmbito da tese apontam para os limites da lógica neoliberal e dos paradigmas científicos atuais em enquadrar cognitivamente ou normativamente a pluralidade de relações entre produção agrícola e conservação ambiental e que, efetivamente, consiga proteger a vegetação nativa e o interesse comum diante das relações de poder estabelecidas (propriedade privada é uma delas). Cabe lembrar que desde a aprovação do NCF aproximadamente 13Mha foram desmatados ao longo de uma década de tentativa de implementação, um aumento de 120% em relação ao período de 2008-2012, como apontam os dados do MapBiomass. Diante de uma década na aceleração no desmatamento, cabe questionar não apenas a capacidade do Estado em fazer valer a lei, mas também os valores priorizados no enquadramento dado à problemática, coproduzido pela Ciência e Sociedade, no sentido de reconhecer o teor retórico contida na via conciliatória proposta. Fazer tal questionamento do *referencial* torna-se uma questão ainda mais sensível, após tantos desmontes e ameaças sofridas nos últimos anos, em que muitos atores sociais diminuíram seu teor crítico ao *referencial* para atuar na resistência.

Em um futuro breve, em que o país se compromete a zerar o desmatamento (até 2030), e de restaurar 18Mha de vegetação nativa em (até 2028), reforça-se aqui os limites desse *referencial*, mesmo em conjunção com outros mecanismos de comando e controle. É válido lembrar, que mesmo o desmatamento na Amazônia tendo sido reduzido em 80% na primeira década dos anos 2000, ele não deixou de vazar em velocidades galopantes para outros biomas, como o Cerrado. Entretanto, o recente período de desmonte indica que as instituições democráticas, sociedade civil organizada e pesquisadores exerceram, ainda que de maneira frágil, um contrapeso aos interesses de grupos específicos que aventaram desmontar tal *referencial*.

Jasanoff afirma que muitas vezes a Ciência cumpre a função de manter o *status quo* nas relações de poder (2004), ainda que retoricamente reforce a distância dos interesses no mundo social. Assim, o NCF e a IS compõem uma estratégia casada que claramente compartilha de valores como a primazia da propriedade privada, objetiva incrementos constantes nos rendimentos agrícolas para exportação e intensificação do uso de tecnologia e insumos externos. Alinhada com as pressões internacionais e metas assumidas, tal *referencial* cumpre no imaginário sociotécnico a base sobre a qual o país pode se consolidar enquanto potência agroambiental. Mas diante dos ciclos políticos e crises vividas mostrou-se frágil e instável em manter bens comuns, ainda que tantos setores da economia quanto a própria sociedade dependem dos mesmos. Não se questiona se há um limite biofísico para os incrementos na produtividade, tão pouco se problematiza as externalidades (ambientais e sociais) das tecnologias empregadas, reduzindo a questão da adequação ambiental a presença de vegetação nativa. Neste sentido outros aspectos que seriam fundamentais nesta adequação não são contemplados no debate, entre eles questões distributivas, uso massivo de agroquímicos tóxicos para as populações humanas e os ecossistemas, qualidade do alimento produzido, longos circuitos de abastecimento baseado em commodities, perdas e desperdícios ao longo da cadeia, dieta dos consumidores, entre outras.

É plausível, portanto, a ressalva de que Ciência possa de fato exercer o papel de fiel da balança entre os interesses antagônico da sociedade, assumindo ser aquela melhor posicionada para prezar pelo bem-estar da sociedade. Ainda que se possa relativizar a neutralidade da ciência, vale destacar que a própria existência de evidências duvidosas tendenciosas a determinado setor traz uma camada a mais de complexidade para esta problematização. Trabalhos anteriores como a de Oreskes (2010) descreveram como *think tanks* e determinadas indústrias foram bem sucedidas em propagar pretensas evidências científicas sobre tabaco, chuva ácida e mudança climática em prol dos interesses econômicos ou ideológicos a que estiveram ligados. Ainda que tais achados não tenham sido chancelados pela maior parte das comunidades científicas, seu objetivo não seria de substituir o paradigma vigente, mas sim de semear a dúvida na opinião pública, dividindo eventuais resistências aos empreendimentos. Após um período no Brasil em que se reforçou abertamente as evidências alinhadas aos interesses pró-setor agropecuário e se desmontou as políticas ambientais, cabe mencionar que os agenciamentos de resistência minimizaram as críticas ao *referencial* e, eventualmente, surgiram novos defensores do mesmo (como fez o Greenpeace para o NCF, durante o

governo de extrema-direita). As entrevistas realizadas indicaram que mesmo que as críticas permanecessem, elas passaram para um segundo plano, porque o processo democrático com interações com as comunidades científicas ainda preserva determinada legitimidade. Tal constatação é muito ilustrativa do processo de coprodução entre ciência e política pois ambos partilham meios de lidar com arbitrariedades e parcialidades, sendo sujeitos, respectivamente ao escrutínio coletivo ou à validação empírica e revisão por pares. Mesmo quando vertentes políticas que incorporam argumentos negacionistas necessitam de pesquisadores “mercadores da dúvida” (ORESKES; CONWAY, 2010) para tentar conferir legitimidade a suas decisões.

Retornando ao quadro teórico mobilizado pela tese, percebe-se este movimento em defesa da Ciência na própria obra do Latour, em função da emergência de discursos negacionistas. Em "Política da Natureza", ao defender o "parlamento das coisas", ele enfatiza a ideia de que as entidades não-humanas e os fenômenos naturais deveriam ter voz na tomada de decisões políticas, quebrando o monopólio de pesquisadores serem os principais porta-vozes e geradores de fatos. No entanto, ao longo do livro "Diante de Gaia", Latour (2020) expressa preocupações sobre a negação das descobertas científicas, particularmente no que diz respeito às mudanças climáticas. Neste trabalho, o antropólogo francês argumenta que embora a natureza sempre tenha feito parte da política, a urgência e a escala dos desafios ambientais contemporâneos tornam crucial o conhecimento científico, especialmente face à negacionismo climático. Com este exemplo, destaca-se a existência de uma tensão entre o reconhecimento de múltiplas perspectivas e a necessidade de uma compreensão partilhada e baseada em evidências de certos fenômenos, especialmente quando o consenso científico é crucial para resolver problemas urgentes.

Ao trazer tal discussão para o debate sobre o NCF, é possível constatar também tal senso de urgência, seja pela necessidade de conservação a vegetação nativa ou de suprir a crescente população com alimentos. Tal senso de urgência inibe outras alternativas menos conservadoras, como a possibilidade de mudança das dietas ou mesmo sistemas de abastecimento localizados, ficando refém do que se considera mais tendencial ou alinhado com os setores envolvidos, como a IS. Deste modo, diante da ameaça de ruptura ou do desconhecido, ciência e política são invocadas dentro de um senso de urgência de efeito homogeneizador e conservador. Tal composição permite que o partilhamento de um imaginário sociotécnico que restringe o que é plausível, limitando a própria possibilidade se pensar em futuros alternativos. Para outros enquadramentos, que

se baseiam em outras relações com a natureza e finalidades da produção agrícola, até mesmo as perguntas são diferentes, o que dirá das respostas que sugerem. Neste sentido a escolha pelo arcabouço teórico-metodológico da coprodução entre C-P, através do mapeamento das controvérsias, possibilitou que fossem capturadas também as visões dissonantes, ainda que sua capacidade de incidência sobre as arenas de debate tenha sido restrita.

Há um longo percurso para novos fazeres-científicos que desafiam a urgência e o conservacionismo das soluções hegemônicas, principalmente em tempos que parte da energia desprendida é necessária para desconstruir negacionismos tão amplamente difundidos. A escassez de meios é tão marcante que a própria imaginação de tomadores de decisão e pesquisadores encontram dificuldades para abraçar a perspectiva de alterações substanciais no *status quo*. Nesse desafio, que vai além da esfera técnica, visualizar o fim do mundo torna-se paradoxalmente mais exequível do que vislumbrar o término do próprio sistema capitalista, como apontaria Fischer (2009).

11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACSELRAD, H. Meio Ambiente e Justiça: estratégias argumentativas e ação coletiva. **Justiça ambiental e cidadania.** Rio de Janeiro, 2004.

AHRENS, S.; AHRENS, C. A previsão normativa para o pagamento por serviços ambientais no código florestal brasileiro. In: PARRON, L. M. *et al.* (Eds.). **Serviços Ambientais em Sistemas Agrícolas e Florestais do Bioma Mata Atlântica.** Brasília, DF: Embrapa, 2015.

ALARCON, G. G. *et al.* Additionality is in detail: Farmers' choices regarding payment for ecosystem services programs in the Atlantic Forest, Brazil. **Journal of Rural Studies**, v. 54, p. 177–186, 2017.

ALBUQUERQUE, R. D. M.; GÓMEZ, J. R. M. O Cadastro Ambiental Rural (CAR): Agroestratégias e mercantilização da natureza pela via do Código Florestal. **Revista Pegada**, v. 21, n. 2, p. 45–65, 2020.

ALMEIDA, J. S. S. E.; UDRY, M. C. F. V. **Sistemas Agrícolas Tradicionais no Brasil.** Brasília, DF: Embrapa, vol 3, 2019.

ALSAFFAR A. Sustainable diets: The interaction between food industry, nutrition, health and the environment. **Food Science Technology International**, 22(2): 102- 111, 2016.

ALVES, E.; CONTINI, E. O Censo entra em campo - O IBGE e a história dos Recenseamentos Agropecuários. In: **Tecnologia: prosperidade e pobreza nos campos.** 2014.

ALVES, R. N. B.; JÚNIOR, M. DE S. M. Roça sem fogo - o trio da produtividade. **Cidadania & Meio Ambiente: Caminhando junto com a sociedade**, v. 47, ano VIII, p. 26–29, 2013.

ANDRADE, M. C.; SILVA, H. D. DA. A aplicação do código florestal: avanços ou retrocessos? **Direito Ambiental e Sociedade**, v. 10, n. 2, p. 211–240, 2020.

ARAÚJO, S. M. V. G. DE. Environmental Policy in the Bolsonaro Government: The Response of Environmentalists in the Legislative Arena. **Brazilian Political Science Review**, v. 14, n. 2, p. 1–20, 2020.

ASSUNÇÃO, J.; ROCHA, R. **Getting Greener by Going Black: The Priority Municipalities in Brazil**. Rio de Janeiro: Climate Policy Initiative, 2014.

AUGUSTO, L. da S. *et al.* Saúde, ambiente e sustentabilidade. In: **Dossiê ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde**. Organização de Fernando Ferreira Carneiro, Lia Giraldo da Silva Augusto, Raquel Maria Rigotto, Karen Friedrich e André Campos Búrigo. Rio de Janeiro: Expressão Popular, 2015.

AZEVEDO FERREIRA, I.; VIDAL NUNES, M. A disputa argumentativa no processo de reformulação do código florestal brasileiro no site do MST. **Revista Latinoamericana de Comunicación**, n. 136, p. 161, 2018.

AZEVEDO, A. A. *et al.* Limits of Brazil's Forest Code as a means to end illegal deforestation. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 114, n. 29, p. 7653–7658, 2017.

AZEVEDO, A. A.; CAMPANILI, M.; PEREIRA, C. **Caminhos para uma Agricultura Familiar sob Bases Ecológicas: Produzindo com Baixa Emissão de Carbono**. Brasília, DF: Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia, 2015.

AZEVEDO, E. DE; PELICIONI, M. C. F. Agroecologia e promoção da saúde no Brasil. **Revista Panamericana de Salud Pública/Pan American Journal of Public Health**, v. 31, n. 4, p. 290–295, 2012.

AZEVEDO, E. DE; PELICIONI, M. C. F. Promoção da Saúde, sustentabilidade e Agroecologia: Uma discussão intersetorial. **Saúde e Sociedade**, v. 20, n. 3, p. 715–729, 2011.

AZEVEDO-SANTOS, V. M. *et al.* Removing the abyss between conservation science and policy decisions in Brazil. **Biodiversity and Conservation**, v. 26, n. 7, p. 1745–1752, 2017.

BARBOSA, L. G.; ALVES, M. A. S.; GRELLE, C. E. V. Actions against sustainability: Dismantling of the environmental policies in Brazil. **Land Use Policy**, v. 104, n. October 2020, p. 105384, 2021.

BARBOSA, M. G. *et al.* **A recuperação de áreas degradadas em propriedades de agricultura familiar: um desafio transdisciplinar.** IX Congresso Brasileiro de Agroecologia - Diversidade e Soberania na Construção do Bem Viver. Cadernos de Agroecologia, 2015.

BARLOW, J. *et al.* Anthropogenic disturbance in tropical forests can double biodiversity loss from deforestation. **Nature**, v. 535, n. 7610, p. 144–147, 2016.

BARRETO, P. **Como melhorar a eficácia dos acordos contra o desmatamento associado à pecuária na Amazônia?** Holly Gibbs. – Belém: Imazon; Madison: University of Wisconsin, 2015. Disponível em: https://imazon.org.br/PDFamazon/Portugues/livros/TACPecuaria_WEB.pdf. Acesso em 26 de dezembro de 2023.

BAUER, M.; KNILL, C. Understanding policy dismantling: an analytical framework Publication. **Etica e Politica**, v. 15, n. 1, p. 583–605, 2013.

BENATTI, J. H.; DA CUNHA FISCHER, L. R. New trends in land tenure and environmental regularisation laws in the Brazilian Amazon. **Regional Environmental Change**, v. 18, n. 1, p. 11–19, 2018.

BÉNÉ, C. *et al.* When food systems meet sustainability – Current narratives and implications for actions. **World Development**, v. 113, p. 116–130, 2018.

BERTUOL-GARCIA, D. *et al.* A conceptual framework for understanding the perspectives on the causes of the science–practice gap in ecology and conservation. **Biological Reviews**, v. 93, n. 2, p. 1032–1055, 2018.

BORSATO, A. V. Sistema de Produção Agrícola de Base Ecológica. **Recurso Solo: Propriedades e Usos**, p. 499–523, 2016.

BRADSHAW, G. A.; BORCHERS, J. G. Uncertainty as information: Narrowing the science-policy gap. **Ecology and Society**, v. 4, n. 1, p. 1–10, 2000.

BRANCALION, P. *et al.* A critical analysis of the Native Vegetation Protection Law of Brazil (2012): Updates and ongoing initiatives. **Natureza e Conservação**, v. 14, p. 1–15, 2016.

BRANCALION, P. H. S.; RODRIGUES, R. R. Implicações do cumprimento do Código Florestal vigente na redução de áreas agrícolas: um estudo de caso da produção canavieira no Estado de São Paulo. **Biota Neotropica**, v. 10, n. 4, p. 63–66, 2010.

BRANDÃO, A. *et al.* Estimating the potential for conservation and farming in the Amazon and Cerrado under four policy scenarios. **Sustainability** (Switzerland), v. 12, n. 3, 2020.

BRANDENBURG, A.; BILLAUD, J.; LAMINE, C. Apresentação - **A agricultura ecológica e as redes agroecológicas**. In: BRANDENBURG, Alfio; BILLAUD, Jean-Paul; LAMINE, Claire (Orgs.) Redes de agroecologia: experiências no Brasil e na França. Curitiba: Kairós Edições, 2015.

BRASIL. Câmara dos Deputados. **Parecer do relator deputado federal Aldo Rebelo (PCdoB-SP) ao Projeto de Lei nº 1876/99 e apensados**. 2010. Disponível em: https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarIntegra?codteor=777725. Acesso em 22 de dezembro de 2023.

BRASIL. **Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm) 5ª Fase (2023 a 2027)**. 2023. Disponível em: https://www.gov.br/mma/pt-br/ppcdam_2023_sumario-rev.pdf Acesso em 12 de dezembro de 2023.

BRAZIL. Intended Nationally Determined Contribution towards achieving the objective of the UNFCCC. v. 9, 2015.

BURIGO, A. C.; PORTO, M. F. DE S. Trajetórias e aproximações entre a saúde coletiva e a agroecologia. **Saúde em Debate**, v. 43, n. spe8, p. 248–262, 2019.

BUAINAIN, A. M.; ALVES, E.; DA SILVEIRA, J. M.; NAVARRO, Z. O mundo rural no Brasil do século 21: A formação de um novo padrão agrário e agrícola. Brasília: Embrapa, 2014.

BUAINAIN, A. M.; BONACELLI, M. B. M.; MENDES, C. I. C. Propriedade intelectual e inovações na agricultura. Brasília; Rio de Janeiro: CNPq, FAPERJ, INCT / PPED, IdeiaD, 2015.

BÜSCHER, B. Payments for ecosystem services as neoliberal conservation: (Reinterpreting) evidence from the Maloti-Drakensberg, South Africa. **Conservation and Society**, v. 10, n. 1, p. 29, 2012.

CAISAN. **Item 3 da agenda Promoção e proteção de todos os direitos humanos, direitos civis, políticos, econômicos, sociais e culturais, inclusive o direito ao desenvolvimento. Relatório apresentado pelo Relator Especial sobre direito à alimentação, Olivier de Schutter.** Brasília, DF, Ministério do Desenvolvimento Social, 2012.

CALLON, M. Pour une sociologie des controverses technologiques. In: AKRICH, M.; CALLON, M.; LATOUR, B. (Eds.). **Sociologie de la traduction.** Presses de Mines, 1981.

CAMPOS, S. A. C.; BACHA, C. J. C. O custo privado da reserva legal. **Revista de Política Agrícola**, v. 2, n. Ano XXII, 2013.

CARNEIRO, M. J. T.; SANDRONI, L. T. Science and policy on the perspective of public managers: Relativizing borders. **Sociedade e Estado**, v. 33, n. 1, p. 41–61, 2018.

CARNEIRO, M. J.; DA-SILVA-ROSA, T. The use of scientific knowledge in the decision making process of environmental public policies in Brazil. **Journal of Science Communication**, v. 10, n. 1, p. 1–10, 2011.

CARSON, R. **Silent Spring.** Boston: Houghton Mifflin, 2002.

CASTRO, J. **Geografia da Fome.** Rio de Janeiro: O Cruzeiro, 1946.

CEE (Collaboration for Environmental Evidence). **Guidelines and Standards for Evidence synthesis in Environmental Management.** Version 5.1. Editors: AS Pullin, GK Frampton, B Livoreil & G Petrokofsky, Eds). 2022. Disponível em: www.environmentalevidence.org/information-for-authors. Acesso em 26 de dezembro de 2023.

CENTRO DE INTELIGÊNCIA EM FLORESTAS. Sistemas Agroflorestais. **Ciflorestas**,

2019. Disponível em: <http://www.ciflorestas.com.br/texto.php?p=sistemas>. Acesso em 25/11/2019.

CEPEA/CNA. PIB do agronegócio 2023: 3o. trimestre. **Confederação da agricultura e pecuária do Brasil**, p. 1–20, 2023.

CERQUEIRA, H. de S. *et al.* Estratégias agroecológicas para a segurança alimentar em ambientes de montanha em Teresópolis – RJ (Brasil) in Teresópolis – RJ (Brazil). **Nativa Sinop**, p. 654–659, 2018.

CHATEAURAYNAUD, F.; DEBAZ, J. **Une pragmatique des alertes et des controverses en appui à l'évaluation publique des risques - Rapport final**, 2014.

CHAYANOV, A. **The theory of peasant economy**. The American Economic Association. Homewood, Illinois, 1966.

CIALDELLA, N. *et al.* Do political changes aimed at reducing amazonian deforestation contribute to ecological intensification? **Cahiers Agricultures**, v. 24, n. 4, p. 246–254, 2015.

CLEAVER, F. Paradoxes of Participation: Questioning Participatory Approaches to Development. **Journal of International Development**, v. 11, p. 597–612, 1999.

COELHO, F. C.; COELHO, E. M.; EGERER, M. Local food: Benefits and failings due to modern agriculture. **Scientia Agricola**, v. 75, n. 1, p. 84–94, 2018.

COELHO, F.; MAY, P.; DUARTE, F. Microeconomia neoclássica contra a Natureza: constructos, conceitos e armadilhas socioecológicas da teoria econômica no Antropoceno Palavras-chave: **Revista Iberoamericana de Economia Ecológica**, v. 35, 2022.

COELHO, Fabiano Costa. **Superando o antropocentrismo destrutivo: pensamento microeconômico, poder, nações da OCDE, agropecuária e crédito na Amazônia brasileira**. Tese (Doutorado em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento) - Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2022.

CONTINI, E. Dinâmica das mudanças e transformações da agricultura brasileira. In: **Agricultura e Desenvolvimento Rural Sustentável: Desafios da Cooperação Técnica Internacional**. Brasília, DF, p. 315–343, 2015.

CRESTANA, S.; FRAGALLE, E. P. A trilha da quinta potência: um primeiro ensaio sobre ciência e inovação, agricultura e instrumentação agropecuárias brasileiras. **Revista Eixo**, v. 1, n. n. 1, p. 7–19, 2015.

CRESWELL, J. **Research Design - Qualitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches**. 4th. ed. Lincoln: SAGE Publications, 2013.

DAVIES, H. T. O.; NUTLEY, S. M. The rise and rise of evidence in health care. **Public Money and Management**, v. 19, n. 1, p. 9–16, 1999.

DAVIES, H.; NUTLEY, S. **Evidence-based policy and practice: moving from rhetoric to reality**. Third International, Inter-disciplinary Evidence-Based Policies and Indicator Systems Conference. 2002.

DE PAIVA, J. B. *et al.* A convergence of “adequate” and “healthy”: An analysis of the notion of adequate and healthy diet in public policies in Brazil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 35, n. 8, p. 1–12, 2019.

DUMONT, B.; GROOT, J. C. J.; TICHIT, M. Review: Make ruminants green again - how can sustainable intensification and agroecology converge for a better future? **Animal**, v. 12, n. s2, p. S210–S219, 2018.

DUNN, G., & LAING, M. Policy-makers perspectives on credibility, relevance and legitimacy (CRELE). **Environmental Science and Policy** 76, 201.

ELOY, L. *et al.* On the margins of soy farms: traditional populations and selective environmental policies in the Brazilian Cerrado. **Journal of Peasant Studies**, v. 43, n. 2, p. 494–516, 2016.

EMBRAPA. Código Florestal: adequação ambiental da paisagem rural. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**. Brasília, DF, 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/codigo-florestal/>. Acesso em 13 de março de 2021.

EMBRAPA. Soluções tecnológicas: Sistemas de produção integrados – iLPF. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**, 2019. Disponível em:

<https://www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/1049/sistemas-de-producao-integrados---ilpf>. Acesso em 20/07/2019. Acesso em 01 de janeiro de 2019.

EMBRAPA. Visão 2030: o futuro da agricultura brasileira. Brasilia, DF: Embrapa, 2018.

ENGELS, A. The Science-Policy Interface. **The Integrated Assessment Journal Bridging Sciences & Policy**, n5, 2005.

ERIC SABOURIN *et al.* Le démantèlement des politiques publiques rurales et environnementales au Brésil. **Cahier Agricole**, v. 29, n. 31, 2020.

ERTHAL, A. A.; CALGARO, C. A construção de um novo paradigma ambiental: a hermenêutica filosófica de Hans-Georg Gadamer e a (in)constitucionalidade da lei nº. 12.651/2012. **Revista Quaestio Iuris**, v. 12, n. 04, p. 590–607, 2019.

EUROPEAN UNION. **Farm to Fork Strategy**. DG SANTE/Unit, p. 23, 2020.

FAO, IFAD, UNICEF, WFP, W. **The State of Food Security and Nutrition in the World: Transforming food systems for food security, improved nutrition and affordable healthy diets for all**. Rome, FAO. 2021. <https://doi.org/10.4060/cb4474en>

FAO (Food and Agriculture Organization of United Nations). **The 10 elements of Agroecology Guiding the transition to sustainable food and agricultural systems**. Rome: FAO, p. 15, 2018.

FAO (Food and Agriculture Organization of United Nations). **The State of the World's Forests 2022: Forest pathways for green recovery and building inclusive, resilient and sustainable economies**. Rome, FAO, 2022. <https://doi.org/10.4060/cb9360en>

FASIABEN, M. D. C. R. *et al.* **Agricultura e Reserva Legal Florestal na Microrregião do Rio Oriçanga – SP: uma tipologia de unidades de produção agropecuária**. Sober 47o. Congresso: Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. Porto Alegre, RS, 2009.

FASIA BEN, M. DO C. R.; ROMEIRO, A. R.; MAIA, A. G. Reserva Legal Florestal: uma leitura sob a ótica da Economia Ecológica. **V Encontro Nacional da Anppas**. Florianópolis – SC, 2010.

FERREIRA, K. J. Nota técnica acerca das 50 flexibilizações problemáticas do “novo substitutivo” ao PL 1.876/99 introduzidas pelo parecer do relator Aldo Rebelo após acatamento em 11/05/2011 da “Emenda de Plenário nº 186” (PMDB) ao texto aprovado na comissão especial do PL 1.876/99 que revoga a Lei 4.771/65 do Código Florestal Brasileiro. **Partido Socialismo e Liberdade**. Disponível em: <https://greenpeace.org.br/p3/50problemas.pdf> Acesso em: 22 de dezembro de 2023.

FERREIRA, R. R. M. *et al.* **Estimativa do valor econômico de mercado das terras imobilizadas para preservação ambiental no Brasil**. EMBRAPA Territorial, p. 17, 2019.

FISCHER, M. **Capitalist Realism: Is there no alternative?** John Hunt Publishing, 2009.

FOUCAULT, M. **Dit et écrits II, 1976-1988**. Paris : Quarto Gallimard, 1994.

FOUCAULT, Michel. **Microfísica do poder**. Organizaçao e tradução de Roberto Machado. Rio de Janeiro: Edições Graal, 1979.

FRANKE, I. L. **Governança e Gestão Florestal no Acre : Instituições e Atores em Busca do Desenvolvimento Sustentável**. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável) - Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília, 2012.

FREIRE, A. G.; FALCÃO, F. C. DE O. Agricultoras e Agricultores-Experimentadores: protagonistas da convivência com o semiárido. **Agriculturas**, v. 10, n. 3, p. 35–42, 2013.

FREITAS, F. L. M. DE *et al.* Offsetting legal deficits of native vegetation among Brazilian landholders: Effects on nature protection and socioeconomic development. **Land Use Policy**, v. 68, n. July, p. 189–199, 2017.

FREITAS, F. L. M. *et al.* Potential increase of legal deforestation in Brazilian Amazon after Forest Act revision. **Nature Sustainability**, v. 1, n. 11, p. 665–670, 2018.

FRIEDMAN, H.; MCMICHAEL, P. AGRICULTURE AND THE STATE SYSTEM: The rise and decline of national agricultures, 1870 to the present. **Sociologia Ruralis**, v. 29, n. 2, p. 93–117, 1989.

FRIEDMAN, S. Farms Here , Forests There Tropical Deforestation and U.S. Competitiveness in Agriculture and Timber. **Public Policy**, 2010.

GANDOUR, C.; ASSUNÇÃO, J. **O Brasil sabe como deter o desmatamento na Amazônia: Monitoramento e fiscalização funcionam e devem ser fortalecidos**. Rio de Janeiro: Climate Policy Initiative, 2019.

GATTI, L., BASSO, L., MILLER, J *et al.* Amazonia as a carbon source linked to deforestation and climate change. **Nature** 595, 388–393 (2021). <https://doi.org/10.1038/s41586-021-03629-6>

GLIESSMAN, S. Defining Agroecology. **Agroecology and Sustainable Food Systems**, v. 42, n. 6, p. 599–600, 2018.

GOODMAN *et al.* **Alternative Food Networks: Knowledge, Practice, and Politics**. 2008.

GOUVEIA, R. G. L. DE *et al.* Análise Do Passivo Ambiental Em Áreas De Preservação Permanente E Reserva Legal Na Bacia Hidrográfica Do Rio Queima-Pé/MT. **Ciência e Natura**, v. 37, n. 3, p. 422–432, 2015.

GUATTARI, F.; ROLNIK, S. **Micropolítica: Cartografias do Desejo**. Petrópolis: Vozes, 1999.

GUYATT, G. *et al.* Evidence-Based Medicine: a New Approach to Teaching the Practice of Medicine. **JAMA**, v. 268, n. 17, 1992.

HAAS, P. M. Introduction : Epistemic Communities and International Policy Coordination Peter M . Haas. **International Organization**, v. 46, n. 1, p. 1–35, 1992.

HECHT, S. B. A evolução do pensamento agroecológico. **Agroecologia e Desenvolvimento**, ASPTA, ano 1, n. 1, 1993.

HEINK, U., MARQUARD, E., HEUBACH, K. *et al.* Conceptualizing credibility, relevance and legitimacy for evaluating the effectiveness of science – policy interfaces:

- Challenges and opportunities. **Science and Public Policy**, n42, 2015.
- HIRSCH HADORN, G., HOFFMANN-RIEM, H., BIBER-KLEMM *et al.* **Handbook of Transdisciplinary Research**. Proposed by the Swiss Academies of Arts and Sciences. Springer, Heidelberg, 2008.
- HOFF, R.; RAJÃO, R. The politics of environmental market instruments: Coalition building and knowledge filtering in the regulation of forest certificates trading in Brazil. **Land Use Policy**, v. 96, n. December 2018, p. 104666, 2020.
- HOMMA, A. K. O. A Terceira Natureza da Amazônia. **Revista Paranaense de Desenvolvimento**, v. 38, n. 132, p. 27–42, 2017.
- HOMMA, A. K. O. Amazônia: os avanços e os desafios da pesquisa agrícola. **Parcerias Estratégicas**, v. 18, n. 36, p. 33–54, 2013.
- HOMMA, A. K. O. Ciência e tecnologia para o desenvolvimento rural da Amazônia. **Parcerias Estratégicas**, v. 17, n. n. 34, 2012.
- HOMMA, A. K. O. Em favor de uma nova agricultura na Amazônia. **Revista Terceira Margem Amazônia**, v. 1, n. 5, p. 19–34, 2015.
- HOMMA, A. K. O. *et al.* Manejo e plantio de bacurizeiros (*Platonia insignis Mart.*): a experiência no manejo e domesticação de um recurso da biodiversidade amazônica. **Inclusão Social**, v. 12, n. 1, p. 48–57, 2018.
- HOWARD, Albert. **Um Testamento Agrícola**. Expressão Popular. São Paulo, SP, 2007.
- IBGE. **Censo Agropecuário**. 2018. Disponível em:
<https://censo.ibge.gov.br/agro/2017/>
- IBGE. **Pesquisa nacional por amostra de domicílios: PNAD**. Rio de Janeiro: IBGE, 2022.
- IGARI, A. T.; PIVELLO, V. R. Crédito rural e código florestal: Irmãos como Caim e Abel? **Ambiente e Sociedade**, v. 14, n. 1, p. 133–150, 2011.
- IMAFLORA. **Análise da evolução das emissões de GEE no Brasil (1990-2012): setor agro- pecuário**. Observatório do Clima, 2014.
- IMAFLORA. **Avaliação do capital natural em fazendas de soja no Cerrado**

brasileiro: uma aplicação do Protocolo de Capital Natural - Piracicaba, SP, 2020.

IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; NUNES-SILVA, P. Abelhas, os serviços e o Código Florestal Brasileiro. **Biota Neotropica**, v. 10, n. 4, p. 2–5, 2010a.

INSTITUTO ESCOLHAS. **Para Além dos Alimentos: a contribuição da agricultura urbana para o bem-estar da metrópole de São Paulo**. São Paulo, 2021.

IPBES. **The methodological assessment report on scenarios and models of biodiversity and ecosystem services**. S. Ferrier, K. N. Ninan, P. Leadley, R. Alkemade, L. A. Acosta, H. R. Akçakaya, L. Brotons, W. W. L. Cheung, V. Christensen, K. A. Harhash, J. Kabubo-Mariara, C. Lundquist, M. Obersteiner, H. M. Pereira, G. Peterson, R. Pichs-Madruga, N. Ravindranath, C. Rondinini and B. A. Wintle (eds.). Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, Bonn, Germany. 2016.

ISA. O arco do desmatamento e suas flechas. **Instituto Socioambiental**. São Paulo, SP, 2019. Disponível em: <https://acervo.socioambiental.org/acervo/documentos/o-arco-do-desmatamento-e-suas-flechas>. Acesso em 22 de dezembro de 2023.

JASANOFF, S. **States of knowledge: The co-production of science and the social order**. Lancaster University, Routledge, 2004.

JASANOFF, S.; KIM, S. **Dreamscapes of modernity: Sociotechnical imaginaries and the fabrication of power**. Chicago and London: The University of Chicago Press, 2015.

KENNEDY, C. M. *et al.* Bigger is better: Improved nature conservation and economic returns from landscape-level mitigation. **Science Advances**, v. 2, n. 7, 2016a.

KENNEDY, C. M. *et al.* Optimizing land use decision-making to sustain Brazilian agricultural profits, biodiversity and ecosystem services. **Biological Conservation**, v. 204, p. 221–230, 2016b.

KLUCK, C. *et al.* Impacto na economia das propriedades bananicultoras em Luís Alves-SC, em função da implementação das áreas de preservação permanente. **Revista Arvore**, v. 35, n. 3 SUPPL.1, p. 707–716, 2011.

KUHN, T. S. **Estrutura das Revoluções Científicas**. 5. ed. São Paulo: Editora Perspectiva S.A, 1997.

LATAWIEC, A. *et al.* Produto 3 : Valoração socioeconômica e ecológica dos Serviços Ecossistêmicos da Bacia do Rio Paraíba do Sul – Porção Paulista / SP. **GAEA Estudo Ambientais Ltda. & Instituto Internacional para Sustentabilidade**, 2018.

LATINI, A. O. *et al.* Reconciling coffee productivity and natural vegetation conservation in an agroecosystem landscape in Brazil. **Journal for Nature Conservation**, v. 57, n. May, 2020.

LATOURE, B. **Diante de Gaia: Oito conferências sobre a natureza no Antropoceno**. UBU – Ateliê de Humanidades, 2020.

LATOURE, B. **Políticas da natureza: como fazer ciência na democracia**. Bauru, SP: 2004.

LATOURE, B. **Reassembling the Social: An Introduction to Actor-Network-Theory**. 2005.

LATOURE, B. Technology is Society Made Durable. **The Sociological Review**, 1990.

LAW, J. **After method: Mess in social science research**. Lancaster University, Routledge, 2004.

LAW, J. **Organizing Modernity**. Oxford - UK: Blackwell Publishers, 1994.

LEMOS, M.C. Usable climate knowledge for adaptative and co-managed water governance. **Current opinion in Environmental Sustainability**, n. 12. 2015.

LÉNA, P. Desafios para o Brasil em Tempos de Antropoceno. In: IN MAY, 2018 ECONOMIA DO MEIO AMBIENTE (Ed.). p. 203–228.

LIMA, K. K. S. DE; LOPES, P. F. M. A qualidade socioambiental em assentamentos rurais do Rio Grande do Norte, Brasil. **Ciência Rural**, v. 42, n. 12, p. 2295–2300, 27 nov. 2012.

LIMA, R. S.; BUENO, S. Cartografias das Violências na Região Amazônica: Relatório Final. **Fórum Brasileiro de Segurança Pública**, 2022.

LOPES, I. G. V.; LOPES, M. DE R.; BOMFIM, R. DE C. Código Florestal e agricultura. **Revista de Política Agrícola**, n. 2, p. 131–139, 2011.

LOVEJOY, T. E.; NOBRE, C. Amazon tipping point: Last chance for action. **Science Advances**, v. 5, n. 12, p. 4–6, 2019.

MACHADO, A. D. *et al.* The role of the Brazilian unified health system in combating the global syndemic and in the development sustainable food systems. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 26, n. 10, p. 4511–4518, 2021.

MAPA. **Projeções do Agronegócio: Brasil 2017/18 a 2027/28 Projeções de Longo Prazo.** Ministério da Agricultura e Pecuária: Brasília, Brasil, 2018; ISBN 9788579911163.

MAPA. Resultados do Plano. **Ministério da Agricultura e Pecuária**, Brasília, DF, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/planoabc-abcmais/plano-abc/acoes-do-plano>. Acesso em 22 de dezembro de 2023.

MAPBIOMAS, 2023. **Relatório Anual de Desmatamento 2022** - São Paulo, Brasil - 125 páginas. Disponível em: <http://alerta.mapbiomas.org>. Acesso em 26 de dezembro de 2023.

MAPBIOMAS. **Perda de vegetação nativa no Brasil acelerou na última década.** 2023. Disponível em: <https://docs.google.com/document/d/1p8WzZakRAweZILfBP5IYYAkyWbW0-Bya/edit> acesso em 22 de dezembro de 2023.

MARSHALL, N., ADGER, N., ATTWOOD, S., BROWN, K. *et al.* Empirically derived guidance for social scientists to influence environmental policy. **PlosOne**, n. 12, 2017.

MARTINELLI, L. A. *et al.* A falsa dicotomia entre a preservação da vegetação natural e a produção agropecuária. **Biota Neotropica**, v. 10, n. 4, 2010a.

MARTINELLI, L. A. *et al.* A falsa dicotomia entre a preservação da vegetação natural e a produção agropecuária. **Biota Neotropica**, v. 10, n. 4, p. 323–330, dez. 2010b.

MARTINELLI, S. S.; CAVALLI, S. B. Healthy and sustainable diet: A narrative review of the challenges and perspectives. **Ciencia e Saude Coletiva**, v. 24, n. 11, p. 4251–4262, 2019.

MARTINI, L. C. P.; TRENTINI, É. C. Agricultura em zonas ripárias do sul do Brasil: Conflitos de uso da terra e impactos nos recursos hídricos. **Sociedade e Estado**, v. 26, n. 3, p. 613–630, 2011.

MAY, P. **Valuing externalities of cattle and soy-maize systems in the Brazilian Amazon: A Test of the TEEBAgriFood Framework**. 2020.

MAZOYER, M.; ROUDART, L. **História das agriculturas no mundo**. São Paulo: NEAD, 2010.

MCNIE, E. C. Reconciling the supply of scientific information with user demands: an analysis of the problem and review of the literature. **Environmental Science & Police**, vol 10, 2007.

MEADOWS, D. *et al.* **The Limits to Growth; a Report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind**. New York: Universe Books, 1972.

MEDEIROS, E. A. DE; GOMES, R. C. Coalizões de advocacia e estratégias de negociação na revisão do Código Florestal. **Revista de Administração Pública**, v. 53, n. 1, p. 1–22, 2019.

MENDES, C. I. C. **Transferência de tecnologia da embrapa: rumo à inovação**. [s.l.] Universidade Estadual de Campinas, 2015.

MENEZES, T. *et al.* Introdução à seção temática: Cenários da regularização fundiária e ambiental na Amazônia Legal. **Estudos Sociedade e Agricultura**, v. 26, n. 1, 2018.

METZGER, J. P. *et al.* Why Brazil needs its Legal Reserves. **Perspectives in Ecology and Conservation**, v. 17, n. 3, p. 91–103, 2019.

METZGER, J. P. O Código Florestal tem base científica? **Natureza & Conservação**, v. 8, n. 1–5, p. 1–8, 2010.

MIRANDA, E. E. DE *et al.* Number, maps and facts: Agriculture leads environmental preservation. **International Conference on Agro Big Data and Decision Support Systems in Agriculture**, p. 307–310, 2017.

MIRANDA, E. E. DE. Alcance Territorial da Legislação Ambiental, Indigenista e Agrária (EMBRAPA). **Grupo de Inteligência Territorial e Estratégica da Embrapa**, p. 1–6, 2013.

MIRANDA, E. E. DE. Meio ambiente: a salvação pela lavoura. **Ciência e Agricultura**, v. 69, n. Out./Dez., p. 38–44, 2017.

MIRANDA, E. E. DE. **Tons de Verde - A sustentabilidade da agricultura brasileira**. São Paulo: Metalivros, 2018.

MOLEN, F. van der. How knowledge enables governance: The coproduction of environmental governance capacity. **Environmental Science and Policy**, n. 87, 2018.

MOTA, D. M. DA *et al.* As catadoras de mangaba no Programa de Aquisição de Alimentos - PAA: um estudo de caso em Sergipe¹. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 52, n. 3, p. 449–470, 2014.

MOTTET, A. *et al.* Assessing Transitions to Sustainable Agricultural and Food Systems: A Tool for Agroecology Performance Evaluation (TAPE). **Frontiers in Sustainable Food Systems**, v. 4, n. December, p. 1–21, 2020.

MULLER, P. **Esquisse d'une Théorie du Changement dans l'Action Publique**. Revue française de science politique, 2005/1 (Vol. 55), p. 155-187.
<https://doi.org/10.3917/rfsp.551.0155>

MURADIAN, R.; PASCUAL, U. Ecological economics in the age of fear. **Ecological Economics**, v. 169, n. November, p. 106498, 2019.

NELSON, E. *et al.* **InVEST User Guide**. National Capital Project, Stanford University, 2014.

NEVES, K. A. L. *et al.* A pecuária na Amazônia: a busca por um modelo. **Paper do Núcleo de Altos Estudos Amazônicos**, v. 330, 2014.

SOUZA, F. N. S.; ALVES, J.M.; BORGES, V.G. Rede de Agricultores-Experimentadores: a transição agroecológica como tema gerador da pesquisa-ação - resultados parciais. In: I Seminário de Ciência e Tecnologia Agropecuária, 2006, Palmas. Divulgação de resultados da pesquisa agropecuária: agricultura familiar. Palmas: Provisão, v. 1. p. 76-76, 2006.

NÓBREGA, S. DA C.; FERREIRA, L. C. G. A Feira Interinstitucional Agroecológica: alternativas para a construção da Soberania Alimentar na Região Metropolitana de Goiânia. **Ateliê Geográfico**, v. 15, n. 2, p. 137–161, 2021.

NORDER, L. A. *et al.* Agroecology: Polysemy, pluralism and controversies. **Ambiente e Sociedade**, v. 19, n. 3, p. 1–20, 2016.

OAKLEAF, J. R. *et al.* LegalGEO: Conservation tool to guide the siting of legal reserves under the Brazilian Forest Code. **Applied Geography**, v. 86, p. 53–65, 2017.

OBSERVATÓRIO ABC. **Agricultura de Baixa Emissão de Carbono – A Evolução de um novo paradigma**. FGV, São Paulo, 2013.

OBSERVATORIO ABC. **Análise dos recursos do Programa ABC Safras 2017/18 e 2018/19**. FGV, São Paulo, 2019.

OBSERVATÓRIO ABC. **Invertendo o sinal de carbono da agropecuária brasileira: uma estimativa do potencial de mitigação de tecnologias do Plano ABC de 2012 a 2023**. FGV, São Paulo, 2015.

OLIVEIRA, A. L. DE *et al.* Regularização ambiental, novos caminhos para a recuperação de áreas degradadas. **Diversidade e Gestão**, v. 1, n. 2, p. 219–233, 2017.

OLIVEIRA, A. L. DE *et al.* Revisiting the concept of “fiscal modules”: implications for restoration and conservation programs in Brazil. **Land Use Policy**, v. 99, n. July, p. 104978, 2020.

OLIVIERI, F.; ABREU, L. S. DE. O papel do saber tradicional da região Costa Verde/RJ para o conhecimento agroecológico. **Cadernos de Agroecologia**, v. 13, n. 1, 2018.

ORESKES, N.; CONWAY, E. M. Defeating the merchants of doubt. **Nature**, 265, 686-687, 2010.

OSTROM, E. A General Framework for Analysing Sustainability of Social-Ecological Systems. **Science**, vol 325, 2009

PASCUAL, U. *et al.* Valuing nature's contributions to people: the IPBES approach.

Current Opinion in Environmental Sustainability, v. 26–27, p. 7–16, 2017a.

PENSSAN. II Inquérito Nacional sobre Insegurança Alimentar no Contexto da Pandemia da COVID-19 no Brasil [livro eletrônico]. Relatório final/**Rede Brasileira de Pesquisa em Soberania e Segurança Alimentar – PENSSAN**. -- São Paulo, SP: Fundação Friedrich Ebert : Rede PENSSAN, 2022.

PERFECTO, I.; VANDERMEER, J. The agroecological matrix as alternative to the land-sparing/agriculture intensification model. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 107, n. 13, p. 5786–5791, 2010.

PERKINS, J. **Geopolitics and the Green Revolution: wheat, genes and the cold war**. New York: Oxford University Press, 1997.

PETERSEN, P. **Agricultura Familiar Camponesa na Construção do Futuro**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 2009.

PETERSEN, P.; SILVEIRA, L. Construção do conhecimento agroecológico em redes de agricultores-experimentadores: a experiência de assessoria ao Pólo Sindical da Borborema. In: Construção do Conhecimento Agroecológico, **Caderno do II Encontro Nacional de Agroecologia**, Articulação Nacional de Agroecologia, 2007.

PETTICREW, M.; ROBERTS, H. **Systematic Reviews in the Social Sciences: A Practical Guide**. Blackwell Publishing, 2006.

PIRES, A. P. F. *et al.* Forest restoration can increase the Rio Doce watershed resilience. **Perspectives in Ecology and Conservation**, v. 15, n. 3, p. 187–193, 2017.

POLIDORO, J. C. *et al.* Potential impact of plans and policies based on the principles of conservation agriculture on the control of soil erosion in Brazil. **Land Degradation and Development**, v. 32, n. 12, p. 3457–3468, 2021.

POPPER, K. **The Logic of Scientific Discovery**. Routledge - Taylor & Francis e-Library. 2005.

PORRO, R.; SAKIARA, N.; PORRO, M. Implicações Sociais, Econômicas e Ambientais de Uma Iniciativa de Manejo Florestal Comunitário. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 56, n. 04, p. 623–644, 2018.

QUINTINO, S. M.; PASSOS, A. M. A. DOS; MORET, A. DE S. Potencialidades sustentáveis da biodiversidade da Amazônia para a agricultura familiar. **Encontro Rondoniense de Administradores e Tecnólogos**. Porto Velho: Conselho Federal de Administração, 2017.

RAJÃO, R. *et al.* The risk of fake controversies for Brazilian environmental policies. **Biological Conservation**, v. 266, n. February, 2022.

RAJÃO, R. *et al.* The rotten apples of Brazil's agribusiness. **Science**, v. 369, n. 6501, p. 246–248, 2020.

RAJÃO, R.; CARVALHO, E. B. DE; MERRY, F. Appropriations, conflicts and subversions: the social construction of the Brazilian Forest Code. **Tapuya: Latin American Science, Technology and Society**, p. 1–20, 2020.

RAYMOND, A. B. DE. Aligning Competing Risks? Global Food Security as a Trade-Offs-Based Approach to Risk and Food Policy. **Science, Technology and Society**, v. 25, n. 1, p. 19–37, 2020.

REDE iLPF. iLPF em números. 2016. **Rede de Fomento da Integração Lavoura, Pecuária e Floresta**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/web/rede-ilpf/ilpf-em-numeros>. Acesso em 21/07/2019. Acesso em 01 de janeiro de 2019.

REIS, T. N. P. D. *et al.* Trading deforestation - Why the legality of forest-risk commodities is insufficient. **Environmental Research Letters**, v. 16, n. 12, 2021.

RESENDE, F. DE M. *et al.* A conceptual model to assess the impact of anthropogenic drivers on water-related ecosystem services in the Brazilian Cerrado. **Biota Neotropica**, v. 20, p. 1–12, 2020.

RIBEIRO, K. T.; FREITAS, L. Potential impacts of changes to Brazilian forest code in campos rupestres and campos de altitude. **Biota Neotropica**, v. 10, n. 4, p. 239–246, 2010.

ROCKSTRÖM, J. *et al.* A safe operating space for humanity. **Nature**, v. 461, n. 7263, p. 472–475, 2009.

RONQUIM, C. C.; FILHO, A. R. Limitação ao uso agrícola da propriedade rural pela instituição de reserva legal florestal. **Revista Uniara**, v. 12, n. 2, p. 133–144, 2009.

ROSA, I.M.D. *et al.* Multiscale scenarios for nature futures. **Nature Ecology Evol.** 1(10):1416–1419, 2017.

ROSÁRIO, V. A. C.; GUIMARÃES, J. C.; VIANI, R. A. G. How Changes in Legally Demanded Forest Restoration Impact Ecosystem Services: A Case Study in the Atlantic Forest, Brazil. **Tropical Conservation Science**, v. 12, 2019.

S.FUNTOWICZ; RAVETZ, J. Post-Normal Science. International Society for Ecological Economics - Internet Encyclopaedia of Ecological Economics. 2003.

SÁ, T. D. D. A.; KANASHIRO, M.; LEMOS, W. D. P. Interdisciplinaridade E Transdisciplinaridade Na Pesquisa Agrícola Amazônica: Um Desafio Para Atingir a Sustentabilidade. **Revista Agroecossistemas**, v. 6, n. 1, p. 110, 2014.

SABOURIN, E. P. Desmonte de políticas públicas de agricultura familiar e desenvolvimento rural no Brasil e no Mercosul. **II Seminário Internacional e IV Jornada – Territórios rurais, sistemas alimentares, Agenda 2030**. Mesa Agricultura Familiar, sistemas agroalimentares e ODS: desafios das politicas globais e locais. 2021.

SALEMI, L. F. *et al.* Past and present land use influences on tropical riparian zones: an isotopic assessment with implications for riparian forest width determination. **Biota Neotropica**, v. 16, n. 2, 2016.

SANTIAGO, T. M. O.; CAVIGLIA-HARRIS, J.; PEREIRA DE REZENDE, J. L. Carrots, Sticks and the Brazilian Forest Code: the promising response of small landowners in the Amazon. **Journal of Forest Economics**, v. 30, p. 38–51, 2018.

SCARANO, F. R. Ecosystem-based adaptation to climate change: concept, scalability and a role for conservation Science. **Perspectives in Ecology and Conservation**. **Perspectives in Ecology and Conservation**, n. 15. 2017.

SCARANO, F. R., PADGURSCHI, M. C. G., PIRES, A. P. F. *et al.* Increasing effectiveness of the science-policy interface in the socioecological arena in Brazil. **Biological Conservation**, n. 240, 2019.

SCOTT, J. **Seeing like a state: how certain schemes to improve the human condition have failed.** Yale University Press. New Haven and London, 1998.

SEIXAS, C. S. *et al.* Governança ambiental no Brasil: rumo aos objetivos do desenvolvimento sustentável (ODS)? **Cadernos Gestão Pública e Cidadania**, v. 25, n. 81, p. 1–21, 2020.

SFB (Serviço Florestal Brasileiro). **Boletim informativo: dados declarados até 11 de abril de 2022.** 2022.

SHIVA, V. Science and Politics in the Green Revolution. **The Violence of the Green Revolution**, 1992.

SILVA, J.A.A; NOBRE, A.D.; MANZATTO, C.V.; JOLY, C.A.; RODRIGUES, R.R.; SKORUPA, L.A.; NOBRE, C.A.; AHRENS, S.; MAY, P.H.; SÁ, T.D.A.; CUNHA, M.C.; RECH FILHO, E. L. **O Código Florestal e a Ciência - Contribuições para o diálogo.** São Paulo: Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência / Academia Brasileira de Ciências, 2011.

SOARES-FILHO, B. *et al.* Cracking Brazil's Forest Code Supplemental. **Science**, v. 344, n. April, p. 363–364, 2014.

SOARES-FILHO, B.; RAJÃO, R. Traditional conservation strategies still the best option. **Nature Sustainability**, v. 1, n. 11, p. 608–610, 2018.

SOKAL, A., & BRICMONT, J. **Fashionable Nonsense: Postmodern Intellectuals' Abuse of Science.** Picador, 1998.

SOUZA, L. V. F. DE; PORRO, R. Uso e percepção de áreas de preservação permanente em assentamento ambientalmente diferenciado em Anapu, Pará. **Estudos Sociedade e Agricultura**, v. 26, n. n. 3, p. 656–680, 2018.

SPAROVEK, G. *et al.* A revisão do Código Florestal brasileiro. **Novos Estudos - CEBRAP**, n. 89, p. 111–135, mar. 2011.

SPAROVEK, G. *et al.* Sustainable bioproducts in Brazil: disputes and agreements on a common ground agenda for agriculture and nature protection. **Biofuels, Bioproducts and Biorefining**, v. 6, n. 3, p. 246–256, 2016.

SPRUIJT, P. *et al.* Roles of scientists as policy advisers on complex issues: A literature review. **Environmental Science and Policy**, v. 40, p. 16–25, 2014.

STABILE, M. C. C. *et al.* Slowing Deforestation in the Brazilian Amazon: Avoiding Legal Deforestation by Compensating Farmers and Ranchers. **Frontiers in Forests and Global Change**, v. 4, n. February, p. 1–7, 2022.

STF. Ação Declaratória de Constitucionalidade 42. **Supremo Tribunal Federal**. Brasília, DF, 2017. Disponível em:
<https://redir.stf.jus.br/paginadorpub/paginador.jsp?docTP=TP&docID=750504737>.
Acesso em: 22 de dezembro de 2023

STRAND, J. *et al.* Spatially explicit valuation of the Brazilian Amazon Forest's Ecosystem Services. **Nature Sustainability**, v. 1, n. 11, p. 657–664, 2018.

STRASSBURG, B. B. N. *et al.* When enough should be enough: Improving the use of current agricultural lands could meet production demands and spare natural habitats in Brazil. **Global Environmental Change**, v. 28, n. 1, p. 84–97, 2014.

SULLIVAN, S. Green capitalism, and the cultural poverty of constructing nature as service provider. **Radical Anthropology** 3:18-27, 2009.

SULLIVAN, S. HANNIS, M. Nets and frames, losses and gains: value struggles in engagements with biodiversity offsetting policy in England. **LCSV Working Paper Series**, No. 5, 2014.

SUTHERLAND, W. J. *et al.* The need for evidence-based conservation. **Trends in Ecology and Evolution**, v. 19, n. 6, p. 305–308, 2004.

TANIWAKI, R. H. *et al.* The Native Vegetation Protection Law of Brazil and the challenge for first-order stream conservation. **Perspectives in Ecology and Conservation**, v. 16, n. 1, p. 49–53, 2018.

TAVARES, P. A. *et al.* Unfolding additional massive cutback effects of the Native Vegetation Protection Law on Legal Reserves, Brazil Paulo. **Biota Neotropica**, v. 19, n. 4, p. 1–9, 2019.

TEEB (The Economics of Ecosystem and Biodiversity). **TEEB Agricultura e Alimentos: documento de feedback dos temas propostos para o estudo piloto do projeto**. FGV-Agro, 2020.

TEEB. **TEEB for Agriculture & Food Scientific an Economic Foundations Report**. Geneva: UN Environment, 2018.

TOLEDO, L. F. *et al.* A revisão do Código Florestal Brasileiro: impactos negativos para a conservação dos anfíbios. **Biota Neotropica**, v. 10, n. 4, p. 35–38, 2010.

TÔSTO, S. G. *et al.* **Valorização de Serviços Ecossistêmicos: metodologias e estudos de caso**. Brasília, DF: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2015.

TREVISAN, A. C. D. *et al.* Farmer perceptions, policy and reforestation in Santa Catarina, Brazil. **Ecological Economics**, v. 130, p. 53–63, 2016.

TRICHES, R. M. Dietas saudáveis e sustentáveis no âmbito do sistema alimentar no século XXI. **Saúde em Debate**, v. 44, n. 126, p. 881–894, 2020.

TUNDISI, J. G.; TUNDISI, T. M. Impactos potenciais das alterações do Código Florestal nos recursos hídricos. **Biota Neotropica**, v. 10, n. 4, p. 67–75, 2010.

UN. World Urbanization Prospects: The 2018 Revision. **Department of Economic and Social Affairs**, 2018.

VACCHIANO, M. C.; SANTOS, J. W. M. C.; ANGEOLETTO, F. Do Data Support Claims That Brazil Leads the World in Environmental Preservation? **Environmental Conservation**, 46: 118-120, 2020. doi: 10.1017/S0376892918000371

VALE, M. M. *et al.* The COVID-19 pandemic as an opportunity to weaken environmental protection in Brazil. **Biological Conservation**, v. 255, n. February, 2021.

VALENTIM, J. F.; GARRETT, R. D. Promoção do bem-estar dos produtores familiares com uso de sistemas de produção agropecuários e florestais de baixo carbono no bioma Amazônia. In: AZEVEDO, A.; CAMPANILI, M.; PEREIRA, C. (Eds.). **Caminhos**

para uma Agricultura Familiar sob Bases Ecológicas: produzindo com baixa emissão de carbono. Brasilia, DF: IPAM - Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia, 2015. p. 224.

VALLE JÚNIOR, R. F. do *et al.* Diagnóstico das áreas de preservação permanente na bacia hidrográfica do Rio Tijuco, Ituiutaba - MG, utilizando tecnologia SIG. **Engenharia Agrícola**, v. 30, n. 3, p. 495–503, 2010.

VANDERPLANKEN, K.; ROGGE, E.; LOOTS, I. Building a Narrative: The Role of Dualisms When Interpreting Food Systems. v. 23, n. 1, p. 1–20, 2016.

VELTEN, P.; FIGUEIREDO, G. J. P. DE. O início, os fins e o meio: o Código Florestal. **Revista Quaestio Iuris**, v. 12, n. 04, p. 306–325, 2019.

VENTURINI, T. Diving in Magma How to Explore Controversies with Actor Network Theory. **Public Understanding of Science**, v. 19, n. 3, p. 258–273, 2014.

VIEIRA, P. A. *et al.* A Embrapa e seu papel no sistema nacional de inovação agrícola. In: BUAINAIN, A. M.; BONACELLI, M. B. M.; MENDES, C. I. C. (Eds.). **Propriedade intelectual e inovações na agricultura**. Brasília; Rio de Janeiro: CNPq, FAPERJ, INCT / PPED, IdeiaD, 2015. p. 384.

VIEIRA, R. R. S. *et al.* Compliance to Brazil's Forest Code will not protect biodiversity and ecosystem services. **Diversity and Distributions**, v. 24, n. 4, p. 434–438, 2018.

VILELA, G. F. *et al.* **Vida terrestre: contribuições da Embrapa**. Brasília, DF: Embrapa, 2018.

WEZEL, A. *et al.* Agroecological principles and elements and their implications for transitioning to sustainable food systems. A review. **Agronomy for Sustainable Development**, v. 40, n. 6, 2020.

WEZEL, A. *et al.* Agroecology as a science, a movement and a practice. A review. **Agronomy for Sustainable Development**, v. 29, p. 503–515, 2009b.

WILKINSON, J. Food security and the global agrifood system: Ethical issues in historical and sociological perspective. **Global Food Security**, v. 7, p. 9–14, 2015.

11.1. Matérias em sítios eletrônicos (*clipping*)

ABAG. ABAG apoia a criação da Coalizão Brasil Clima, Floresta e Agricultura, voltada a propor ações em favor da sustentabilidade. **Associação Brasileira do Agronegócio**, s/d. Disponível em: <https://abag.com.br/eventos/interna/-1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-27-28-29-30-31-32-33-34%E2%80%A6>. Acesso em 16 de agosto de 2019.

ABAG. Mudança do Código Florestal ‘anistiou’ 41 milhões de hectares. **Associação Brasileira do Agronegócio**, 2017. Disponível em: <http://www.abag.com.br/conteudos/interna/abag-mudancas-do-codigo-florestal-anistiou-41-milhoes-de-hectares>. Acesso em 16 de agosto de 2019.

APROSOJA. Aprosoja Brasil critica Coalizão Brasil por propor bloqueio no crédito rural | AGROemDIA. **Associação Brasileira dos Produtores de Soja**, 2022. Disponível em: <https://agroemdia.com.br/2022/02/22/aprosoja-brasil-critica-coalizacao-brasil-por-propor-bloqueio-no-credito-rural/>. Acesso em 16 de agosto de 2019.

BARRETO, A. MARTINS, P. Código Florestal: defesa do direito à terra ou privatização dos bens comuns? **Terra de Direitos/Movimento Sem Terra**. 2014. Disponível em: <https://mst.org.br/2014/11/24/codigo-florestal-defesa-do-direito-a-terra-ou-privatizacao-dos-bens-comuns.html> Acesso em 21 de agosto de 2019

CNA. CNA defende inscrição permanente no Cadastro Ambiental Rural. **Confederação Nacional de Agricultura**. 2019. Disponível em: <https://www.cnabrasil.org.br/noticias/cna-defende-inscricao-permanente-no-cadastro-ambiental-rural>. Acesso em 18 de agosto de 2019.

CNA. CNA protocola representação contra Ministro do Meio Ambiente. **Confederação Nacional de Agricultura**. 2016. Disponível em: <https://www.cnabrasil.org.br/noticias/cna-protocola-representa%C3%A7%C3%A3o-contra-ministro-do-meio-ambiente>. Acesso em 18 de agosto de 2019.

CNA. Vegetação nativa preservada ocupa 61% da área do brasil, diz Embrapa. **Confederação Nacional da Agricultura**. 2017. Disponível em: <https://www.cnabrasil.org.br/noticias/vegeta%C3%A7%C3%A3o-nativa-preservada-ocupa-61-da-%C3%A1rea-do-brasil-diz-embrapa>. Acesso em 16 de agosto de 2019.

CONTAG. Contag leva a Dilma Rousseff queixa sobre pontos aprovados do Código

Florestal. **Jornal Estado de Minas**, 2012.

FETAG-RS. Regional sul da CONTAG defende a constitucionalidade do código florestal para que os agricultores familiares não sejam expulsos do campo. **Federação dos Trabalhadores na Agricultura do Rio Grande do Sul - FETAG-RS**. Disponível em: <http://www.fetagrs.org.br/noticias.php?id=2831>. Acesso em 01 de outubro de 2019.

GREENPEACE. CNA na era da escravidão. **Greenpeace Brasil**, 2012. Disponível em: <https://www.greenpeace.org/brasil/blog/cna-na-era-da-escravida/>. Acesso em 10 de outubro de 2019.

GREENPEACE. Ilegal e imoral: 6 motivos para parlamentares rejeitarem a proposta que enfraquece o Código Florestal. **Greenpeace Brasil**, 2019. Disponível em: <https://www.greenpeace.org/brasil/blog/illegal-e-imoral-6-motivos-para-parlamentares-rejeitarem-a-mp-que-enfraquece-o-codigo-florestal/>. Acesso em 10 de outubro de 2019.

GREENPEACE. Novo Código Florestal e falta de água: tudo a ver. **Greenpeace Brasil**, 2015. Disponível em: <https://www.greenpeace.org/brasil/blog/novo-codigo-florestal-e-falta-de-agua-tudo-a-ver/>. Acesso em 10 de outubro de 2019.

GREENPEACE. Qual o problema do novo Código Florestal? **Greenpeace Brasil**, 2011. Disponível em: <https://www.greenpeace.org/brasil/blog/qual-o-problema-do-novo-codigo-florestal/>. Acesso em 10 de outubro de 2019.

GREENPEACE. Ruralistas aprovam mudanças no Código Florestal com novas anistias ao desmatamento. **Greenpeace Brasil**. Disponível em: <https://www.greenpeace.org/brasil/blog/ruralistas-aprovam-mudancas-no-codigo-florestal-com-novas-anistias-ao-desmatamento/>. Acesso em 10 de outubro de 2019.

LOPES, M. Intensificação sustentável é realidade no agro brasileiro. **Confederação Nacional de Agricultura**. Disponível em: <https://www.cnabrasil.org.br/publicacoes/intensifica%C3%A7%C3%A3o-sustent%C3%A1vel-%C3%A9-realidade-no-agro-brasileiro>. Acesso em 18 de agosto de 2019.

MAIA, M. **Orientações para inscrição, análise e validação do Cadastro Ambiental Rural em território Quilombola**. Relatório Técnico. ISA, CONAQ e OCF, 2020. Disponível em: <https://observatorioflorestal.org.br/wp-content/uploads/2021/01/RT-Orientacoes-para-inscricao-analise-e-validacao-do-Cadastro-Ambiental-Rural-em->

[territorio-quilombola.pdf](#). Acesso em 22 de dezembro de 2023.

MINARÉ, R. A serviço de quem está o Greenpeace? **Confederação Nacional de Agricultura**. Disponível em: <https://www.cnabrasil.org.br/publicacoes/a-servi%C3%A7o-de-quem-est%C3%A1-o-greenpeace>. Acesso em 18 de agosto de 2019.

ROSENFIELD, D. Fazendas lá, ambientalistas aqui. **Jornal Estado de São Paulo / Confederação Nacional da Agricultura**. 2010. Disponível em: <https://www.cnabrasil.org.br/publicacoes/fazendas-l%C3%A1-ambientalistas-aqui>. Acesso em 16 de agosto de 2019

TUBINO, N. Crônica da destruição do cerrado. **Movimento Sem Terra**. 2015. Disponível em: <https://mst.org.br/2015/03/02/cronica-da-destruicao-do-cerrado.html>. Acesso em 21 de agosto de 2019