



DINÂMICAS SOCIOAMBIENTAIS NO BRASIL:

ATORES, PROCESSOS E POLÍTICAS



ORGANIZADORES

Stéphanie Nasuti
Marcel Bursztyn
Carlos Saito
Marie-Paule Bonnet



DINÂMICAS SOCIOAMBIENTAIS NO BRASIL:

**ATORES, PROCESSOS
E POLÍTICAS**

Este trabalho teve o apoio do projeto INCT Odisseia/Observatório das Dinâmicas Socioambientais: sustentabilidade e adaptação às mudanças climáticas, ambientais e demográficas (chamada INCT - MCTI/CNPq/CAPES/FAPs n.16/2014), com suporte financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) processo 465483/2014-3; Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) processo 23038.000776/207-54; e Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal (FAP-DF) processo 193.001.264/2017. As modalidades da pesquisa foram aprovadas pelo Comitê de ética em pesquisa (CEP) da Universidade de Brasília em 25/10/2018, CAAE n. 95385318.7.0000.5540.

AUTORES

Adriane Michels-Brito	Jérémie Garnier	Samira Andrade
Alexandre Maduro-Abreu	Jôine do Vale	Saulo Rodrigues-Filho
Amanda Moraes	Júlia Lopes	Stéphanie Nasuti
Ana Claudia Almeida	Juliana Dalboni	Suely Demesio
Ana I.R. Cabral	Julianna Colonna	Tais Oliveira
Anne-Elisabeth Laques	Kayton de Ávila	Thiago Gomes
Antonio Oviedo	Kevin Chapuis	Tobias Töpfer
Beatriz dos Santos	Larisa Gaivizzo	Valdir Steinke
Carlos Saito	Larissa Rosa	Vincent Bonnal
Carolina Milhorange	Letícia Brito	Vincent Nédélec
Carolina Arrais	Louise Cavalcante	
Caroline Barcelos	Lucas Brasil	
Christoph Huber	Luciana Pinheiro	
Christophe Le Page	Luciana Rodrigues	
Daniela Nogueira	Luiz da Silva	
Danielle Wagner	Marcel Bursztyn	
Danyel de Carvalho	Marcelo Thales	
Denise Lima	Mariana Piva	
Diego Lindoso	Marie-Paule Bonnet	
Eduardo Caldas	Mário Ávila	
Elton Oliveira	Marion Daugeard	
Emilie Coudel	Martin Coy	
Eric Sabourin	Nelson Dávalos	
François-Michel Le Tourneau	Neriane da Hora	
Gabriela Litre	Patrícia Mesquita	
Gabriela Zamignan	Patrick Caron	
Gidelmo de Jesus	Paula Castanho	
Giovana Batista	Pierre Bommel	
Guadalupe Sátiro	Priscylla Mendes	
Gustavo Melo	Rafael Reis	
Henrique Pereira	Renata Távora	
Henrique Roig	Ricardo Folhes	
Igor Fonseca	Romero Gomes	
Jean-François Le Coq	Roseli Santos	

DINÂMICAS SOCIOAMBIENTAIS NO BRASIL:

ATORES, PROCESSOS E POLÍTICAS

ORGANIZADORES

Stéphanie Nasuti

Marcel Bursztyn

Carlos Saito

Marie-Paule Bonnet



Brasília, 2022

Financiadores



Apoio



Realização



COMITÊ CIENTÍFICO

Vincent Dubreuil

Université Rennes 2, França

Damien Arvor

Centre National de la Recherche Scientifique, França

Cimone Rozendo de Souza

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil

Maria Odete Alves

Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste (ETENE) do Banco do Nordeste do Brasil, Brasil

Suely Salgueiro Chacon

Universidade Federal do Ceará, Brasil

Esther Katz

Institut de Recherche pour le Développement, França

Claudio Antonio Goncalves Egler

Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil

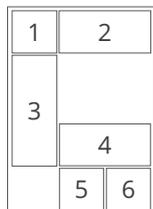
Jean-François Tourrand

Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement, França

Beatriz Funatsu

Centre National de la Recherche Scientifique, França

FOTOS CAPA



- 1 - Patrícia Mesquita
- 2 - Marie-Paule Bonnet
- 3 - Émilie Coudel
- 4 - Claudio Chena
- 5 - Claudio Chena
- 6 - Gabriel Bursztyn

COORDENAÇÃO EDITORIAL

Flávio Silva Ramos (Editora IABS)

REVISÃO GRAMATICAL E ORTOGRÁFICA

Stela Máris Zica

PROJETO GRÁFICO E DIAGRAMAÇÃO

Esa Gomes Magalhães, Paula da Silva Rocha e Júlia Mendes Araújo (Editora IABS)

Catálogo na Fonte

Observatório das Dinâmicas socioambientais – INCT- Odisseia

Dinâmicas socioambientais no Brasil: atores, processos e políticas. Stéphanie Nasuti, Marcel Bursztyn, Carlos Saito e Marie-Paulie Bonnet (organizadores) – Brasília: Editora IABS, 2022.

ISBN 978-65-87999-33-3

doi: 10.18472/9786587999333

498 p. ; Color.

1. Mudanças Climáticas. 2. Coconstrução de conhecimentos. 3. Sustentabilidade. 4. Biomas Brasileiros. 5. Políticas Públicas I. Odisseia-INCT. II. Editora IABS. III. Título.

CDU: 504.06

338

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

10

PARTE 1: METODOLOGIAS INTEGRATIVAS PARA A PESQUISA SOCIOAMBIENTAL

CAPÍTULO 1 ————— 25

Compartilhamento de informações multidisciplinares: desafios e critérios de escolha de tecnologias para infraestrutura de dados

Carolina Arrais, Tais Oliveira, Letícia Brito, Henrique Roig, Giovana Batista, Elton Oliveira

CAPÍTULO 2 ————— 45

Integração e aplicação de análises da paisagem em áreas protegidas na Amazônia

Romero Gomes, Samira de Andrade, Thiago Gomes, Marcelo Thales, Ana I.R. Cabral, Henrique Pereira, Anne-Elisabeth Laques, Carlos Saito

CAPÍTULO 3 ————— 65

Diagnósticos socioambientais de base municipal: uma plataforma de dados para comunicação e informação

Alexandre Maduro-Abreu, Kayton de Ávila, Gabriela Litre, Romero Gomes, Danyel de Carvalho, Diego Lindoso, Lucas Brasil, Amanda Moraes, Luciana Pinheiro, Julia Lopes, Adriane Michels-Brito, Vincent Bonnal, Vincent Nédélec, Valdir Steinke, Carlos Saito

CAPÍTULO 4 ————— 83

Metodologias para análise das interações entre atores sociais: estudo de caso no assentamento Jacaré-Curitiba (Sergipe)

Nelson Dávalos, Daniela Nogueira, Renata Távora, Juliana Dalboni, Guadalupe Sátiro, Elton Oliveira, Gidelmo de Jesus, Roseli Santos

CAPÍTULO 5 ————— 109

A articulação temporal-horizontal de pesquisas em Comunidades de Fundos de Pasto no semiárido brasileiro

Larissa Rosa, Larisa Gaivizzo, Romero Gomes, Rafael Reis, Ana Cláudia Almeida, Nelson Dávalos, Priscylla Mendes, Adriane Michels-Brito, Gabriela Zamignan, Saulo Rodrigues-Filho, Anne-Elisabeth Laques, Carlos Saito

PARTE 2: NOVAS PERSPECTIVAS PARA A PRODUÇÃO DE UM CONHECIMENTO TRANSFORMADOR

CAPÍTULO 6 ————— 139

A coconstrução do conhecimento na pesquisa socioambiental: perspectivas e aprendizagens no Planalto de Santarém

Beatriz dos Santos, Emilie Coudel, Stéphanie Nasuti, Denise Lima, Mariana Piva, Ricardo Folhes

CAPÍTULO 7 ————— 159

Transdisciplinaridade em tempos de pandemia: desafios e aprendizados para a coconstrução do conhecimento (assentamento Jacaré-Curitiba, Sergipe)

Diego Lindoso, Nelson Dávalos, Guadalupe Sátiro, Daniela Nogueira, Paula Castanho, Juliana Dalboni, Caroline Barcelos

CAPÍTULO 8 ————— 179

Observatórios socioambientais e geração de conhecimento transformador: reflexões de pesquisadores sobre seu próprio trabalho

Gabriela Litre, Emilie Coudel, Marie-Paule Bonnet, Renata Távora, Júlia Lopes, Marcel Bursztyn, Patrick Caron

CAPÍTULO 9 ————— 203

A modelagem de acompanhamento: perspectivas metodológicas para integrar conhecimentos científicos e saberes locais na Amazônia

Gustavo Melo, Marie-Paule Bonnet, Pierre Bommel, Neriane da Hora, Jôine do Vale, Kevin Chapuis, Stéphanie Nasuti, Emilie Coudel, Christophe Le Page

PARTE 3: VISÕES E AÇÕES SOCIOAMBIENTAIS

CAPÍTULO 10 ————— 227

Governança dos desafios climáticos pela ótica dos instrumentos de políticas públicas

Carolina Milhorange, Eric Sabourin, Jean-François Le Coq

CAPÍTULO 11 ————— 257

A construção de políticas públicas de agroecologia e produção orgânica: perspectivas comparadas entre o Distrito Federal e São Paulo

Mário Avila, Eduardo Caldas, Julianna Colonna, Luiz da Silva, Eric Sabourin

CAPÍTULO 12 ————— 275

Populismo, negacionismo e a desconstrução da proteção ao meio ambiente no Brasil

Igor Fonseca, Marcel Bursztyn, Diego Lindoso

CAPÍTULO 13 ————— 305

Sistemas socioecológicos e *accountability* dos recursos comuns de várzea: um estudo de caso dos projetos agroextrativistas no Baixo Amazonas

Antonio Oviedo, Marcel Bursztyn

CAPÍTULO 14 ————— 331

Incentivar a regularização ambiental das propriedades rurais: aprendizados de iniciativas municipais no estado de Mato Grosso

Marion Daugeard, Marcel Bursztyn, François-Michel Le Tourneau

CAPÍTULO 15 ————— 365

A Rede de Produção Global da soja e a transformação das relações campo-cidade: o caso da região de Sinop (Norte de Mato Grosso)

Martin Coy, Christoph Huber, Tobias Töpfer

CAPÍTULO 16 ————— 401

Um olhar sobre o processo de implementação do programa de Fomento às Atividades Produtivas Rurais na Caatinga, Cerrado e Amazônia

Patrícia Mesquita, Ricardo Folhes, Luciana Rodrigues, Louise Cavalcante

CAPÍTULO 17 ————— 423

Agroecologia na Caatinga e Amazônia: atores, fatores e vulnerabilidades em debate

Mariana Piva, Guadalupe Sátiro, Emilie Coudel, Paula Castanho, Danielle Wagner, Beatriz dos Santos, Suely Demesio

CAPÍTULO 18 ————— 447

Espaços verdes urbanos e justiça social. Estudo de caso no Distrito Federal

Letícia Brito, Romero Gomes, Henrique Roig, Carlos Saito

CAPÍTULO 19 ————— 465

Percepções, estratégias e sustentabilidade frente às alterações climáticas e ambientais nas várzeas amazônicas

Stéphanie Nasuti, Marie-Paule Bonnet, Gustavo Melo, Emilie Coudel, Pierre Bommel, Jérémie Garnier

MINIBIOGRAFIAS

489

INTRODUÇÃO

Há cerca de três décadas, a forma de se pensar e “fazer” a ciência evoluiu significativamente (BESANÇON *et al.*, 2021). Em boa medida, os debates que emergiram são consequência da crise socioecológica que afeta o planeta, e dos questionamentos da sociedade aos cientistas, na busca de entender os fenômenos percebidos e buscar soluções.

A interdisciplinaridade é uma das marcas dessa evolução, que evidencia a necessidade de abordagens integradas para dar conta da complexidade dos processos sociais e ambientais (BURSZTYN; PURUSHOTHAMAN, 2015; CHENORKIAN, 2020). Essa conduta metodológica pode ser percebida em vários estudos, como os relatórios produzidos pelo Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC) sobre causas, efeitos do aquecimento global e medidas necessárias à respectiva adaptação das populações vulneráveis.

O surgimento, nas últimas décadas, de um crescente número de programas de pesquisa e de observatórios socioambientais¹ constitui uma manifestação nesse sentido. Esses observatórios têm dado uma contribuição significativa para quantificar as mudanças em curso e melhorar o conhecimento sobre as características dessas mudanças. No entanto, eles têm falhado em parte na divulgação dessas informações, seja para o grande público, seja para os tomadores de decisão (BAMMER, 2005; CLELAND, 2017; HERING, 2016). Como apontam Liu *et al.* (2014), para conscientizar, não basta alertar: é preciso envolver os cidadãos na compreensão do problema para que eles possam criar opiniões, tomar decisões próprias e, eventualmente, liderar a mudança para caminhos mais sustentáveis.

¹ Podemos, por exemplo, citar o programa internacional *Long-Term Socio-Ecological Research - LTSER* (ANGELSTAM *et al.*, 2019), ou o programa *Critical Zone Observatories* (CZO), da National Science Foundation dos Estados Unidos, que passou a reunir também iniciativas de outros países da América do Sul, Europa, África e Ásia (<https://czo-archive.criticalzone.org/national/>).

Na busca de uma resposta a esse tipo de limitação surgiram os observatórios conhecidos como “cidadãos” ou “participativos”, que propõem aos indivíduos ou comunidades locais coletar informações ou participar das observações (IRWING, 2018). Cunha *et al.* (2017) apontam um rápido crescimento desse tipo de observatório, a partir de 2010, principalmente nos Estados Unidos e na Europa, no campo da biologia, com foco no monitoramento de espécies.

Recentemente, uma nova geração de observatórios tem surgido. Eles se propõem ir além da simples coleta de dados pelos cidadãos, a partir da premissa de que, para tornar o conhecimento mais acessível e operacional, é necessário envolver mais ativamente a sociedade na sua produção (LIU *et al.*, 2014). É nesse sentido que Tonneau *et al.* (2017) chamam atenção para a importância dos processos de aprendizagem coletiva, de modo a incentivar a mudança nas práticas socioambientais degradadoras e ancorar a informação produzida nos debates locais.

A presente coletânea apresenta aos leitores e às leitoras elementos do que vem sendo estudado e aprendido no âmbito do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia “Observatório das Dinâmicas Socioambientais” (INCT Odisseia)², que se reconhece como parte dessa segunda geração de observatório. Uma equipe franco-brasileira está envolvida na condução dos trabalhos desde 2015, quando se colocou diante do desafio de “aproximar a ciência da sociedade”, na tentativa de contribuir para a “sustentabilidade e adaptação às mudanças climáticas, ambientais e demográficas” no Brasil. Além de inscrever as atividades de pesquisas numa perspectiva de médio a longo prazo, consideramos que o formato “observatório” permite consolidar conceitos e princípios compartilhados entre os membros da nossa equipe, experimentados ao longo de vários anos de pesquisa.

² O Inct Odisseia tem suas raízes no projeto Odyssea, que atuou entre 2015 e 2019, financiado pelo programa Horizon 2020 RISE Marie Skłodowska-Curie da União Europeia, sob o acordo de subvenção nº 691.053. O Inct Odisseia (Observatório das Dinâmicas Socioambientais: sustentabilidade e adaptação às mudanças climáticas, ambientais e demográficas) atua desde 2018, aprovado na Chamada Inct – MCTI/CNPq/Capes/FAPs nº16/2014 e que agrega recursos de três fontes financiadoras (CNPq, Capes e FAPDF). O projeto de pesquisa foi validado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade de Brasília, em 25 de outubro de 2018 (certificado n. 95385318.7.0000.5540).

A pesquisa interdisciplinar, em rede e multissítios

A pesquisa em rede e a interdisciplinaridade são dois pilares do nosso Observatório que retratam, ao mesmo tempo, o perfil dos pesquisadores participantes do projeto e um histórico de parcerias de mais de duas décadas. O Inct Odisseia é um projeto de grande amplitude em termos de territórios estudados, de duração e de pessoas participantes: são mais de 120 pesquisadores, oriundos de instituições do Brasil, da França, da Áustria, de Portugal, entre outros países, que representam uma grande diversidade de origens disciplinares.

Além de reunir pessoas, o Inct Odisseia engloba também um conjunto de projetos federados, que integram atividades de laboratórios e de diversos grupos de pesquisa, que compartilham recursos humanos e apoios. Ademais da rede de pesquisadores(as) e envolvidos(as), há também um importante envolvimento de estudantes (de graduação, mestrado e doutorado) e de pós-doutorandos(as), que têm nas atividades do Inct Odisseia um importante pilar de seus processos de formação.

Uma das motivações para a constituição do Observatório foi agregar vários grupos com experiência em pesquisa socioambiental nos biomas brasileiros, sobre temas convergentes, com a perspectiva de compartilhamento de conhecimentos e metodologias entre os(as) pesquisadores(as). Havia um risco de dispersão de forças, mas as possíveis sinergias e complementaridades eram maiores. Os benefícios da soma de conhecimentos, dados e experiência acumulados por cada equipe e em cada um dos territórios de estudo (também chamados sítios de pesquisa) suplantaram os riscos e tornaram possível abordar os problemas socioambientais a partir de diferentes pontos de vista e escalas de governança.

Conforme o seu desenho institucional (um observatório multissítios), o Inct Odisseia atua em três biomas brasileiros: a Amazônia, a Caatinga e o Cerrado. As atividades das equipes atuantes, mesmo que em locais com características bem particulares, foram definidas de modo a permitir a realização de análises cruzadas sobre temáticas que são comuns aos territórios em estudo. Por análises cruzadas entendemos, por um lado, a ela-

boração de protocolos para o estudo sistemático das pressões exercidas sobre os sistemas socioecológicos. Por outro lado, enquanto “observatório”, entendemos a identificação de boas práticas de adaptação a partir das estratégias de ação dos atores locais diante das pressões socioambientais, entre elas as mudanças climáticas.

Um desafio inerente à estratégia operacional do Observatório foi o propósito de, sem abandonar o rigor metodológico e os ritos da pesquisa acadêmica, promover interações entre os atores locais envolvidos nos diferentes sítios de estudo. Como resultado, espera-se fazer deste Observatório tanto um banco de testemunhos de atores sobre as mudanças socioambientais que vivenciam, a forma como reagem aos impactos, sua experiência de interface com as atividades de pesquisa, quanto um espaço de discussão para refletir sobre as estratégias de ação que estão colocando em prática nos diferentes territórios. É nesse sentido que o Observatório se constitui também em espaço de diálogo entre pesquisadores(as), atores locais e tomadores(as) de decisão, o que facilita tanto a circulação de informações e a socialização de experiências, quanto uma boa retroalimentação entre decisores e beneficiários de políticas públicas.

In fine, nosso objetivo é promover a pesquisa em diferentes escalas de governança, e levar os atores dessas diferentes esferas a interagir. Esse processo pode tomar diferentes formas (*bottom-up*, *top-down* e *in-between*) e focar atores de origens diversas, como representantes sindicais, ou possivelmente colocar em ação Organizações Não Governamentais (ONGs) mais aptas para fazer a ligação entre esses diferentes níveis de governança.

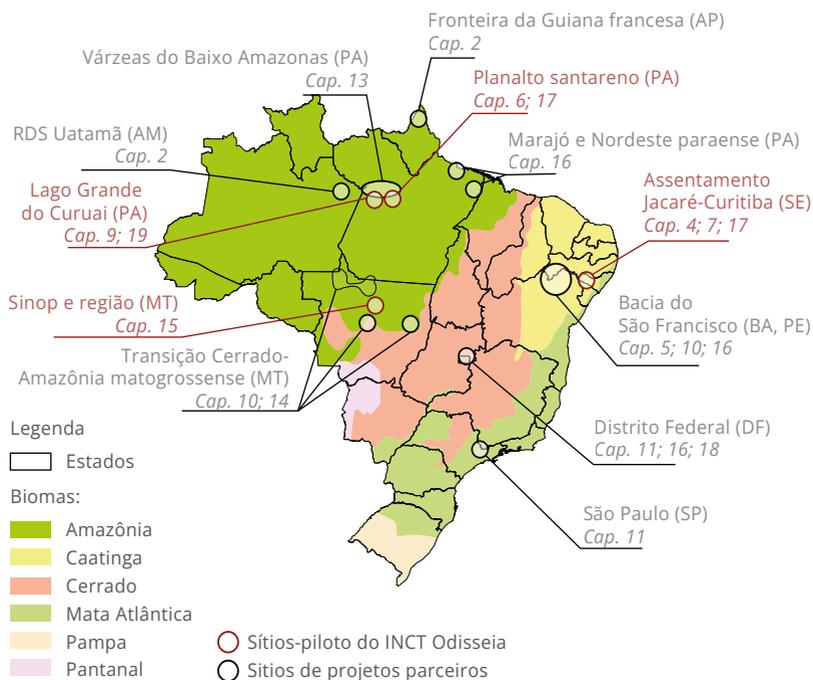


Figura 1 – Mapas dos sítios de pesquisa citados

A pesquisa em diálogo com a sociedade

Outro princípio basilar do nosso Observatório é a postura de pesquisa em relação ao envolvimento dos atores locais: entendemos que a ciência deve servir à sociedade. Essa fórmula carrega em si mais do que uma simples questão metodológica, remete a uma postura ética sobre o modo como se dá a produção do conhecimento, em busca de justiça epistêmica e cognitiva e engajada na transformação da realidade (HORNER, 2016).

No âmbito das abordagens socioambientais, tem havido um importante movimento no sentido de aproximar atores acadêmicos e não acadêmicos, sejam eles representantes da sociedade civil, tomadores de decisão em políticas públicas, entre outros segmentos sociais. No entanto, sob o mesmo termo de “pesquisa participativa”, são agrupadas formas variadas

de envolver os atores locais, desde a simples “transferência de conhecimento” (em geral sob a denominação “devolutivas de resultados”, que muitas vezes são unilaterais, *top-down*, em formatos e linguagens nem sempre acessíveis a um público amplo), até abordagens plenamente integradas, que procuram construir os dados da pesquisa de forma colaborativa com os atores locais.

No âmbito do Inct Odisseia, desejamos avançar em direção à pesquisa mais inclusiva possível, na qual atores não acadêmicos definem os objetivos em colaboração com os(as) pesquisadores(as), questionam os processos de pesquisa, participam da coleta dos dados, de suas análises e da divulgação dos resultados. Portanto, diferentemente das práticas convencionais, a pesquisa coconstruída é um processo que começa com a identificação participativa do problema (objeto de estudo), passa pela definição participativa dos instrumentos de pesquisa e pela implementação também participativa da pesquisa e análise de resultados, para finalmente chegar a uma “publicização participativa” do conhecimento gerado (BEE-BEEJAUN *et al.*, 2014). Isso passa, em primeiro lugar, e necessariamente, pela construção de laços de confiança com os parceiros locais, que se constroem ao longo do tempo, pelas tentativas de limitar ao máximo as assimetrias entre os participantes e pela busca de soluções para permitir a integração dos conhecimentos locais e acadêmicos.

Assim, ancorados na interdisciplinaridade e na transdisciplinaridade, defendemos uma ciência engajada, motivada por um ideal de justiça socioambiental e pela produção de um conhecimento transformador, sem fugir ao rigor acadêmico.

Assim, a coconstrução do conhecimento é, para o Inct Odisseia, um princípio fundamental. Na prática, as possibilidades e modalidades da colaboração com os atores locais variam de um local para outro, e são amplamente tributárias de diversos elementos contextuais e das habilidades específicas das equipes envolvidas.

Vale assinalar que, dada a postura de ciência que adotamos no Observatório, *process-oriented* e em coconstrução, boa parte da “produção” do Inct Odisseia nem sempre é valorizada no âmbito das métricas conven-

cionais de avaliação da pesquisa acadêmica. Isso nos coloca diante de um duplo compromisso: o da pesquisa participativa, com todas as suas implicações de processo e produtos, mas também a produção de trabalhos científicos que sejam veiculados em publicações acadêmicas, segundo os ritos de validação tradicionais.

O livro

Este livro busca atender aos dois desafios indicados acima: ser acessível a um público não acadêmico, mas sem fugir ao rigor científico. Ele apresenta resultados de quatro anos de atuação teórico-metodológica e de atividades de campo, é uma expressão dessa pluralidade de disciplinas, papéis sociais e experiências. Como legado, o Inct Odisseia oferece não apenas resultados de diagnósticos territorializados, mas também reflexões e debates acumulados no âmbito dos grupos de pesquisadores que o integram.

Para efeito de organização formal, a obra está dividida em três partes: Metodologias integrativas para a pesquisa socioambiental; Novas perspectivas para a produção de um conhecimento transformador; e Visões e ações socioambientais. Alguns capítulos têm maior densidade teórico-metodológica e conceitual; outros, foco principal nos casos estudados e seus respectivos dados. Apresentamos capítulos sobre territórios específicos, mas também há trabalhos que buscam análises integrativas.

A primeira parte do livro traz reflexões sobre o desafio de conduzir pesquisas socioambientais em rede, entre diferentes sítios de estudo e abordagens interdisciplinares. Na tentativa de fomentar a colaboração entre equipes distantes e diversas, de promover entendimentos comuns, de fortalecer o intercâmbio de dados e de métodos entre grupos de pesquisa e, *in fine*, de viabilizar análises comparativas entre biomas e territórios, diversos procedimentos metodológicos foram desenvolvidos e testados. O livro também traz ao público os desafios enfrentados, as escolhas feitas e as soluções implementadas para que o Inct Odisseia cumprisse também sua função de repositório e compilador de dados. Tal função é essencial

para que se qualifique como observatório de dinâmicas socioambientais, de interesse e utilidade para diferentes perfis de atores sociais.

O Capítulo 1 apresenta os desafios do compartilhamento de dados, especialmente no campo da informação geográfica, e as escolhas feitas para possibilitar a realização de análises e mapas geoestatísticos. O Capítulo 2 relata dez anos de experimentação de métodos de análise da paisagem, executados em diferentes sítios de pesquisa na Amazônia. Por sua vez, o Capítulo 3 descreve a construção de uma plataforma que mobiliza um conjunto de 800 variáveis socioambientais de base municipal, em todo o território brasileiro, com o objetivo de permitir o cálculo de indicadores de Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Essa plataforma, além de proporcionar uma opção de comparabilidade entre os diferentes locais de pesquisa, foi idealizada para o diálogo com os tomadores de decisão. O Capítulo 4 versa sobre a operacionalização da participação dos atores locais, e o último capítulo desta parte volta sobre os procedimentos de transição e integração de metodologias e pesquisadores em um mesmo sítio de pesquisa, contribuindo para o debate sobre a continuidade temporal de um observatório e o dinamismo da constituição de grupos de pesquisa.

A segunda parte do livro contribui para o debate que se articula em torno dos conceitos de coconstrução do conhecimento e transdisciplinaridade. Ambos os termos abrangem as questões relativas à legitimidade dos saberes, ao papel dos atores locais nas estratégias de pesquisa, à necessidade do seu envolvimento para uma efetiva apropriação dos resultados e às suas possibilidades de se servir efetivamente desses dados, informações e experiências para a transformação da realidade. Os capítulos dessa segunda parte abordam, também, questões de ordem metodológica, como: reduzir as assimetrias na interação entre atores; construir relações de confiança e respeito mútuo; e lidar com condições remotas em tempos de pandemia.

Os quatro capítulos apresentam experiências e metodologias diversas, testemunhos da diversidade de abordagens que foi proposta. O grau de inclusão dos parceiros no processo de pesquisa varia; os métodos também refletem o contexto de pesquisa de cada local. As experiências con-

duzidas na Amazônia, retratadas nos Capítulos 6 e 9, se beneficiaram de relações de confiança tecidas ao longo de vários anos de parceria, mas diferem na forma como (re)negociaram os objetivos das pesquisas com os atores locais. Por sua vez, a experiência conduzida no Nordeste semiárido (Capítulo 7) relata a criatividade dos pesquisadores para alimentar tais relações em um contexto de isolamento imposto pela Covid-19. Esse caso específico aponta um efeito colateral positivo das restrições impostas pela pandemia: o alto grau de envolvimento de atores locais, que participaram remotamente desde a fase de definição de questões a serem estudadas até a implementação da consulta à comunidade. O Capítulo 8 debate o papel dos observatórios socioambientais na geração de conhecimento transformador, a partir de reflexões dos pesquisadores sobre o impacto do seu próprio trabalho.

A terceira parte apresenta análises territorializadas. É necessário observar que, nos diferentes sítios de pesquisa, a depender das competências e das questões abordadas pelas equipes, a escala de governança considerada para o território varia: desde a associação comunitária, passando por coletivos comunitários em nível de município, até organizações do estado ou do Estado federal.

Os capítulos trazem olhares sobre a sociedade brasileira em evolução, entre transformações institucionais, políticas públicas em reestruturação, seus impactos e resistências locais. Adotando uma perspectiva político-ecológica, o Capítulo 10 propõe uma análise da governança dos desafios climáticos pela ótica dos instrumentos de políticas públicas, numa perspectiva comparativa entre Mato Grosso e Nordeste. O Capítulo 14 trata da aplicação prática da política de regularização ambiental nos imóveis rurais de Mato Grosso, enquanto o Capítulo 15 debate a transformação das relações campo-cidade na BR-163 sob a influência da produção global da soja. Por sua vez, o Capítulo 16 analisa o processo de implementação do Programa de Fomento às Atividades Produtivas Rurais, em uma perspectiva integrada entre Amazônia, Caatinga e Cerrado.

Com enfoque ideológico-ecológico, o Capítulo 12 desenha um panorama das políticas ambientais sob influência populista entre 2019 e 2021. Em contraponto, outros capítulos retratam visões de uma sociedade mais justa nas suas interações com o meio ambiente, seja por meio de um modelo de produção agroecológico e orgânico (Capítulo 11, para o Distrito Federal e São Paulo; Capítulo 17 para a Caatinga e a Amazônia), seja por meio da adoção de modos de governança valorizando mais as experiências e estruturas locais (Capítulo 13). O último capítulo (Capítulo 19) debate o potencial das estratégias locais, no dilema entre sustentabilidade e urgência climática.

Mais do que simples prestação de contas, este livro busca se apresentar como uma sinalização do papel de um observatório e seu potencial. Temos ainda grandes desafios pela frente, como todos os observatórios emergentes, sendo o mais crítico a nossa sustentabilidade (no sentido de continuidade). Não se trata de um simples projeto de pesquisa, com um recorte temático ou objetivos delimitados, com a existência marcada por um cronograma que estabelece seu começo, meio e fim. A natureza dos observatórios exige que eles existam no longo prazo, de modo a cumprir sua missão de interface entre atores sociais, de modo geral, e o mundo da pesquisa acadêmica. Um observatório requer tempo para observar; requer capacidades para sistematizar o observado e, de novo, requer tempo e competências para comunicar os processos em curso e, eventualmente, informar e influenciar os tomadores de decisão e a sociedade civil organizada, a fim de que possam exercer seu protagonismo e, assim, manter forte os ideais de participação e democracia.

REFERÊNCIAS

ANGELSTAM, P. *et al.* LTSER platforms as a place-based transdisciplinary research infrastructure: learning landscape approach through evaluation. **Landscape Ecol.** 34, p. 1461-1484, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10980-018-0737-6>.

BEEBEEJAUN, Y. *et al.* "Beyond text": exploring ethos and method in co-producing research with communities. **Community Development Journal**, v. 49, n. 1, p. 37-53, 2014. DOI: <http://doi.org/10.1093/cdj/bst008>.

BESANÇON, L. *et al.* **Open science saves lives:** lessons from the Covid-19 pandemic. *BMC Medical Research Methodology*, 21, Article number: 117. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12874-021-01304-y>.

BAMMER, G. Integration and Implementation Sciences: Building a New Specialization. **Ecology and Society**, v. 10, n. 2, 2005. DOI: <https://doi.org/10.5751/ES-01360-100206>

BURSZTYN, M.; PURUSHOTHAMAN, S. Interdisciplinarity: topping the charts. **Nature**, v. 526, n. 323, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1038/526323c>.

CLELAND, D. Viable Metaphors: The Art of Participatory Modelling for Communicating Sustainability Science. **Knowledge Management for Development Journal**, v. 13, n. 1, p. 39-55, 2017

CHENORKIAN, R. Conception et mise en œuvre de l'interdisciplinarité dans les Observatoires Hommes-Milieux (OHM, CNRS). **Natures Sciences Sociétés**, v. 28, n. 3-4, 292-305, 2020.

CUNHA *et al.* Citizen Science Participation in Research in the Environmental Sciences: Key Factors Related to Projects' Success and Longevity. **Anais Da Academia Brasileira de Ciências**, v. 89, n. 3, p. 2229-45, (2017). DOI: <https://doi.org/10.1590/0001-3765201720160548>.

HERING, J. Do We Need "More Research" or Better Implementation through Knowledge Brokering? **Sustainability Science**, v. 11, n. 2, p. 363-69, (2016). DOI: <https://doi.org/10.1007/s11625-015-0314-8>

HORNER, L. K. **Co-constructing research:** a critical literature review. AHRC. 2016. Disponível em: <https://connected-communities.org/wp-content/uploads/2016/04/16019-Co-constructing-Research-Lit-Review-dev-06.pdf>.

IRWING, A. No PhDs needed: how citizen science is transforming research. **Nature**, v. 562, p. 480-482, 2018. Disponível em: <https://media.nature.com/original/magazine-assets/d41586-018-07106-5/d41586-018-07106-5.pdf>.

LIU, HY. *et al.* A conceptual approach to a citizens' observatory-supporting community-based environmental governance. **Environmental Health: a global access science source**, v. 13, n. 1, p. 1-13, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1186/1476-069X-13-107>.

TONNEAU, J. P. *et al.* Les observatoires territoriaux. **Revue Internationale de Géomatique**, v. 27, n. 3, p. 335-354, 2017. DOI: <https://doi.org/10.3166/rig.2017.00035>.

PARTE 1

METODOLOGIAS INTEGRATIVAS PARA A PESQUISA SOCIOAMBIENTAL



Porto Estrela - MT
Centro-Oeste

- 1** ERADICAÇÃO DA POBREZA

52%
- 2** ZERO FOME E INSEGURANÇA ALIMENTAR

84%
- 3** SAÚDE BEM-ESTAR

58%
- 4** EDUCAÇÃO QUALIDADE

57%
- 5** IGUALDADE DE GÊNERO

61%
- 6** AGUAS LIMPAS E SANEAMENTO

45%
- 7** ENERGIA LIMPA E ACESSÍVEL

94%
- 8** TRABALHO DECENTE E CRESCIMENTO ECONÔMICO

56%
- 9** INDÚSTRIA, INOVAÇÃO E INFRAESTRUTURA

58%
- 10** REDUÇÃO DAS DESIGNADEZES

66%
- 11** CIDADES E COMUNIDADES SUSTENTÁVEIS

41%
- 12** CONSUMO E PRODUÇÃO RESPONSÁVEIS

48%
- 13** AÇÃO CONTRA A MUDANÇA CLIMÁTICA

28%
- 14** VIDA NA ÁGUA

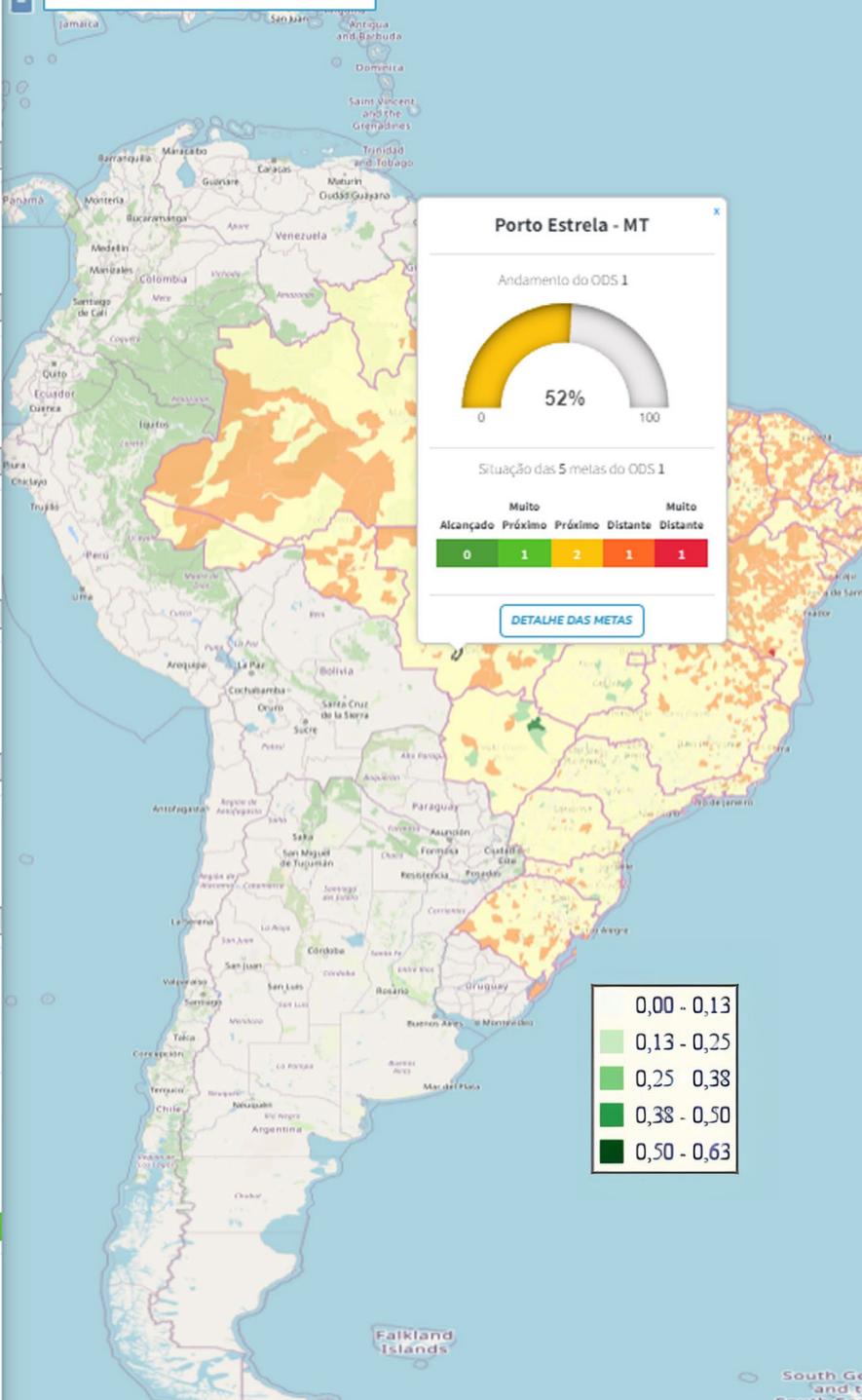
98%
- 15** VIDA TERRESTRE

58%
- 16** PAZ, JUSTIÇA E INSTITUIÇÕES EFICAZES

98%
- 17** PARCERIAS E REDES DE IMPLEMENTAÇÃO

54%

Porto Estrela - MT



Porto Estrela - MT

Aandamento do ODS 1

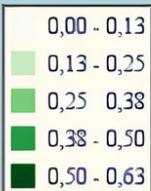
52%

0 100

Situação das 5 metas do ODS 1

Muito Alcançado		Muito Próximo		Muito Distante	
0	1	2	1	1	

DETALHE DAS METAS



COMPARTILHAMENTO DE INFORMAÇÕES MULTIDISCIPLINARES: DESAFIOS E CRITÉRIOS DE ESCOLHA DE TECNOLOGIAS PARA INFRAESTRUTURA DE DADOS

CAROLINA ARRAIS, TAIS OLIVEIRA, LETÍCIA BRITO, HENRIQUE ROIG, GIOVANA BATISTA,
ELTON OLIVEIRA

1 INTRODUÇÃO

A globalização é um fenômeno que foi intensificado pelo aumento do uso de novas tecnologias, em especial computadores e internet. O desenvolvimento de novas tecnologias, que, com o passar do tempo se tornaram cada vez mais acessíveis à população, impulsionou o compartilhamento de dados e informações, fazendo com que chegassem a diversos locais, aumentando assim o potencial para o desenvolvimento da ciência, políticas públicas e outros diversos, como lazer e planejamento. Mesmo com as múltiplas facilidades, ainda é comum encontrar obstáculos quando se busca dados específicos, que muitas das vezes não possuem fácil acesso.

Apesar dos avanços tecnológicos relativos à disponibilização de dados, a aquisição ainda é um problema recorrente no que diz respeito ao uso dos sistemas de informação geográfica (SIG). Os problemas vão desde a indisponibilidade dos dados gerados até falhas relativas à qualidade da informação, dados fora do padrão ou sem metadados. Para o aprimoramento do compartilhamento de dados, é necessária uma maior integração das informações geradas, qualidade no processo de aquisição e maior alcance no processo de aquisição pelos usuários (DEVOGELE *et al.*, 1998). Logo, é relevante que haja a criação de plataformas que consigam proporcionar essa integração por meio do compartilhamento efetivo.

O compartilhamento de dados traz benefícios, como redução de custos, uma vez que dados disponibilizados reduzem a geração de informações

redundantes e seu compartilhamento ainda permite que outros usuários agreguem melhorias. Já em relação às trocas de informações no Estado, haveria ganhos financeiros e de governança relacionados à promoção de uma comunicação mais efetiva e organizada entre diversas instituições, entre elas as universidades (NEDOVIĆ-BUDIĆ *et al.*, 2004). Isso originaria, conseqüentemente, uma maior popularização dos dados aos cidadãos promovendo mecanismos para que possam fiscalizar e realizar cobranças por melhores políticas públicas de Estado.

2 DESAFIOS DE DISPONIBILIZAÇÃO DE DADOS E TROCA DE INFORMAÇÕES ENTRE PESQUISADORES

A utilização de uma plataforma adequada para disponibilização de dados pode ser de suma importância para a troca de informações entre pesquisadores de diferentes áreas de atuação dentro do projeto, e possivelmente um meio de apresentação dos resultados da pesquisa para a sociedade. Porém, esse processo pode ser afetado pelos meios de compartilhamento, conhecimento desses meios, as motivações dos detentores de informações, barreiras organizacionais e a obrigação de compartilhar (ALCARÁ *et al.*, 2009).

No âmbito da presente pesquisa, as motivações para compartilhar informações estão alinhadas com os objetivos do projeto INCT Odisseia de propor ferramentas inovadoras para fomento à aprendizagem social entre atores da sociedade civil, tomadores de decisão, pesquisadores e instituições. Uma plataforma que seja colaborativa e interativa, para compartilhamento de dados, é o meio que pode romper barreiras promovendo uma cultura de interação com troca de conhecimento, experiências e habilidades dentro do INCT Odisseia, além da disponibilização dos resultados da pesquisa acadêmica tanto aos seus pares quanto aos profissionais de área afins.

Compartilhar não implica ceder a posse do conhecimento, e sim usufruir dele juntamente com os pares (ALCARÁ et al., 2009)

Como as linhas de pesquisa do Instituto utilizam e produzem dados de interesse social, questões-chave do projeto necessitam da integração com atores locais e da possibilidade de entrega dos resultados de pesquisa em

formatos democráticos para amplo acesso. São exemplos dessas questões as mudanças climáticas, as soluções para redução das vulnerabilidades sociais ante as mudanças climáticas e a governança necessária para promoção de adaptações. Assim, dada a importância da publicidade dessas temáticas, exemplos de soluções para compartilhamento de dados se fazem necessários.

Em um contexto nacional, para prezar pelos princípios da transparência e da publicidade, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) criou o Plano de Dados Abertos (PDA), que foi definido como um instrumento de planejamento para a implementação e a racionalização da publicação de dados abertos em organizações públicas (BERTIN *et al.*, 2017). Esse planejamento permitiu que 12 unidades de pesquisa da Embrapa realizassem a implantação da Infraestrutura de Dados Espaciais da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (IDE-Embrapa), com a plataforma GeoNode, para gestão dos dados espaciais produzidos na empresa e sua disponibilização na internet para a sociedade (PINTO, 2018, 2020).

O GeoNode é uma plataforma totalmente baseada em *software* livre para a disponibilização e consumo de dados em SIG, e para a implantação de infraestruturas de dados espaciais, disponível em <http://geonode.org/>. A plataforma GeoNode não apresenta barreiras tecnológicas como principal empecilho de uso (PINTO, 2018) e encontra-se disponível para compor a IDE-Embrapa no endereço www.embrapa.br/geoinfo. Porém, atores institucionais da Embrapa apontaram a institucionalização do uso da ferramenta na empresa como o maior desafio para uma implementação bem-sucedida e procuram, por meio de estratégias metodológicas internas, estruturar ações para a ampla adesão ao uso da ferramenta na instituição (PINTO, 2018).

Além da institucionalização da ferramenta, outra preocupação para a divulgação de dados é a sua confiabilidade e rastreabilidade. A fim de prezar pela qualidade dos dados, de sua transferência e padronização de metadados, para o GeoInfo da Embrapa foi priorizada a garantia da usabilidade da informação espacial a partir do “Perfil de Metadados Geoespaciais do Brasil”, atendendo ao padrão para os serviços web determinados pela Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (Inde) (DRUCKER *et al.*, 2017).

Uma vez clara a importância de promover ações de governança para adesão dos usuários à ferramenta, pode ser interessante que um projeto como o INCT Odisseia tenha registrado o histórico de sua produção científica. Assim, é necessário que os dados e metadados sejam disponibilizados para a sociedade de maneira clara, para que possam ser posteriormente utilizados em *softwares* de Sistemas de Informação Geográfica. Portanto, as especificações dos dados disponibilizados devem estar disponíveis para que o usuário consiga encontrá-los com uso de palavras-chave, informações sobre os autores, e que esses dados tenham validade (regras topológicas válidas, feições associadas a atributos, metadados completos e arquivos disponibilizados em formatos utilitários). A seguir é descrito o processo que motivou a estruturar uma Infraestrutura de Dados Espaciais (IDE) com o GeoNode.

3 PROPOSIÇÃO DE UMA PLATAFORMA INTEGRADORA QUE COMPLEMENTE A INFRAESTRUTURA DE PLATAFORMAS EXISTENTES NO PROJETO

Ao iniciar os trabalhos do grupo de implementar uma plataforma de disponibilização de dados do projeto INCT Odisseia, havia duas infraestruturas existentes, uma que utilizava a plataforma Lizmap, hospedada pelo projeto Odisseia Europeu, e também uma tecnologia desenvolvida pelo grupo i3GS.

No início da construção desse ambiente, os primeiros esforços concentraram-se no entendimento das funções e funcionamento de cada plataforma já implementada. Em reuniões com as equipes e responsáveis por cada uma das plataformas, ficou nítido que os principais desafios seriam a integração dos dados de diversos sítios e pesquisadores, o consumo desses dados pela sociedade e a sua documentação, a história de produção do Instituto. Para o melhor entendimento de cada desafio, foi necessário explorar as vantagens e limitações de cada ambiente de trabalho, verificando qual ferramenta (i3GS, Lizmap e GeoNode) atenderia às necessidades dos pesquisadores.

A plataforma i3GS é um sistema de integração e trabalho com dados por meio do consumo de fontes secundárias (Datasus, IBGE, Embrapa, entre outras), gerando por meio dessas variáveis os indicadores. Esses indicadores podem ser socioeconômicos e direcionados ao cumprimento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), realizados por parte dos municípios brasileiros, conforme o fluxo de trabalho, de maneira resumida (Figura 1). Já a alimentação do banco de dados do i3GS, por pesquisadores, dar-se-á por meio do enquadramento dos dados produzidos nas variáveis existentes, ou pela criação de novas variáveis dentro do BIG Data. Conforme informações fornecidas pelo grupo, o BIG Data i3GS conta com mais de 800 variáveis de trabalho atualmente.



Figura 1 – Fluxo de armazenamento de dados da Plataforma i3GS

Fonte: Elaboração própria.

Assim como todo e qualquer sistema, a plataforma possui limitações, sendo elas: a ausência de estrutura de entrada de dados poligonais e verificação de regras topológicas (precisão e georreferenciamento na representação de dados pontuais/poligonais); ambiente de acesso que exige um conhecimento prévio das variáveis de trabalho; e existência de um único banco em formato BIG Data para armazenamento de todos os planos de informações. Porém, de maneira a complementar as limitações da plataforma i3GS, buscou-se pensar em um ambiente onde houvesse separação entre os bancos de dados de cada plano de informação, e entre os diversos estágios de consolidação de dados, com a criação de bancos separados para os dados brutos, em desenvolvimento, e posteriormente para homologação e publicação. A proposta de separação dos planos de informação primeiramente se deu com a criação de uma estrutura de árvore de pastas para armazenamento de dados (Figura 2).

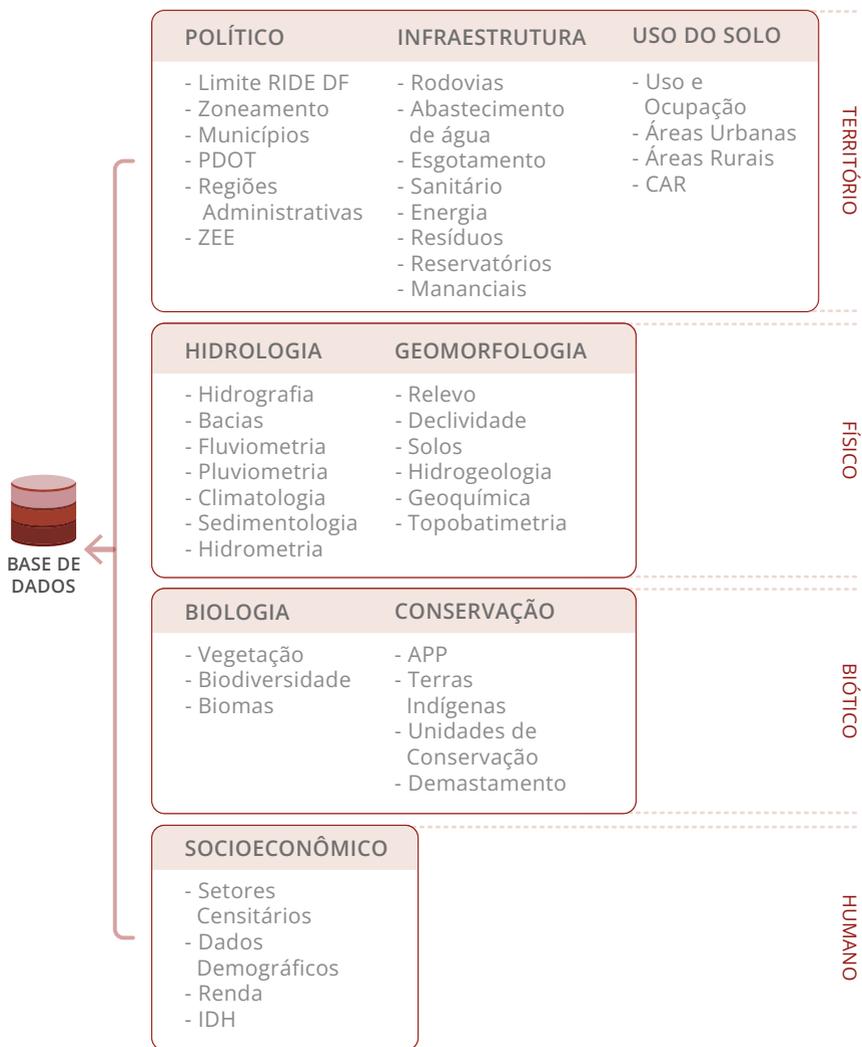


Figura 2 – Separação dos Planos de Informação em bancos por temática

Fonte: Elaboração própria.

Diferentemente da plataforma i3GS, a segunda plataforma existente, o Lizmap, mantida nos servidores do projeto Odysseia Europeu, tem o funciona-

mento com base na produção de mapas em ambiente livre, com o uso do QGIS. A disponibilização desses mapas é feita com a geração de um arquivo de configuração de mapa do QGIS por parte do pesquisador pelo “plugin” da 3LIZ. A configuração da disponibilização de informações por essa plataforma está descrita na Figura 3.

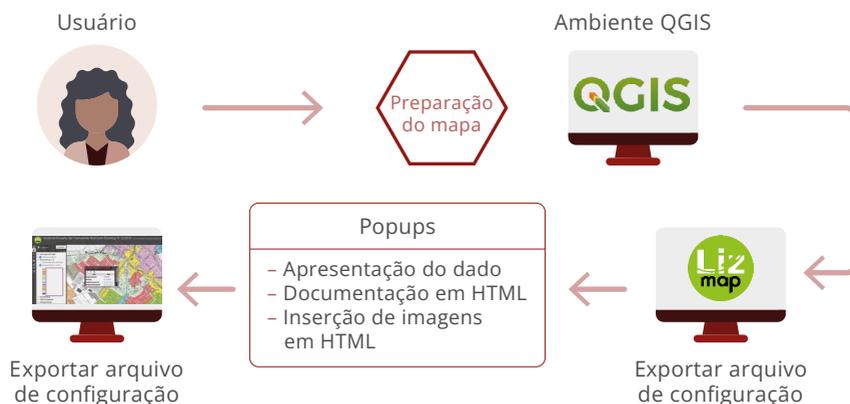


Figura 3 – Fluxo de trabalho LizMap

Fonte: Elaboração própria.

A vantagem dessa plataforma é a promoção da visualização georreferenciada das informações disponibilizadas pelos pesquisadores à comunidade, a integração desses grupos de interesse em uma tecnologia de desenvolvimento em *software* livre, e a disponibilização dos mapas como geoserviços pelo QGIS Server. No entanto, os aspectos limitantes são a impossibilidade de sobreposição de camadas dos diversos projetos de mapas produzidos pelos pesquisadores e a necessidade de conhecimento prévio de programação em linguagem Web (HTML) para geração das *pop-ups*. Para cobrir esses aspectos, buscou-se a implementação de uma plataforma que os pesquisadores sem conhecimentos prévios de ambientes GIS e programação pudessem utilizar. A existência de uma interface amigável não só facilitaria a inserção dos pesquisadores comunitários, que não possuem formação prévia em GIS, como auxiliaria no consumo das informações fazendo com que eles se familiarizassem com os conceitos de GIS e seus fundamentos.

Por questões de custo financeiro e de investimentos, a plataforma a ser implementada deveria tanto atender às demandas do projeto como não poderia apresentar custos com a utilização de tecnologias de *software* privados e utilização de interfaces de implantação pagas. Portanto, optou-se por uma plataforma livre que pudesse atender todas, ou boa parte, das limitações das plataformas existentes, de maneira a integrar a diversidade de dados produzidos pelos pesquisadores, de maneira que possibilitasse o consumo das informações *on-line*, por meio da plataforma, e *off-line*, após *download*, permitindo ainda o compartilhamento de vídeos, documentos, imagens, mapas temáticos com o cruzamento de camadas de diversos pesquisadores, entre outras funcionalidades, visando à integração da equipe dos diversos sítios de pesquisa e áreas de interesse e formação.

Como a plataforma GeoNode atende a boa parte dos requisitos elencados, foi dado início à implantação da plataforma com o auxílio de duas pesquisadoras pertencentes ao grupo INCT Odisseia e uma graduanda de iniciação científica, sob orientação de um professor associado ao projeto.

3.1 DESCRIÇÃO DO GEONODE

O GeoNode é um sistema de gerenciamento de conteúdo de código aberto para dados geoespaciais. É uma plataforma para o desenvolvimento de sistemas de informação geoespacial (SIG) e para a implantação de infraestruturas de dados espaciais (IDE) em navegadores de internet. As ferramentas de gerenciamento de dados incorporadas ao GeoNode permitem a criação integrada de dados, metadados e visualização de mapas. Cada conjunto de dados no sistema pode ser compartilhado publicamente ou receber um caráter restrito para que apenas usuários específicos possam acessar.

Recursos sociais, como perfis de usuário e sistemas de comentários e classificação, ainda permitem o desenvolvimento de comunidades em torno da plataforma, tanto para facilitar o uso quanto para o gerenciamento e

controle de qualidade dos dados que a instância GeoNode contém. Isso torna a plataforma uma reunião de projetos de *software* de código aberto maduros, em uma interface amigável ao usuário (CORTI *et al.*, 2019). A arquitetura simplificada do GeoNode é descrita em três interfaces de maneira simplificada (Figura 4) cuja interface para os usuários funciona em todos os navegadores modernos (Google Chrome, Apple Safari, Mozilla Firefox, Microsoft Edge e Internet Explorer versão 10) e o gerenciamento do banco de dados pode ser executado com a linguagem SQL no PostGIS/ PostgreSQL. Isso torna a plataforma flexível para que desenvolvedores de *software* possam estender, modificar ou integrá-la para atender a requisitos em outros aplicativos.

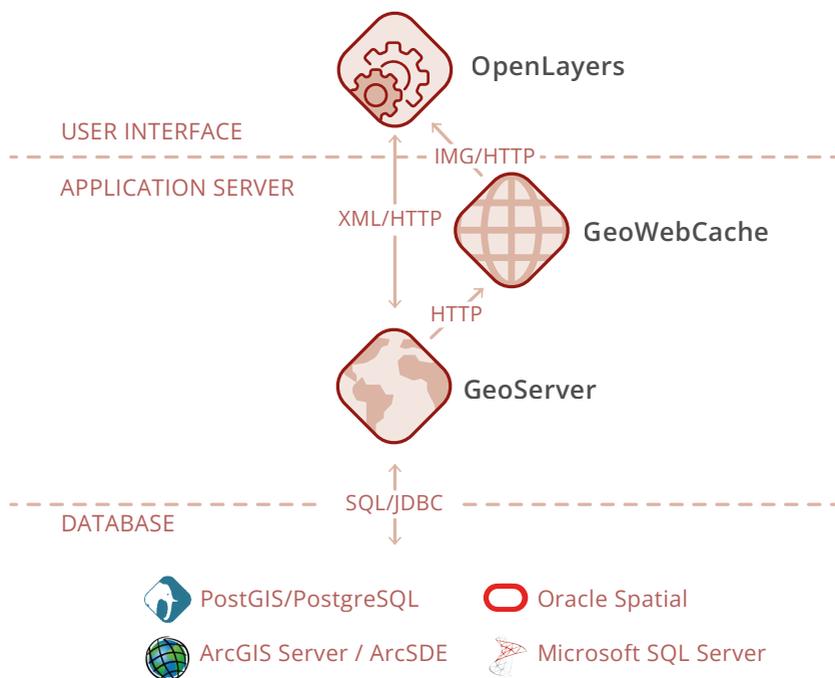


Figura 4 – Arquitetura Simplificada do GeoNode

Fonte: geonode.org

Por se tratar de uma plataforma que está em constante desenvolvimento, as mudanças no GeoNode são mapeadas nos *GeoNode Improvement Proposals* (GNIP), que são pacotes com uma grande quantidade de melhorias. No entanto, vale destacar que, devido às constantes mudanças, a versão mais atualizada da aplicação pode ser instável.

Para a instalação da plataforma, optou-se pelo modelo de *containers*, através do Docker, uma plataforma de *software* livre usada para empacotar sistemas, e o banco de dados foi separado da aplicação inicial para garantir uma maior segurança, dessa forma foram utilizadas duas máquinas virtuais.

O núcleo do GeoNode é desenvolvido em Django, um *framework web* de alto nível baseado em Python, no entanto, ele engloba vários projetos próprios para dados geoespaciais, entre eles, *OpenLayers* (biblioteca JavaScript pura que alimenta os mapas do GeoExt), *GeoWebCache* (mecanismo de cache para blocos de imagens WMS) e o *Geoserver* (servidor de base padrão para informações geoespaciais). Assim, considerando a arquitetura, a instabilidade do sistema e as especificidades da instalação, sua implantação pode ser bastante complexa para usuários não especializados, sendo necessário conhecimento em programação, redes, containerização e em dados geoespaciais para explorar suas funcionalidades e lidar com possíveis problemas em sua implementação.

3.2 BANCOS DE DADOS

O armazenamento e o gerenciamento de informações geográficas têm evoluído para adequar-se aos sistemas integrados de gerenciamento de banco de dados (FERREIRA, 2010). Bancos de dados (Figura 5) são estruturas computacionais integradas e compartilhadas entre diversos usuários que armazenam informações e metadados, sendo a estrutura de metadados informações sobre os dados e as correlações entre eles (CORONEL; MORRIS, 2017).

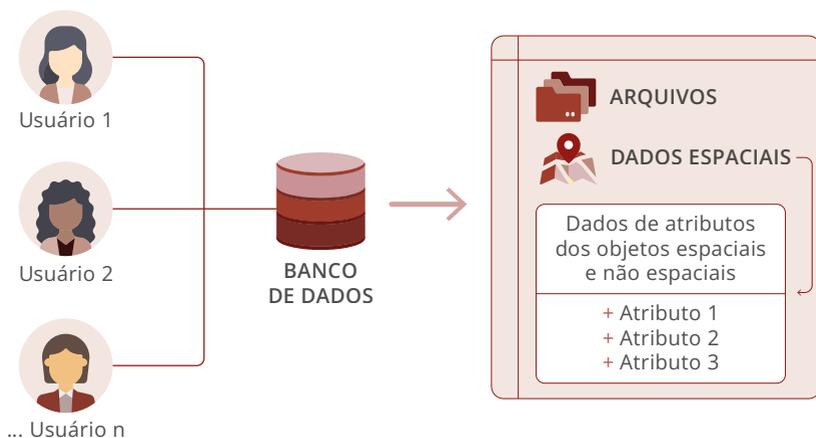


Figura 5 – Armazenamento de Banco de Dados

Fonte: Elaboração própria.

Existem três diferentes tipos de armazenamento e gerenciamento de dados geográficos em bancos de dados: arquitetura dual, banco de dados relacional e banco de dados objeto-relacional (CAMARA; QUEIROZ, 2001). Para descrever cada tipo de arquitetura de banco, é importante definir o que é cada entidade dentro deste (Figura 6). Com essas definições, é possível iniciar a descrição da arquitetura dos bancos de dados apresentando seu funcionamento, vantagens e desvantagens.

O banco em arquitetura dual utiliza uma árvore de arquivos como armazenamento de dados espaciais e um banco para armazenamento dos atributos dessas entidades espaciais (Figura 6). Uma vantagem dessa arquitetura é a utilização do Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD) de mercado, e as limitações desse tipo de arquitetura é a dificuldade de manter a integridade relacional entre os objetos espaciais e os atributos, além de consultas mais lentas ao banco devido à necessidade de processamento em paralelo, bem como a falta de interoperabilidade entre os dados (CAMARA; QUEIROZ, 2001).

DADOS ESPACIAIS / OBJETOS

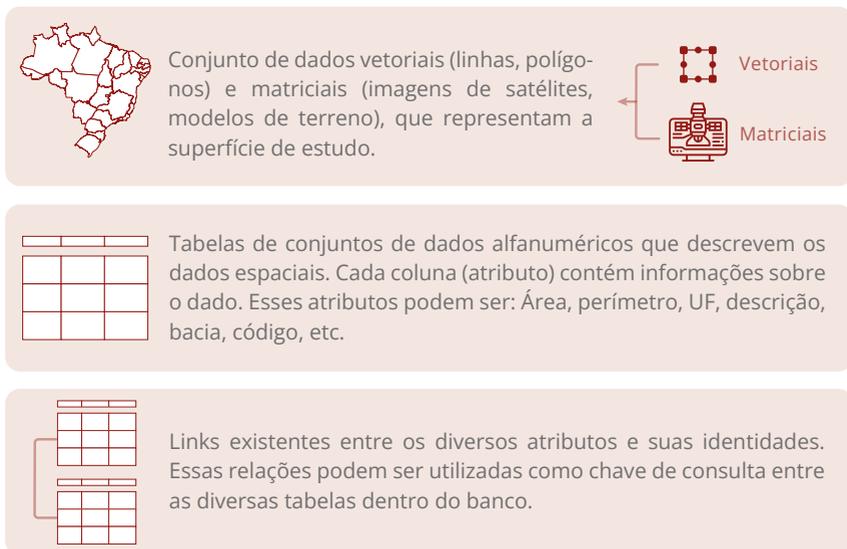


Figura 6 – Entidades de Banco de Dados

Fonte: Elaboração própria.

A estrutura relacional no banco de dados geográfico consiste na utilização de longos campos para armazenamento das componentes espaciais dos dados. A limitação dessa estrutura é a dificuldade do processamento de campos longos pela linguagem SQL, sendo necessária a implementação de otimizadores de consultas ao banco nos sistemas de informação geográfica (SIGs) para uma melhor utilização do banco (CAMARA; QUEIROZ, 2001). Já o sistema objeto relacional permite o processamento de dados complexos, como, por exemplo, os dados espaciais vetoriais de SIGs. A necessidade da implementação de chaves e restrições de integridade para os dados pode ser citada como limitação para esse tipo de estrutura, pois essa implementação apresenta graus de dificuldade para aqueles que não possuem domínio prévio de ferramentas específicas (CAMARA; QUEIROZ, 2001).

No gerenciamento de banco objeto-relacional, utilizam-se plataformas de SGBD que são compatíveis com os dados de SIG. As ferramentas mais utilizadas em arquitetura de banco para dados geográficos são o PostGIS

associado ao PostgreSQL. Ao realizar a carga de dados no GeoNode (objeto-relacional), o usuário estará alimentando o banco de dados do GeoNode Data, gerido pelo SGBD do PostgreSQL/PostGIS.

Sendo a carga de dados no banco feita pela interface do GeoNode, o usuário leigo, sem o conhecimento das ferramentas de SGBD, poderá fazer com facilidade a carga de seus dados e metadados no banco. Para que essa carga seja realizada e as integridades do banco sejam mantidas, os administradores do GeoNode (ADGEOs), por meio do gerenciamento do Postgres do Geoserver, que são implementados junto ao GeoNode como ferramentas de SGBD, realizaram a verificação das consistências e integridade das camadas na plataforma.

4 A IMPORTÂNCIA DA SISTEMATIZAÇÃO DE INFORMAÇÕES E INSTITUCIONALIZAÇÃO DO GEONODE ODISSEIA

A plataforma INCT Odisseia i3GS atualmente abriga grande volume de dados sobre temas socioeconômicos e ambientais para todos os 5.568 municípios brasileiros e os apresenta na forma de mapas. Ela disponibiliza 800 variáveis de bases de dados oficiais, algumas com séries históricas de até 30 anos. Como complemento à plataforma já operante, propõe-se a implementação do GeoNode no Instituto, representando um incentivo e um empoderamento dos pesquisadores na publicação de seus resultados.

Uma vez que o GeoNode permite visualização, submissão, criação de dados e elaboração de mapas em sistemas de informações geográficas (SIGs), a implementação dessas soluções estará aliada ao objetivo de compartilhar informações para o desenvolvimento de subprojetos de alto impacto científico dos laboratórios que integram a rede de pesquisa (PINTO *et al.*, 2021).

Como o projeto vem buscando uma forma de multiparticipação ativa, foi priorizado o uso de *softwares* livres para as soluções propostas e, assim, o benefício econômico da sua implementação bem-sucedida se deve à não

dependência de plataformas pagas com as mesmas funcionalidades, além da otimização do gerenciamento de dados, troca de informações entre os pesquisadores e a entrega de produtos à sociedade.

A solução proposta será utilizada por todas as classes de atores – desenvolvedores, administradores e usuários – sem grandes restrições de *hardware* e *software*. Para os desenvolvedores e administradores, o GeoNode é baseado em plataformas flexíveis para estender, modificar ou integrar para que possa atender aos requisitos. Para os usuários, serão disponibilizadas plataformas amigáveis, permitindo que eles, ainda que não especializados em SIG, compartilhem dados e criem mapas interativos.

Cada uma das três classes de atores – administradores, usuários e desenvolvedores – irão possuir funções específicas para o gerenciamento e publicação de dados espaciais no GeoNode. Por intermédio de um navegador web, os usuários poderão fazer *upload* de diversos tipos de dados espaciais, como arquivos vetoriais do tipo shapefiles, json, csv, kml e kmz e dados raster, GeoTIFF, em suas projeções originais usando um formulário da web. Os dados vetoriais são convertidos em tabelas geoespaciais em um banco de dados, imagens de satélite e outros tipos de dados raster são retidos como GeoTIFFs. Além disso, todas as camadas submetidas ao sistema serão automaticamente reprojadas para o sistema de projeção Web Mercator, portanto, podem ser disponibilizadas ao usuário camadas externas de dados espaciais *basemaps* oriundas de projetos livres, como o OpenStreetMap, Google Satellite ou Bing. Também, o usuário será capaz de criar projetos com visualização de mapas a partir de um editor de estilos disponível na própria interface web. Do ponto de vista do administrador e do desenvolvedor, ferramentas de gerenciamento dos dados estarão disponíveis para armazenar os dados espaciais com segurança, analisá-los, modificar, ampliar ou acoplar ao *website* GeoNode a outras plataformas.

Apesar das múltiplas facilidades da utilização de *softwares* livres e interfaces amigáveis, certamente, a comunidade do Instituto necessitará de

formação complementar para o completo domínio das ferramentas. Um grande volume de informações necessárias para fomentar essa formação está disponível, uma vez que a comunidade que mantém o GeoNode é ativa e cede toda a documentação necessária para seu uso, implementação e operação no sítio <<https://geonode.org/>>.

O guia para usuários está disponível no endereço <<https://docs.geonode.org/en/master/usage/index.html>> na língua inglesa e merece destaque a possibilidade de o usuário realizar a conexão de uma instância GeoNode no *software* Qgis. Ainda, para teste da plataforma sem necessidade de instalação, o <geonode.org> disponibiliza uma versão de demonstração da aplicação em <<http://master.demo.geonode.org/>>, onde qualquer pessoa pode se inscrever para uma conta de usuário, fazer *upload* dos dados, estilizar, criar e compartilhar mapas e alterar permissões. Nessa versão de teste, cada conjunto de dados submetido à plataforma de demonstração é removido automaticamente todos os domingos, porém, os usuários, senhas e grupos são preservados.

Devido à necessidade de otimização do processo de adesão à plataforma, as equipes dos sítios envolvidos no projeto vêm recebendo treinamentos específicos, com vistas a aprimorar os conhecimentos em cartografia digital e no uso do GeoNode. Isso faz com que a utilização do GeoNode passe a ter um caráter mais intuitivo à medida que as equipes aprimoram o conhecimento e, conseqüentemente, tornando a plataforma mais ativa e com maior volume de informações disponibilizadas.

Resgatando a ideia do histórico do projeto, conforme mencionado previamente, é de suma importância que o Instituto preze por guardar suas informações de maneira organizada e padronizada. Assim, uma vez que forem submetidos os dados vetoriais ou raster, o usuário procederá ao preenchimento dos metadados, que são disponibilizados por meio dos API OGC Catalogue Services, ou por meio do *upload* de um documento XML de metadados (formato ISO, FGDC e *Dublin Core*) para preencher os principais elementos de metadados do GeoNode automaticamente. Com

isso, o processo para submissão de dados no GeoNode permitirá a publicação de dados confiáveis e rastreáveis.

Os metadados fornecem informações detalhadas sobre dados (BRODEUR *et al.*, 2019), sendo eles: data de sua criação; ambiente no qual a informação foi gerada; usuário responsável; organização à qual o usuário está vinculado; versionamento; descrição; palavras-chave; temática; sistema de projeção geográfica, entre outros. O preenchimento do formulário de metadados dá importância especial aos formatos de metadados padrão, como os padrões de metadados ISO 19139: 2007/ISO 19115. Outra ação primordial disponível no GeoNode para o usuário é a criação de mapas a partir da pesquisa por posição geográfica ou palavras-chave.

Com base nos argumentos apresentados, ficam evidentes as vantagens do GeoNode e que a maior barreira pode não ser tecnológica, e sim institucional. Em pesquisa com os funcionários a respeito da inserção do GeoInfo no ambiente institucional da Embrapa, Pinto *et al.* (2018) norteiam as barreiras mais relevantes a serem consideradas: disponibilização dos dados no padrão Inde, qualidade dos metadados, processo operacional padrão de disponibilização de dados e a adesão corporativa à ferramenta (PINTO *et al.*, 2018). Em todos esses critérios, a plataforma recebeu dos funcionários o crivo de “nível bom” durante o processo de implantação institucional. Portanto, uma vez ultrapassada a etapa da decisão de institucionalizar a ferramenta, é crucial a definição de uma estratégia para adesão da comunidade do INCT Odisseia ao seu uso frequente.

Como estratégia para incentivar a utilização da plataforma GeoNode, no sítio do Assentamento Jacaré Curitiba, no bioma Caatinga do projeto Odisseia, foi criada uma rotina de organização e preparação dos dados, para carga à plataforma, a fim de que os integrantes das equipes possam compartilhar os dados levantados durante os estudos. Na fase atual em que se encontra, no sítio Caatinga, tem-se observado que as estratégias para nivelamento do conhecimento, por meio de oficinas temáticas, ajudam a compreender tanto os conceitos cartográficos necessários quanto auxiliam no entendimento do funcionamento da plataforma. Essa difusão

da plataforma se faz necessária e aponta para a necessidade de um plano de comunicação que divulgue a ferramenta com amplitude. Em paralelo, reforçamos a necessidade da formação continuada para aprendizagem do seu uso, além da presença de uma equipe de suporte tanto para manutenção da tecnologia GeoNode quanto para suporte ao usuário.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O compartilhamento de informações já se faz presente e necessário em múltiplas situações e para diversas aplicações. Assim, as informações geográficas também precisam passar a ter uma maior democratização em seu acesso. No contexto do INCT Odisseia, o incentivo ao compartilhamento é necessário para que haja uma maior integração entre pesquisadores. Essa integração pode ser feita a partir de comunidades em ambiente *on-line* por meio da internet, onde se é possível compartilhar e coletar dados em diversos formatos, temas e posição geográfica. As plataformas I3GS, Lizmap e GeoNode, que foram discutidas neste capítulo, proporcionam essa difusão de dados de diferentes formas, sendo que o GeoNode tem o potencial de favorecer a troca de informações entre pesquisadores e comunidade de maneira mais dinâmica.

Apesar de todas as plataformas citadas possuírem o intuito de compartilhar informações, cada uma apresenta características potencializadoras e limitantes no processo de troca e disponibilização de dados. O Lizmap, por exemplo, possui visualização de mapas, construídos por um pesquisador/administrador com uso do Qgis, que por ser um *software* aberto, é acessível, mas exige que o usuário possua conhecimentos em GIS. Já o i3GS integra o trabalho de fontes secundárias, possui um BIG Data e permite exportar relatórios por unidade da Federação, mas a inserção de dados nessa plataforma depende exclusivamente do trabalho do administrador de dados, o que veta uma multiparticipação e centraliza a tarefa de alimentar a plataforma. Por fim, o GeoNode, diferentemente dos anteriores, possui uma proposta mais acessível e ampla, já que é possível publicar e acessar dados e metadados, criar e integrar grupos, visualizar e exportar mapas com as camadas publicadas na plataforma.

É perceptível que o compartilhamento de dados e informações geográficas é necessário e faz parte de uma nova realidade que se instaurou com a otimização de sistemas GIS, entretanto, ainda existem dificuldades na criação de um espaço que consiga abranger, de forma eficaz, todos os requisitos de uma plataforma viável, com interface amigável e que seja de fácil utilização. Além disso, é um desafio despertar o interesse dos pesquisadores em disponibilizar os dados gerados em suas pesquisas em uma plataforma, para que assim os dados sejam amplamente acessados. No entanto, esse desafio pode ser, por meio de estratégias institucionais, superado com a utilização da plataforma GeoNode.

REFERÊNCIAS

ALCARÁ, A. R. **Fatores que influenciam o compartilhamento da informação e do conhecimento**, 2009.

BERTIN, P. R. B. **A construção do Plano de Dados Abertos de uma organização pública de Pesquisa e Desenvolvimento e o desafio de uma Ciência Agropecuária Aberta**, 2017.

CÂMARA, G.; QUEIROZ, G. R. Arquitetura de sistemas de informação geográfica. **Introdução à Ciência da Geoinformação**. São José dos Campos: Inpe, v. 35, 2001.

CORONEL, C.; MORRIS, S. **Database systems: design, implementation, & management**. 12 ed. USA: Cengage Learning, 2017.

CORTI, P. *et al.* **GeoNode: an open source framework to build spatial data infrastructures**. PeerJ Preprints, 2019. DOI: <https://doi.org/10.7287/peerj.preprints.27534v1>.

DEVOGELE, T.; PARENT, C.; SPACCAPIETRA, S. On spatial database integration. **International Journal of Geographical Information Science**, v. 12, n. 4, p. 335-352, 1998.

DRUCKER, D. P. **GeoInfo: infraestrutura de dados espaciais abertos para a pesquisa agropecuária**. 2017.

GEONODE Documentation. Versão 3.2.1. CC-SA: Open Source Geospatial Foundation, 29 jul. 2021. Disponível em: https://docs.geonode.org/pt/master_pt/. Acesso em: 26 out. 2021.

LONGLEY, P. A. *et al.* **Sistemas e Ciência da Informação Geográfica**. Bookman: Porto Alegre, 2013. Grupo A, 2013. 9788565837651. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788565837651/>. Acesso em: 23 set. 2021.

NEDOVIĆ-BUDIĆ, Z.; PINTO, J. K.; WARNECKE, L. GIS database development and exchange: interaction mechanisms and motivations. **URISA Journal**, v. 16, n. 1, p. 15-29, 2004.

PINTO, D. M. **Implantação da gestão de dados espaciais na Embrapa:**

processo, ferramenta e perspectiva do usuário. 9ª CONFERÊNCIA LUSO-BRASILEIRA. Acesso Aberto. ISCTE-IUL. Lisboa, Portugal. 2018.

PINTO, D. M. **Estado da Arte da gestão do GeoInfo:** infraestrutura de dados espaciais da Embrapa. 2º SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFRAESTRUTURA DE DADOS ESPACIAIS. 2020.

PINTO, D. M. *et al.* **GeoInfo:** impactos sociais do repositório de dados de pesquisa da Embrapa, 2021.

STAIR, R. M.; REYNOLDS, G. W. **Princípios de Sistemas de Informação**. Tradução da 11ª edição da norte-americana. São Paulo: Cengage Learning Brasil, 2016. 9788522124107. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788522124107/>. Acesso em: 30 Out. 2021.



Área aberta para roças. Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) do Uatumã - Amazonas, Brasil, 2017
Fonte: Ana I.R. Cabral.

INTEGRAÇÃO E APLICAÇÃO DE ANÁLISES DA PAISAGEM EM ÁREAS PROTEGIDAS NA AMAZÔNIA

ROMERO GOMES, SAMIRA DE ANDRADE, THIAGO GOMES, MARCELO THALES, ANA I.R. CABRAL, HENRIQUE PEREIRA, ANNE-ELISABETH LAQUES, CARLOS SAITO

1 INTRODUÇÃO

Mais do que gerar dados e análises espaciais isoladas, no âmbito da complexidade do território amazônico, é importante que elas sejam compreendidas, aplicáveis e utilizadas de forma colaborativa. Nessa perspectiva, este grupo de pesquisadores, com quase 10 anos de parcerias científicas, se propõe integrar e aplicar métodos de análise da paisagem executados em diferentes sítios de pesquisa na Amazônia. Esse grupo envolve pesquisadores da Universidade de Brasília, Universidade Federal do Amazonas, Universidade de Lisboa, Museu Emílio Goeldi e o Institut de Recherche pour le Développement - IRD (em português: Instituto de Pesquisa para o Desenvolvimento).

Na atualidade, o referido grupo está integrado ao “Projeto Regional para a Observação das Guianas por Imagens-Satélite - Progysat”, coordenado pelo IRD, que se propõem a dar sequência e fortalecer a perspectiva integradora de pesquisas de análise geoespacial e territorial já iniciadas no INCT-Odisseia. Dessa vez, a meta é alçar o enfoque e abrangência dos estudos a um patamar mais elevado, trazendo para uma mesma atividade, dois sítios de pesquisa distintos (Uatumã e Oiapoque), em um amplo arco regional englobando esses dois sítios, numa perspectiva multiescalar.

A integração dos sítios e das abordagens se dá pela aplicação de metodologias de análise da paisagem já elaboradas por este grupo de pesquisa em uma plataforma geoespacial. Além do aporte metodológico, este projeto fruto de uma cooperação internacional busca também disponibilizar imagens de satélite *Sentinel* oriundas do Programa *Copernicus* da Agência Espacial Europeia. Sob esse viés, há o compromisso de que os resultados do PROGYSAT possam balizar políticas e ações sustentáveis. Assim, para exe-

cução deste projeto foi estabelecido como recorte de análise e execução, o conjunto de áreas protegidas localizadas na calha norte do rio Amazonas, onde encontra-se o maior bloco de floresta preservada do bioma amazônico.

O desafio dessa integração é tornar aplicáveis métodos de análises da paisagem já executados em estudos-pilotos desenvolvidos ao longo do tempo, ganhando replicabilidade. Dessa forma, a equipe busca não somente disponibilizar metodologias já escritas e publicadas em diferentes meios de comunicação científica, mas implementá-las em uma plataforma geoespacial. Assim, espera-se que pesquisadores, gestores públicos e demais interessados possam executar e gerar indicadores, mapas e dados que mostram padrões da paisagem na Amazônia, em diferentes escalas para atender às diferentes demandas no âmbito de gestão e planejamento territorial e ambiental.

Este capítulo descreve como se dá a integração metodológica visando ao monitoramento e à proposição de políticas públicas para a melhor gestão territorial e ambiental tendo como base o olhar da paisagem. Para tal, estruturou-se o texto em três seções: a primeira trata do contexto em que se desenvolve a cooperação para pesquisa na Amazônia, em modo amplo, e seus grandes desafios, de forma a introduzir e justificar a segunda seção, que traz a descrição do histórico de cooperação desse grupo de pesquisa e resultados obtidos. Finalmente, a terceira seção descreve a integração metodológica no maior conjunto de áreas protegidas da Amazônia enquanto desafio apoiado pelo INCT-Odisseia.

2 COOPERAÇÃO PARA PESQUISA NA AMAZÔNIA

A complexidade de entender a Amazônia talvez seja o grande indutor na busca de cooperação científica desse grupo de pesquisa. Como Becker (2010) afirma, a Amazônia não é um espaço homogêneo. Em termos de cobertura florestal, o bioma abriga a maior cobertura florestal tropical do mundo, a qual hospeda mais da metade das espécies vegetais (MORAN *et al.*, 1994).

Para além da floresta, Becker (2010) ressalta que qualquer análise nesse bioma precisa considerar sua megadiversidade, o que inclui a diversidade

cultural quanto em gêneros de vida e formas de organização social, principalmente dos inúmeros povos tradicionais, como os indígenas e ribeirinhos que residem em áreas protegidas. Para além das comunidades rurais dos povos tradicionais, é importante considerar que boa parte da população amazônica habita cidades com dinâmicas diferenciadas do resto do Brasil, constituindo espaços que precisam ser melhor conhecidos e analisados, visando uma maior integração e desenvolvimento socioeconômico e ambiental.

Para Soares-Filho (1998), no caso específico da parte florestal, o entendimento da dinâmica da paisagem na Amazônia requer a compreensão detalhada dos processos de conversão do uso e cobertura da terra. Essa conversão inclui eventual abandono de áreas previamente utilizadas para agricultura, pastagens, hidroelétricas e de restauração florestal.

Em áreas protegidas, que permitem comunidades vivendo em seu interior (correspondendo à categoria VI da IUCN), assim como nas terras indígenas, a dinâmica do uso do solo está associada às práticas agrícolas tradicionais. Torna-se, então, indispensável distinguir esse tipo de mudança do uso do solo daquele produzido pelo avanço da fronteira agrícola modernizadora (pastagens e monoculturas em larga escala), obras de infraestrutura (estradas, ferrovias e hidrelétricas) e mineração, principalmente, nas áreas limítrofes das áreas protegidas - tornando-as mais vulneráveis à perda de cobertura florestal.

Dessa forma, são necessários métodos que permitam analisar os diferentes padrões espaço-temporais gerados por diferentes vetores de mudança da paisagem na Amazônia (SOARES-FILHO, 1998). Para o referido autor, para analisar a paisagem na Amazônia, é necessário definir a escala e a velocidade em que essas mudanças afetam os sistemas biológicos, econômicos e sociais locais, para assim indicar quais são suas forças motrizes. No mesmo sentido, Skole *et al.* (1994) afirmam que o estudo da evolução do uso e ocupação do solo na Amazônia precisa ser analisado em diferentes escalas de tempo e espaço, incluindo-se as dinâmicas no nível local e padrões regionais, sob o contexto global. Com esses pré-requisitos, esse grupo de pesquisadores objetiva desenvolver análises aplicáveis que operem em diferentes escalas (temporais e espaciais), visando sobretudo um monitoramento eficaz que subsidie políticas e ações sustentáveis.

Especificamente quanto às estratégias metodológicas, para a análise da paisagem, a utilização das imagens advindas de sensores orbitais é fundamental, principalmente, no caso da Amazônia, dada sua megadimensão territorial. As imagens de satélites são úteis para facilitar a amostragem de campo e para monitorar processos de mudanças na paisagem (SOARES-FILHO, 1998). O emprego de técnicas de sensoriamento remoto permite a obtenção de informações da paisagem que podem subsidiar ações ligadas ao planejamento e ao desenvolvimento territorial.

O sensoriamento remoto surge, assim, como um instrumental voltado ao mapeamento e ao monitoramento das mudanças ambientais, seja para diagnóstico ou para retrato do momento em que a imagem de satélite foi obtida. Para tanto, uma investigação detalhada sobre os mecanismos causais das mudanças do uso do solo se faz necessário, sendo o conhecimento de campo essencial para uma visão sistêmica, muito além dos dados obtidos remotamente.

Mesmo com todo o avanço tecnológico e a ampla disponibilização de imagens e dados gratuitos de forma livre por diversas instituições e plataformas geoespaciais (tais como Copernicus, USGS, Inpe), é fundamental a cooperação científica. O processo de desenvolvimento metodológico e refinamento de dados espaciais em escalas mais detalhadas ao nível da paisagem é mais efetivo com a colaboração de diferentes pesquisadores (de diferentes áreas e formados em diferentes escolas de pesquisa), focados na obtenção de um conjunto instrumental mais acessível, principalmente, para quem aplica esse tipo de análise.

No caso específico das análises geoespaciais, além da necessidade do detalhamento de escala espaço-temporal, há de se destacar dois pontos importantes que justificam a busca de soluções facilitadas pela cooperação científica. O primeiro é a busca de métodos que minimizem os efeitos das nuvens, que é algo recorrente na Amazônia. O segundo ponto, é a importância de distinção acurada de diferentes usos do solo que são apenas distinguidos com visita *in situ*, tais como as florestas secundárias (nos diferentes estágios), afloramentos rochosos (que se confundem com áreas degradadas, solo exposto, areias e mineração) e áreas de não floresta (como as savanas presentes em parte da Amazônia: como no estado de Roraima, por exemplo).

Por isso, para qualquer análise geoespacial na Amazônia é importante, primeiro, que se garanta o acesso ao maior número de imagens do território Amazônia, e em diversos períodos. Dessa maneira, busca-se a redução na probabilidade de encontrar nuvens e seus efeitos (como as sombras) registradas nas imagens de satélite, o que dificultam ou impossibilitam análises subsequentes.

No segundo momento, é necessária a cooperação para encontrar metodologias eficientes, seja para o tratamento das imagens com nuvens, seja para a distinção de diferentes classes de uso e cobertura da terra passíveis de serem confundidos e, principalmente, na elucidação e entendimento das dinâmicas territoriais (inclui práticas agrícolas e manejo florestal realizado por povos tradicionais).

Por todos esses motivos a cooperação científica é uma estratégia fundamental desse grupo de pesquisa. Além disso, a cooperação com os gestores locais traz a vantagem de se poder incluir o conhecimento de campo histórico ambiental e social na escala local. A grande extensão territorial e a diversidade nela contida tornam ainda mais importante o somatório de esforços para melhor conhecer a Amazônia e as suas áreas especialmente protegidas.

3 HISTÓRICO DE COOPERAÇÃO DO GRUPO DE PESQUISA E RESULTADOS OBTIDOS

No seio desse grupo de pesquisadores, a prática de trabalhos conjuntos e cooperativos na Amazônia teve início em 2012 por ocasião do projeto OSE-Guyamapa (2012-2014), que buscava o compartilhamento de conhecimentos e formação em torno de metodologias de classificação automática da cobertura da terra envolvendo pesquisadores do Amapá e da Guiana Francesa.

A experiência cooperativa Brasil-França teve sequência com o projeto Sinbiose (Sistemas de indicadores de biodiversidade para o uso de agentes: biodiversidade terrestre e aquática - Amazônia e Oiapoque). O projeto Sinbiose iniciado em 2015 e finalizado em 2020 (já em parceria com INCT-Odisseia) desenvolveu indicadores de paisagem, para o uso por administradores, população local e comunidade científica.

Especificamente, esse grupo de pesquisa desenvolveu métodos de processamento de dados espaciais que subsidiam a análise da paisagem e a dinâmica da cobertura florestal, em diferentes escalas. Também, analisou as políticas públicas de conservação da floresta. As políticas públicas para proteger o meio ambiente e apoiar as populações locais têm se tornado instrumentos de enfrentamento e freio das mudanças aceleradas que as regiões de florestas tropicais no mundo vêm passando.

Para Oliveira *et al.* (2021), a questão do desmatamento na Amazônia vem ganhando importância em face do cenário de mudanças climáticas, gerando previsões combinadas de aumento de temperatura local e regional. Para os autores, esses fatores são agravados, pois são acompanhados de um processo de savanização com forte impacto na vulnerabilidade dos modos de vida das comunidades que ali habitam.

Na Amazônia existem várias medidas para preservar as florestas e contribuir para o seu manejo sustentável: subsídios, plano de desenvolvimento e Unidades de Conservação da Natureza, por exemplo. Assim, na escala local, foram focadas duas situações diferentes: o interior de uma área protegida (Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Uatumã), e uma região de zona antropizada (localizada na fronteira do Brasil com a Guiana Francesa) com um mosaico de diferentes usos, incluindo áreas protegidas instituídas como Terras Indígenas. Os dois sítios escolhidos foram objeto de estudos com equipes diferentes.

Também foi conduzido um estudo na escala regional sobre dinâmica de desmatamento envolvendo as áreas protegidas da Amazônia brasileira. À medida que o projeto se desenvolvia, as próprias questões centrais para os pesquisadores se tornavam mais claras, precisas e atualizadas: Essas medidas são eficazes e estão de acordo com o alcance dos diferentes Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)? Quais são seus impactos ecológicos e econômicos? Como estimar as consequências de sua implantação nos territórios em áreas florestais e como monitorar sua dinâmica no longo prazo? Responder a essas questões exigiu explorar diferentes caminhos metodológicos para desenvolver ferramentas que ajudem a medir a dinâmica das

mudanças nos territórios em diferentes escalas (da Amazônia Legal à da paisagem e das comunidades locais).

Essas estratégias de investigação em cooperação, desenvolvidas nos últimos anos já em parceria com o INCT-Odisseia (projetos de reforço de parcerias, projetos de investigação, mobilidade e formação) já permitiram a publicação de pelo menos 10 publicações com o intuito de divulgar os principais resultados obtidos na região. Estes referem-se tanto nos aspectos mais metodológicos de processamento e análise espacial, incluindo aí também indicadores de distinção de paisagens por meio do conceito de assinaturas de paisagem (SILVA *et al.*, 2020), quanto aos aspectos de análise das políticas públicas de proteção das florestas e as suas relações com os ODS (LAQUES *et al.*, 2021).

As análises em escala local no interior de áreas protegidas de uso sustentável confirmaram algumas questões que já vinham sendo objeto de preocupação na comunidade científica: Skole *et al.* (1994) já afirmavam que a compreensão dos processos de desmatamento e de sua subsequente dinâmica vinha sendo inadequada devido à falta de medidas acuradas de suas taxas. O exemplo emblemático tratado por nossas pesquisas diz respeito à escala espacial de mapeamento do programa oficial de monitoramento de desmatamento no Brasil (Prodes/Inpe), que mapeia apenas áreas maiores do que 6,25 hectares. É certo que nessa escala os dados não poderão expressar a extensão geográfica e padrões espaço-temporais das áreas abertas para a agricultura tradicional/familiar (em média 1 hectare), por exemplo. Para além da análise, Kalamandeen *et al.* (2018) relatam inclusive uma tendência de aumento na quantidade de abertura de pequenas áreas na floresta não detectáveis, justamente para burlar o programa oficial de monitoramento do desmatamento na Amazônia.

Constata-se, dessa forma, a necessidade de obtenção de dados sobre a dinâmica espacial e temporal do uso do solo na Amazônia, em escalas mais detalhadas. Assim, os métodos que mapeiam tais dinâmicas serão mais eficientes, desde que reflitam os reais padrões gerados por essas mudanças, possibilitando a elaboração de análises que operem à escala da paisagem, ou seja, segundo Metzger (2001), a escala que enfoque os diferentes padrões

e dinâmicas espaciais, considerando os processos ecológicos e as interações do homem com a natureza.

O aprofundamento das investigações em torno de metodologias de detecção de aberturas de pequeno tamanho condizentes com o tamanho das roças na Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Uatumã (RDS Uatumã), permitiu, ao incorporar a perspectiva dos locais sobre a baixa remuneração do Programa Bolsa-Floresta enquanto compensação financeira pelo compromisso voluntário de não derrubar floresta primária (LAQUES *et al.*, 2018), constatar que esses pagamentos realizados não cobrem os custos de oportunidade do provedor-recebedor, colocando a própria sustentabilidade do modo de vida das comunidades envolvidas e a própria proteção da floresta em risco (PEREIRA *et al.*, 2021). Isso porque a análise feita sugere que a área total de floresta secundária disponível para ser incorporada em sucessivos ciclos de cultivo (evitando a derrubada de floresta primária) pode não ser grande o suficiente para permitir períodos de pousio de uma duração suficiente para que a fertilidade do solo se recupere totalmente, podendo no médio e longo prazo resultar na ruptura do pacto e na intensificação das atividades agrícolas com consequente perda dos serviços ecossistêmicos tanto das florestas secundárias como das primárias.

No entanto, cabe destacar que para além dos resultados de pesquisa em si, valoriza-se como resultado dessa trajetória contínua de projetos e atividades, a constituição de um núcleo de cooperação formado por pesquisadores de diferentes disciplinas (agronomia, economia, geografia, geomática e biologia), em uma parceria duradoura que tem permitido reunir diversas instituições (Universidades de Brasília, Guiana Francesa, Manaus, Lisboa e IRD) (Figura 1).

Uma vez finalizado o projeto Sinbiose e aprovado um novo projeto Progysat (Projeto de cooperação regional para a observação das Guianas por Satélite), esse núcleo de cooperação de pesquisadores abraçou a ideia de fortalecer a perspectiva integradora de pesquisas de análise geoespacial e territorial do INCT-Odisseia, delineando uma nova etapa para este último. Essa nova etapa para o INCT-Odisseia ratifica a colaboração dos pesquisadores de diferentes instituições e diferentes países, amplia as parcerias e fortalece o aspecto formativo de novos pesquisadores.

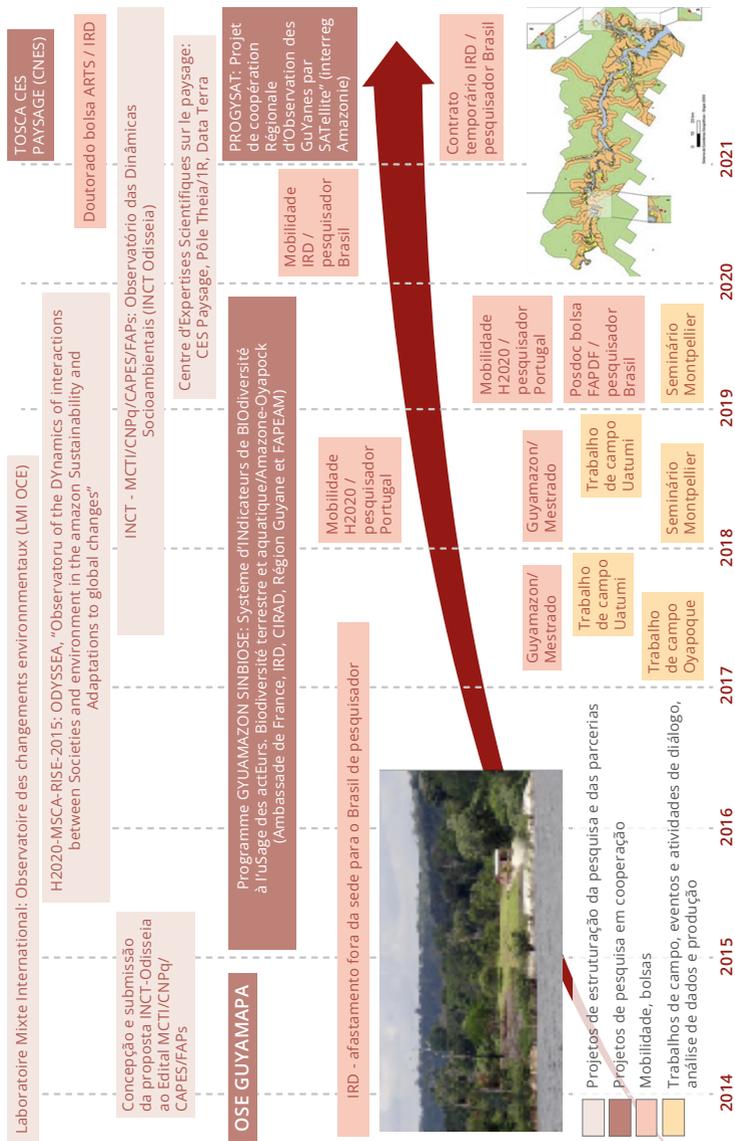


Figura 1 - Trajetória contínua de projetos e atividades em complementaridade sedimentando um grupo de pesquisadores e uma cultura de parceria em pesquisa
 Fonte: Elaboração própria.

4 INCT-ODISSEIA E PROGYSAT: CONTEXTO E APLICABILIDADE METODOLÓGICA

As áreas protegidas na Amazônia, independente do tipo, ajudam a reduzir o desmatamento (NOLTE, et al., 2013) e são essenciais no equilíbrio climático da região (WALKER *et al.*, 2009). Os picos de desmatamento e de degradação florestal na Amazônia verificados nos últimos anos alertam para a redução da área e do grau de integridade da cobertura vegetal e por extensão dos ecossistemas, dos estoques de recursos naturais e dos serviços ecossistêmicos não só das áreas protegidas, mas da própria floresta em si, e das comunidades e povos tradicionais que nela habitam (ALBERT *et al.*, 2011).

Para manter as áreas protegidas como uma das mais efetivas políticas públicas de conservação da biodiversidade (NOGUEIRA *et al.*, 2018), é importante a integração de ações (monitoramento, formulação e implementação de políticas, fiscalização), principalmente, entre os entes responsáveis pela gestão dessas áreas.

É fato que o aumento do desmatamento e da degradação florestal fora das áreas protegidas têm maior impacto em termos de área, reduzindo ou eliminando importantes fragmentos florestais que são essenciais para a dispersão e manutenção de espécies (fauna e flora) (ASSUNÇÃO *et al.*, 2017). No entanto, as ações de desmatamento no interior e no entorno adjacente a áreas protegidas representam uma ameaça direta e vêm sofrendo uma escalada na Amazônia, principalmente nos anos recentes. Pelos dados do Inpe, 14.96% do desmatamento até 2020, ocorreu dentro de áreas protegidas (INPE, 2020).

No caso das áreas protegidas, onde residem comunidades e povos tradicionais, o desmatamento no seu interior pode estar associado às práticas agrícolas tradicionais que apresentam impactos menos significativos (PEDROSO-JÚNIOR, *et al.* 2008). Isso, pois, sua dinâmica equivale à abertura de clareiras naturais no dossel de florestas contínuas. Assim, a perda de cobertura florestal para cultivos agrícolas, como a mandioca, é compensada pela rotatividade espaço-temporal de pequenas áreas de cultivo (em média de 0,5 até 1 hectare) que após curtos ciclos de plantio são mantidos em longos períodos de regeneração florestal (DUTRIEUX, 2016).

Ademais, nessas áreas protegidas onde residem comunidades, são adotados conjuntos de regras inseridos no âmbito dos planos de manejo, sendo estes um instrumento obrigatório de planejamento e gestão, previsto na principal legislação de áreas protegidas do Brasil (BRASIL, 2000). Em síntese, o plano apresenta os objetivos gerais além das normas e regras da área protegida. Tais regras visam assegurar a conservação da biodiversidade e conciliar os usos dos recursos com a manutenção dos modos de vida tradicionais das comunidades residentes.

A efetividade dessas regras e o impacto do seu cumprimento devem ser analisados objetivamente de modo a permitir não apenas o monitoramento desses territórios como também avaliar a própria efetividade de determinada área protegida ou do conjunto de políticas públicas estabelecido para a conservação da floresta.

Além das regras internas, os Programas de Pagamento (ou recompensa) por Serviços Ambientais são uma realidade em algumas áreas protegidas na Amazônia (WUNDER *et al.*, 2008). Em síntese, tais programas visam beneficiar financeiramente os moradores para a manutenção de algum serviço ambiental, como por exemplo manter floresta em pé. Assim, para áreas onde esse tipo de programa foi implementado, também demandam estratégias de monitoramento e verificação igualmente eficazes de modo a permitir ao órgão gestor individualizar condutas e obter evidências dos resultados de modo a assegurar os pagamentos.

Para fins dessa nova etapa de investigação no âmbito do INCT, enquanto estratégia norteadora, busca-se o fortalecimento da integração de pesquisadores de diferentes instituições e diferentes países, e ampliação das parcerias, contemplando ainda o fortalecimento do aspecto formativo de jovens pesquisadores e conexão dos sítios de atuação anteriores ao INCT-Odisseia compartilhados com o projeto Sinbiose.

Essa integração de sítios distantes entre si se dará territorialmente pelo estabelecimento de um arco que engloba um conjunto de 39 Áreas Protegidas de diversas categorias e tamanhos, localizadas na calha norte do Rio Amazonas, próximo de Manaus e da RDS-Uatumã e que se estendem até a Guiana Francesa, cobrindo um território de 413 mil km² (Figura 2). Essa região foi

apontada por Cabral *et al.* (2018) como uma região que apresentou desmatamento acumulado entre baixo e médio no período de 2002–2016.

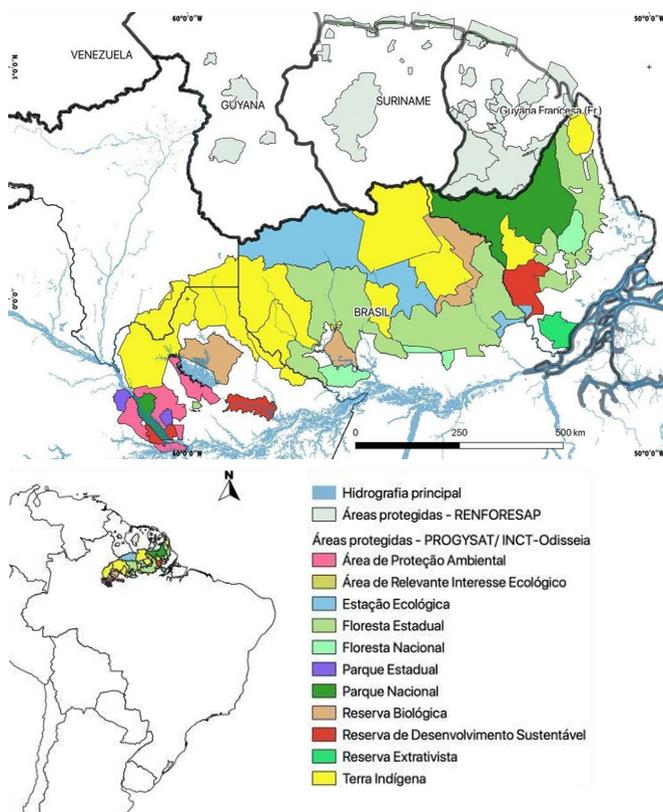


Figura 2 - Áreas protegidas Progysat/INCT-Odisseia

Fonte: PROGYSAT.

Deve-se registrar também o contexto regional que determinou a escolha dessa delimitação: houve uma decisão anterior conjunta entre gestores de áreas protegidas francesas (da Guiana Francesa), que já tem em andamento um projeto de cooperação Guiana Francesa-Suriname-Guiana, denominado “Renforesap” (Renforcer le Réseau des Aires Protégées du Plateau des Guyanes et leurs contributions à un développement local durable et respectueux des cultures et des modes de vie en site amazonien isolé), que envolve os três países com o objetivo de definir estraté-

gias comuns para tratar o conjunto de suas áreas protegidas enquanto uma rede (Figura 2 – áreas em verde hachurado).

Dessa forma, o PROGYSAT vem complementar essa iniciativa cobrindo as áreas protegidas do lado brasileiro e propiciando, via parceiro comum (Guiana Francesa), a constituição de um grande mosaico internacional na Amazônia setentrional, com um duplo arco: do lado brasileiro e do lado externo à fronteira brasileira com a Guiana Francesa, o Suriname e a Guiana (Figura 2). Esse duplo arco conforma um mosaico tanto de áreas protegidas como de propriedades privadas, estabelecendo de fato um corredor ecológico, nos termos do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (Lei 9.985/2000).

Nesse arco na calha norte do Amazonas deve-se buscar evidenciar, avaliar e relacionar os principais impactos relacionados ao aumento ou diminuição da conversão de florestas para outros usos do solo nas áreas mapeadas em duas escalas de análise. Na escala regional, importa realizar uma ampla análise de varredura visando detectar a abertura de florestas dentro e fora (áreas limítrofes) da área de estudo. O mapeamento e quantificação da abertura de florestas permitem definir o grau de desmatamento, assim como o grau de conectividade entre as áreas protegidas analisadas, incluindo em uma zona de influência (*buffer*), apoiando-se metodologicamente em trabalho anteriormente publicado (CABRAL *et al.*, 2018).

Do ponto de vista das políticas públicas regionais, há que se considerar não apenas o desmatamento com suas taxas e quantitativos acumulados, mas também o processo de fragmentação, que considerará, além disso, o efeito nas áreas protegidas desse processo. Para investigar a fragmentação, é necessária a análise da forma e organização espacial dos fragmentos florestais e das áreas desmatadas. Para isso, dá-se seguimento aos passos metodológicos de Silva *et al.* (2020), que propuseram um sistema gráfico de assinatura da paisagem baseado em oito métricas. Com isso, será possível determinar os padrões de fragmentação, considerando aqui os diferentes âmbitos e tipos de áreas protegidas (nacionais, estaduais, com ou sem pessoas residentes).

Segundo esse trabalho, cada tipo de paisagem apresenta um arranjo espacial específico que pode ser retratado pelo comportamento de oito métricas de paisagem. Para tanto, foram selecionadas métricas de composição (número de classes, porcentagem de cobertura florestal, porcentagem de fragmentos na paisagem, total de fragmentos e diversidade de fragmentos) e métricas de configuração (tamanho, forma e distância dos fragmentos). O arranjo espacial dos tipos de paisagem, com base nas métricas, pode ser visualizado graficamente a partir da inovação desenvolvida pelos autores, aplicada à região fronteira entre Brasil e Guiana Francesa, que foi designada como assinatura de paisagem, à semelhança das assinaturas espectrais (LAQUES, 2009).

Espera-se, assim, ir além da análise binária que quantifica as áreas com floresta e áreas desmatadas. Buscará, portanto, investigar os arranjos espaciais das áreas abertas em diferentes tipos de áreas protegidas por meio das assinaturas da paisagem. Distinguir e relacionar diferentes padrões de fragmentação para cada tipo de área protegida será um auxílio para o melhor planejamento e gestão territorial.

Na escala local, o mapeamento da abertura de florestas no interior de áreas protegidas onde residem populações tradicionais e que tem implementado Programas de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) deve considerar necessariamente a detecção das aberturas de florestas em escala condizente ao tamanho de áreas abertas para agricultura familiar, ou seja, aberturas maiores do que 0,5 hectare, área bem menor que o tamanho mínimo mapeado pelo principal programa de monitoramento de desmatamento da Amazônia brasileira (Prodes/Inpe) que é de 6,25 hectares.

Nesse caso, o trabalho de Silva et. al (2021) servirá de aporte metodológico ao indicar a aplicação de índices de vegetação baseados no sensoriamento remoto para mapear as pequenas aberturas em meio à floresta. O avanço metodológico conquistado foi a detectabilidade dessas pequenas aberturas a partir da aplicação do índice *Normalized Difference Moisture Index* - NDMI (VOGELMANN; ROCK, 1988). Conforme Silva et. al (2021) é importante mapear e quantificar essas áreas abertas pelos agricultores

ao longo de alguns ciclos de abertura para destacar a efetividade de políticas públicas baseadas em programas de PSA, presentes em algumas áreas protegidas.

Essas políticas (baseadas em PSA) vêm exigindo o desmatamento zero em floresta primária. Assim, para além de apontar taxas de desmatamento mais refinadas, esse tipo de análise visa mostrar o esforço das pessoas beneficiárias de PSA em seguir as regras (de não desmatar), mesmo que custe a diminuição na produção de alimento e seus derivados (por exemplo: farinha de mandioca).

Além do mapeamento, espera-se correlacionar essas pequenas aberturas de florestas com dados demográficos, com as regras dos planos de manejo (como os zoneamentos de uso do solo) e com padrões espacial-temporais (se as áreas abertas aumentaram ou diminuíram, se estão mais espalhadas ou agrupadas, se estão sendo abertas nos mesmos lugares ou não).

Uma vez consolidadas, iremos disponibilizar todas as metodologias (análise local e regional) em uma plataforma *on-line* geoespacial de livre e fácil acesso. A disponibilização do registro descritivo dos algoritmos (de mapeamento e análise geoespaciais) pode viabilizar a verificação, auditoria e o refinamento dos passos metodológicos. Por fim, espera-se que a plataforma geoespacial execute as metodologias propostas em outros sítios, potencializando a aplicabilidade e o caráter integrativo e colaborativo, incentivados pelo INCT-Odisseia.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar de existir um objetivo principal do ponto de vista da pesquisa, que se refere à disponibilização e a aplicabilidade metodológica que gere dados espacializados (incluindo *scripts* de elaboração desses dados), indicadores sobre a dinâmica (perda ou ganho) da cobertura florestal e mapas temáticos em áreas protegidas situadas na calha norte da Amazônia brasileira, há outras questões envolvidas por sua ligação com as políticas públicas territoriais na região: o aspecto participativo, em diálogo permanente com gesto-

res públicos envolvidos na gestão das áreas protegidas da região de estudo (Secretarias Estaduais de Meio Ambiente, gestores das áreas protegidas). Essa abordagem participativa tem sido central no INCT-Odisseia enquanto um observatório das dinâmicas socioambientais, voltado para a compreensão dos processos de sustentabilidade e adaptação às mudanças climáticas, ambientais e demográficas nos territórios.

O presente capítulo também procurou evidenciar um outro aspecto que extrapola o próprio resultado direto da atividade de pesquisa: a manutenção do grupo de pesquisadores em contínua colaboração, para o qual o INCT-Odisseia tem contribuído diretamente.

Mais do que gerar dados, o INCT-Odisseia sempre estimulou a cooperação, a integração e a formação dos pesquisadores envolvidos nas análises da paisagem na Amazônia, seja por meio de oficinas de divulgação ou aplicação da metodológica. Assim, o INCT-Odisseia se coloca como o principal articulador desses desafios, na busca de cooperação no uso de imagens de satélites e principalmente na integração metodológica proposta.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Projeto INCT-ODISSEIA, “Observatório das Dinâmicas Socioambientais” da Universidade de Brasília (UnB) pelo apoio técnico a esse grupo de pesquisa. Grupo constituído no projeto SINBIOSE “Système d’Indicateurs de Biodiversité à l’usage des acteurs: biodiversité terrestre et aquatique (Amazone & Oyapock)”, no âmbito do Programa de Cooperação Internacional GuyAmazon-Edital # 022/2014 (IRD / Ufam) e atualmente está vinculado ao PROGYSAT “Projet de coopération Régionale pour l’Observation des GuYanes par SATellite”. Os autores agradecem também à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Distrito Federal (FAP-DF) o apoio financeiro. Agradecimentos adicionais ao CEF, unidade de pesquisa financiada pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia I. P. (FCT), Portugal (bolsa UIDB/00239/2020).

REFERÊNCIAS

ALBERT, B. *et al.* From Amerindian Territorialities to “Indigenous Lands” in the Brazilian Amazon: the yanomami and kayapo cases. *In*: CATHERINE, A.; ESTIENNE, R. (Ed.). **Protected areas, sustainable land?**, p. 123-141. Farnham (UK), Marseille (FR): Ashgate, IRD. 2011.

ASSUNÇÃO, J. *et al.* Property-level assessment of change in forest clearing patterns: the need for tailoring policy in the Amazon. **Land use policy**, n. 66, p. 18-27, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.04.022>

BECKER, B. K. Revisão das políticas de ocupação da Amazônia: é possível identificar modelos para projetar cenários? **Parcerias estratégicas**, v. 6, n. 12, p. 135-159, 2010.

BRASIL. Sistema Nacional de Unidades de Conservação. **Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000**. Brasília-DF: Senado Federal, 2000.

CABRAL, A. I. *et al.* Deforestation pattern dynamics in protected areas of the Brazilian Legal Amazon using remote sensing data. **Applied geography**, v. 100, p. 101-115, 2018.

DUTRIEUX, L. P. *et al.* Reconstructing land use history from Landsat time-series: case study of a swidden agriculture system in Brazil. **International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation**, v. 47, p. 112-124, 2016.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Portal TerraBrasilis**, Prodes. 2020. Disponível em: <http://terrabrasilis.dpi.inpe.br/app/dashboard/deforestation/biomes/amazon/>.

KALAMANDEEN, M. *et al.* Pervasive rise of small-scale deforestation in Amazonia. **Scientific reports**, v. 8, n. 1, p. 1-10, 2018.

LAQUES, A.-E. **Paysage, Image et Observatoire**: lire et diagnostiquer les territoires amazoniens. Mémoire de Recherche Inédit, HDR. Avignon: Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse, 2009.

LAQUES, A. E. *et al.* Water and Forest in Uatumã Sustainable Development Reserve. **Sustentabilidade em Debate**, v. 9, n. 2, p. 164-186, 2018. DOI: <https://doi.org/10.18472/SustDeb.v9n2.2018.16792>.

LAQUES, A. E. *et al.* Protected Areas Interventions and SDGs: the case of Bolsa Floresta Programme in the Brazilian Amazon. *In*: NHAMO, G.; CHIKODZI, D.; DUBE, K. (Ed.). **Sustainable Development Goals for Society**, v. 2. Sustainable Development Goals Series, p. 255-269, 2021. Springer, Cham. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-70952-5_17

METZGER, J. P. O que é ecologia de paisagens? **Biota Neotropica** [on-line]. v. 1, n. 1-2, 2001.

MORAN, E. F. *et al.* Integrating Amazonian vegetation, land-use, and satellite data. **BioScience**, v. 44, n. 5, p. 329-338, 1994.

NOGUEIRA, E. M. *et al.* Carbon stocks and losses to deforestation in protected areas in Brazilian Amazonia. **Regional Environmental Changes**, v. 18, n. 1, p. 261-270, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10113-017-1198-1>.

NOLTE, C. *et al.* Governance regime and location influence avoided deforestation success of protected areas in the Brazilian Amazon. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 110, n. 13, p. 4956-4961, 2013.

OLIVEIRA, B. F. A. *et al.* Deforestation and climate change are projected to increase heat stress risk in the Brazilian Amazon. **Communications Earth & Environment**, v. 2, article 207, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1038/s43247-021-00275-8>.

PEDROSO JÚNIOR, N. N.; MURRIETA, R. S. S.; ADAMS, C. A agricultura de corte e queima: um sistema em transformação. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. **Ciências Humanas**, v. 3, p. 153-174, 2008.

PEREIRA, H. S. *et al.* Potential Economic Effectiveness of Payment for Environmental Services in a Protected Area in the State of Amazonas (Brazil). **REB – Revista de Estudos Brasileños**, v. 8, n. 16, p. 69-84, 2021. DOI: <https://doi.org/10.14201/reb20218166984>.

SILVA, R. G. *et al.* Land use Dynamics under the Bolsa Floresta Program: a case study of the Uatumã Sustainable Development Reserve (Amazonas, Brazil). **Acta Amazonica**, v. 51, n. 4, p. 379-381, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1809-4392202100281>.

SILVA, R. G. P. *et al.* Landscape Signature as an Integrative View of Landscape Metrics: a case study in Brazil-French Guiana Border. **Landscape On-line**, v. 85, p. 1-18, 2020. DOI: <https://doi.org/10.3097/LO.202085>.

SKOLE, D. L. *et al.* Physical and human dimensions of deforestation in Amazonia. **BioScience**, v. 44, n. 5, p. 314-322, 1994.

SOARES FILHO, B. S. **Modelagem da dinâmica de paisagem de uma região de fronteira de colonização amazônica**. Escola Politécnica. São Paulo, Universidade de São Paulo, 1998.

VEDOVATO, L. B. *et al.* The extent of 2014 forest fragmentation in the Brazilian Amazon. **Regional Environmental Changes**, v. 16, n. 8, p. 2485-2490, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10113-016-1067-3>.

VOGELMANN, J. E.; ROCK, B. N. Assessing forest damage in high-elevation coniferous forests in Vermont and New Hampshire using Thematic Mapper data. **Remote Sensing of Environment**, v. 24, p. 227-246, 1998.

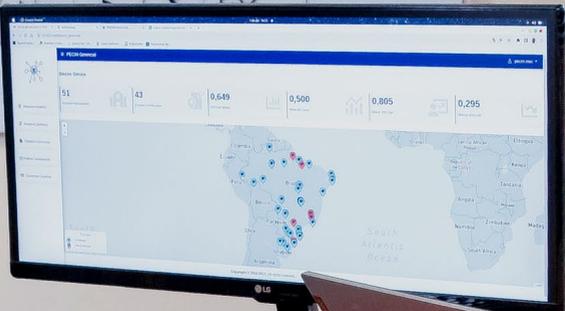
WALKER, R. *et al.* Protecting the Amazon with protected areas. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 106, n. 26, p. 10582-10586, 2009.

WUNDER, S. *et al.* **Pagamentos por serviços ambientais: perspectivas para a Amazônia Legal.** (Série Estudos, 10). Brasil, Ministério do Meio Ambiente (MMA). 136p ISBN: 978-85-7738, 2008.



Jornada de Performance

	M.V.	Bench	%	Conseq.
Venda	100	102	2	80%
Desconto	10	12	2	
CMV	45	45	-	-5%
Lucro	45	45	-	10%
Desp. Var	10	5	-	25%
Marg. Contrib				
Dep. Fixo				



Trabalho em equipe
Fonte: IBGS.

DIAGNÓSTICOS SOCIOAMBIENTAIS DE BASE MUNICIPAL: UMA PLATAFORMA DE DADOS PARA COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO

ALEXANDRE MADURO-ABREU, KAYTON DE ÁVILA, GABRIELA LITRE, ROMERO GOMES, DANYEL DE CARVALHO, DIEGO LINDOSO, LUCAS BRASIL, AMANDA MORAES, LUCIANA PINHEIRO, JULIA LOPES, ADRIANE MICHELS-BRITO, VINCENT BONNAL, VINCENT NÉDÉLEC, VALDIR STEINKE, CARLOS SAITO

1 INTRODUÇÃO

Assim como ocorre no resto do mundo, no Brasil a informação pública é base para a geração de conhecimento útil à adaptação diante de situações de vulnerabilidade socioambiental. Isso inclui as mudanças climáticas, as pandemias, as mudanças demográficas e os vetores de pressão sobre os recursos naturais com impactos nos serviços ecossistêmicos, na saúde humana e na capacidade de gestão de governos locais.

No compromisso global da Agenda 2030 assumido por 193 países do mundo (inclusive o Brasil), o acesso à informação é posto como primordial. Isso é importante, por exemplo, para os gestores e para a sociedade civil acompanharem a evolução dos indicadores que atestam o cumprimento ou não das metas acordadas no âmbito dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Além disso, o acesso à informação em tempos de disseminação de notícias deturpadas ou incompletas, exacerbando o negacionismo e sendo fortalecido por ele, requer investimento e esforços na garantia de acesso à informação com fontes de qualidade e transparente.

Se o desenvolvimento tecnológico permitiu a geração de dados digitais em grande volume, a setorialização destes, fruto da própria setorização da gestão governamental, levou à fragmentação dos dados e do seu acesso. Isso dificulta o diagnóstico articulado e sólido das situações de vulnerabilidade socioambiental.

O *Big Data* público no Brasil ainda é fragmentado, desagregado, incompleto ou mesmo desatualizado, especialmente nas áreas fundamentais para uma melhor compreensão das dinâmicas socioambientais sob os efeitos das mudanças climáticas. Nesse contexto, citamos dados relacionados à saúde, mudanças e variabilidade climática (precipitação e temperatura) e mudanças do uso do solo. Em face dessa situação, o INCT-Odisseia, enquanto um Observatório das dinâmicas socioambientais, tendo por objetivo contribuir positivamente para o planejamento, execução e monitoramento de políticas públicas com participação social e calçados em análise técnico-científica, lançou-se também para a estruturação de uma plataforma de dados e de síntese de informações sobre questões socioambientais contemporâneas.

Na formulação do INCT-Odisseia, a divulgação dos resultados para os tomadores de decisão e a sociedade civil, no intuito de fomentar instrumentos de políticas públicas, era uma meta posta. Para alcançá-la, propôs-se a publicação de indicadores socioambientais para apresentar uma visão sintética e de fácil compreensão pelo público em geral e pelos tomadores de decisão.

Assim, já no segundo ano de implementação do INCT-Odisseia, iniciaram-se estudos e debates em torno da configuração dessa plataforma web. Para tanto, foi planejado o desenho mais oportuno nas condições tanto de disponibilidade dos dados no país como das condições de desenvolvimento no âmbito do projeto, face aos recursos disponíveis.

A equipe de pesquisadores do INCT-Odisseia, apesar da *expertise* em busca de análise de dados, optou por estabelecer uma cooperação com o Instituto Internacional de Inteligência em Gestão e Sustentabilidade – I3GS, uma Instituição de Ciência e Tecnologia, privada e sem fins lucrativos, criada de acordo com a Lei de Ciência e Tecnologia, n. 13.243, de 11 de janeiro de 2016. O Instituto I3GS já possuía experiência acumulada no desenvolvimento de plataformas de *Big Data*.

A acessibilidade à informação pública sobre as dinâmicas socioambientais no Brasil, assim como de muitas outras áreas vitais para a tomada de decisão na esfera pública e privada, ainda precisa ser aprimorada para tornar os direitos de acesso à informação uma realidade aos cidadãos brasileiros. Além disso, as plataformas com bases de dados socioeconômicos ou ambientais, mesmo as

mais completas e amigáveis, não se interpretam por conta própria, e a simples acumulação de dados não é suficiente para orientar a tomada de decisão.

Dessa forma, no âmbito do INCT-Odisseia, além de reunir e organizar a base de dados, propôs-se implementar procedimentos analíticos e uma automatização de relatórios de síntese dos perfis municipais que foram denominados de Panorama Municipal. Numa segunda etapa, a análise dos dados e a produção de relatórios de síntese por municípios se orientaram para o monitoramento do cumprimento de metas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (Agenda 2030), também na escala municipal.

2 A PLATAFORMA: FONTE DE DADOS E LIMITAÇÕES

O INCT-Odisseia fez uma primeira opção por montagem de uma base de dados capaz de produzir um retrato municipal, e, a partir dele, um retrato nacional a respeito das vulnerabilidades socioambientais municipais. Como primeiro passo, foi selecionada uma série de bases de dados que, por lei, são, ao menos formalmente, de acesso público.

Para realizar a seleção das bases, foram identificados os seguintes critérios: i) homogeneidade e consistência dos dados; ii) atualidade; iii) refinamento da escala administrativa (todos os 5.570 municípios brasileiros); iv) abrangência temporal (mínimo 20 anos); e v) confiabilidade e fidedignidade dos registros.

Esses critérios permitiram definir as bases a serem consultadas inicialmente, conforme se descreve a seguir.

Para a saúde humana: Datasus (dados sobre doenças infecciosas, transmitidas por vetores e identificadas pela Classificação Internacional de Doenças (CID); abrangência nacional, estadual e municipal; disponível nos últimos 20 anos).

- Para mudanças no uso e cobertura do solo: MapBiomas (séries atualizadas dos últimos 30 anos, resolução alta de 30 metros quadrados, nível nacional em todos os municípios, inicialmente criado para medir emissões de gases de efeito estufa (GEE). Envolve mais de 30 organizações e recebe financiamento a partir de fundos públicos, mas também privados).

- Para mudanças climáticas: Inpe, Hidroweb (ANA) e Inmet. Adicionalmente, a base do Observatório do Clima (envolvido também na criação do MapBiomias) foi visitada para orientação, mas os dados disponíveis no momento do acesso estavam restritos a algumas regiões e/ou em períodos temporais limitados, sendo incompletos para nossos objetivos de abrangência nacional e no nível municipal em 20 anos. O projeto “clima.org” também forneceu dados completos e abrangentes, porém, as bases ainda não são atualizadas anualmente.

Foi necessário ainda considerar as limitações detectadas nas bases abertas (*Open Access*) existentes e definir alternativas em face das situações defrontadas. Essas limitações podem ser agrupadas em pelo menos dois tipos no que tange ao acesso à informação pública no Brasil, conforme especificados a seguir.

- Limitações Institucionais: o arcabouço legal-institucional brasileiro *per se* não tem sido suficiente para garantir o acesso à informação de modo simplificado e compreensível para os usuários, especialmente para aqueles que não têm especialidade na área. Isso contraria os propósitos da Lei Federal n. 12.527, Lei de Acesso à Informação, que definiu procedimentos, prazos e responsabilidades, a fim de garantir o respeito ao direito genérico de acesso à informação, expresso na própria Constituição Federal de 1988.
- Limitações características dos sistemas de informação disponíveis e que dependem de cada área pesquisada. Das aproximadamente 20 bases de dados inicialmente selecionadas, podemos aqui mencionar três exemplos que ilustram as limitações (no sentido de acessibilidade e transparência) em três grandes áreas vinculadas às dinâmicas socioambientais de interesse do INCT-Odisseia: doenças de vetor/arbovírus, transmitidas no quadro das mudanças climáticas, mudanças climáticas e mudanças produtivas (uso do solo).

No processo de construção dessa base, foi detectado, com o apoio técnico científico de pesquisadores do Ministério da Saúde (MS) e da Opas/OMS Brasil, a dificuldade de compor séries históricas consistentes, considerando que para a construção de um modelo de análise confiável do ponto de vista climático, o período estudado deve ser em torno de 20 a 30 anos. Assim, para tratar da fragmentação e heterogeneidade da informação disponível nos quatro sistemas de informação disponibilizados pelo Datasus – cada um

deles abarcando uma série temporal diferente – o SIH/Datasus foi a fonte de pesquisa privilegiada pela sua abrangência temporal (sua criação data de 1981). Se considerado o período de criação dos outros sistemas de informação disponibilizados pelo Datasus, observa-se que o Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan) teve sua criação entre 2001 e 2007, sendo que algumas doenças, como a chikungunya, por exemplo, passaram a ter sua notificação obrigatória somente em 2016. No caso do Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM), este foi implementado em 1994.

Com o intuito de facilitar a análise, no caso dos dados sobre saúde humana no Brasil, a plataforma do INCT-Odisseia começou por mapear, no nível municipal, e com abrangência nacional, a ocorrência das principais doenças e agravos à saúde de natureza infecciosa e transmitidas por vetores. Essas doenças incluídas no Data Lake¹ incluem chikungunya, dengue, zika, leptospirose, leishmaniose, esquistossomose, malária e doença de Chagas, cuja relação com as mudanças climáticas é corroborada na literatura examinada, conforme aponta um estudo preliminar pautado na revisão sistemática da literatura nacional e internacional produzida sobre o tema (MADURO-ABREU, 2020a; SANTOS *et al.*, 2021).

Em outra direção, de modo a obter uma série histórica mais consistente com os objetivos da pesquisa, foi escolhido o Sistema de Informações Hospitalares (SIH/Datasus), como a fonte mais adequada para a coleta dos dados. Com a escolha, a identificação das doenças selecionadas a partir da revisão bibliográfica foi realizada mediante a CID, conforme classificação adotada por todos os sistemas de informação do Datasus. Posteriormente, esses dados foram cruzados com informações sobre temperatura e pluviometria (Inpe) e dados sobre as mudanças operadas na cobertura e uso do solo no país (MapBiomias) (MADURO-ABREU *et al.*, 2020b).

No caso das mudanças produtivas (uso da terra), o MapBiomias preencheu grande parte das lacunas anteriores, mas faziam-se necessários também

¹ Data lake = um método de armazenamento de dados maciços usado por grandes dados onde estes são mantidos em seus formatos originais ou são minimamente transformados. Disponível em: <https://jamesdixon.wordpress.com/2010/10/14/pentaho-hadoop-and-data-lakes/>.

dados meteorológicos básicos, visto que são essenciais para avaliar os impactos da variabilidade espaço-temporal tanto na hidrologia como nos agroecossistemas (XAVIER *et al.* 2016). No caso dos dados de precipitação, um estudo preliminar de levantamento de todas as estações pluviométricas da unidade de planejamento do Submédio São Francisco e municípios limítrofes, com base no Sistema Hidroweb da Agência Nacional de Águas (ANA), apontou a necessidade de grande esforço para preenchimento de falhas e análise de consistência. Por exemplo, na primeira fase do trabalho, foram selecionadas e analisadas 610 estações, sendo selecionadas 312 estações (51%) para seguir para a segunda fase. Essas 312 estações foram aquelas que tinham dados a partir de 1980 até os dias atuais.

Na segunda fase, a triagem teve como base os seguintes critérios: a) conterem dados de séries históricas de no mínimo 30 anos e que estivessem preferencialmente entre janeiro/1988 e dezembro/2018; b) no ciclo pluviométrico de 31 anos de cada mês não existissem mais de 3 meses de falhas; e c) a existência de estações secundárias com dados de séries históricas, em períodos de extensão de anos inferiores ao critério elegível, mas que apresentassem uma boa correlação linear com a série na qual seria realizado o preenchimento de falhas e análise dos *outliers*.

Assim, foram selecionadas 34 estações pluviométricas (5,57% do total de estações do submédio São Francisco e municípios limítrofes) para preenchimento de falhas, análise de consistência e cálculo da média regional da área de estudo. Entretanto, as estações selecionadas não cobriam toda a região, o que dificulta uma análise mais consistente do regime de chuvas e do clima. Outro fator importante a destacar, além das falhas de dados nas estações selecionadas (que podem chegar a 10% da sua respectiva série histórica), foi o grande número de *outliers* encontrado nas séries, o que pode enviesar de forma negativa os resultados das análises das séries históricas e precisam, também, serem estudados.

Essas inconsistências confirmam o diagnóstico semelhante encontrado na literatura de que as séries de dados meteorológicos no Brasil apresentam diversas lacunas (SILVEIRA MARINHO *et al.*, 2020). Para conferir maior robustez à base de dados, sem abandonar os dados do Sistema Hidroweb, incorporou-se também os dados sobre precipitação disponibilizados pela Nasa:

Precipitation Rate (TRMM_3B43 v7), com série histórica entre 1998 e 2018 (<https://giovanni.gsfc.nasa.gov>).

A diferença entre as duas bases de dados é que esta última se baseia em estimativa por imagem de satélite, ao passo que a primeira corresponde a dados oriundos de registro de coleta de chuva nas estações pluviométricas. Além disso, a *Precipitation Rate* (TRMM_3B43 v7) da Nasa tem dados desde 1998, ao passo que os dados provenientes da Hidroweb têm séries históricas diferenciadas de acordo com o início de operação das estações, além de longos períodos de interrupções de registros de dados.

3 A PLATAFORMA E A WEBSITE DO INCT COMO RECURSO DE COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO

Para que a plataforma pudesse oferecer formatos “*user friendly*” (amigável ao usuário da informação) e adaptados aos diferentes públicos, desde a comunidade acadêmica aos tomadores de decisão e à sociedade civil, a primeira medida adotada foi inserir o acesso à plataforma por dentro do sítio de internet do projeto INCT-Odisseia (<http://INCT-Odisseia.i3gs.org/>). No entanto, essa iniciativa não foi exatamente simples e imediata.

A própria hospedagem da página foi repensada, e o *layout* e a estrutura de organização dos menus da página foram redefinidos, de forma a compor um todo harmônico. Os objetivos amplos de comunicação e compartilhamento da informação do INCT-Odisseia foram reiterados, de forma a fazer com que o *website* agisse não apenas como facilitador desse acesso ao *Big Data*, mas também complementar o acesso ao conhecimento por meio de vídeos, entrevistas e publicações.

Assim, explicitou-se o objetivo de: a) Manter a comunidade científica informada do andamento, contribuições e avanços do projeto e de seus colaboradores; b) Comunicar resultados a parceiros e atores da sociedade civil; c) Expandir o alcance das ações do INCT Odisseia, inclusive almejando novas parcerias; d) Conexão com redes sociais, com acesso pela página ao Twitter e Facebook; e) Aumentar o fluxo de acesso ao *website*; e f) Organizar o fluxo de informações *website/newsletter*.

Nessa nova lógica, vídeos e textos, dentro da *webpage* do INCT-Odisseia, foram reposicionados para ganhar destaque de forma conjunta com a plataforma de dados. Além disso, foi desenvolvido um projeto específico para a *Newsletter* (boletim informativo), com definição não apenas de *layout*, mas também de um padrão e sequência de apresentação de conteúdos. A *Newsletter*, sendo divulgada por mala direta de *e-mails*, reforça assim o acesso à página e à plataforma de dados, ainda que na website do INCT-Odisseia também se possa acessar o conjunto das *Newsletters* já publicadas. Assim, a plataforma é parte orgânica da estratégia mais ampla de comunicação e informação do INCT-Odisseia.

Especificamente no que se refere à implementação da plataforma de dados, buscou-se estabelecer um diálogo com pesquisadores brasileiros e franceses integrados ao INCT-Odisseia de forma a desenvolver a interface com base em conhecimentos advindos da semiologia gráfica (BERTIN, 1967) e das teorias cartográficas, tal que resulte num *layout* harmonizado com as cores, logomarca e estrutura de menus da página (Figura 1), em consonância também com as discussões subjacentes sobre percepção e hermenêutica. O debate interno, de caráter interdisciplinar, foi conduzido para que se produzisse um diálogo propositivo, por exemplo, tratando de como produzir um *layout*, palheta de cores, número de classes, de forma automática para gerar os relatórios. Os sete *terabytes* de dados ficaram, dessa forma, ocultos na estrutura da página.

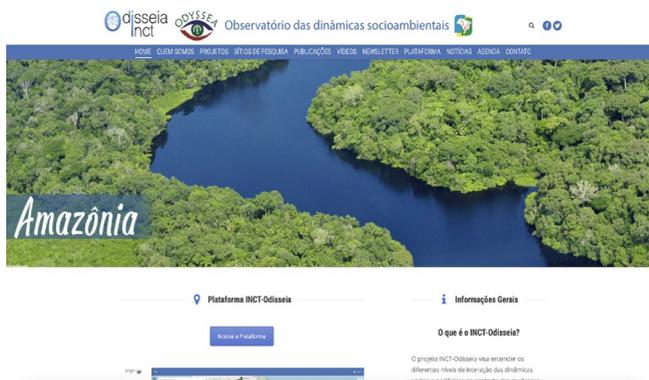


Figura 1 – Vista parcial da página do INCT-Odisseia indicando o acesso à plataforma de dados

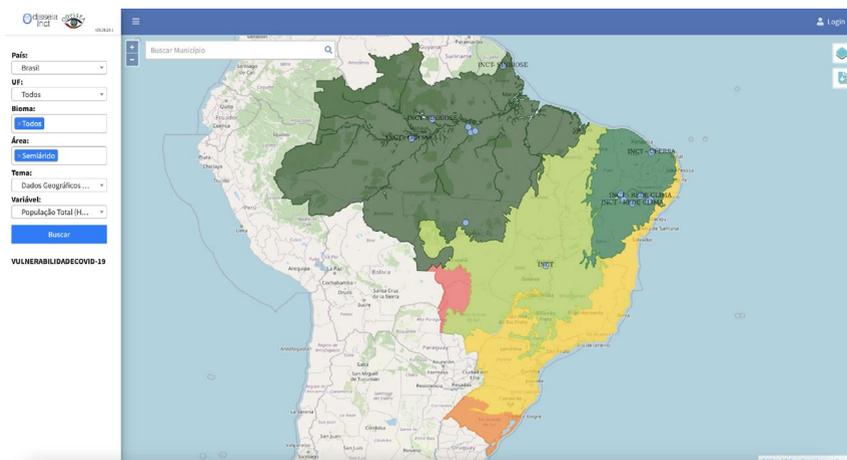


Figura 2 – Aparência do acesso à plataforma de dados no INCT-Odisseia. Os círculos azuis representam os sítios de pesquisa do INCT

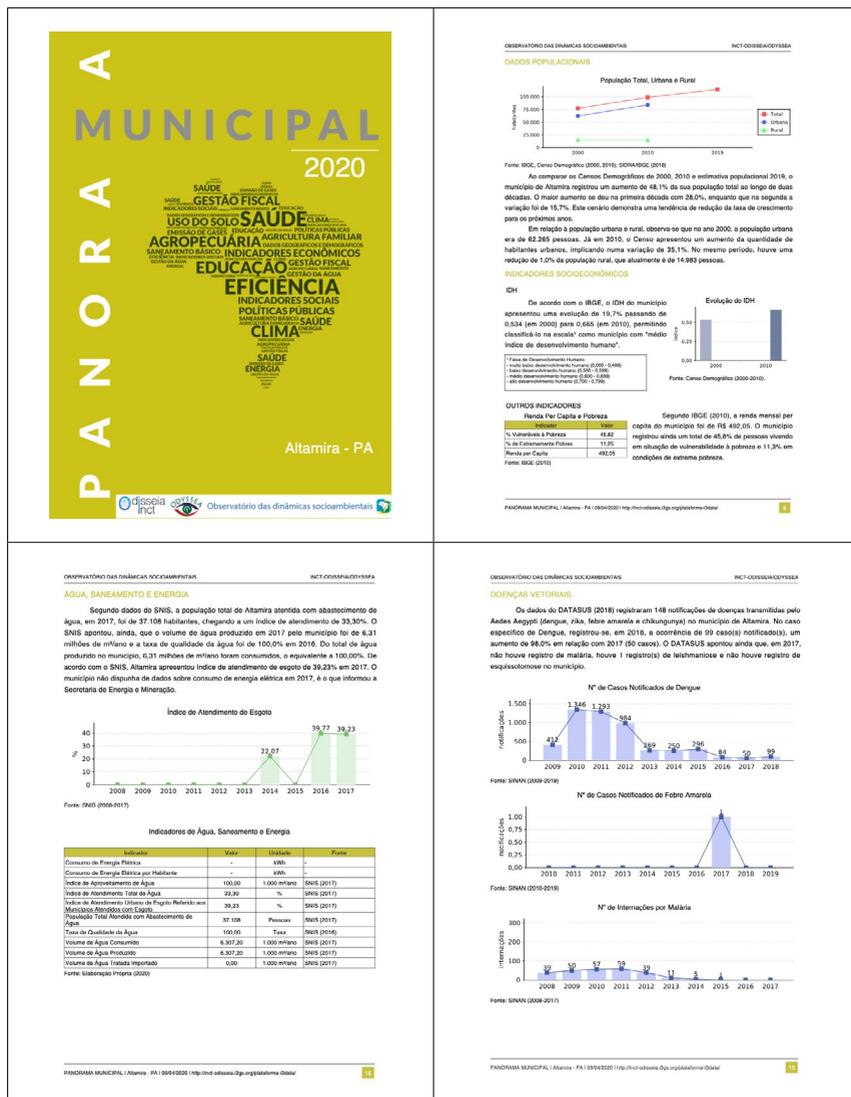
Fonte: <http://INCT-Odisseia.i3gs.org/plataforma-i3data/>.

Ao entrar na plataforma, o usuário pode encontrar na abertura, o mapa dos biomas brasileiros no contexto do continente sul-americano, com a localização dos sítios de pesquisa do INCT (Figura 2).

O usuário poderá dispor de múltiplas camadas de informações temáticas, que podem ser superpostas, envolvendo a totalidade dos 5.570 municípios brasileiros e mais de 800 variáveis (incluindo chuvas, temperatura, doenças de vetor, etc.), algumas com séries históricas longas (entre 20 e 30 anos). Detalhes de série histórica dos dados e perfil podem ser individualizados para cada município. Existe também a possibilidade de *download* dos dados mediante cadastro específico do usuário.

Atualmente, o sistema está montado privilegiando a unidade territorial municipal, enquanto território de implementação de políticas públicas. Dessa maneira, as diferentes bases de dados foram estruturadas para ser capazes de auxiliar o tomador de decisão na escala municipal. Um documento chamado de Panorama sintetiza os dados e indicadores até agora disponíveis para essa unidade territorial (Dados demográficos, Dados populacionais, Indicadores socioeconômicos,

Educação, Economia, Uso do solo, Saúde, Doenças vetoriais, Água, saneamento e energia, Precipitação e temperatura, e Finanças), conforme já mencionado anteriormente (Figura 3).



4 A PLATAFORMA: ANÁLISES INTEGRADAS

Em uma segunda etapa de desenvolvimento da plataforma, buscou-se realizar o monitoramento dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – ODS, com abrangência geográfica nacional para os 5.570 municípios brasileiros. A plataforma foi fornecida pelo Instituto I3GS. Cada ODS é composto por metas quantificadas, de modo que é possível avaliar o desempenho e a evolução do município em relação à meta. Cada meta, por sua vez, é calculada por uma ou mais variáveis disponibilizadas em bancos de dados públicos. O IBGE é o órgão brasileiro responsável por adaptar os ODS Globais à escala nacional. A plataforma do INCT-Odisseia busca contribuir para o processo de localização das metas nacionais na escala municipal. Metodologicamente, foi elaborado um formato de sistematização dos dados considerando da seguinte forma:

- Interpretação do enunciado da meta e a definição do valor a ser alcançado como meta (ressalta-se que nem sempre a meta tem um valor específico quantificado);
- Cálculo do valor de cada variável que compõe cada meta;
- Cálculo de cada meta a partir das variáveis;
- Cálculo da porcentagem de ODS que cada município atingiu, considerando a média do progresso das metas;
- Em caso de *missing*, ou seja, não havendo dados para determinado município, a variável é desconsiderada para efeito de ponderação.

No entanto, a própria natureza dos dados dos ODS colocou desafios e limitações na localização e adaptação das metas na escala municipal. Primeiro, a desagregação territorial, que para grande parte das variáveis usadas pelo IBGE na elaboração dos indicadores ODS são incompletas ou inexistentes na escala municipal e/ou com possibilidade de desagregação assimétrica entre os ODS (Quadro 1). Isso exigiu a utilização de variáveis *proxy*, ou seja, “variáveis utilizadas para substituir outra de difícil mensuração e que se resume a guardar com ela uma relação de pertinência” (NBR 14653-2, 2011, p. 30).

Quadro 1 – Desagregação territorial possível dos ODS nacionais, tendo por referência o objetivo do *downscaling* à escala municipal

SITUAÇÃO	Base de dados	ODS	Indicadores
Sem dados municipais	PNDS	ODS 2	2.2.2
	Balço Energético Nacional	ODS 7	7.2.1; 7.3.1
Dados municipais – limitados a uma amostra de municípios	Pnad	ODS 2	2.1.2
	Pnad contínua	ODS 1	1.1.1; 1.2.1
		ODS 4	4.2.2; 4.5.1
		ODS 5	5.4.1; 5.5.2; 5.b.1
		ODS 6	6.1.1;
	ODS 7	7.1.1; 7.1.2	
	POF	ODS 2	*2.1.2; 2.2.1
ODS 3		3.8.2	
Dados municipais – Todos	S2ID	ODS 5	1.5.1
	Munic	ODS 1	1.5.4
	Datusus	ODS 2	2.2.2
		ODS 3	3.1.1; 3.2.2; 3.3.2; 3.6.1; 3.9.2; 3.9.3
	Censo Escolar	ODS 4	4.a.1; 4.c.1
	Registro Eleitoral	ODS 5	5.5.1
	Contas Nacionais	ODS 10	10.4.1

Fonte: Elaboração própria.

Como consequência, o número de indicadores que podem ser adaptados à escala municipal consiste de 10 indicadores ante os 35 nacionais correspondentes aos ODS considerados neste trabalho (ODS 1-7; 10). Dos 10, a maioria (6) é exclusiva do ODS 3 – Saúde. Apesar de limitações, o banco de dados do Datusus se destaca pela periodicidade e desagregação territorial entre as bases usadas no cálculo das metas dos ODS (LINDOSO *et al.*, 2021). Outros 15 podem ser desagregados à escala de uma subamostra

dos municípios brasileiros, localizados nas principais regiões metropolitanas do país (Figura 4).

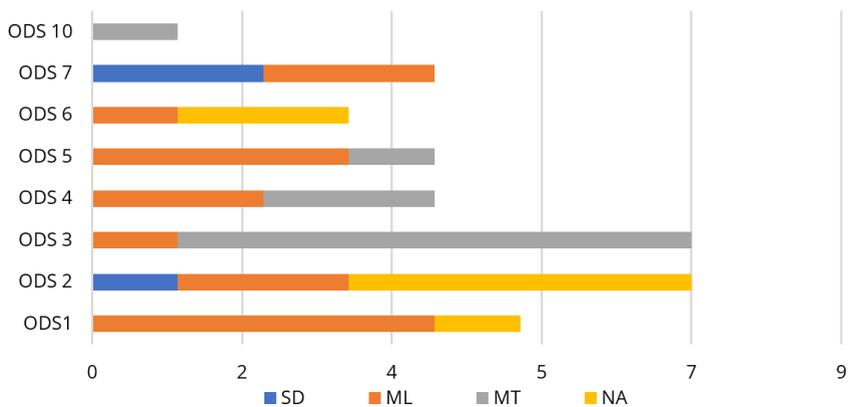


Figura 4 - Número de indicadores por ODS: sem dados municipais (SD); não se aplica à escala municipal (NA); dados limitados a uma amostra de municípios (ML); dados disponíveis a todos os municípios (MT)

Fonte: Elaboração própria.

A plataforma também permite ao usuário navegar a partir da busca por município ou por ODS. Além disso, as variáveis estão georreferenciadas, o que permite a identificação e comparação da *performance* dos municípios em relação ao seu progresso em cada um dos ODS. O processo de georreferenciamento exigiu classificação semiológica das variáveis considerando: escala de variação (alcançado, muito próximo, próximo, distante e muito distante), método de estratificação (quantil, jenks, etc.), escala de cores, geração do arquivo de estilos (formato SLD) para facilitar a integração com a interface de usuário.

Toda a interface de usabilidade está desenvolvida e em funcionamento, permitindo, inicialmente, a consulta do conjunto dos ODS. Na etapa de validação, essa interface encontra-se em um acesso separado e o protótipo dedicado pode ser encontrado neste endereço: <http://o2ds-br.i3gs.org/>. Nela o usuário pode encontrar, na abertura, o andamento dos ODS para cada município selecionado, assim como o andamento de cada meta conforme mostram as Figuras 5 e 6.

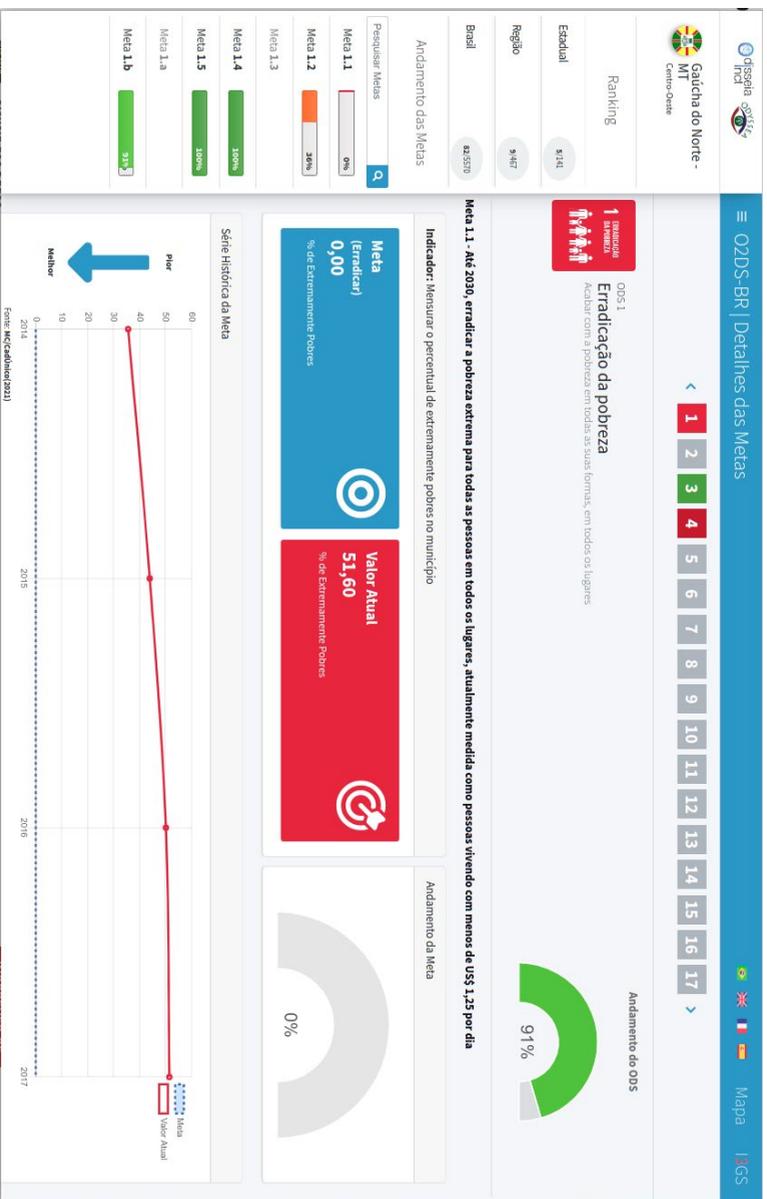


Figura 5 – Imagem capturada do site do projeto na internet: plataforma de monitoramento municipal dos ODS – Tela principal

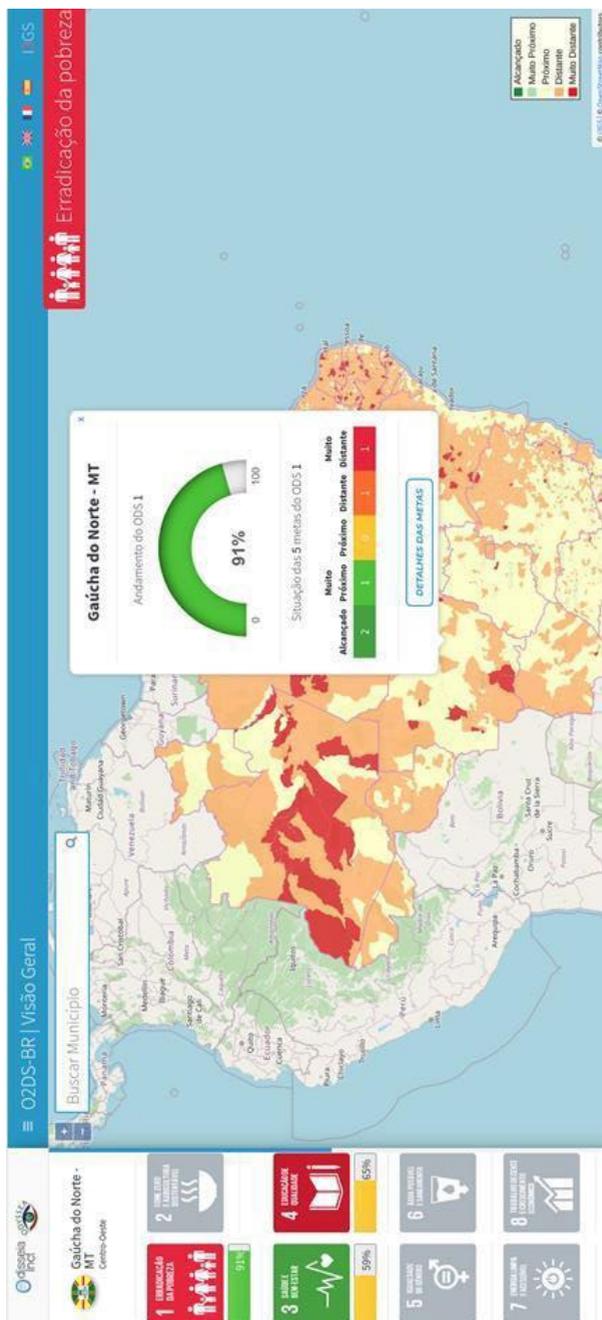


Figura 6 - Imagem capturada do sítio do projeto na internet: plataforma de monitoramento municipal dos ODS - Detalhamento da meta

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A plataforma de acesso livre e gratuito foi planejada no INCT-Odisseia para permitir que diferentes usuários possam ter acesso a dados oficiais (com acurácia e historicidade) e aos resultados do nosso trabalho. Por isso, disponibilizar e facilitar o acesso a dados de terceiros numa única plataforma é um ponto positivo e um avanço. Da mesma forma, pretendemos que a plataforma permita a esses usuários o acesso a sínteses e diagnósticos a partir da base de dados existente. Um dos produtos mais importantes dessa plataforma desenvolvida em parceria com o Instituto IBGS é o relatório em formato de livro, automatizado. Isso permite aos usuários participar de processos participativos, reuniões, audiências mais bem informados, além de auxiliar em análises de fins acadêmicos ou administrativos.

A decisão foi de acolher o município como unidade territorial de informação. Muitos dados importantes estão na escala municipal, onde decisões também são tomadas sobre planejamento e gestão territorial. Inclusive, no âmbito do Ministério do Meio Ambiente, desenvolvem-se trabalhos e desenham-se projetos considerando o município como unidade territorial de gestão. Portanto, a escolha da escala municipal da informação tem como justificativa o critério de gestão efetiva da vulnerabilidade como um ponto de partida (o viável-possível), pois diríamos que o nível ideal de desagregação da informação é o submunicipal. Ressalta-se, ainda, uma limitação identificada nesse trabalho pelo fato de o Brasil ter carência histórica em sistematização e disponibilização de dados geocodificados em escalas compatíveis.

A automatização é um elemento-chave no processo de construção da plataforma e sua sustentabilidade no longo prazo. Não se pode pensar no INCT e sua continuidade na realidade brasileira, tendo uma plataforma altamente dependente de recursos humanos, com pesquisadores formatando mapas e gráficos periodicamente de forma desarticulada. A unidade territorial de município já representa um avanço em termos de possibilidade de diagnóstico e sua interpretação. A automatização na geração de mapas e relatório, nesse contexto, buscou se fundamentar nos debates mais recentes do campo da semiologia gráfica, teorias cartográficas e nas discussões subjacentes sobre percepção e hermenêutica.

Existe ainda no horizonte do INCT-Odisseia a possibilidade de apresentar dados contínuos, como cobertura vegetal (dados de uso da terra) ou pluviosi-

dade (dados climáticos) como mapas à parte. Se essa informação for utilizada no algoritmo de diagnóstico de vulnerabilidade, então teremos de indicar a forma de trazê-la para a unidade territorial do município.

Finalmente, deve-se mencionar ainda a perspectiva de abertura dos dados da plataforma a termo, por meio da implementação de serviços web interoperáveis, para aumentar a disseminação dos dados originais da plataforma como os indicadores ODS (e essa já é uma realidade operacional, já que a plataforma usa um servidor de mapas compatível com as especificações mantidas pelo *Open Geospatial Consortium* – OGC).

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14653-2 / 2011. **Avaliação de Bens Parte 2: imóveis urbanos**. Rio de Janeiro, 2011.

BERTIN, J. **Sémiologie graphique**. Paris: Mouton/Gauthier-Villars, 1967, 431 p.

LINDOSO, D. P. *et al.* Monitoring the sustainable development goals at a local level: information transparency on public health (SDG 3) in Brazilian municipalities. **Sustainability in Debate**, v. 12, n. 1, p. 13-28, 2021. <https://doi.org/10.18472/SustDeb.v12n1.2021.36601>

MADURO-ABREU, A. *et al.* A interface entre saúde, mudanças climáticas e uso do solo no Brasil: uma análise da evolução da produção científica internacional entre 1990 e 2019. **Saúde e Sociedade**, v. 29, n. 2, p. 1-16, 2020a. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0104-12902020180866>

MADURO-ABREU, A. *et al.* Transparência da informação pública no Brasil: uma análise da acessibilidade de Big Data para o estudo das interfaces entre mudanças climáticas, mudanças produtivas e saúde. **RECIIS – Revista Eletrônica de Comunicação, Informação & Inovação em Saúde**, v. 14, p. 112-125, 2020b.

SANTOS, L. *et al.* Mudanças climáticas, mudanças produtivas e saúde: complexas interações na literatura nacional. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 26, (suppl 3), p. 5315-5328. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-812320212611.3.14622019>

SILVEIRA MARINHO, K. F. *et al.* Climate Profiles in Brazilian Microregions. **Atmosphere**, v. 11, n. 11, artigo 1217, 2020. DOI: <https://doi.org/10.3390/atmos11111217>

XAVIER, A. C.; KING, C. W.; SCANLON, B. R. Daily gridded meteorological variables in Brazil (1980-2013). **International Journal of Climatology**, v. 36, n. 6, p. 2644-2659, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1002/joc.4518>



Legenda: Descanso. Assentamento Jacaré-Curituba,
Canindé do São Francisco, Sergipe. 2018

Fonte: Gabriel Bursztyn.

METODOLOGIAS PARA ANÁLISE DAS INTERAÇÕES ENTRE ATORES SOCIAIS: ESTUDO DE CASO NO ASSENTAMENTO JACARÉ-CURITUBA (SERGIPE)

NELSON DÁVALOS, DANIELA NOGUEIRA, RENATA TÁVORA, JULIANA DALBONI, GUADALUPE SÁTIRO, ELTON OLIVEIRA, GIDELMO DE JESUS, ROSELI SANTOS.

1 INTRODUÇÃO

Teóricos e cientistas de diferentes campos do conhecimento reconhecem que as investigações relacionadas ao conhecimento científico, nas Ciências Naturais, Sociais ou Tecnológicas, devem superar o pensamento cartesiano e simplificador, e buscar a utilização de enfoques investigativos integradores, que deem conta da complexidade inerente a ambos e que possam articular bases teórico-metodológicas sistêmicas e interdisciplinares (CAPRA, 2002; LEFF, 2001; RAYNAUT, 2011; SILVA, 2010).

Os problemas socioambientais muitas vezes são complexos, dinâmicos e operam em diferentes escalas, afetando uma multiplicidade de atores sociais. Enfrentar tais desafios na pesquisa científica requer estratégias integradas, adaptadas aos contextos incertos que envolvem uma diversidade de conhecimentos, perspectivas e valores. Nesse sentido, uma das vertentes adotadas no estudo do assentamento rural Jacaré-Curituba (Sergipe) é entender os diferentes níveis de interação das dinâmicas sociais e ecológicas no contexto das mudanças climáticas, ambientais e sociodemográficas, desde as abordagens da coconstrução do conhecimento e Nexus(+) (interface da segurança alimentar, hídrica, energética, institucional e socioambiental) (ARAÚJO *et al.* 2019).

O enfoque transdisciplinar da coconstrução do conhecimento busca operacionalizar a “participação” dos atores locais e outras partes interessadas nos processos de reflexão teórica e metodológica da pesquisa científica (LINDOSO, 2021). Já a abordagem Nexus (+), por sua vez, permite levar adiante uma análise abrangente na gestão de recursos naturais conexos (ENDO *et al.*, 2020).

Nesse sentido, busca-se maior compreensão dos problemas socioambientais da área de estudo, por meio da aplicação de metodologias mistas e de diferentes abordagens, desde a identificação das problemáticas socioambientais em si, assim como de soluções pontuais adotadas pelos atores locais.

O presente capítulo tem como objetivo demonstrar como a utilização de métodos mistos e abordagens transdisciplinares pode gerar uma compreensão mais abrangente dos problemas socioambientais, além de aumentar a capacidade de resposta das diferentes partes interessadas (*stakeholders*) ao envolvê-los (BAMMER *et al.*, 2020). Nele é apresentado o processo da coconstrução de conhecimento entre os diversos atores sociais e pesquisadores, e a implementação de diferentes abordagens e técnicas metodológicas de coleta e registro de dados, entre estas: técnicas qualitativas de coletas de dados; árvore de problemas; gestão do conhecimento; cartografia social e análise de redes sociais (GONZÁLEZ-REY, 2007; GROSSETTI, 2003, 2004; SANTANDREU, 2013; SANTOS, 2016; TOMAEL; MARTELETO, 2013; VAIAN, 2008). Essas técnicas permitiram identificar uma série de problemas sociais e ambientais, assim como algumas propostas de solução.

O capítulo está dividido em cinco seções: (i) introdução; (ii) apresentação da área de estudo; (iii) descrição das metodologias aplicadas; (iv) resultados obtidos e discussão; (v) considerações finais. A quarta seção, em específico, apresenta os principais problemas socioambientais identificados mediante a aplicação das abordagens teóricas e metodológicas, bem como a percepção da população sobre os seus impactos, e a importância dos atores sociais na implementação de soluções sustentáveis. Os resultados da Análise de Redes Sociais (ARS) atestam que um fator determinante para atingir resultados favoráveis é a incorporação dos atores no processo, que, mediante a implementação e reprodução de atividades específicas, abrem espaço para a redução da vulnerabilidade da população e a constituição da sustentabilidade de projetos socioambientais.¹

¹ Um dos dilemas dos projetos de pesquisa é o da sua permanência nas áreas de atuação, ou seja, a sustentabilidade (inclui-se aqui também o sentido de “perenidade”) dos próprios projetos, que, em muitos casos, perde-se paulatinamente conforme as atividades cessam e os pesquisadores saem das áreas de estudo.

Na quarta seção são vislumbrados caminhos e sugestões para se estabelecer uma continuidade das atividades a partir das técnicas implementadas e dos resultados obtidos. Destaca-se que um processo mediado e dirigido por atores-chave locais, apropriados das atividades estimuladas pelo projeto e os conhecimentos integrados, podem perpetuar e reproduzi-las, ampliando assim o impacto do projeto.

2 CARACTERIZAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O Projeto de Assentamento Jacaré-Curituba (PA-JC) surge em 1997 e abrange parte dos municípios de Poço Redondo e Canindé de São Francisco. É reconhecido como um dos assentamentos mais extensos da América do Sul e resultado da mobilização de trabalhadores rurais e agricultores familiares pelo direito à propriedade e acesso à terra (SANTOS, 2015).

Originalmente denominado como Nova Califórnia, o PA-JC foi proposto pelo Governo do Estado de Sergipe e contava com 134 lotes empresariais, sendo 80 destinados para agricultura irrigada e 54 para o desenvolvimento da atividade pecuária (Figura 1). O projeto inicial sofreu algumas modificações, com sua destinação para a reforma agrária, tendo sua infraestrutura prevista adaptada ao novo uso. Estruturado em três etapas de implantação, o PA-JC, atualmente, conta com 36 agrovilas (CODEVASF, 2021).

Grande parte do território do assentamento está destinada à atividade agrícola e à pecuária, com extensas áreas de pastagens. A agricultura é, predominantemente, irrigada e diversificada, porém, existe maior prevalência de cultivos de quiabo, mandioca, milho, feijão, girassol, goiaba, maracujá, alface, melancia e abóbora. Muitos dos produtos do assentamento são comercializados por meio de atravessadores, que os encaminham a diferentes partes do país.

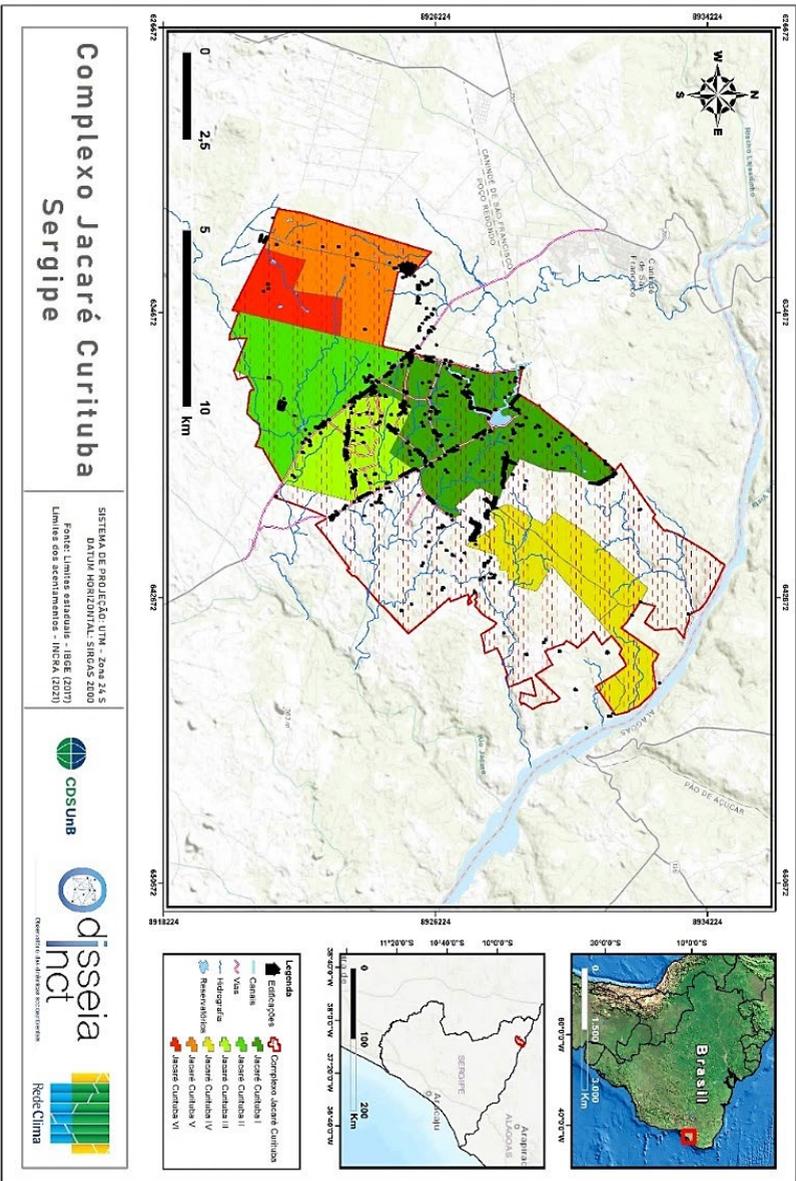


Figura 1 – Localização e divisão do Assentamento Jacaré-Curituba no estado de Sergipe e Brasil.
Fonte: Elaboração própria.

3 METODOLOGIA

A busca por um enfoque investigativo abrangente e integrador, que permitisse compreender a complexidade das dinâmicas socioambientais locais, culminou na seleção de diferentes abordagens metodológicas e instrumentos de análise, entre elas: a aplicação de Entrevistas Semiestruturadas Exploratórias; a elaboração de uma Árvore de Problemas do assentamento; a Cartografia Social; a Análise de Redes Sociais (ARS); e a Gestão do Conhecimento (COSTA, 2008; GONZÁLEZ-REY, 2007; GROSSETTI, 2003, 2004; SANTANDREU, 2013; SANTOS, 2016; SCOTT, 2000).

As entrevistas semiestruturadas – primeiro instrumento de pesquisa aplicado – permitiram extrair aspectos novos, assim como ampliar o olhar, descobrir novos nexos e explicar significados no que se refere às questões socioambientais (FERRAROTTI, 1999). Aplicadas aos representantes institucionais do Incra, Codevasf e Embrapa, que atuam no Assentamento Jacaré-Curituba, bem como às lideranças e aos técnicos agrícolas que residem no território estudado, essas entrevistas visaram uma primeira aproximação à área de estudo, assim como a validação de questões socioambientais até então identificadas.

A construção da Árvore de Problemas, por sua vez, foi o instrumento adotado para identificar e esquematizar os principais problemas, relacionando responsáveis às ações específicas e prazos de implantação, em uma linha relacional de causas – consequências – processos de solução.

O mapeamento participativo e social do assentamento Jacaré-Curituba, realizado por meio da Cartografia Social, permitiu: i) Resgatar informações-chave da área de estudo a partir da percepção dos atores locais; ii) Compreender aspectos sobre o território; e iii) Identificar conflitos sociais e ambientais que a população enfrenta.

A Análise de Redes Sociais (ARS) – campo teórico e metodológico que visa estudar como as relações entre diferentes entidades (atores, instituições, organizações sociais, etc.)² contribuem para moldar os comportamentos individuais e coletivos do sistema social (MARIN; WELLMAN, 2009) – foi implementada para analisar o papel das relações sociais na gestão integrada de recursos estratégicos. A ARS permitiu também analisar como as relações sociais encontram-se alinhadas às diferentes dimensões do Nexus (+), de modo a compreender as oportunidades e os desafios para uma governança local colaborativa que fortaleça a capacidade adaptativa da população do assentamento ante as inseguranças fundiária, hídrica, alimentar, energética e socioecológica.³

A Gestão do Conhecimento, incorporada ao estudo como uma estratégia de monitoramento e de avaliação dos processos de aprendizagem, da construção social e do uso do conhecimento em prol da comunidade local, visou: i) compreender problemas complexos, por meio da troca de conhecimentos e informações de maneira sistêmica e transdisciplinar; e b) registrar processos e aprendizados oriundos da construção do conhecimento, no intuito de gerar mudança como parte de um processo colaborativo, contínuo e sistemático de coleta, processamento e análise crítica de informações e conhecimentos.⁴

² O estudo das redes sociais vem sendo amplamente utilizado nos mais diversos campos acadêmicos (BORGATTI; FOSTER, 2003), e nas últimas duas décadas tem ganhado espaço nas ciências ambientais, por meio de projetos e grupos de pesquisas que buscam compreender as dinâmicas relacionais que envolvem a governança de recursos naturais (BODIN; GARCÍA; ROBINS, 2020; MERTENS *et al.*, 2011). Redes de governança colaborativa se referem às formas as quais atores heterogêneos se organizam entre si para coletivamente governar, gerenciar ou utilizar os recursos naturais (BODIN, 2017). Os modos como os atores sociais estão vinculados às estruturas institucionais do sistema socioecológico têm implicações profundas nas suas habilidades para lidar com diferentes tipos de problemas ambientais (BODIN; SANDSTRÖM; CRONA, 2017; CUMMING *et al.*, 2020).

³ Geralmente, uma rede é formada por um conjunto de entidades sociais (indivíduos, instituições, organizações sociais, etc.), cada uma delas conectadas às outras, por relações específicas (WASSERMAN; FAUST, 1994). Integra dois conjuntos de variáveis: i) atributivas, relacionadas às características das entidades sociais; e ii) relacionais, que descrevem as interações entre os pares de entidades, que podem ser analisadas em diferentes escalas e níveis dos diversos domínios: ecológicos, sociais e políticos (SCOTT, 2000).

⁴ Implementada em países da América do Sul como *gestión del conocimiento orientada para el aprendizaje y el cambio* (SALCEDO; BERNAL, 2015; SANTANDREU, 2013) – baseada no pensamento sistêmico e complexo – é uma abordagem transdisciplinar que busca gerar espaços de construção coletiva do conhecimento para promover mudanças sociais escalonadas (MATURANA; VARELA, 2009; MEADOWS, 1997; MORIN, 2007; NICOLESCU, 1996).

Tais instrumentos integram o processo da coconstrução do conhecimento, que, em sua totalidade, possibilitam a identificação de problemáticas ambientais e sinergias dos indivíduos em relação a elas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. ANÁLISE DAS ENTREVISTAS REALIZADAS E A ÁRVORE DE PROBLEMAS

A partir de entrevistas exploratórias realizadas com representantes e lideranças da população local foi possível construir a Árvore de Problemas do Assentamento Jacaré-Curituba, permitindo visualizar, de forma abrangente, as dificuldades enfrentadas pelos assentados, categorizadas e sistematizadas em quatro tipos de inseguranças: i) insegurança fundiária; ii) insegurança alimentar; iii) insegurança hídrica; e iv) insegurança energética. A insegurança socioecológica também foi incluída na análise, no entanto, transversalmente.⁵

Os principais problemas de natureza social, econômica e ambiental identificados foram: 1) Falta de governança pública e de vontade política que afetam questões em torno da insegurança fundiária e hídrica; 2) Enfraquecimento da organização social dos assentados e da capacidade associativa; 3) Uso intensivo de agrotóxicos na produção; 4) Dificuldade no acesso aos mercados para escoamento da produção agrícola; 5) Prevalência da monocultura e dependência dos atravessadores para a comercialização; 6) Acesso à água (irrigação, consumo humano e conflitos em torno do sistema de manutenção e funcionamento das bombas no perímetro irrigado); 7) Queimadas, principalmente do lixo; 8) Inoperância do serviço de Saneamento Básico; 9) Irregularidade fundiária – ausência de títulos de propriedade dos lotes (Figura 2).

Sobre a problemática do uso e da ocupação do solo, que se reflete diretamente na (in)segurança hídrica dos assentados, observa-se que uma das

⁵ As duas grandes questões que nortearam a construção da Árvore de Problemas foram: quais os principais problemas e vulnerabilidades identificados pelos moradores do Assentamento Jacaré-Curituba? Quais as principais respostas necessárias para o enfrentamento dessas questões?

divergências mais latentes entre os moradores é a distinção das áreas de moradia e de produção, sendo uma de sequeiro⁶ e outra irrigada. Essa diferença resultou no estabelecimento de distintos modos de produção, comercialização e no uso (ou não) de agrotóxicos.⁷

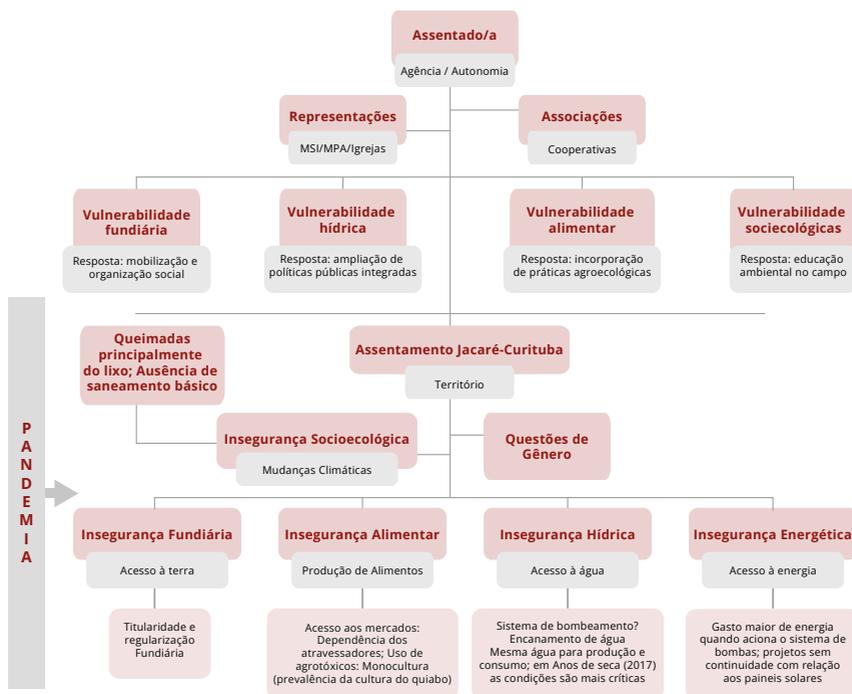


Figura 2 – Árvore de Problemas

Fonte: Elaboração própria com base nas entrevistas realizadas com a população local.

⁶ A área de sequeiro caracteriza-se como um solo seco, e costuma ser destinada à criação de animais e à pecuária. O plantio nessas áreas é comum apenas em épocas de chuvas.

⁷ Segundo a população local, o cultivo e a colheita são garantidos para aqueles que têm lote irrigado, afirmando que a área de sequeiro só gera crédito quando é um ano bom de chuva ou existe um apoio importante na distribuição de água mediante caminhão-pipa. Sobre a comercialização dos produtos gerados no assentamento, um dos fatores que prejudicam esse processo é a participação de atravessadores: como as famílias produzem em pequena escala, os mercados são limitados, abrindo a possibilidade para atuação desses agentes, que adquirem o produto a custo baixo para vender em outras regiões.

A indisponibilidade de água potável encanada dificulta o abastecimento de inúmeras famílias, especialmente em relação ao consumo humano. Para as áreas produtivas, há maior acesso à água por meio do reservatório do perímetro irrigado desenvolvido para a produção agrícola e criação de animais. O estresse hídrico é identificado mais acentuadamente pelos moradores do assentamento que residem na área de sequeiro, provocando, em alguns casos, conflitos pelo acesso ao recurso.

Famílias assentadas na área de sequeiro afirmam que, durante os horários de irrigação, muitas agrovilas conexas se veem afetadas pela distribuição do recurso, pois a diminuição de pressão da água limita a distribuição para as outras agrovilas. Essa restrição seria maior em tempos de seca e provocaria impactos significativos sobre a saúde da população, produção e sobrevivência de animais.

“[...] agora está sendo o período de seca, não tem pasto, tem muitos outros que não têm água, e aí fica difícil para produzir. Tem que comprar ração, eles plantam milho, plantam macaxeira, que a gente pega para fazer a ração para os animais. Isso a gente tem que fazer no período de seca, aumenta o trabalho e os gastos, porque temos que comprar água e alimentos para os animais. [...] Aqui na agrovila, o maior desafio é a seca, por causa das dificuldades da alimentação e água para os animais [...]”

*(Relato de moradores do assentamento.
Entrevista realizada em 2021)*

Devido a esse estresse hídrico, observa-se que moradores das agrovilas Braço Erguido, Che e Antônio Conselheiro atravessam conflitos por acesso à água para irrigação e consumo humano, gerando embates na convivência e na representatividade, dificultando o processo de organização interno.

Entre os impactos causados por essa redução de acesso ao recurso está o aumento dos gastos das famílias locais para adquirir a água tanto para o consumo humano quanto para a produção agrícola e a alimentação dos animais, já que em muitos casos a adquirem de fornecedores externos. Algumas famílias dessas áreas indicam que teriam recursos econômicos limitados, através-

sando dificuldades para o seu abastecimento, sendo forçadas a venderem seus animais para custear a demanda.

Quanto à produção agrícola, na área de sequeiro, se prioriza uma produção agroecológica, pouco invasiva e mais sustentável (por exemplo, substituição do uso de agrotóxicos por compostagem). Essa situação é incomum nas áreas irrigadas, devido ao uso indiscriminado de agrotóxicos, provocando impactos sobre a população local e ao meio ambiente devido à degradação e à contaminação da água e do solo.

“[...]Existe um impacto ambiental pelo uso do agrotóxico, assim também sobre as pessoas, recursos naturais, nos animais, tudo isso. A terra que não produz mais, aquela terra não está produzindo, pois se usou muito adubo e produto químico. Nossa preocupação maior é com o meio ambiente, que tem sofrido, mas principalmente a vida, nós temos muitas pessoas que aqui no assentamento já morreram por causa do agrotóxico. Infelizmente a medicina não diz sobre agrotóxico, quando a gente vai ver o histórico, junto com os outros companheiros, onde relatam mortes por leucemia, câncer, problema no sangue, e a gente sabe que a pessoa usava muito agrotóxico, que estava continuamente em contato com esse tipo de substância. [...] são pessoas que manuseiam muito o agrotóxico, na lavoura [...]”

*(Relato de morador do assentamento.
Entrevista realizada em 2021)*

O uso de agrotóxicos e o seu impacto sobre a saúde da população local do PA-JC derivam do seu constante uso e contaminação ambiental por aplicação direta e volatilização. Conforme relata a população, essa prática compromete as águas distribuídas em algumas agrovilas do assentamento, contamina o solo e impacta os organismos benéficos, confirmando o que alguns estudos demonstram (MARTINI, 2012; SCORZA, 2014). Quanto à contaminação por volatilização, Bedos (2002) mostra que a perda de agrotóxicos por volatilidade é um dos principais processos de dispersão de alguns compostos, podendo chegar a 90% da quantidade aplicada, fazendo com que uma elevada porcen-

tagem do produto se espalhe. Essa situação estaria afetando o ar, o solo e a vegetação local, conforme relatos da população.

Infelizmente, ao longo dos anos, a exposição das famílias ao uso de agrotóxicos tornou-se mais comum, devido principalmente ao hábito dessa prática por parte dos agricultores. Diante dessa situação, diversas instituições, públicas (como a Codevasf e o Incra) e privadas (incluindo ONGs) implementaram medidas de controle, assessoramento e prevenção, desenvolvendo atividades de conscientização e capacitação em produção de adubos naturais e técnicas agroecológicas. Consta-se que, para maior disseminação da agroecologia no PA-JC, o rol e a priorização de ações dos representantes locais e das organizações de produtores são determinantes no processo.

Sobre esse ponto, segundo moradores do local, existe uma fragilidade na organização e representação dos produtores, elemento que estaria limitando o processo de produção agrícola e a redução do uso de agrotóxicos. Nesse sentido, é importante articular as problemáticas às necessidades locais, já que ações específicas por parte das representações dos agricultores permitiriam a diminuição dos impactos sobre a população.⁸

A insegurança hídrica em relação à qualidade do recurso é outro problema identificado na área de estudo. Tal situação, vinculada à poluição com uso de agrotóxicos e às características físico-químicas da água, estaria colocando em risco a saúde da população local. Segundo os últimos registros dos dirigentes estaduais do assentamento e dos representantes das agrovilas, das 816 famílias que residem no local, 80% não têm acesso à água tratada. Nestas, registrou-se o consumo de água destinada para irrigação ou água distribuída por carro-pipa, e, nos casos das famílias que dispõem de maior renda, água mineral em galões. Afirma-se que quando consomem a água originalmente destinada à irrigação, as famílias praticam um tratamento caseiro antes do consumo – na maioria das vezes, o cloro, o hipoclorito de sódio ou filtros de água – o que proporciona maior segurança às famílias.

⁸ Moradores do assentamento informaram que em muitas oportunidades foram discutidas ações para diminuir o uso e o impacto dos agrotóxicos no local, como a diversificação dos cultivos e a organização dos produtores para uma produção mais sustentável. No entanto, a falta de organização dos produtores e a descontinuidade das ações impossibilitaram o avanço do processo.

“[...] A mesma água que vem do rio, sem tratamento, abastece as casas, é a mesma, o pessoal usa a água para beber também nas plantas. Nessa agrovila que a gente mora, só chega caminhão-pipa, não chega água da rua. Na casa da minha mãe, a água é para as plantas e para o consumo de casa. [...] o povo trata a água em casa, com cloro e hipoclorito, muitos têm filtro elétrico, de barro, alguns compram água mineral na rua para consumir [...]”

(Relato de morador do assentamento.

Entrevista realizada em 2021)

Muitas das famílias questionam a qualidade da água, já que em anos passados um estudo de qualidade e características físico-químicas de corpos de água, realizado por entidades parceiras, identificou a presença elevada de coliformes fecais em uma das barragens do assentamento que abastece diferentes agrovilas.⁹ Tal informação provocou uma série de reações da população local e dos seus representantes, que se mobilizaram em prol da reivindicação de ações e medidas por parte de órgãos públicos. No entanto, não obtiveram resposta, tomando medidas dentro do assentamento para não expor a população ao consumo e contato com o recurso.

Conforme observado, a contaminação local pelo uso do agrotóxico tornou-se um fator de ameaça para a população local que, somada à do saneamento básico, expõe em grande medida a saúde populacional. Para esses dois problemas, observou-se pouca preocupação por parte das autoridades políticas e de gestão locais, sendo necessário demandar atuações precisas que possibilitem à população do assentamento garantir os seus direitos de acesso aos serviços básicos.¹⁰

Apesar do apoio da Companhia de Saneamento de Sergipe (Deso) e da Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (Codevasf), para garantir o acesso da população local à água, ainda são necessárias

⁹ Essa análise de corpos de água foi realizada pelo projeto Opará, no início do ano de 2020. Disponível em: <https://opara.org.br/o-projeto-2/>

¹⁰ O tratamento de resíduos sólidos para muitos moradores também é uma problemática, já que a queima de lixo nas diversas áreas do assentamento é recorrente, devido à falta de coleta de lixo.

ações concretas no sentido da melhoria das deficiências e da qualidade do recurso. Daí a necessidade da efetivação de políticas públicas, normativas e decretos que regulamentem e garantam o acesso à água de maneira equitativa e segura pela população.¹¹

Alguns anos atrás, segundo a população indica, as secas teriam sido devastadoras para algumas dessas famílias, por provocar danos consideráveis¹². Alguns estudos específicos para a Região Nordeste revelam que essa situação pode ser ainda mais agravada no futuro: projeções do modelo Eta CPTEC indicam maiores taxas de redução de chuva no semiárido, a partir do período 2041-2070, e tendências hidrológicas negativas sobre o Rio São Francisco nos últimos 50 anos (MARENGO, 2011).

Tais situações podem comprometer ainda mais a vida da população que reside na área estudada, o que demanda ações que possibilitem diminuir os impactos da seca, hoje e no futuro, e garanta acesso, consumo e melhor aproveitamento da água.

4.2 IDENTIFICAÇÃO DE ATORES PARA UMA GOVERNANÇA COLABORATIVA E INTEGRADA DE PROBLEMAS COMPLEXOS

O mapeamento de atores resultou de um processo de construção gradual, a partir da aplicação dos instrumentos de pesquisa e das abordagens de aproximação à área de estudo adotadas. Os atores sociais e institucionais foram sendo identificados paulatinamente, e isso possibilitou compreender melhor a realidade e as dinâmicas locais (Figura 3). Tal processo possibilitou também a incorporação de atores locais nas atividades do projeto, assim como na avaliação periódica das dinâmicas dos atores em relação às atividades realizadas para constituir-los como agentes potenciais de mudança e sustentabilidade (VALENTE; PUMPUANG, 2007).

¹¹ A população demanda a criação de políticas públicas e a organização da coletividade local, assim como lutas e manifestações junto ao poder público e à empresa gestora do projeto, a Codevasf.

¹² Marengo (2016) indica que a seca que atingiu o semiárido brasileiro em 2012 - 2015 é considerada a pior das últimas décadas, e tem se mostrado devastadora para os setores agrícola, pecuário e produção industrial, provocando perdas de até 6 bilhões de dólares, segundo o então Ministério da Integração.

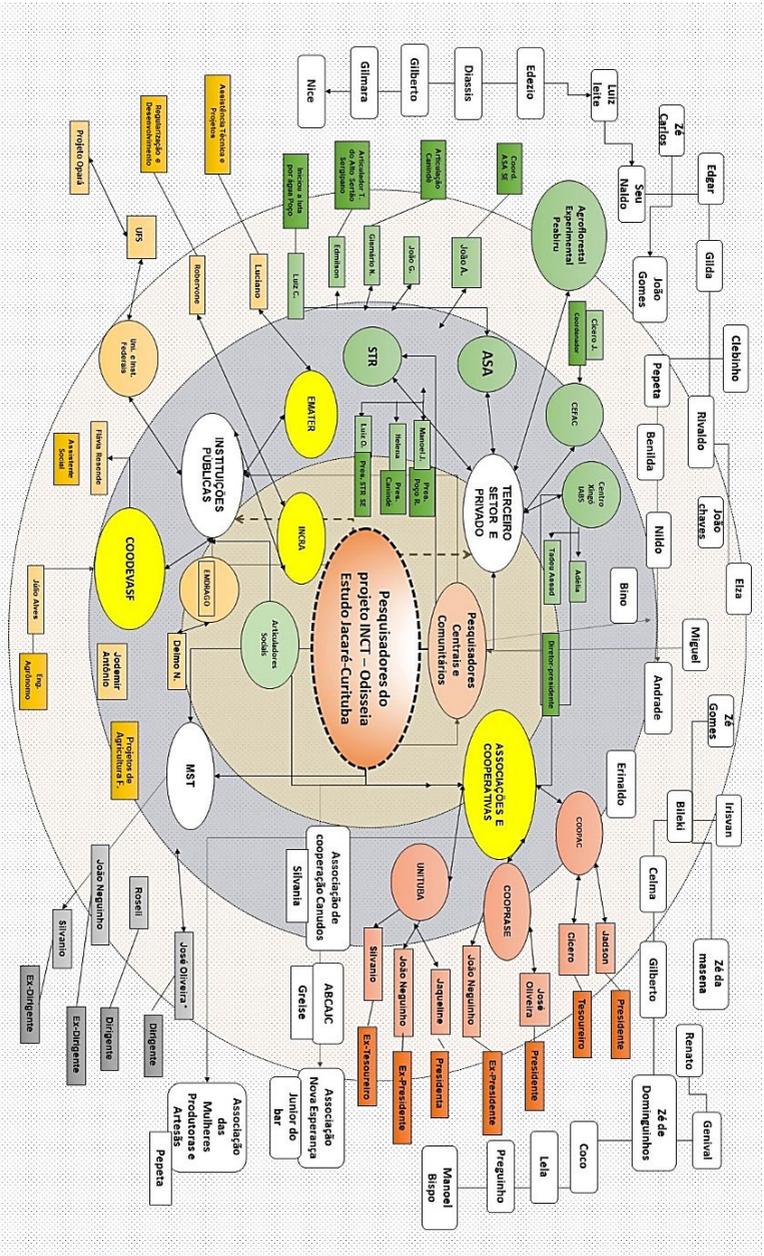


Figura 3 – Mapa de atores sociais e institucionais do projeto

Fonte: Elaboração própria.

Com a finalidade de mapear as relações de colaboração entre os coordenadores das 36 agrovilas do assentamento ante as seguranças fundiária, hídrica, alimentar, energética e socioecológica, e também compreender as dinâmicas que envolvem a governança local das questões socioambientais do assentamento, foi realizada uma análise de redes sociais. Observa-se que existe uma intensa rede de colaborações entre as lideranças das agrovilas em múltiplas temáticas (Figura 4).

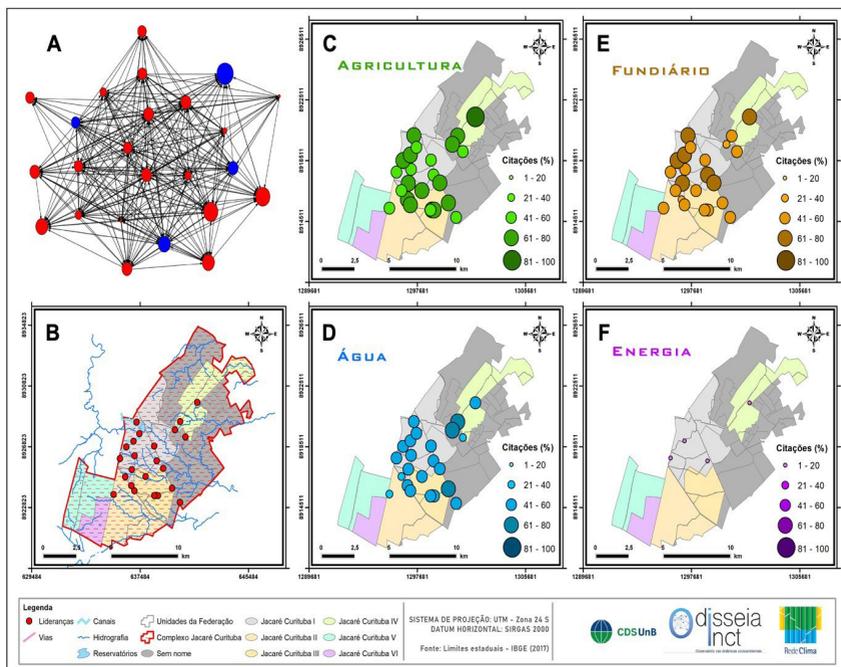


Figura 4 - Redes de lideranças em múltiplos temas¹³

Fonte: Elaboração própria com base em 24 entrevistas com coordenadores das agrovilas.

A Figura 4A apresenta a rede com as relações de colaboração entre os entrevistados, onde os círculos representam os coordenadores das agrovilas e as

¹³Tendo em vista que a totalidade dos coordenadores entrevistados foi indicada como colaboradores concomitantemente em pelo menos três temáticas, as citações foram desagregadas por cada tema estudado e especializadas nos mapas das Figuras 4C (agricultura), 4D (água), 4E (fundição) e 4F (energia). Nos quatro mapas (C-F), cada liderança está ilustrada por um círculo, cujo tamanho indica a faixa de porcentagem das citações que ele recebeu das demais lideranças do assentamento.

linhas indicam as suas relações com os demais. As setas revelam as nomeações direcionadas para o indivíduo citado e o tamanho dos círculos é proporcional ao número de citações recebidas para todos os temas estudados. As cores indicam quando a liderança foi citada como colaboradora para três (vermelho) ou quatro (azul) temáticas simultaneamente. A localização das lideranças foram espacializadas no mapa do assentamento (Figura 4B).

Observa-se também que os temas tratados simultaneamente e que envolvem um maior número de colaborações são: agricultura (90%), questões fundiárias (76,8%) e água (70,4%). Apenas quatro lideranças foram apontadas como colaboradoras para lidar com questões de fornecimento e distribuição de energia no assentamento, resultando em 1,6% das relações entre todos os temas. Entre os principais problemas de energia indicados pelos participantes está a iluminação pública precária. Apenas uma liderança vinculou o custo de energia embutido na produção agrícola, demonstrando haver pouco conhecimento entre as lideranças sobre as interdependências na gestão desse recurso com os demais.

As relações de colaboração entre as lideranças do assentamento envolvem a resolução de diversos problemas coletivos identificados em torno das temáticas estudadas. As principais questões apontadas para o tema “agricultura” são referentes às dificuldades na comercialização, má gestão, pouco investimento e falta de capacitação e assistência técnica para a produção. Para o tema “água”, as lideranças indicaram problemas na gestão e manutenção dos sistemas de irrigação, que acarretam vazamentos e quebra recorrente de bombas e tubulações, além do uso desordenado da irrigação. Os principais problemas fundiários estão diretamente relacionados com a falta de regularização de lotes e conflitos com novos moradores, que adquiriram seus lotes por meio da compra direta.

Os papéis que os diversos atores sociais assumem na gestão das questões socioambientais estão intrinsecamente ligados aos seus valores, prioridades e interesses diversificados (URBINATTI *et al.*, 2020). Nesse sentido, de modo a garantir a sustentabilidade das ações promovidas em projetos socioambientais, é fundamental identificar atores sociais vinculados e compreender as relações existentes, sejam de prestígio ou poder, evitando, assim, o favo-

recimento de elites locais e a exclusão de grupos já marginalizados do processo (SAPKOTA *et al.*, 2018).

4.3 A INTERAÇÃO E A INTEGRAÇÃO DOS ATORES SOCIAIS COMO FATOR DE SUSTENTABILIDADE

Valente e Pumpuang (2007) destacam a importância da identificação de lideranças locais, que podem atuar como agentes potenciais de mudança, por meio do seu capital humano, seus compromissos com a coletividade e suas habilidades para mobilizar recursos e influenciar mudanças de hábitos, valores e comportamentos. Estudos também demonstram que a participação de atores sociais em processos de identificação de demandas locais sobre a gestão de recursos naturais é determinante para a formulação e implementação de políticas públicas adequadas. A sua importância é justificada pelo envolvimento que cada um possui com os diversos problemas concretos, sendo eles os mais adequados para definir como enfrentá-los (HOWLETT, 2013; IIZUKA, 2006; SECCHI, 2013).

Nesse sentido, observa-se que a participação de atores sociais nos diferentes momentos da implementação de um projeto é determinante para obter resultados. A sua incorporação nas atividades, somada às motivações pessoais promovidas pelas problemáticas identificadas, seus conhecimentos e informações estabelecidas coletivamente, permite o surgimento de novas ações e propostas de atividades em busca de soluções adaptadas às suas realidades (Quadro 1).

Quadro 1 – Relação entre problema e solução adotada pela comunidade do assentamento

PROBLEMA	SOLUÇÃO (qual a melhor solução para esse problema?)	O QUE A COMUNIDADE FEZ PARA CONTORNAR ESSE PROBLEMA? OU PODERIA FAZER?
Falta de gestão (governança pública e vontade política)	Criação de políticas públicas e organização dos produtores	Atuar/reivindicar ao poder público e à empresa gestora do projeto (Codevasf)

PROBLEMA	SOLUÇÃO (qual a melhor solução para esse problema?)	O QUE A COMUNIDADE FEZ PARA CONTORNAR ESSE PROBLEMA? OU PODERIA FAZER?
Falta de organização dos produtores do assentamento	Organização em associações e cooperativas	O MST tem sido o principal organizador da comunidade e tem buscado formação acerca do cooperativismo e do associativismo. Contudo, é preciso dar continuidade a tais processos.
O uso de agrotóxicos	Promover a produção agroecológica por meio de formação e capacitação dos produtores	Continuidade nos processos de formação e capacitação, por meio de uma assistência técnica adequada.
Falta de Mercado	Organização por meio do cooperativismo, associativismo e beneficiamento dos produtos	Organização de pequenos grupos familiares para a venda dos produtos nas feiras livres, bem como de forma individualizada. É preciso mais empenho no processo de cooperação.
Predominância da monocultura	Maior diversificação dos cultivos	Organização dos produtores
Uso da água (consumo humano)	Promoção de políticas públicas voltadas ao abastecimento adequado da água	Atuar/reivindicar ao poder público e à empresa de Companhia de Saneamento de Sergipe (Deso)
Queimadas, principalmente do lixo	Coleta adequada do lixo	Atuar/reivindicar ao poder público municipal
Saneamento básico	Coleta de lixo, tratamento do esgoto, etc.	Reivindicações ao poder público municipal por meios oficiais

Fonte: Elaboração própria, a partir do conteúdo das entrevistas realizadas com a população local e oficinas.

Comumente, os projetos de pesquisa possuem diversas limitações de intervenção nas áreas de estudo, mais ainda no sentido de perpetuar conhecimentos e atividades específicas. Portanto, identificar e promover a integração e a interação dos atores locais como fator de sustentabilidade

podem ampliar as possibilidades de continuidade dos processos impulsionados pelos projetos, considerando que muitos desses atores, incentivados pelas necessidades e conhecimentos adquiridos, buscam deixar um legado em prol do bem-estar das suas famílias e comunidades.

A continuidade de projetos, em muitos casos, se perde conforme as atividades implementadas cessam e os pesquisadores da academia saem das áreas de estudo. Nesse sentido, aqui observamos que as atividades impulsionadas pelos pesquisadores, os conhecimentos coconstruídos e ações identificadas para dar solução a algumas problemáticas podem permanecer e ser bem-sucedidas conforme o grau de robustez e de legitimidade de vinculação entre atores sociais centrais estabelecidos.

Estabelecer um processo de troca de conhecimentos foi determinante para compreender a realidade em um procedimento de retroalimentação, no qual cada ator social participa do processo de modo crítico e reflexivo. Impulsionou-se o intercâmbio de informações e conhecimentos entre todos os indivíduos vinculados à pesquisa, onde cada um, paulatinamente, constituiu-se como um pesquisador, seja externo, local, comunitário ou, conforme Spedding (2013) indica, “nativo”.

Os atores sociais apropriados de dados, conhecimentos integrados, informações e resultados de atividades, constituem-se em fatores de promoção e transmissão de informação e atividades, garantindo a sua continuidade. A incorporação de pesquisadores comunitários à equipe de pesquisa do projeto possibilitou o levantamento de informações *in loco*, e, mediante análises coletivas, maior e melhor compreensão da realidade local, e consequente visualização de possíveis vias de solução para os problemas identificados.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A coconstrução do conhecimento busca gerar bases documentadas conjuntas para a comunidade, que vão além de registros de observações. Visa suscitar informações essenciais, por meio de diferentes técnicas metodológicas, que permitem compreender de maneira mais abrangente a realidade

social e ambiental existente. Observou-se que a aplicação das abordagens e das técnicas de pesquisa – expostas ao longo do capítulo – possibilitou uma melhor aproximação ao território e maior compreensão das problemáticas e das dinâmicas socioambientais existentes, tornando-se de grande valia em processos de pesquisa.

Ressalta-se, no entanto, que para uma maior eficácia na aplicação das técnicas metodológicas e na consolidação da coconstrução do conhecimento deve ser gerado um espaço de interação de atores, sejam pesquisadores ou não, em um processo de diálogo e debate de conhecimentos, sendo o núcleo central a comunidade – sociedade local, interessados nativos ou pessoal local envolvido.

Como evidenciado no presente capítulo, a integração e a interação dos atores sociais no processo de pesquisa são elementos-chave. Os entrevistados, os pesquisadores comunitários e os representantes das agrovilas possibilitaram a identificação e a análise das dinâmicas existentes, abrindo possibilidades para estabelecer avanços e soluções ante as problemáticas identificadas. Assim, consolida-se um processo transdisciplinar na pesquisa que coconstrói o entendimento.

Portanto, pesquisas colaborativas que têm a sociopráxis como abordagem são determinantes para compreendermos problemáticas complexas como a que observamos aqui. A abordagem transdisciplinar e a coconstrução como enfoque transversal possibilitam estabelecer uma maior aproximação ao problema, alcançando os objetivos propostos com maior eficácia, e, sobretudo, a continuidade das atividades implementadas após a conclusão dos projetos – promovida, por sua vez, por atores sociais locais chaves atuando de forma integrada, permitindo que tanto os conhecimentos como as atividades continuem, mesmo após a conclusão do projeto inicial.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, M. *et al.* The socio-ecological Nexus+ approach used by the Brazilian Research Network on Global Climate Change. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, v. 39, p. 62-70, 2019. 10.1016/j.cosust.2019.08.005.

AZEVEDO, C. F. *et al.* Efeito de sistemas de consórcio e inseticida na formação dos estômatos em plântulas de erva-doce (*Foeniculum vulgare Mill.*). **Rev. Bras. Plantas Med.** [internet]. n. 14, p. 205-213, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbpm/v14nspe/14.pdf> <http://www.scielo.br/pdf/rbpm/v14nspe/14.pdf>. Acesso em: 21 set. 2021.

BEDOS, C. *et al.* Mass transfer of pesticides into the atmosphere by volatilization from soils and plants: overview. **Agronomie**, v. 22, n. 1, p. 21-33, 2002.

BODIN, Ö. Collaborative environmental governance: achieving collective action in social-ecological systems. **Science**, v. 357, n. 6.352, 2017.

BODIN, Ö.; SANDSTRÖM, A.; CRONA, B. Collaborative Networks for Effective Ecosystem-Based Management: a set of working hypotheses. **Policy Studies Journal**, v. 45, n. 2, p. 289-314, 2017.

BODIN, Ö.; GARCÍA, M. M.; ROBINS, G. Reconciling conflict and cooperation in environmental governance: a social network perspective. **Annual Review of Environment and Resources**, v. 45, p. 471-495, 2020.

BORGATTI, S. P.; EVERETT, M. G.; JOHNSON, J. C. Introduction. *In*: BORGATTI, S. P.; EVERETT, M. G.; JOHNSON, J. C. (Org.). **Analyzing Social Networks**, 2. ed. London, UK: SAGE Publications Ltda., 2018. p. 1-12.

BORGATTI, S. P. **NetDraw**: graph visualization software needham. MAAnalytic Technologies, 2002.

BORGATTI, S. P.; EVERETT, M. G.; FREEMAN, L. C. **Ucinet 6 for Windows**: software for social network analysis Harvard. MAAnalytic Technologies, 2002.

BORGATTI, S. P.; FOSTER, P. C. The network paradigm in organizational research: a review and typology. **Journal of Management**, v. 29, n. 6, p. 991-1013, 2003.

BUTTEL, F. World Society, the Nation-State, and Environmental Protection: comment on Frank, Hironaka, and Schofer. *In*: **American Sociological Review** (Washington), v. 65, n. 1, February. 2000.

CODEVASF. **Jacaré-Curitiba 2021**. Disponível em: <https://www.codevasf.gov.br/linhas-de-negocio/irrigacao/projetos-publicos-de-irrigacao/elenco-de-projetos/em-producao/jacare-curitiba> <https://www.codevasf.gov.br/linhas-de-negocio/irrigacao/projetos-publicos-de-irrigacao/elenco-de-projetos/em-producao/jacare-curitiba>. Acesso em: 5 out. 2021.

COSTA LIMA, M. V.; VIANA, S. N. **Cartografia Social**: um olhar na geografia da percepção. ENCONTRO NACIONAL DE GEÓGRAFO (ENG). São Paulo. USP/AGB, 2008.

CUMMING, G. S. *et al.* Advancing understanding of natural resource governance: a post-Ostrom research agenda. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, v. 44, p. 26-34, 2020.

DÁVALOS, N. Consecuencias de la explotación amazónica. Migración y transformación cultural del pueblo indígena Masetén – Bolivia. In: **Expansión mercantil capitalista y la Amazonía como nueva frontera de recursos en el siglo XXI** / Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Clacso; La Paz: Centro de Estudios para el Desarrollo Laboral y Agrario – Cedla, 2021. ISBN 978-987-722-948-6. Disponível em: <http://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/se/20211001011322/Amazonia-expansion.pdf>

DÁVALOS, N. **Vulnerabilidade socioambiental e os impactos do reassentamento e dos eventos climáticos extremos sobre o povo indígena Tuxá de Rodelas-Bahia**. 2021. 258 f., il. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável) – Universidade de Brasília, Brasília, 2021.

ENDO, A.; YAMADA, M.; MIYASHITA, Y. *et al.* Dynamics of water–energy–food nexus methodology, methods, and tools. **Current Opinion in Environmental Science & Health**, v. 13, p. 46-60, 2020. ISSN 2468-5844. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.coesh.2019.10.004>.

EQUIPO EDITORIAL. **La transgresión de las fronteras disciplinarias: la pluri, la inter y la transdisciplinarietà**. Polis [En línea], 16 | 2007, publicado el 30 julio 2012. Disponível em: <http://polis.revues.org/4580> <http://polis.revues.org/4580>. Acesso em: 6 out. 2021.

FERRAROTTI, F. **L'Ultima Lezion: critica della sociologia contemporanea**. Laterza, Roma. 1999.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. São Paulo: Paz e Terra. 1987.

GONÇALVES, M. W. *et al.* Detecting genomic damages in the frog *Dendropsophus minutus*: preserved versus perturbed areas. **Environ. Sci. Pollut. Res. Int.** [internet]. v. 22, n. 5, p. 3947-3954, 2015. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25300186> <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25300186> Acesso em: out. 2021.

GONZÁLEZ-REY, F. **Investigación cualitativa y subjetividad**. Los procesos de construcción de la información. Mexico D. F.: McGraw-Hill Interamericana Editores. 2007.

GROSSETTI, M. Dynamiques des réseaux et des cercles. Encastremets et découplages. **Revue d'économie industrielle**, v. 2, p. 327-355, 2003.

GROSSETTI, M. **Sociologie de l'imprevisible**. Dynamiques de l'activité des formes sociales. Paris: PUF Collection, 2004. 225p.

HOWLETT, M.; RAMESH, M.; PERL, A. **Política Pública**: seus ciclos e subsistemas – uma análise de políticas públicas a partir das relações Estado e Sociedade. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

IZUKA, E. S. A política de cotas nas universidades brasileiras: como ela chegou à agenda de políticas públicas? *In*: ENAPG, 2., 2006, São Paulo. **Anais [...]** São Paulo: ENAPG, 2006.

LEFF, E. **Epistemologia ambiental**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2002. 240 p.

LINDOSO, D. *et al.* **Uma Odisseia no campo socioambiental da pesquisa transdisciplinar Bases epistemológicas para a coconstrução do conhecimento do projeto INCT-Odisseia, estudo de caso do Baixo São Francisco**. Texto para Discussão Série Working Papers nº. 5, Brasília, 2020. Disponível em: <http://inct-odisseia.i3gs.org/wp-content/uploads/2020/10/Working-Paper-1.pdf> <http://inct-odisseia.i3gs.org/wp-content/uploads/2020/10/Working-Paper-1.pdf>

MARENCO, J.; CUNHA, A. P.; ALVES, L. M. **A seca de 2012-15 no semiárido do Nordeste do Brasil no contexto histórico**. Novembro 2016.

MARENCO, J. *et al.* **Variabilidade e mudanças climáticas no semiárido brasileiro**. Instituto Nacional do Semiárido. Campina Grande PB. 2011. Recursos hídricos em regiões áridas e semiáridas. ISBN 978-85-64265-01-1

MARIN, A.; WELLMAN, B. Social Network Analysis: an introduction. *In*: CARRINGTON, P.; SCOTT, J. (Org.). **Handbook of Social Network Analysis**. London, UK: SAGE Publications Ltda., 2009.

MARTINI, L. F. D. *et al.* Risk assessment of surface and groundwater contamination by the rice pesticides. **Ci. Rural**, v. 42, n. 10, p. 1715-1721, 2012.

MATURANA, H.; VARELA, F. **El árbol del conocimiento**: las bases biológicas del entendimiento humano (19th ed.). Santiago de Chile: Universitaria. 2009.

MEADOWS, D. **Lugares donde intervenir en un sistema**. Disponível em: <http://www.cacitgroup.com> <http://www.cacitgroup.com>

MEADOWS, D. **Lugares donde intervenir en un sistema**. 1997. Disponível em: <http://www.cacitgroup.com> <http://www.cacitgroup.com>

MERTENS, F. *et al.* Redes sociais, capital social e governança ambiental no Território Portal da Amazônia. **Acta Amazonica**, v. 41, n. 4, p. 481-492, 2011.

MORIN, E. **Introducción al pensamiento complejo** (Novena). Barcelona: Editorial Gedisa. 2007.

NICOLESCU, B. **La Transdisciplinariedad**. Paris: Ediciones Du Rocher. 1996.

PUTNAM, R. D. **Comunidade e democracia: a experiência da Itália Moderna**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1996.

RESENDE, D. C. *et al.* Does btmaize cultivation affect the non-target insectcommunity in the agro ecosystem? **Rev. Brasil. Entomol.** v. 60, n. 1, p. 82-93, 2016.

SALCEDO, C.; BERNAL, N. Enfoque de gestión de conocimiento orientado al aprendizaje (GCOA) en un proyecto Ecosalud en Bolivia y Colombia. Decisio. *In: Saberes para la acción en educación de adultos*, v. 41, p. 38-44. Editora CREFAL. 2015. Disponível em: <https://www.crefal.org/decisio/images/pd>.

SANTANDREU, A. Gestión del Conocimiento orientada al aprendizaje en proyectos de investigación colaborativa. México, D.F. *In: Iniciativa de liderazgo en ecosalud para enfermedades transmitidas por vectores en América Latina y el Caribe*. 2013. Disponível em: <http://www.ecosaludetv.org/>

SANTOS, D. Cartografia social: o estudo da cartografia social como perspectiva contemporânea da Geografia. **InterEspaço Grajaú/MA**, v. 2, n. 6 p. 273-293. 2016.

SANTOS, S. **Salinização do solo: problemática socioambiental do perímetro irrigado Jacaré-Curitiba-SE**. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, da Universidade Federal de Sergipe. 2015.

SAPKOTA, P.; KEENAN, R. J.; OJHA, H. R. Community institutions, social marginalization and the adaptive capacity: a case study of a community forestry user group in the Nepal Himalayas. **Forest Policy and Economics**, v. 92, n. dez. 2016, p. 55-64, 2018.

SCORZA, R. P.; FRANCO, A. Enviromental behavior of sulfentrazone and fipronil in a Brazilian clayey latosol: field experiment and simulation. **Ci. Agrotecnol.** v. 38, n. 5, p. 415-423, 2014.

SCOTT, J. **Social network analysis: a handbook**. 2. ed. London, UK: SAGE Publications Ltda., 2000. ISSN 1544-1717.v. 3

SECCHI, L. **Políticas Públicas: conceitos, esquemas de análise, casos práticos**. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

SILVA, A.; VITAL, M. **O pensamento complexo e o objeto ambiental em uma pós-graduação na Amazônia ocidental**. UFRR/Pronat. Eixo temático: Formação docente e sustentabilidade ecológica sob o olhar da complexidade e da transdisciplinaridade. Publicado pela Pronat - Universidade Federal de Roraima. Disponível em: <http://uece>.

br/eventos/spcp/anais/trabalhos_completos/247-38898-30032016-85538.pdf" http://uece.br/eventos/spcp/anais/trabalhos_completos/247-38898-30032016-85538.pdf. Acesso em: 30 out. 2021.

SPEDDING, A. Metodologías cualitativas: Ingreso al trabajo de campo y recolección de datos. *In*: YAPU, M. *et al.* **Pautas metodológicas para investigaciones cualitativas y cuantitativas en ciencias sociales y humanas**. YAPU, M. *et al.* 4 ed. La Paz: Fundación PIEB, 2013.

TORRES, L. C. **Pensamiento complejo y sistémico**. Bogotá: Universidad El Bosque. Facultad de Ingeniería, 2018. 212 p.

URBINATTI, A. M. *et al.* The conceptual basis of water-energy-food nexus governance: systematic literature review using network and discourse analysis. **Journal of Integrative Environmental Sciences**, v. 17, n. 2, p. 21-43, 2020.

VALENTE, T. W.; PUMPUANG, P. Identifying opinion leaders to promote behavior changes. **Health Education & Behavior**, v. 34, n. 6, p.881-896, 2007.

VIEIRA, D. C. *et al.* Ecological risk analysis of pesticides used on irrigated rice crops in southern Brazil. **Chemosphere**. [internet]. v. 162, p. 8-54, 2016. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27479455>. Acesso em: 21 set. 2021.

WASSERMAN, S.; FAUST, K. **Social Network Analysis: methods and applications**. Cambridge: Cambridge University Press, 1994.



Cabras, estrada para a Associação Bom Retiro, Uauá, Bahia. 2017
Fonte: PI-SSA/Rede Clima.

A ARTICULAÇÃO TEMPORAL-HORIZONTAL DE PESQUISAS EM COMUNIDADES DE FUNDOS DE PASTO NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

LARISSA ROSA, LARISA GAIVIZZO, ROMERO GOMES, RAFAEL REIS, ANA CLÁUDIA ALMEIDA, NELSON DÁVALOS, PRISCYLLA MENDES, ADRIANE MICHELS-BRITO, GABRIELA ZAMIGNAN, SAULO RODRIGUES-FILHO, ANNE-ELISABETH LAQUES, CARLOS SAITO

1 INTRODUÇÃO

O acesso à terra foi identificado como desafio a diversos grupos sociais na região do semiárido brasileiro (BURSZTYN *et al.*, 2020). A insegurança fundiária é, para esses grupos sociais, uma das questões mais urgentes e que inviabiliza respostas aos demais desafios, como a adaptação às mudanças climáticas. Entre esses grupos destacam-se as comunidades tradicionais de Fundos de Pasto, que se territorializaram na região (principalmente no estado da Bahia) há cerca de 200 anos, usando a terra de forma comunal com base em sistemas agrossilvipastoril e extrativistas (FERRARO; BURSZTYN; DRUMMOND, 2017).

Ultimamente, os territórios tradicionais das Comunidades de Fundos de Pastos (CFP) estão sendo disputados pelos interesses, sobretudo, das empresas de mineração e de energia eólica, fomentados pelas políticas de governo e que incentivam a fragmentação das áreas de uso comum (DIAS, 2020; GERMANI; OLIVEIRA, 2020). Essas autoras apontam a existência de mais de 900 CFP na Bahia, das quais cerca de 500 encontram-se em situação de insegurança fundiária, com processos de regularização dos seus territórios não iniciados ou ainda em análise.

Assim, o grupo de pesquisadores do INCT-Odisseia, no marco de uma parceria com a Rede Brasileira de Pesquisas sobre Mudanças Climáticas Globais – Rede Clima, lançou o olhar sobre as CFP, ensejadas no semiárido brasileiro, como sítio de análise, buscando produzir conhecimentos que subsidiem ações voltadas à resiliência e à adaptação desses sistemas socioecológicos,

e voltadas ao aperfeiçoamento da gestão e proteção dos seus territórios e de suas paisagens.

Nesta primeira fase, realizada entre 2017 e 2018, Gaivizzo *et al.* (2019) observaram que o caráter resiliente das CFP está diretamente relacionado às estratégias de organização das comunidades – em associações e redes territoriais, por meio das quais são compartilhados conhecimentos para lidar com o estresse climático. No entanto, para que a resiliência se perpetue, as CFP dependem em grande medida de dois grandes desafios – defesa dos seus direitos territoriais e do manejo sustentável dos recursos da Caatinga nos territórios que ocupam.

Perante essa realidade, em que a gestão de territórios ocupados por CFP enfrentam novas ameaças e ampliam-se as pressões e desafios, a segunda fase de pesquisas do INCT – Odisseia surge para destacar a oportunidade de se desenvolver estratégias de desenvolvimento territorial, observando a gestão, proteção e ordenamento de suas paisagens. Nessa nova fase, motivada por uma aproximação com pesquisadores do Institut de Recherche pour le Développement – IRD (Montpellier, França), tem-se como inspiração o arcabouço teórico-metodológico da Convenção Europeia de Paisagem (CEP, 2000), visando adaptar uma abordagem de avaliação da qualidade da paisagem à escala local de CFP.

Descrever essas duas etapas e a conexão entre elas objetiva mostrar como um projeto de pesquisa de larga envergadura pode desenvolver ações articuladas de equipe de pesquisadores que se altera em composição, os integrantes se substituindo na linha temporal do projeto, sem que a temática de pesquisa seja abandonada e a ação sofra um *reboot*. Dessa forma, mostramos como desenvolver um projeto com um alinhamento articulado no tempo, de conexão de diferentes projetos de pesquisa em diferentes temporalidades, que recuperem experiências e perspectivas prévias, e avanços do ponto de vista metodológico de um momento para outro. Além disso, ao se reconhecer o caráter de projeto guarda-chuva integrador do INCT-Odisseia, articulador de pesquisadores, laboratórios, grupos e projetos de diferentes instituições, em sua horizontalidade, busca-se também demonstrar como esse perfil foi enfrentado e solucionado na situação concreta de pesquisa socioambiental local. Dessa forma, fortalecem-se ações e grupos de pes-

quisa, resultando em contribuições profícuas para comunidades tradicionais de forma a balizar também políticas e ações sustentáveis.

Algumas questões orientadoras podem ser destacadas como fio condutor da presente narrativa: Quais as principais contribuições da primeira fase das pesquisas nas CFP para a compreensão de elementos centrais relacionados à adaptação às mudanças climáticas? Como essas contribuições se articulam com a segunda fase de pesquisas voltada ao monitoramento das dinâmicas territoriais nas CFP? Essas questões e suas inter-relações serão abordadas nas próximas seções do presente capítulo a partir de uma melhor compreensão do contexto justificador desta pesquisa: a vulnerabilidade climática do território.

2 CONTEXTO DE VULNERABILIDADE TERRITORIAL ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

As pesquisas no semiárido brasileiro nas Comunidades de Fundos de Pasto (CFP) em sua fase 1, conforme mencionado, foram desenvolvidas no marco de uma parceria com a Rede Clima, que coordenou a pesquisa por meio do Projeto Integrativo de Segurança Socioambiental (PI-SSA), em parceria com o INCT-Odisseia. O PI-SSA tinha por objetivo produzir conhecimentos voltados à formulação e implementação de estratégias de ação pública que assegurassem a promoção da resiliência de sistemas sociais e ambientais em contextos de mudanças climáticas (MC) com foco na região fisiográfica do Submédio São Francisco (SMSF) na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (BHSF). A Bacia tem mais de 50% da sua área e toda a área do SMSF dentro dos limites do semiárido brasileiro, na Região Nordeste (Figura 1) (SUDENE, 2017). Esse objetivo macro, operacionalizado neste caso como investigar as dinâmicas presentes em Comunidades de Fundos de Pasto no semiárido brasileiro, estava em plena consonância com o objetivo do INCT-Odisseia de “Caracterizar os efeitos das mudanças ambientais sobre a organização social e as estratégias de adaptação; e identificar o peso dos fenômenos climáticos ante a outros fenômenos sociodemográficos e socioeconômicos nas mudanças observadas”.

A Região Nordeste, de modo geral, e o semiárido brasileiro, em particular, têm sido considerados vulneráveis aos extremos observados de variabilidade climá-

tica interanual, e os cenários de mudanças climáticas globais e regionais indicam que a região será afetada pelo déficit de chuvas e aumento da aridez no próximo século (JIMENEZ *et al.*, 2021; MARENGO *et al.*, 2018; VIEIRA *et al.*, 2015). Além disso, cerca de 94% do semiárido está sob moderada a alta suscetibilidade à desertificação (VIEIRA *et al.*, 2015). Deve-se considerar que a variabilidade da precipitação, a degradação do solo e a desertificação, quando combinadas, podem tornar o semiárido uma das regiões mais vulneráveis às mudanças climáticas do mundo (MARENGO; TORRES; ALVES, 2017; MARENGO *et al.*, 2018).

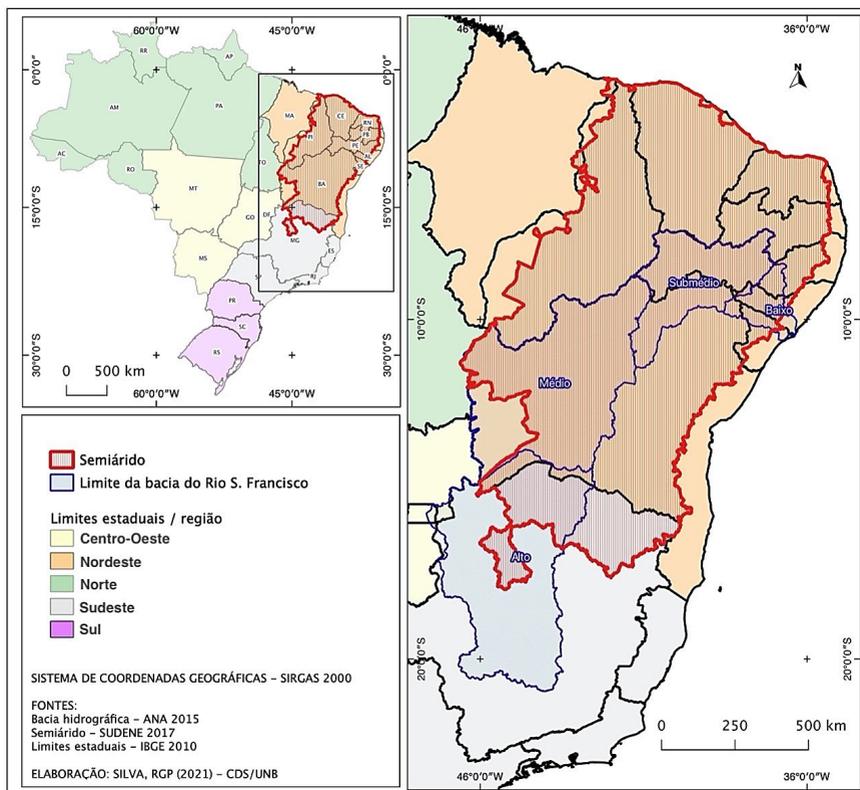


Figura 1 - Limites da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco e do semiárido brasileiro

Fonte: Elaboração própria.

Em relação à situação climática na região, o início deste século XXI está sendo caracterizado por eventos climáticos extremos, incluindo desastres

naturais, como a seca no Nordeste durante boa parte da década de 2010, considerada mais longa que as anteriores. Sobre a extensão dessa seca, o trabalho de Marengo, Torres e Alves (2017) considerou que os sinais dela começaram com a estiagem, em 2010, tendo se prolongado até a data dos dados analisados, que foi o ano de 2015. Marengo *et al.* (2018) estenderam em mais um ano essa análise, computando o período de seca até 2016.

Santana e Santos (2020) puderam analisar dados em anos posteriores aos trabalhos anteriormente citados, podendo então reconhecer a duração da seca efetivamente até 2017. A diferença entre esses trabalhos reside no fato de que este último estabelece o início da seca no ano de 2012, excluindo-se o ano de 2011 dessa caracterização, ao passo que os dois primeiros (MARENGO; TORRES; ALVES, 2017; MARENGO *et al.*, 2018) consideram que os primeiros sintomas dessa seca começaram com a estiagem em 2010 e que, apesar do ano de 2011 ter apresentado precipitação um pouco acima da média, aquele ano foi seguido por uma redução mais severa de precipitação em 2012, o que sugere uma natureza plurianual dessa última estiagem (MARENGO; TORRES; ALVES, 2017; MARENGO *et al.*, 2018).

Em relação à estação chuvosa do Nordeste, nos meses de fevereiro a maio, os anos de 2012 a 2016 foram os mais deficitários desde 1961, e o ano de 2016 acabou superando 2012, tornando-se o mais seco do período (MARENGO *et al.*, 2018). Cabe assinalar, ainda, que Dereczynski *et al.* (2020), ao analisarem o período de 1969-2009 detectaram já uma tendência de acentuação da seca na Região Nordeste, que se completou com o diagnóstico de seca extrema nos anos posteriores na década de 2010, confirmando e reforçando o caráter de vulnerabilidade da região.

O semiárido brasileiro tem múltiplos fatores de estresse nos sistemas naturais e humanos oriundos em parte de variabilidade climática natural e agravados pelas mudanças no uso da terra, o que afeta os sistemas sociais e naturais e provoca uma alta vulnerabilidade socioeconômica (MARENGO *et al.*, 2018). A ocorrência da seca e seu agravamento em razão das mudanças climáticas fazem com que a segurança hídrica, energética e a agricultura de subsistência fiquem comprometidas e afetam os sistemas sociais e naturais, e a alta vulnerabilidade socioeconômica das pessoas que vivem nessa região (JIMENEZ *et al.*, 2021; MARENGO *et al.*, 2018; VIEIRA *et al.*, 2015).

A extensão e a intensidade dessa seca afetaram a economia regional do semiárido e refletiu nos níveis de vazão da BHSF, que em grande medida são regulados pelos reservatórios de três grandes complexos de usinas hidrelétricas (UHE): UHE Três Marias, UHE Sobradinho, e o complexo que envolve as UHE Luiz Gonzaga, Apolônio Sales, Paulo Afonso I, II, III e IV, e Xingó (Figura 2)¹.

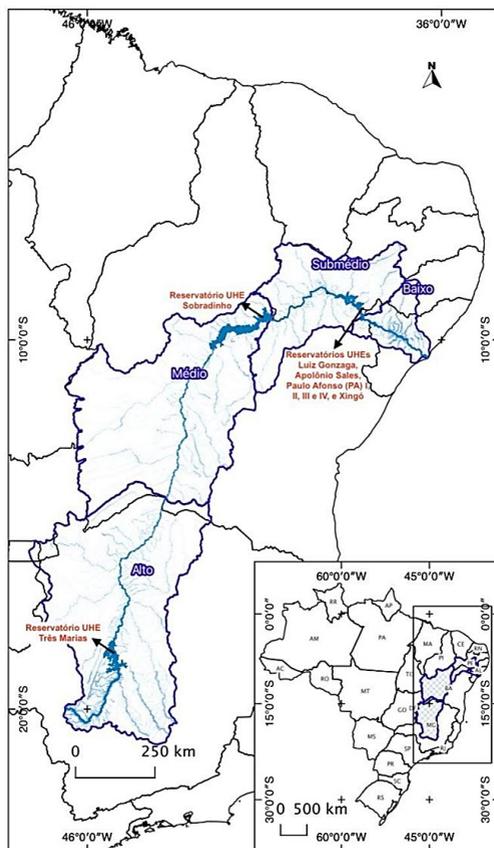


Figura 2 – Os complexos de usinas hidrelétricas (UHE) na Bacia do Rio São Francisco: UHE Três Marias, UHE Sobradinho, e o complexo que envolve as UHE Luiz Gonzaga, Apolônio Sales, Paulo Afonso (PA) I, II, III e IV, e Xingó

Fonte: Elaboração própria.

¹ Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/comissoes/comissoes-temporarias/especiais/55a-legislatura/pl-9463-18-privatizacao-da-eletronbras/documentos/audiencias-e-eventos/MuriloSergioLucenaPinto24.04.18.pdf>. Acesso em: dez. 2018.

A vazão natural que entrava no reservatório da UHE de Três Marias (MG), em fevereiro de 2017, estava 71,9% abaixo da média mensal de longo termo. No início de março de 2017, esse reservatório estava com 32,7% de sua capacidade. Foram mais de 1.100 municípios atingidos, gerando problemas sociais tanto nas áreas urbanas quanto nas rurais, sendo a parte norte do estado da Bahia a mais afetada (MARENGO *et al.*, 2018).

Na UHE de Sobradinho (BA), que fica entre as regiões do Médio São Francisco e do Submédio São Francisco, a realidade não foi diferente. A UHE de Sobradinho sofreu bastante com o período de seca mais longo. No primeiro ano da seca, mais especificamente em novembro de 2010, o volume útil do reservatório de Sobradinho fechou o mês em pouco mais de 33%. Sete anos depois, em novembro de 2017, o volume do reservatório chegou a menos de 2% de seu nível máximo². A contínua redução do volume do lago de Sobradinho afetou duramente as cidades e comunidades a sua jusante, que inclui boa parte do semiárido baiano e pernambucano. Em 2021, o país passa pela pior “crise hídrica” em 91 anos, o que afeta diretamente o nível dos reservatórios dos subsistemas elétricos, conforme dados do Operador Nacional do Sistema Elétrico³. No mês de agosto de 2021, a vazão natural média foi de 75 m³/s, 39% da vazão histórica média mensal, considerando o período de 1983-2020 (193 m³/s), de tal forma que o reservatório de Três Marias operou no dia 30 de agosto de 2021 com 49% do volume útil⁴.

A tendência de secas mais longas também se apresenta como previsão no Sexto relatório de avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, 2021). O relatório prevê, com nível de confiança mediano, que a precipitação média deve diminuir na Região Nordeste. As projeções do modelo em meados e

² Dados do Sistema de Acompanhamento de Reservatórios/SAR. Disponível em: <http://sar.ana.gov.br/MedicaoSin>. Acesso em: dez. 2018.

³ Dados do Operador Nacional do Sistema (ONS). Disponível em: <http://www.ons.org.br/Paginas/Noticias/20210817-Esclarecimento-em-relacao-a-reportagem-intitulada-Crise-hidrica-e-resultado-de-ma-gestao-dos-reservatorios-das-usi.aspx>. Acesso em: out. 2021.

⁴ Dados do Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (Cemaden). Boletim de Monitoramento Ano 05/Nº 48. Setembro 2021. Disponível em: https://www.gov.br/mcti/pt-br/rede-mcti/cemaden/conteudo/monitoramento/monitoramento-hidrologico/relatorio-tres-marias/situacao-atual-e-projecao-hidrologica-para-reservatorio-tres-marias-2013-13-09-2021-ano-5-no-48/relatorio_aproveitamentotresmarias_2021_agosto_final.pdf

no final do século XXI, para os cenários Patamares de Concentração Representativos RCP4.5 e RCP8.5 (em inglês: *Representative Concentration Pathways* – RCP), também mostram essa tendência. Para 2°C ou mais do nível de aquecimento global, as projeções mostram aumento da intensidade e frequência de precipitação extrema e as inundações pluviais. Já em relação à seca, as projeções mostram um aumento dominante, com um alto nível de confiança (IPCC, 2021).

Em estudo recente das tendências do regime pluvial em termos de número de dias de precipitação e temperatura em estações situadas sob diferentes condições de continentalidade e altitude no Nordeste, Carvalho *et al.* (2020) mostraram que aumentará a variabilidade espacial da precipitação e número de dias sem chuva, especialmente para a região central que engloba o Sertão, o que mostra uma congruência com as previsões do IPCC (2021).

Os modelos climáticos dos relatórios anteriores do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, 2007, 2014) e do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe) já traziam em suas projeções até 2100 na Região Nordeste um aquecimento entre 1,5°C, em um cenário futuro otimista, e 5°C em um cenário pessimista. Ambos os cenários mostravam tendências de redução da precipitação anual (MARENGO, 2007; MARENGO *et al.*, 2018; PBMC, 2013, 2016), com risco de intensificação das estiagens e diminuição da disponibilidade de água para o consumo humano, dessedentação animal e absorção pela vegetação, sejam plantas cultivadas ou próprias do bioma.

3 CODESENVOLVIMENTO DO PROTOCOLO DE PESQUISA: CIÊNCIA E CIDADANIA

As pesquisas no semiárido brasileiro, nas Comunidades de Fundos de Pasto (CFP), em sua fase 1, foram circunscritas à região do Submédio São Francisco (SMSF) e suas áreas de influência. A pesquisa, desenvolvida entre 2017 e 2018, assumiu uma abordagem multimetodológica qualiquantitativa, norteadas por quatro construtos transversais (CRESWELL, 2007; TEDDLIE; TASHAKKORI, 2009): (i) pelo conceito da segurança socioambiental (propriedade dos sistemas que favorece a adaptação climática); ii) pela vulnerabilidade climática e seus atributos (exposição, sensibilidade e capacidade adaptativa) (LINDOSO; RODRIGUES-FILHO, 2016); (iii) pela abordagem *Nexus* (segurança hídrica, alimentar e energé-

tica) (BIGGS *et al.*, 2014); e (iv) pela ciência cidadã (coconstrução e produção de conhecimento entre a academia, o governo e a sociedade) (LINDOSO *et al.*, 2020).

Nesse escopo, para facilitar a compreensão do codesenvolvimento do protocolo de pesquisa e suas contribuições às pesquisas socioambientais do INCT-Odisseia, as informações foram organizadas em quatro etapas – sumarizadas na Figura 3 e descritas nas subseções a seguir.

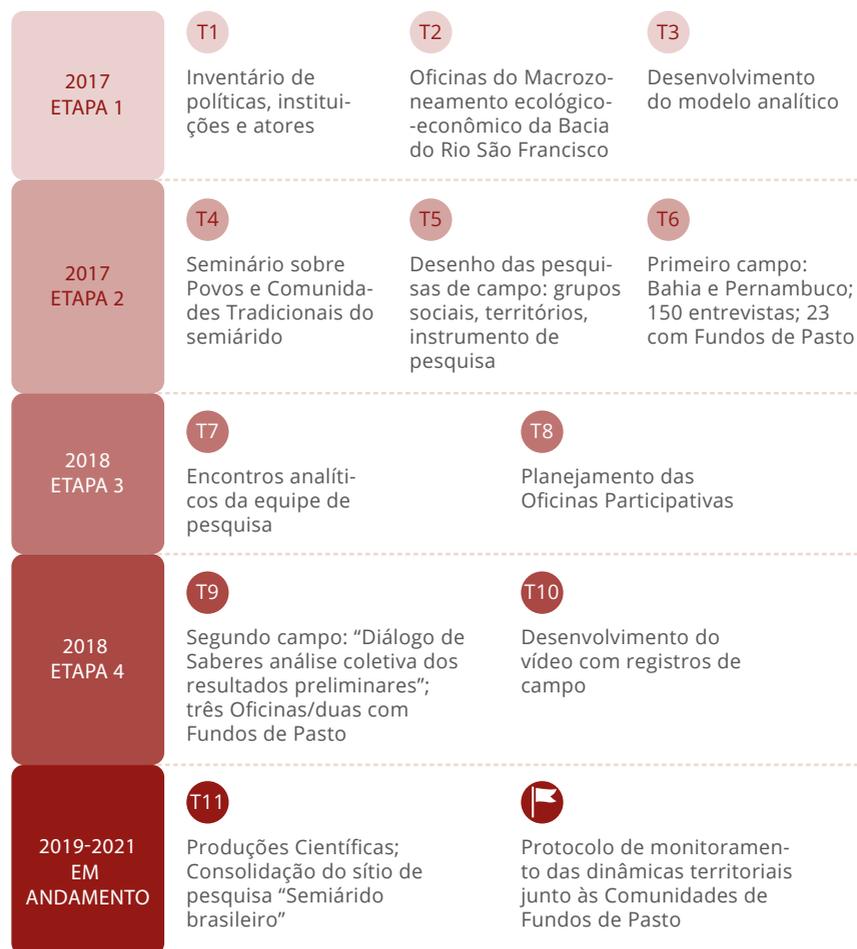


Figura 3 – Linha do tempo da primeira fase de pesquisas nas Comunidades de Fundos de Pasto

Fonte: Elaboração própria.

3.1 ETAPA 1. DIÁLOGOS INSTITUCIONAIS E DESENVOLVIMENTO DO MODELO ANALÍTICO

Em 2017, iniciou-se um levantamento multiescalar e intersetorial de dados secundários, indicadores, políticas públicas, instituições e atores sociais, com incidência na região de estudo, guiados pelos construtos anteriormente citados. Esses elementos fundamentaram o modelo analítico da pesquisa, com foco nos impactos e vulnerabilidade à seca no SMSF.

O modelo analítico tinha duas vertentes: uma vertente prognóstica de impactos (teórica) e outra vertente diagnóstica (empírica). Na prognóstica, a avaliação da vulnerabilidade e seus atributos moldaram a elaboração de um prognóstico de impactos futuros (PI-SSA, 2017a). No aspecto diagnóstico, a avaliação da adaptação e das estratégias adaptativas partiu de uma análise reversa – um diagnóstico das mudanças observadas em função da seca e seus impactos à segurança socioambiental, hídrica, alimentar e energética. Tal estrutura teórico-empírica possibilitou realizar uma observação holística da situação e uma análise integrada dos impactos decorrentes da escassez hídrica na região de estudo (LINDOSO, 2013; PI-SSA, 2017a).

Simultaneamente, foram realizados diálogos institucionais com os principais tomadores de decisão com incidência na área de estudo. Esses gestores foram priorizados a partir do levantamento multiescalar e intersetorial: o Ministério do Meio Ambiente (MMA) e o Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS) (atual Secretaria Especial do Desenvolvimento Social, vinculada ao Ministério da Cidadania), que são órgãos do poder executivo federal; e o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF), um órgão colegiado integrado pelo poder público, pela sociedade civil e usuários de água na BHSF.

Por meio de uma parceria com o MMA, a equipe de pesquisadores participou das oficinas de planejamento e discussão do Macrozoneamento Ecológico-Econômico da BHSF, em Brasília. Essas oficinas foram organizadas em alguns temas de interesse na BHSF, entre eles os conflitos de uso do Rio São Francisco. Tal processo possibilitou mapear tomadores de decisão e lideranças estratégicas nas escalas regional e local do SMSF,

possibilitando que o grupo de pesquisa estabelecesse uma rede de contatos antes de ir a campo.

Com o MDS, a parceria foi construída antes e durante o trabalho de campo. À época da pesquisa, o MDS havia contratado uma equipe de pesquisadores para mapear o alcance dos programas Cisternas e Fomento também no semiárido da BHSF. Por esse motivo, a colaboração mútua com o ministério contribuiu para que a troca de informações e o planejamento fossem mais efetivos no território.

A relação do grupo de pesquisa com o CBHSF teve um caráter mais exploratório, para entender como funcionavam as relações institucionais dentro do comitê. Foram observados vários pontos importantes dessa dinâmica, como relações de poder, influência, parcerias e conflitos instituídos na Bacia, especialmente no SMSF. O grupo de pesquisa participou de plenárias e eventos, quando foram estabelecidos vários contatos institucionais.

Os diálogos institucionais e o desenvolvimento do modelo analítico se retroalimentaram, o que permitiu que a abordagem de análise fosse constantemente revisitada ao longo das diferentes etapas desta fase da pesquisa.

3.2 ETAPA 2. DIÁLOGOS COM TOMADORES DE DECISÃO E LIDERANÇAS REGIONAIS, E DESENHO DAS PESQUISAS DE CAMPO

A etapa do planejamento executivo do trabalho de campo incluiu interações com várias instituições de atuação regional. As principais foram: o Instituto Regional da Pequena Agricultura Apropriada (Irapaa), indicado pela maior rede de organizações da sociedade civil no semiárido, a Articulação Semiárido Brasileiro (ASA); a Agência de Bacia Hidrográfica Peixe Vivo (Agência Peixe Vivo), que presta apoio operacional ao CBHSF; a Embrapa Semiárido; a Articulação dos Povos e Organizações Indígenas do Nordeste, Minas Gerais e Espírito Santo (Apoimne); a Articulação dos Povos Indígenas do Brasil (Apib); a Articulação Estadual das Comunidades Tradicionais de Fundo e Fecho de Pasto da Bahia (AECFP); e a Universidade do Vale do São Francisco (Univasf).

Para fortalecer ainda mais as parcerias institucionais com as lideranças regionais, foi realizado o seminário “Povos e Comunidades Tradicionais do Semiárido”, no período de 05 a 07 de junho de 2017, organizado pelo Centro de Desenvolvimento Sustentável (CDS) da Universidade de Brasília (UnB), sede da maior parte do grupo de pesquisa. Com a presença dos coordenadores da Rede Clima, do Irapaa, da Agência Peixe Vivo, do MDS e do MMA. O seminário buscou aprofundar o tema das políticas públicas e vulnerabilidades das comunidades tradicionais no SMSF.

Assim, foi possível construir mapas de exposição e sensibilidade com a finalidade de identificar os grupos sociais mais vulneráveis às mudanças climáticas, como as CFP; e definir os percursos no território, as técnicas metodológicas para coleta de dados e os temas centrais do instrumento de pesquisa, entre outros (PI-SSA, 2017b).

Diante dessas problemáticas, o instrumento da pesquisa – entrevistas semiestruturadas, foi desenvolvido com a finalidade de levantar dados primários com tomadores de decisão e lideranças locais sobre 12 temas: acesso à terra, moradia, família, água, ambiente, saúde, energia, trabalho, renda, transporte, migração e mobilidade⁵. Esses temas eram abordados à luz dos elementos que fundamentaram o modelo analítico da pesquisa: a última seca e seus impactos; adaptação e estratégias adaptativas, com foco nos processos de decisão para a superação dos impactos.

3.3 ETAPA 3. DIÁLOGOS COM TOMADORES DE DECISÃO E LIDERANÇAS LOCAIS

O trabalho de campo, realizado em outubro de 2017, teve uma duração de dez dias e incluía nove municípios nos estados da Bahia e Pernambuco, no SMSF abrangendo um total de 3.000 km (Figura 1). Nessa atividade, participaram 12 pesquisadores, que, em parceria com articuladores regionais e locais, entrevistaram representantes de organizações e dos grupos sociais selecionados.

⁵ A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Ciências Humanas e Sociais, da Universidade de Brasília (UnB) – processo registrado e homologado sob o número 98071318.0.0000.5540.

Foram realizadas 150 entrevistas, gravadas e registradas, além do registro de notas dos pesquisadores sobre pontos de destaque das narrativas dos entrevistados. As abordagens aconteceram sem grandes intercorrências, facilitadas pelas parcerias com os articuladores regionais e locais que propiciaram as visitas e o acesso dos pesquisadores às comunidades.

Em relação às CFP, foram entrevistados 23 líderes locais de diferentes comunidades no município de Uauá (BA), que concentra um grande número de CFP. Entre os líderes locais entrevistados, quatro deles também desempenhavam papel de representantes das comunidades em organizações regionais, como a AECFP, a Cooperativa Agropecuária Familiar de Canudos, Uauá e Curaçá (Coopercuc), o Irpaa e a Câmara Consultiva Regional do Submédio São Francisco (CCR Submédio).

Concluído o processo de campo, a equipe da pesquisa organizou e debateu sobre os dados primários coletados. Na análise dos dados, foram identificados elementos recorrentes nas entrevistas os quais foram estruturados em cadeia de impactos (Figura 4). A elaboração da cadeia visou estabelecer relações de consequência entre os elementos recorrentes e com os impactos observados, vulnerabilidade (e seus atributos) e a adaptação, com ênfase nas estratégias adaptativas. Essas análises propiciaram destacar elementos centrais que ameaçam as capacidades das CFP: a insegurança hídrica e fundiária, e a degradação da Caatinga.

Na sequência, iniciou-se o planejamento da etapa de análise conjunta desses resultados.

3.4 ETAPA 4. DIÁLOGO DE SABERES: ANÁLISE COLETIVA DOS RESULTADOS PRELIMINARES

Em novembro de 2018, foram realizadas três oficinas participativas, sendo que duas delas com as CFP. Nas oficinas, partia-se dos elementos centrais da cadeia de impactos para debater as ações (públicas e coletivas) voltadas à sua superação (Figura 5). Nessa etapa, as atividades de campo foram filmadas.

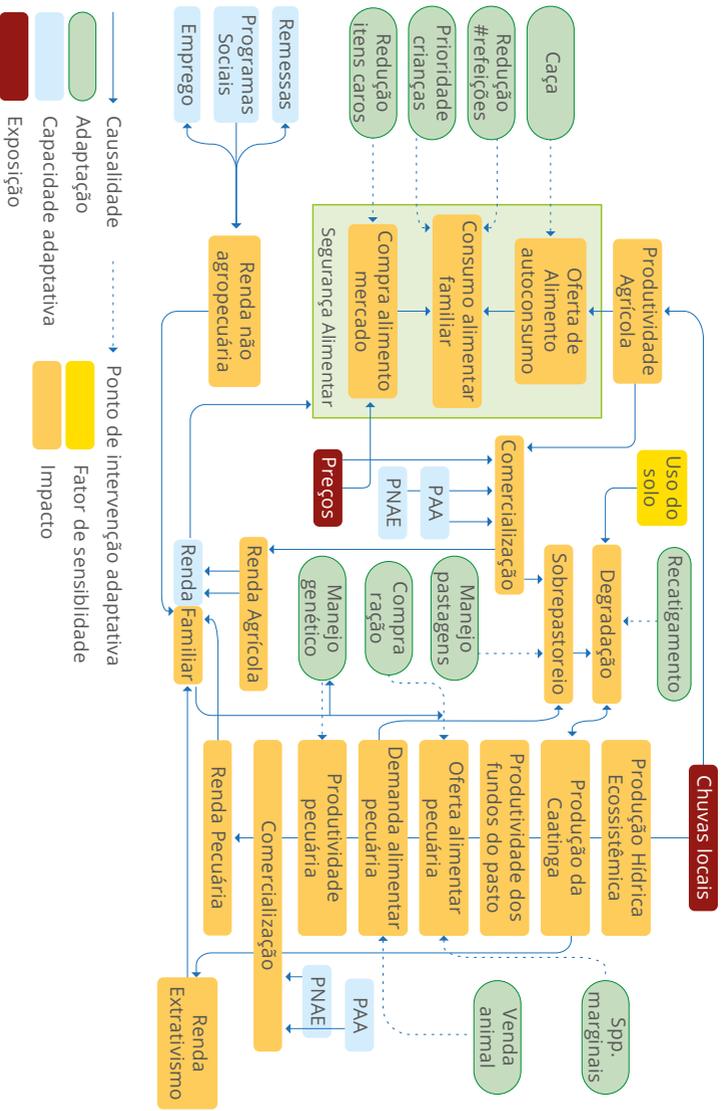


Figura 4 – Cadeia de impactos elaborada a partir das entrevistas com tomadores de decisão e lideranças das Comunidades de Fundos de Pasto

Fonte: Adaptado de LINDOSO, 2013.

Nas oficinas participativas, ficou bastante evidente a prioridade e a importância conferida pelas lideranças das CFP à garantia dos direitos territoriais como uma condição para a realização da segurança hídrica, alimentar, energética e socioambiental (DÁVALOS *et al.*, 2020; DÁVALOS; RODRIGUES-FILHO; LITRE; 2021; GAIVIZZO *et al.*, 2019).

Os estudos têm mostrado a existência de uma interdependência das CFP com a Caatinga tanto do ponto de vista de variáveis na dimensão territorial como na dimensão sociocultural (PÉREZ-MARIN *et al.*, 2017; ROCHA, 2009). Quando essa relação com o bioma se caracteriza pela dependência forte dos recursos da biodiversidade, os sistemas sociais nessa condição se apresentam mais vulneráveis às alterações do clima (ELLIS, 2000; MARSHAL *et al.*, 2010). No caso das CFP, o trabalho de campo desenvolvido apontou como indicador relevante dessa vulnerabilidade a redução da população dos umbuzeiros.

Trata-se, portanto, de uma complexa relação que atualiza a necessidade de tratar da centralidade da sustentabilidade não apenas das CFP, mas da socio-biodiversidade como um todo no semiárido nordestino. Nesse contexto, é preocupante a crescente degradação da Caatinga. Diversos relatos das lideranças (corroborados em publicações científicas) apontam para uma redução importante das espécies nativas da Caatinga, como os umbuzeiros (GAIVIZZO *et al.*, 2019; SEYFFARTH; RODRIGUES, 2016). Por um lado, tal redução pode estar associada a usos não sustentáveis do bioma, mas, por outro, pode estar associada ao aumento da intensidade e duração das secas. Em qualquer hipótese, são urgentes as ações de conservação e recuperação da Caatinga. As CFP, assim como todas as outras comunidades tradicionais (e povos indígenas) do semiárido, são diretamente dependentes dos recursos da biodiversidade, e, por essa razão, mais sensíveis aos impactos climáticos (ELLIS, 2000; LITRE *et al.*, 2018). Em contrapartida, as lideranças entrevistadas narraram a importância do reconhecimento das CFP como Guardiãs da Caatinga. Os serviços ambientais prestados pelas comunidades podem e devem ser valorizados de diversas formas (CABRAL *et al.*, 2014).



Figura 5 – Sistematização dos temas dialogados durante as oficinas participativas com as lideranças das Comunidades de Fundos de Pasto

Fonte: Elaboração própria.

Um fator evidenciado é que as estratégias de organização social das CFP constituem-se num elemento essencial para se proteger das ameaças aos seus modos de vida e de adaptação às mudanças climáticas (MENDES *et al.*, 2020; REIS, 2014). A auto-organização em associações e estas em redes territoriais possibilitam o fluxo de conhecimentos com potencial para lidar com os impactos das alterações climáticas por meio de estratégias adaptativas relacionadas à longa convivência com o semiárido. Os conhecimentos tradicionais resultam de uma construção histórica da experiência adquirida pelos indivíduos, ou por coletivos de indivíduos, em suas interações com a natureza e com sua realidade física e social (SAITO, 2020).

As CFP, enquanto uma rede de comunidades articuladas, aprendem, armazenam e compartilham conhecimentos para lidar com os riscos e impactos climáticos. No entanto, para que essas estratégias adaptativas se perpetuem, as CFP dependem da garantia de seus territórios e da sua capacidade de continuar manejando os recursos comuns na Caatinga nesses territórios (GAIVIZZO *et al.*, 2019).

Além disso, deve-se registrar que as lideranças das CFP percebem a garantia dos direitos territoriais como uma condição *sine qua non* para a segurança hídrica, alimentar, energética e socioambiental (DÁVALOS; RODRIGUES-FILHO; LITRE, 2021; DÁVALOS *et al.*, 2020; GAIVIZZO *et al.*, 2019).

Contudo, tais comunidades enfrentam muitos obstáculos, desde a lentidão do poder público em regularizar as áreas comunais até a própria natureza do instrumento de regularização, que é a Concessão de Direito Real de Uso, dispositivo jurídico que mantém a terra coletiva sob propriedade pública. Além disso, esses processos fragilizam as CFP ante a expansão da agricultura industrial, dos empreendimentos das mineradoras e dos parques eólicos na região (DIAS, 2020).

Para agravar o cenário, o semiárido vem vivenciando uma conjuntura de retrocesso de direitos e políticas públicas federais, iniciado em 2016, o que pode trazer efeitos adversos sobre as políticas públicas no território, especialmente sobre a segurança hídrica das comunidades locais (NOGUEIRA; MILHORANCE; MENDES, 2020).

Nesse escopo, argumenta-se que o aprofundamento das pesquisas nas CFP deve considerar os conhecimentos e experiências dessas comunidades no planejamento da adaptação climática (seja na pesquisa ou nas políticas públicas), priorizando temas como o da segurança fundiária e o dos serviços ambientais.

4 PERSPECTIVAS DE CONTRIBUIÇÃO DO MONITORAMENTO DAS DINÂMICAS TERRITORIAIS - A CONTINUIDADE COM O OLHAR DA PAISAGEM

O percurso de coconstrução do conhecimento pelo projeto INCT-Odisseia, associado às Comunidades de Fundos de Pasto (CFP), ingressa em uma nova fase a partir de 2020. Essa etapa marca a mudança da equipe de pesquisadores na escala temporal do projeto, que conta com a aprovação de uma bolsa de doutorado sanduíche na França, integrante do programa *"Allocations de recherche pour une thèse au Sud"* (Arts). Por meio desse programa, o Institut de Recherche pour le Développement – IRD (Montpellier, França), passa a auxiliar na formação de pesquisadores do grupo INCT-Odisseia (UnB, Brasil), fortalecendo a pesquisa em parceria nesses países.

Essa fase de pesquisa iniciou com a incorporação da dimensão territorial/espacial em geral no desenvolvimento de ferramentas de apoio à gestão territorial de CFP na Bahia mediante a rede de pesquisa. Os territórios dessas comunidades foram assumidos, então, sob a ótica de conhecimento e avaliação das paisagens.

Nesses termos, a pesquisa passa a ter, nessa segunda fase, o objetivo de propor e testar uma abordagem genérica e robusta de avaliação da qualidade da paisagem em comunidades tradicionais, com base em indicadores. O trabalho tem assim dois aspectos: um teórico, que desenvolverá o método de avaliação da qualidade da paisagem e de coconstrução dos respectivos indicadores, e o outro empírico, que requer trabalho de campo, técnicas de observação e seleção de informações direta em CFP, no estado da Bahia, para operacionalização da abordagem proposta.

As preocupações fundamentais subjacentes deste estudo prendem-se às perguntas: Como observar e monitorar as dinâmicas territoriais em Comu-

nidades de Fundos de Pasto? Como contribuir para o monitoramento das dinâmicas territoriais nas Comunidades de Fundos de Pasto?

No intuito de responder a essas preocupações, o primeiro passo foi levantar métodos de abordagem de avaliação da qualidade da paisagem para o estabelecimento do arcabouço teórico focalizado em comunidades tradicionais. Em consequência da aproximação com trabalhos do IRD, ganha relevância a Convenção Europeia de Paisagem – CEP (2000) como um instrumento dedicado exclusivamente à proteção, gestão e ordenamento de todas as paisagens europeias, constituindo-se como elemento central para o ordenamento do território.

Como experiências dessa pesquisa ainda em etapa teórica, sobretudo em razão da pandemia que inviabilizou a observação em campo, já se destaca o esforço coletivo realizado pela equipe de pesquisa, visando, inicialmente, a aprofundar a análise do conceito de paisagem, qualidade da paisagem e território, além de detalhar a sua relação com o objeto de análise abordado na pesquisa, mais especificamente as CFP.

Em seguida, avançou-se na reflexão contemporânea sobre diversas abordagens para avaliação da paisagem. Nessa reflexão sobre os métodos e ferramentas de avaliação, definiu-se como ponto de partida os princípios-chave da CEP. Cabe antecipar que as dimensões da paisagem escolhidas para embasar a elaboração da proposta do método de avaliação da paisagem enquadrar-se-á em cinco categorias: histórica, ecológica, perceptiva, uso do solo e econômica. Tais critérios foram identificados nesse primeiro momento, de modo genérico, enquanto, posteriormente, o indicador será definido e mensurado em nível local, privilegiando fatores diferenciados e específicos às CFP, a partir do enfoque das dinâmicas territoriais.

As dinâmicas territoriais dizem respeito aos fatores que estruturam o território, fatores esses que se relacionam às dinâmicas espaciais e socioeconômicas. Os principais determinantes das dinâmicas espaciais presentes na região onde se inserem essas comunidades são: a composição da paisagem, enquanto forma (formação) e funcionalidade (organização), e a ocupação do território tradicional.

Numa primeira aproximação, uma paisagem pode ser concebida como “um conjunto de formas que, num dado momento, exprime as heranças que representam as sucessivas relações localizadas entre homem e natureza” (SANTOS, 1996, p.66). Nessa perspectiva, a paisagem é, em primeiro lugar, uma unidade geográfica que abarca o concreto, o real e visível do espaço, contribuindo para revelar a matriz cultural que inclui o coletivo de uma determinada sociedade, ou uma comunidade tradicional.

Assim, a questão de diversas correntes de pensamento geográficas é determinar em quais aspectos as características visíveis de um território – que constituem a paisagem – refletem a visão das comunidades. A CEP (2000) designa paisagem como uma porção do território, na forma como é apreendida pelas populações, enquanto resultado da ação e da interação de fatores naturais e sociais, e estabelece como objetivos a promoção da sua proteção, ordenamento e gestão.

A CEP compreende a paisagem de maneira global, reconhecendo-a como condição essencial para o bem-estar individual e social, e para o desenvolvimento sustentável. Essa Convenção indica que tendo em vista melhorar o conhecimento das paisagens, deve-se: i) identificar as paisagens no conjunto do seu território; ii) analisar as suas características, bem como as dinâmicas e as pressões que as modificam; iii) acompanhar as suas transformações; iv) avaliar as paisagens assim identificadas, levando em consideração os valores específicos que lhes são atribuídos pelos intervenientes e pela população interessada.

Essa amplitude de conceitos e objetivos conduz a questões em diversos âmbitos: territorial; dos processos de percepção da comunidade acerca de seu meio, as dimensões sociais, biofísicas e suas interações; e da gestão estratégica das comunidades, por meio dos seus níveis de decisão. Dessa forma, tal perspectiva reveste-se de ponto de apoio, nessa pesquisa, para discutir a abordagem metodológica associada à qualidade da paisagem em comunidades tradicionais.

Assim, a CEP será evidenciada como arcabouço teórico para o monitoramento das dinâmicas territoriais nas CFP. A Convenção será o alicerce para buscar avaliar a qualidade das paisagens em comunidades tradicionais e

acompanhar o grau de transformação dessas áreas, por meio de painéis de indicadores coconstruídos com as CFP por meio de objetivos de qualidade da paisagem.

Um dos principais méritos da CEP é reconhecer a qualidade e a diversidade das paisagens europeias como um direito consagrado a todos os seus cidadãos, por isso busca garantir o usufruto das paisagens pelas populações atuais e futuras. Dessa maneira, acreditamos que é possível trazer a CEP como inspiração e relacionar os princípios da paisagem à compreensão espacial das comunidades tradicionais que vivem em estreita interação com os recursos naturais existentes em seus territórios.

Os territórios das CFP inserem-se em uma dinâmica de movimento popular de luta coletiva pelas terras tradicionais, embora não corresponda a um território contínuo. O reconhecimento oficial também tem que acontecer quando a comunidade se autoidentifica como tal, portanto, é possível que existam mais comunidades do que as 900 identificadas no estado da Bahia, pelo levantamento de Germani e Oliveira (2020).

Tal realidade investe-se, em um sentido profundo, de uma identidade coletiva com propósito de reivindicar direitos essenciais à sua reprodução física e cultural. Assim, embora nos dediquemos a compreender as CFP, nada mais justo que as próprias comunidades indiquem suas prioridades e metas na construção de uma vida melhor e de uma paisagem de qualidade.

Para estabelecer a qualidade paisagística, a Convenção traz que as autoridades públicas competentes devem pesquisar e formular, com criatividade na investigação e experimentação, as aspirações das populações em relação às características paisagísticas do espaço em que vivem. Isso demonstra a necessidade de participação da população interessada na atribuição de valor, na compreensão da complexidade dos processos modificadores da paisagem, e na sua proteção, gestão ou ordenação.

Esse será o mesmo objetivo a ser desenvolvido neste estudo, em sua etapa de campo. Assim, a aplicação prática da proposta metodológica em estudos de casos em CFP tem como propósito definir os Objetivos de Qualidade da Paisagem e respectivos painéis de indicadores, a serem coconstruídos

com as comunidades selecionadas. A proposição sobre os painéis de indicadores conduz a um conjunto de indicadores, cada um deles respondendo a um Objetivo de Qualidade da Paisagem que é uma construção específica para cada comunidade. Isso permitirá mensurar os progressos alcançados naquela área, e em vários conjuntos de indicadores que favorecem a integração das preocupações ambientais, sociais e econômicas da população, além de verificar se as transformações da paisagem podem ser consideradas positivas ou negativas em direção aos objetivos estabelecidos.

O intuito dessa etapa de campo, a ser realizada em 2022, será permitir a observação direta da paisagem nas comunidades e assim coletar informações, de maneira a ilustrar e formalizar as diferentes etapas do método de construção de painéis de indicadores em um contexto concreto, envolvendo o uso de dados reais, bem como a participação social. Entretanto, além de verificar a operacionalidade e a praticidade da abordagem genérica de avaliação da paisagem, os resultados práticos da avaliação serão úteis para a gestão local de alguns territórios tradicionais de CFP.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante das crescentes ameaças aos territórios das CFP, a análise de paisagem trará novas possibilidades para se pensar a manutenção dos seus territórios e o desenvolvimento local. Nessa via, propõem-se reflexões teórico-metodológicas de como é possível ler as marcas territoriais de diferentes tempos e espaços, a partir da percepção da paisagem como indicador dessas transformações.

Em face desse cenário, procurou-se, no presente capítulo, apresentar o arcabouço teórico para o monitoramento das dinâmicas territoriais em CFP à luz dos conhecimentos e experiências acumulados pelos pesquisadores.

Nesse contexto, reconhece-se a importância: a) da ativação da cidadania e participação da comunidade local; b) das CFP como um repositório de iniciativas locais para lidar com os estresses climáticos; (c) do conhecimento espacial para valer suas reivindicações; e (d) da necessidade de encontrar,

nas CFP, possíveis soluções sustentáveis para a adaptação, a resiliência e a sustentabilidade no território.

Reforçamos aqui a ideia de que o alcance dos objetivos de qualidade da paisagem, assim como dos objetivos de adaptação às mudanças climáticas no longo prazo, requer que o conjunto de instrumentos voltados para esses objetivos seja ajustável aos potenciais impactos do aumento da variabilidade climática futura. A incorporação dos estudos de paisagem e de indicadores de qualidade da paisagem contribuem nessa linha de raciocínio.

Ao abordar de forma interdisciplinar tais questões, procuramos mostrar o papel do diálogo na produção conjunta dos envolvidos nas diferentes fases da linha de tempo de atuação do INCT-Odisseia no semiárido brasileiro, na busca de possíveis soluções sustentáveis voltadas para a adaptação às mudanças climáticas e gestão do território.

Também descrevemos como um projeto de pesquisa de larga envergadura pode desenvolver ações articuladas de pesquisadores que se alternam em termos de atuação como equipe na linha temporal do projeto, sem que a temática de pesquisa seja abandonada e o projeto se mantenha em sua integridade. Em outras palavras, interessa-nos mostrar também como desenvolver um projeto de grande magnitude com perfil guarda-chuva que mantenha um alinhamento e coerência articulados no tempo, conectando variados projetos de pesquisa em diferentes temporalidades, que recuperem experiências, perspectivas prévias e avanços do ponto de vista metodológico de um momento para outro.

REFERÊNCIAS

BIGGS, E. M. *et al.* **Environmental livelihood security in Southeast Asia and Oceania: a water-energy-food-livelihoods nexus approach for spatially assessing change.** White paper. [s.l.] International Water Management Institute (IWMI), 2014. Disponível em: <http://www.iwmi.cgiar.org/publications/other-publication-types/environmental-livelihood-security-south-east-asia-oceania>. Acesso em: 6 out. 2021.

BURSZTYN, M. *et al.* Segundo Relatório Parcial de Projeto (FAP/DF). Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia (INCT) – Odisseia. **Observatório das Dinâmicas Socioambientais**: sustentabilidade e adaptação às mudanças climáticas, ambientais e demográficas. Relatório de Pesquisa. Brasília: UnB, 2020.

CABRAL, P. *et al.* Programa Bolsa Verde: erradicação da extrema pobreza e conservação ambiental. In: **Brasil sem Miséria**. Brasília: MDS, 2014. ISSN: 978-85-60700-77-6.

CARVALHO, A. A. de, *et al.* Trends of rainfall and temperature in Northeast Brazil. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. Campina Grande - PB, v. 24, n. 1, p. 15-23, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v24n1p15-23>.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa**: métodos qualitativos, quantitativos e mistos, Porto Alegre: 2. ed. Artmed, 2007.

DÁVALOS, N. B.; RODRIGUES-FILHO, S.; LITRE, G. The impacts of the construction of hydroelectrics on indigenous communities. Displacement, division and pilgrimage among The Tuxá people of Bahia state, Brazil. **Sustentabilidade em Debate**, v. 12, n. 1, p. 220-235, 2021. DOI: <https://doi.org/10.18472/SustDeb.v12n1.2021.36587>

DÁVALOS, N. E. B. *et al.* Desafios do clima para os povos indígenas: vulnerabilidade socioecológica na região do Submédio da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco/Brasil. **Revista Vínculos**, v. 17, n. 1, p. 1-31, 2020. DOI: <https://doi.org/10.14483/2322939X.15600>

DERECZYNSKI, C. *et al.* Downscaling of climate extremes over South America – Part I: Model evaluation in the reference climate. **Weather and Climate Extremes**, v. 29, artigo 100273, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.wace.2020.100273>.

DIAS, S. C. S. Os impactos socioambientais e suas ameaças ao modo de vida das comunidades tradicionais de Fundo de Pasto na Bahia. **Oficina do Historiador**, v. 13, n. 2, p. e37930, 6 nov. 2020.

ELLIS, F. The Determinants of Rural Livelihood Diversification in Developing Countries. **Journal of Agricultural Economics**, v. 51, n. 2, p. 289-302, 2000. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1477-9552.2000.tb01229.x>

FERRARO, L. A.; BURSZTYN, M.; DRUMMOND, J. A. Sustainability of the remaining agricultural commons in the Brazilian northeast: challenges beyond management. **Die Erde**, v. 148, n. 2-3, p. 150-166, 2017. DOI: <https://doi.org/10.12854/erde-148-45>.

GAIVIZZO, L. B. *et al.* Resiliência à mudança climática em Comunidades de Fundo de Pasto na região semiárida do Estado da Bahia, Brasil. **Sociedade & Natureza**, v. 31, p. 1-23, 2019. DOI: <https://doi.org/10.14393/SN-v31-2019-46331>.

GAIVIZZO, L. *et al.* **Adaptação e Vulnerabilidade Climática no Submédio São Francisco**: percepções de campo, novos achados e cenários futuros. Nota conceitual. Brasília: Projeto Integrativo de Segurança Socioambiental - PI-SSA, 2017 (documento interno).

GERMANI, G.; OLIVEIRA, G. de. (Coord.). **Mapeamento das Comunidades de Fundos e Fechos de Pasto no Estado da Bahia**: relatório técnico. Salvador: UFBA/GeografAR/Sepromi, 2020, 750 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo demográfico do Brasil de 2010**. Rio de Janeiro: 2010.

IPCC. **Climate Change 2007**: synthesis report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Geneva, Switzerland, 2007. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar4/syr/>.

IPCC. **Climate Change 2014**: synthesis report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Geneva, Switzerland: IPCC, 2014. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar5/syr/>.

IPCC. Regional fact sheet – Central and South America. **Sixth Assessment Report**. Working Group I – The Physical Science Basis Regional, 2021. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/factsheets/IPCC_AR6_WGI_Regional_Fact_Sheet_Central_and_South_America.pdf. Acesso em: 19 out. 2021.

JIMENEZ, J. C. *et al.* The role of Enso flavours and TNA on recent droughts over Amazon forests and the Northeast Brazil region. **International Journal of Climatology**, v. 41, n. 7, p. 3761-3780, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1002/JOC.6453>.

LINDOSO, D. **Vulnerabilidade e adaptação da vida às secas**: desafios à sustentabilidade rural familiar nos semiáridos nordestinos. 2013. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável) – Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília.

LINDOSO, D.; RODRIGUES FILHO, S. Vulnerabilidade e adaptação: bases teóricas e conceituais da pesquisa. *In*: BURSZTYN, M.; RODRIGUES FILHO, S. (Org.) **O clima em transe**: vulnerabilidade e adaptação da agricultura familiar. Rio de Janeiro: Garamond, 2016. p. 19-34.

LINDOSO, D. P. *et al.* **Uma Odisseia no campo socioambiental da pesquisa transdisciplinar**. Bases epistemológicas para a coconstrução do conhecimento do projeto INCT-Odisseia, estudo de caso do Baixo São Francisco. Texto para Discussão. Brasília, outubro de 2020. (Série Working Papers N°. 5).

LITRE, G. *et al.* Climate Vulnerability and Adaptation of Family Livestock Production in the Caatinga Biome. Limits and Potentialities of the Paradigm of Coexistence with the Semi-Arid Region. **Proceedings of the Agriculture and Food in an Urbanizing Society**. Porto

Alegre: FAO/UFRGS, 2018. Working Group 3-Livestock production Systems, changes in markets and meta consumption patterns in an urbanizing society, article 9.

MARENGO, J. A.; TORRES, R. R.; ALVES, L. M. Drought in Northeast Brazil – past, present, and future. **Theoretical and Applied Climatology**, v. 129, n. 3-4, p. 1189-1200, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00704-016-1840-8>.

MARENGO, J. A. *et al.* Climatic characteristics of the 2010-2016 drought in the semiarid northeast Brazil region. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 90, n. 2, supl. 1, p. 1973-1985, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/0001-3765201720170206>.

MARENGO, J. A. **Mudanças climáticas globais e seus efeitos sobre a biodiversidade: caracterização do clima atual e definição das alterações climáticas para o território brasileiro ao longo do século XXI**. 2. ed. Brasília: MMA, 2007.

MARSHALL, N. A. *et al.* **A Framework for Social Adaptation to Climate Change**: sustaining tropical coastal communities and industries. Gland, Switzerland: IUCN, 2010.

MENDES, P. D. A. G. *et al.* Clima, políticas públicas e adaptação: vulnerabilidades em três contextos da Bacia do São Francisco. Embrapa Semiárido. *In: Agricultura de baixa emissão de carbono em regiões semiáridas – experiência brasileira*. Comitê Local de Publicações da Embrapa Semiárido. Embrapa Semiárido, 2021 (no prelo).

NOGUEIRA, D.; MILHORANCE, C.; MENDES, P. Do Programa Um Milhão de Cisternas ao Água para Todos: divergências políticas e bricolagem institucional na promoção do acesso à água no semiárido brasileiro. **IdeAs**, n. 15, artigo 1, mar. 2020. DOI: <https://doi.org/10.4000/ideas.7219>

PAINEL BRASILEIRO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS. Contribuição do Grupo de Trabalho 1 ao Primeiro Relatório de Avaliação Nacional do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas. **Sumário Executivo GT1**. Rio de Janeiro: PBMC, 2013. 24 p.

PAINEL BRASILEIRO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS. Impacto, vulnerabilidade e adaptação das cidades costeiras brasileiras às mudanças climáticas. **Relatório Especial do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas**, Rio de Janeiro: PBMC, Coppe – UFRJ, 2016. DOI: <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.36042.16329>.

PÉREZ-MARIN, A. M. *et al.* Agroecological and social transformations for coexistence with semi-aridity in Brazil. **Sustainability** (Switzerland), v. 9, n. 6, p. 1-17, 2017. DOI: <https://doi.org/10.3390/su9060990>.

PROJETO INTEGRATIVO DE SEGURANÇA SOCIOAMBIENTAL. **Proposta de arcabouço analítico da vulnerabilidade e capacidade adaptativa na Bacia Hidrográfica do São Francisco**. Produto de Pesquisa. Brasília: Subrede de Desenvolvimento Regional da Rede Clima, 2017a (documento interno).

PROJETO INTEGRATIVO DE SEGURANÇA SOCIOAMBIENTAL. Pesquisas participativas de campo. **Documento orientador**. Brasília: PI-SSA - Projeto Integrativo de Segurança Socioambiental, 2017b (documento interno).

REIS, F. S. **Associativismo em comunidades de Fundo de Pasto no município de Monte Santo (BA)**: mobilização social, dinâmica de poder. 2015. Dissertação (Mestrado em Ciências Sociais) – Centro de Artes, Humanidades e Letras – CAHL, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cachoeira.

ROCHA, W. F. Situação da cobertura vegetal do bioma Caatinga. In: ANGELOTTI, F. *et al.* (Org.). **Mudanças climáticas e desertificação no semiárido brasileiro**. Petrolina: Embrapa Semiárido; Campinas: Embrapa Informática Agropecuária, 2009. cap. 5, p. 77-94.

SAITO, C. H. Science across cultures. **The Blackwell Encyclopedia of Sociology**. London: John Wiley & Sons, Ltd., 2020. DOI: <https://doi.org/10.1002/9781405165518.wbeoss039.pub2>.

SANTANA, A. S.; SANTOS, G. R. Impactos da seca de 2012-2017 na região semiárida do Nordeste: notas sobre a abordagem de dados quantitativos e conclusões qualitativas. **Boletim Regional, Urbano e Ambiental**, n. 22, Janeiro/Junho, p. 119-129, 2020. DOI: <https://doi.org/10.38116/brua22art9>.

SANTOS, M. **A natureza do espaço**: técnica e tempo. Razão e emoção. São Paulo: Hucitec, 1996.

SEYFFARTH, A. S.; RODRIGUES, V. Impactos da seca sobre a biodiversidade da Caatinga. **Parc. Estrat.**, v. 22, n. 44, p. 41-62, 2017.

SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE. **Delimitação do Semiárido**, 2017. Disponível em: <http://www.sudene.gov.br/images/arquivos/semiario/arquivos/mapa-semiarido-1262municipios-Sudene.pdf>. Acesso em: 21 abr. 2021.

TEDDLIE, C.; TASHAKKORI, A. **Foundations of Mixed Methods Research**: integrating quantitative and qualitative approaches in the social and behavioral sciences. California, USA: SAGE, 2009. 387 p.

VIEIRA, R. M. S. P. *et al.* Identifying areas susceptible to desertification in the Brazilian northeast. **Solid Earth**, v. 6, p. 347-360, 2015. DOI: <https://doi.org/10.5194/se-6-347-2015>.

PARTE 2

NOVAS PERSPECTIVAS PARA A PRODUÇÃO DE UM CONHECIMENTO TRANSFORMADOR



Visualizando o futuro. Lago Grande do Curuai, Santarém, Pará. 2017
Fonte: Beatriz Abreu dos Santo.

A COCONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO NA PESQUISA SOCIOAMBIENTAL: PERSPECTIVAS E APRENDIZAGENS NO PLANALTO DE SANTARÉM

BEATRIZ DOS SANTOS, EMILIE COUDEL, STÉPHANIE NASUTI, DENISE LIMA, MARIANA PIVA, RICARDO FOLHES

1 INTRODUÇÃO

O objetivo deste artigo é apresentar as ideias fundantes, bem como as aprendizagens de um processo de pesquisa realizado no planalto santareno (Pará, Brasil), com base no conceito de coconstrução do conhecimento. A área de estudo localiza-se nos municípios de Santarém, Belterra e Mojuí dos Campos, próximo à confluência dos rios Tapajós e Amazonas, oeste do estado do Pará – Brasil. Especificamente, a área está inserida no planalto santareno, que é formado por um platô de terras firmes e altas, local de grande potencial agrícola. A região é uma das fronteiras agrícolas que se consolidaram no início dos anos 2000 para a produção de *commodities* do agronegócio, especialmente a soja (SAUER; PIETRAFESA, 2013). A presença do agronegócio e a pressão fundiária se expressam no simbolismo do conflito fundiário ali presente: além da pressão física, confrontam-se narrativas sobre o valor dos modos de vida e dos projetos de desenvolvimento vinculados ao agronegócio e à agricultura familiar.

O termo “coconstrução de conhecimento” é usado para designar processos de pesquisa caracterizados pela pesquisa conjunta entre parceiros acadêmicos e não acadêmicos em todas as fases e aspectos da pesquisa: definição dos objetivos de pesquisa, coleta de dados de campo, análise e interpretação dos resultados (DARBY, 2017; HORNER, 2016). A coconstrução envolve muitas ambições, e inclui uma ambição transformadora, almejando novas formas de integrar o conhecimento na tomada de decisão e ação. Assim, a coconstrução de conhecimento se apresenta como uma ruptura de padrões de pesquisas considerados “colonialistas”, baseados na “extração” de conhecimento e perpetuam relações desiguais

de poder (SANTOS, 2018). Assim, essa visão da ciência dialoga com as perspectivas de recomposição epistêmica defendidas pelas abordagens decoloniais do conhecimento.

O processo de pesquisa conduzido no Planalto de Santarém associou pesquisadores da Universidade de Brasília (UnB), da Universidade Federal do Pará (UFPA), da Universidade Federal do Oeste do Pará (Ufopa) e do Cirad (França), junto com os Sindicatos dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais dos municípios de Santarém, Belterra e Mojuí dos Campos. Juntos, construíram a ideia de produzir dados próprios sobre a agricultura familiar como uma das ações do projeto.

Desse planejamento coletivo nasceu a campanha de coleta de dados chamada “Consolidando a Agricultura familiar”. Foi conduzida em 2019 por um grupo de pesquisadores comunitários sob a supervisão de duas coordenadoras acadêmicas. O levantamento de dados consistiu na realização de reuniões com lideranças e agricultores de cada município e na aplicação de dois questionários. Ao todo, 32 questionários foram aplicados em comunidades e 544 questionários a famílias da agricultura familiar, versando sobre suas condições de vida, atividades produtivas, os impactos da monocultura de soja, mas também suas percepções e aspirações (COUDEL *et al.*, 2021; NASUTI *et al.*, 2021).

Essa experiência nos inspira a questionar como a abordagem da coconstrução pode permitir aos atores do território se apropriar melhor dos resultados do processo de pesquisa. Assim, os pressupostos subjacentes e a colaboração ao longo da coleta de dados constituem grande originalidade da pesquisa, e consideramos que o próprio processo de pesquisa constitui um resultado em si, ao mesmo título de que os dados coletados. Desse processo, algumas lições foram aprendidas: i) a definição dos objetivos em conjunto (entre atores acadêmicos e não acadêmicos) permitiu um forte engajamento dos atores locais; ii) as estatísticas se mostraram uma estratégia de pesquisa válida com potencial de inovação metodológica, apesar do risco de (re)produção de assimetrias; iii) o debate coletivo sobre os resultados enriqueceu as interpretações e fortaleceu sua apropriação pelos atores locais, que incluíram os resultados da pesquisa na definição de suas estratégias de ação. Essas aprendizagens são apresentadas e debatidas neste

artigo. Ao apresentar o conceito de coconstrução do conhecimento e descrever o processo e alguns resultados da pesquisa realizada em Santarém, a ideia é refletir sobre a lógica da apropriação desses resultados (DARBY, 2017) e sobre a relevância da coconstrução do conhecimento para o campo da pesquisa socioambiental.

2 O CONCEITO DE COCONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO

Segundo Wyborn (2019), a coconstrução é um processo que une interativamente diferentes maneiras de conhecer e agir levando ao reforço mútuo e à transformação recíproca dos resultados sociais. Por sua vez, Beebeejaun (2013) pontua que o *ethos* subjacente à prática da pesquisa coproduzida (termo utilizado pela autora) é crítico para desafiar as relações de poder desiguais na relação pesquisador e sujeito pesquisado, para além da aplicação de métodos técnicos específicos. Assim, a coprodução se propõe a desafiar as dinâmicas tradicionais de poder, ao valorizar a *expertise* da experiência em vez de colocar o conhecimento acadêmico como superior (DARBY, 2017). Entre outros aspectos, os autores refletem sobre a importância dos sujeitos pesquisados não apenas como objeto a serem pesquisados, mas como participantes e realizadores ativos das pesquisas que os envolvem.

Segundo Horner (2016), a coconstrução deve ser entendida como uma ética, uma abordagem ou uma aspiração no “fazer pesquisa”, e não como uma metodologia específica. Ainda assim, a pesquisa coconstruída se apoia em princípios metodológicos que têm como valores a participação e a aprendizagem social. Bryndon-Miller (2006, p. 253), por sua vez, aponta para as possíveis mudanças sociais positivas decorrentes da pactuação ética no início dos projetos e pesquisas, em vez de apenas se pautar no sistema de ética contratual existente nos institutos de pesquisa ou universidades.

A pesquisa coconstruída é a pesquisa que facilita as relações horizontais para a produção do conhecimento. O principal ponto dessa abordagem (HORNER, 2016), ou “ética organizadora” da abordagem, é a parceria igualitária entre pesquisadores acadêmicos e parceiros não acadêmicos durante todo o processo da pesquisa, passando pelo desenho, análises e resultados. Na visão de Horner (2016), a ênfase na participação igualitária e na partici-

pação na produção do conhecimento é indicativa de um valor democrático subjacente. Nessa perspectiva, para além de garantir a participação efetiva de diferentes partes no processo de pesquisa, a investigação coconstruída é caracterizada por seu potencial transformador, inclusive por meio do empoderamento social.

As discussões sobre a coconstrução do conhecimento se associam, entre outros, ao debate sobre a mercantilização do ensino superior e a aproximação da universidade ao mercado. Darby (2017) argumenta que os reflexos da abordagem “*top down*” e de mercado favorecidos pela pesquisa de impacto minam os resultados colaborativos tipicamente buscados por meio da coconstrução. Assim, a coprodução de conhecimento e a pesquisa-ação fazem parte de um processo iterativo de superação dos desequilíbrios de poder na pesquisa científica (BEEBEEJAUN, 2013). Embora abordagens participativas tenham ganhado espaço no século XXI, persiste uma contestação, muito pertinente, relacionada ao debate epistemológico sobre a natureza do conhecimento entre abordagens positivistas e alternativas não positivistas à pesquisa (BEEBEEJAUN, 2013). Para Horner (2016) e Beebejaun (2013), apesar de muitas iniciativas relacionadas à participação e coconstrução acontecerem no Sul Global, universidades europeias e estadunidenses têm também desenhado ações para incluir o terceiro setor e as organizações da sociedade civil nos seus desenhos, superando o foco empresarial (GAVENTA; BIVENS, 2011; KAGAN, 1995; WATSON, 2007).

A abordagem de pesquisa coconstruída vem sendo cada vez mais valorizada nos contextos latino-americanos. Ela se inscreve nas argumentações que defendem a emergência de um “giro epistêmico”, necessário para a produção de novos conhecimentos não regidos pela prática capitalista e colonial (ALIMONDA, 2015; SANTOS, 2018). Isso, pois, segundo Martins *et al.* (2014), as formas tradicionais de produção de conhecimento que caracterizam o capitalismo não foram suficientes para produzir a absorção e incidência do conhecimento social e do pensamento coletivo emancipatório.

Para Palermo (2019), essas pesquisas desenvolvidas a partir de abordagens plurais e grupais, do diálogo com a inclusão da perspectiva do “outro” (outrem caracterizado como sujeito investigado) e da interpretação colaborativa ou coconstruída, são essenciais para devolver aos sujei-

tos sociais, pelo menos no campo da pesquisa, o sentido de propriedade das narrativas sobre os territórios que ocupam. Da mesma forma, essa nova práxis resgata, valoriza e reconhece a pertinência e o vínculo social do conhecimento, pautado em um marco de uma renovada compreensão social da produção de ciência e tecnologia. Isso permite uma ressignificação do conhecimento produzido a partir de uma análise participativa nos contextos culturais e sociais dos atores sociais investigados (PALERMO, 2019, p. 39). A abordagem da coconstrução do conhecimento nos inspira a constituir uma nova linguagem. Não são atores sociais que investigamos, mas com quem investigamos, portanto.

Partimos do pressuposto que a coconstrução de conhecimento, enquanto práxis orientada no campo da pesquisa socioambiental, se fundamenta a partir do questionamento das bases epistemológicas tradicionais que sustentam o pensamento social crítico, do qual a pesquisa socioambiental se nutre. No contexto latino-americano, a coconstrução do conhecimento permite dialogar com a emergência de novos sujeitos político-intelectuais (PORTELA *et al.*, 2019). E permite colocar a tradição acadêmica em diálogo com a voz dos atores sociais, no sentido de tornar visíveis as novas emergências sociais, bem como superar a mera pretensão de construção de teorias para, enfim, levar em consideração a vontade dos atores sociais de construir novas realidades e novos entendimentos conceituais sobre essas realidades (ALVARADO, 2007).

Um dos pressupostos ou fundamentos do processo de coconstrução do conhecimento são as relações mútuas de confiança entre as partes envolvidas nesse processo (BROWN; GAVENTA, 2008; CASTLEDEN *et al.*, 2012; DUGGAN; KAGAN, 2007; KOSTER *et al.*, 2012; NORSTRÖM *et al.*, 2020; WYBORN, 2019). Igualmente importante é o tempo necessário para a construção dessas relações de confiança. Muitas vezes, o estabelecimento da confiança advém de um trabalho de aproximação anterior por meio de relações preexistentes (HORNER, 2016).

Não obstante o tempo seja importante para a criação e consolidação da confiança, nesse mesmo elemento se reúnem desafios diversos, uma vez que o tempo de execução dos projetos de pesquisa universitários e dos financiamentos não se acomoda no horizonte temporal necessário para a cons-

trução de confiança. Os desafios relacionados ao tempo não se restringem às limitações burocráticas das universidades ou agências de financiamento, mas também se refletem no tempo das comunidades ou dos atores sociais, que podem se frustrar com o extenso horizonte temporal necessário para consolidar a parceria e executar a pesquisa em um contexto em que a ação e a mudança são urgentes.

3 A EXPERIÊNCIA NO PLANALTO SANTARENO

3.1 FUNDAMENTOS DO PROCESSO DE COCONSTRUÇÃO NO PLANALTO SANTARENO

Considerando as dificuldades de conciliar em uma mesma mesa de negociação interesses difusos de diferentes partes, o grupo dos pesquisadores acadêmicos resolveu direcionar a proposta de parceria para um grupo relativamente coeso, composto pelos Sindicatos dos Trabalhadores e Trabalhadoras rurais de Santarém, Belterra e Mojuí dos Campos, organizações com as quais a equipe já nutria relações de reciprocidade em projetos anteriores. Um dos pesquisadores do projeto já tinha relações de parceria com os três sindicatos, o que contribuiu para o processo de construção, ou consolidação da confiança, como aponta a literatura (HORNER, 2016). Além disso, após o estabelecimento da parceria para uma pesquisa orientada para as mudanças socioambientais que os atores identificavam nos seus territórios, duas pesquisadoras passaram a residir na localidade, presenças fundamentais para alimentar o diálogo constante com os sindicatos.

Na base fundadora do processo de coconstrução do conhecimento nos Sindicatos dos Trabalhadores Rurais do Planalto de Santarém está o reconhecimento de que todos os atores, acadêmicos e não acadêmicos, são legítimos na produção do conhecimento a partir dos seus lugares na sociedade (BEE-BEEJAUN *et al.*, 2014; PORTELA *et al.*, 2019). A coconstrução no contexto do planalto santareno se baseia no ato intencional de reunir e engajar os atores pesquisadores na produção de conhecimento, desafiando as diferenças próprias a cada universo (BALARZ; MORELLO FROSCHE, 2013; CARR, 1986; CLARK; ILLMAN, 2001; LEMOS; MOREHOUSE, 2005; VAN DER HEL, 2016).

E, a partir da perspectiva de que os resultados não se dão apenas *a posteriori* do processo, foi adotada uma postura de “pesquisa orientada pelo processo” (*process oriented research*) (VANDENBUSSCHE *et al.*, 2020). No âmbito deste estudo de caso, concebemos a participação a partir das teorias da participação e aprendizagem social e inspirados no processo de coconstrução do conhecimento (COUDEL *et al.*, 2011; FREIRE, 1968; ROLING; WAGEMAKERS, 2000). Como princípios dessa forma de produzir conhecimentos científicos, identificamos que se trata de um conhecimento gerado de forma democrática, que empodera os atores a definir os problemas que querem investigar, na perspectiva de que esse conhecimento se torne a base para estratégias de ação mais inclusivas.

3.2 PANORAMA DO TERRITÓRIO

A área de estudo localiza-se nas terras altas dos municípios de Santarém, Belterra e Mojuí dos Campos, oeste do estado do Pará – Brasil, no chamado “planalto santareno”, local de grande potencial agrícola. A região é uma das fronteiras agrícolas abertas no início dos anos 2000 para a produção de *commodities* do agronegócio, especialmente a soja (SAUER; PIETRAFESA, 2013). No estado do Pará, os dados sobre a área plantada de soja estão disponíveis a partir de 1997, quando havia 575 hectares de soja plantados. Em 2018, eram 557.542 hectares de soja plantados no estado (CORTES *et al.*, 2020; IBGE, 2018). Na região de Santarém, coabitam pelo menos duas concepções do que é considerado “desenvolvimento”, a visão veiculada pelo agronegócio e a da agricultura familiar. Vale notar que as comunidades de colonos se instalaram na região há mais de um século; outras comunidades tradicionais, indígenas e quilombolas são ainda mais antigas na região (NASUTI *et al.*, 2020). No entanto, a maioria se encontra hoje sob forte pressão do agronegócio. O conflito nessa região é também simbólico: além da pressão física, se confrontam narrativas sobre o valor dos modos de vida e dos projetos de desenvolvimento do agronegócio e da agricultura familiar.

Apesar da pressão fundiária sofrida pela agricultura familiar, esta tem um papel fundamental no abastecimento da zona urbana em gêneros alimentícios e para a movimentação da economia rural (FOLHES *et al.*, 2020). De acordo com o censo agropecuário do IBGE de 2017, Mojuí dos Campos é o quarto maior pro-

dutor estadual de maracujá, o sexto de limão, sétimo de mamão e o oitavo de abacaxi; enquanto Santarém é o maior produtor estadual de melão, o segundo de melancia, o sétimo de laranja, e o quinto maior de macaxeira (IBGE, 2019). Tratam-se de itens provenientes da agricultura familiar, que, juntos aos hortigranjeiros e à produção extrativista (óleos, frutos, essências, etc.), vêm sendo fundamental para o fornecimento de alimentos para as áreas urbanas regionais. Apesar da importância apresentada por meio do censo, os sindicatos afirmaram não ver sua realidade de fato refletida nas estatísticas oficiais, que consideram sub-representar a realidade da produção da agricultura familiar.

No contexto de valorização das experiências da agricultura familiar, os STTRs do planalto santareno vêm mobilizando iniciativas de apoio às associações e cooperativas da agricultura familiar, realizando campanhas de conscientização sobre os impactos que a venda de terras pode trazer para os agricultores familiares e promovendo noções e práticas agroecológicas que sirvam de contraponto à monocultura da soja e aos agrotóxicos. Para captar as complexas dinâmicas territoriais resultantes desse encontro entre agronegócio (AN) e agricultura familiar (AF) e buscar apoiar as iniciativas dos STTRs, foi construído o processo de pesquisa apresentado abaixo (para ter todos os detalhes do processo, consulte COUDEL *et al.*, 2021).

3.3 O PROCESSO DE PESQUISA

Inicialmente, o arcabouço teórico de pesquisa era orientado pelo dístico conceitual da “vulnerabilidade e adaptação às mudanças socioambientais”. Progressivamente, a fórmula evoluiu para “consolidação da agricultura familiar”, notadamente graças ao questionamento dos conceitos orientadores da pesquisa pelas lideranças comunitárias e sindicais do território. As oficinas de trabalho permitiram construir coletivamente três eixos temáticos de interesse comum, a saber: a segurança fundiária, os agrotóxicos e a agroecologia. Assim, em vez de apenas focar as limitações e fragilidades da agricultura familiar e da vida no campo, os STTRs nos encorajaram a refletir sobre a realidade objetiva e a contribuição dessa agricultura para o espaço regional. Pensar os desafios e entraves, mas ir além, refletindo as potencialidades e a elaboração de uma agenda positiva para os STTRs.

A partir de uma série de oficinas participativas realizada entre 2017 e 2018, construímos um quadro conceitual com todas as variáveis observadas e consideradas importantes e sua ligação entre elas. Com o objetivo de organizar esse quadro, os pesquisadores acadêmicos sugeriram a construção do quadro DPSIR (*Driving forces, Pressures, States, Impacts, Responses*) separando as pressões e as fraquezas do lado esquerdo, e as oportunidades e forças do lado direito (Figura 1). No centro do quadro estão as características centrais das famílias que determinam se ficam ou se deixam suas terras e comunidades em função das pressões e oportunidades. O quadro foi validado pelos parceiros não acadêmicos em 2018, durante plenária, momento no qual também sugeriram a integração de outros elementos que foram posteriormente integrados.

Nesse quadro analisamos a interação entre três escalas: i) a escala territorial, onde os principais *drivers* (políticas, governança e expansão da soja) podem ser observados, mas também onde as dinâmicas sociais desenvolvem reações por meio das suas organizações e redes, particularmente por meio dos movimentos sociais; ii) a escala comunitária, na qual as pressões e oportunidades interagem e definem o contexto em que as famílias evoluem; iii) a escala familiar, cujas características influenciarão os principais resultados (renda, bem-estar e saúde).

Esse quadro conceitual orientou o processo de coleta de dados. Para identificar as dinâmicas que se expressam no nível territorial, conduzimos um zoneamento participativo com o objetivo de materializar no espaço o avanço da soja, em interação com as comunidades e a localização dos tipos de produção da agricultura familiar. O resultado foi um zoneamento unificado do território dos três municípios que compõem a área do planalto santareno (CORTES *et al.*, 2020). No nível das comunidades, foram aplicados 32 questionários com variáveis sobre a evolução das comunidades (demografia e infraestrutura), a pressão fundiária, problemas ambientais e organizações sociais. No nível das famílias, foram aplicados 544 questionários sobre as características do domicílio, o sistema de produção familiar, a inserção associativa, a composição da renda, a situação fundiária, as percepções e perspectivas de futuro.

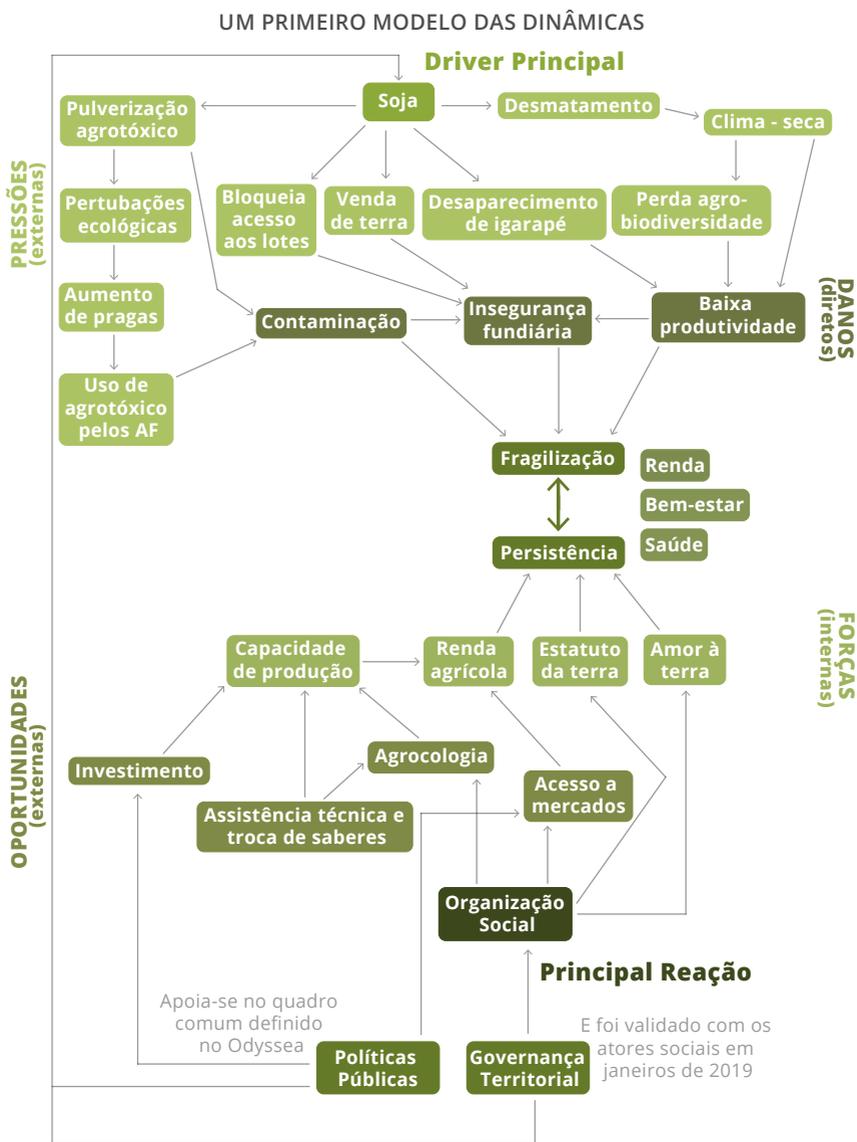


Figura 1 - Primeiro modelo conceitual das dinâmicas socioambientais no plano santareno

Fonte: Elaboração própria.

A fluidez e espontaneidade foram duas das características marcantes do processo de pesquisa em pauta. Chamo de fluidez e espontaneidade as demandas que surgiram do encontro entre atores acadêmicos e não acadêmicos. Dois exemplos caracterizam esses aspectos. O primeiro é que a equipe acadêmica não havia previsto uma ampla coleta de dados no território. Essa foi uma demanda que surgiu dos sindicatos e que foi pactuada entre estes e os pesquisadores acadêmicos, que perceberam a oportunidade de produzir dados próprios.

Além disso, para essa coleta de dados, os STTRs sugeriram integrar pesquisadores(as) comunitários(as), responsáveis pela aplicação dos questionários, em um amplo processo de formação de jovens lideranças, demanda que também foi pactuada com os pesquisadores acadêmicos. Assim, a equipe de coleta dos dados consistia em 18 pesquisadores comunitários, 8 mulheres e 10 homens com idade entre 18 e 30 anos. A maioria da equipe tinha ligação prévia com os sindicatos por meio da formação de jovens líderes. A esse grupo de pesquisadores comunitários foi transmitido conhecimento técnico sobre a execução de pesquisas acadêmicas, incluindo informações sobre o termo de consentimento livre e esclarecido, técnicas de análises de dados, estatística básica, entre outros. A totalidade das entrevistas foi conduzida pelos pesquisadores comunitários, e preenchidas no aplicativo de celular Kobotoolbox.

Entendemos que o processo de inclusão e formação de pesquisadores comunitários, como uma demanda dos sindicatos, faz parte de uma estratégia maior de diálogo de saberes entre o saber não acadêmico, construído a partir da experiência, e o saber acadêmico, construído a partir do método científico. Essa união de saberes dialoga com a estratégia de uso do método científico para qualificar e evidenciar aspectos técnicos da luta que se engendra no território pelos movimentos sociais, como é o caso no tema dos agrotóxicos (COUDEL *et al.* 2022).

Foi nesse encontro entre a experiência e o método que foi gestada a campanha de coleta de dados “Consolidando a agricultura familiar”, por meio da qual foram geradas duas bases de dados robustas e originais sobre o território do planalto santareno. As reuniões comunitárias, durante as quais foram aplicados os “questionários Comunidade”, aconteceram entre os meses de abril e junho de 2019, ao ritmo de aproximadamente uma reunião por

semana. Por sua vez, os “questionários Família” foram aplicados pelos pesquisadores comunitários entre abril e julho do mesmo ano. Os dados dizem respeito às práticas realizadas por 544 famílias da agricultura familiar em 62 comunidades do planalto santareno.

Ainda em 2019, dois encontros presenciais foram realizados para discutir os resultados dos questionários e dar início às discussões sobre a estratégia de compartilhamento dos dados. Em 2020, com a pandemia e o estabelecimento do isolamento necessário, o contato continuou de forma remota. Em dezembro de 2020, ainda impossibilitados de nos reunirmos devido às restrições sanitárias, realizamos o lançamento virtual dos resultados da pesquisa, organizados em quatro cartilhas temáticas que seguem os eixos estruturantes da pesquisa: Vida nas Comunidades; Produção, Comercialização e Renda; Agrotóxicos e Agroecologia¹. Nesse evento *on-line*, estiveram presentes representantes das universidades envolvidas na pesquisa e no território, das organizações da sociedade civil organizada, do Ministério Público Estadual e das organizações do terceiro setor que atuam no território. O objetivo do evento era apresentar os resultados da pesquisa para os parceiros dos sindicatos no território e iniciar o processo de apropriação dos resultados por esses parceiros, processo que foi guiado pelos próprios sindicatos.

Entre junho e agosto de 2021, foram realizadas novas reuniões virtuais no âmbito do Fórum Regional de Combate aos Agrotóxicos do Baixo Amazonas com o objetivo de definir e planejar ações de trabalho a partir dos dados produzidos pela pesquisa. Em outubro do mesmo ano, foi iniciada a fase de restituição dos resultados nas comunidades onde a pesquisa foi realizada.

4 APRENDIZAGENS E RELEVÂNCIA DA COCONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO NO CAMPO DA PESQUISA SOCIOAMBIENTAL

Da experiência no planalto santareno, aprendemos algumas lições que, como descobrimos posteriormente, dialogam diretamente com os princípios fundantes da teoria da coconstrução do conhecimento. Primeiro, a defi-

¹ Disponível em: <http://inct-odisseia.i3gs.org/interface-com-a-sociedade/cartilhas/>

nição conjunta dos objetivos da pesquisa entre os atores acadêmicos e não acadêmicos permitiu um forte engajamento dos atores sociais. De fato, a originalidade da pesquisa se deve à união entre atores sociais distintos unidos para um fim comum: produzir conhecimento orientado para a mudança social. Para a atual diretora do STTR Mojuí dos Campos e da Associação de Mulheres Flores do Campo, a agricultura familiar é que alimenta a mesa da cidade. Nós sempre levamos essa mensagem (para os agricultores) e, agora com esses dados e informações, podemos fortalecer cada vez mais a agricultura familiar. Ela [a agricultura familiar] existe e só precisa que tenha um olhar melhor para que as coisas possam melhorar mais ainda.

Com a pesquisa que buscamos, em todos os momentos, coconstruir, os movimentos sociais passaram a ter em mãos dados científicos para apoiar a sua resistência e para fortalecer suas interpretações da realidade a partir de um panorama científico.

“Essa experiência me transformou, passei a ver minha realidade com outros olhos”; “Me tornou um cidadão melhor do que eu já era”. Essas foram frases ditas pelos pesquisadores comunitários em um dos encontros para discussão e interpretação dos dados da pesquisa. Esses depoimentos expressam o caráter da aprendizagem social elencados pela teoria (FREIRE, 1968), a partir da qual a aprendizagem se dá por meio de um processo contínuo de elaboração da criticidade e conscientização.

Segundo, a aplicação dos questionários e a posterior utilização de estatísticas se mostraram uma estratégia de pesquisa válida com potencial de inovação metodológica, apesar do risco de (re)produção de assimetrias, uma vez que o conhecimento sobre as estatísticas é compreendido como um conhecimento técnico. No entanto, foi realizado um amplo processo de construção de uma compreensão sobre as estatísticas com o apoio de uma facilitadora formada em Economia com experiência em metodologias participativas e processos de aprendizagem social. Além disso, no início do processo de coconstrução, os sindicatos transmitiram o desejo de produção de informações quantitativas, principalmente sobre a produção da agricultura familiar, no ensejo de que essas informações fossem acolhidas por diferentes tomadores de decisão e pela opinião pública em geral.

É importante ressaltar que a demanda formulada pelos sindicatos (produzir informação quantitativa) conduziu, de certo modo, à “forma” como os resultados foram traduzidos e apresentados: gráficos, tabelas e mapas. Apesar do amplo processo de aprendizagem acerca da lógica e leitura estatística, e da apropriação pelos pesquisadores comunitários das suas interpretações, em várias ocasiões constatamos uma falta de familiaridade com os números por parte dos nossos parceiros, o que inibiu parcialmente o debate sobre os dados em si. O fato é que a linguagem estatística, tal como o texto escrito, constitui uma linguagem privilegiada do mundo acadêmico e, portanto, elitista e potencialmente excludente. De forma paradoxal, é precisamente esse efeito que era procurado pelos líderes sindicais, que veem na mobilização de dados formulados em uma “linguagem científica” um trunfo para fazer com que as suas reivindicações ganhem legitimidade em determinadas arenas.

Terceiro, e apesar do ponto anterior, o debate coletivo sobre os resultados enriqueceu as interpretações e fortaleceu sua apropriação pelos atores locais, que passaram a levar em consideração os dados produzidos ao definir estratégias de ação. Expressões disso foram: i. articulação em torno do Fórum Regional de Combate aos Agrotóxicos do Baixo Amazonas para a utilização dos dados produzidos pela pesquisa para a idealização da “Semana de combate aos agrotóxicos”, momento no qual são realizadas ações em feiras, em escolas e universidades com o propósito de alertar sobre os impactos causados pelo uso de agrotóxicos e a fundamentação de cartas técnicas a partir dos dados da pesquisa; ii. comunicação com a população rural por meio de programas de rádio, com o objetivo de informar sobre os resultados e perspectivas para a agricultura familiar a partir desses resultados; iii. organização de audiências públicas com o objetivo de apresentar os resultados da pesquisa para as populações dos municípios de Santarém, Belterra e Mojuí dos Campos; iv. mobilização para o uso dos dados para fundamentação do processo de certificação de produtos da agricultura familiar; v. fortalecimento do controle social com base nos dados; vi. organização de mesas-redondas para divulgação dos resultados em diferentes arenas, como o Grupo de Gestão Integrada (GGI); vii. utilizar os dados da pesquisa como base para a criação de fórum permanente de agroecologia, entre outras ações.

5 CONCLUSÃO

Muitos pesquisadores e teóricos acreditam que a ciência e a tecnologia devem desempenhar um papel mais central no âmbito do desenvolvimento sustentável. Cash *et al.* (2003) sugerem que os esforços para mobilizar a ciência e a tecnologia têm mais probabilidade de serem eficazes quando manejam as fronteiras entre o conhecimento e a ação, de uma maneira que simultaneamente reforcem a importância, a credibilidade e a legitimidade da informação produzida. Nessa intersecção entre o conhecimento científico, o conhecimento tradicional e a ação reside a relevância do processo de coconstrução do conhecimento na pesquisa socioambiental.

A academia afirma de forma crescente sua preocupação com a produção de pesquisas que estejam orientadas a serviço da mudança social e política (WYBORN, 2019). Não raro encontramos em dissertações e em teses de doutorado do campo socioambiental a justificativa de que a pesquisa deve contribuir para um processo de análise de políticas públicas ou para fortalecer a luta daqueles que a pesquisa engloba. Esse é um movimento importante e que merece ser fortalecido na perspectiva de uma ciência que contribua para a ação política e a transformação social. No entanto, ao fazer pesquisa com sujeitos sociais, é urgente que repensemos as bases sob as quais se assenta o nosso fazer. Para além de fazer ciência de uma maneira diferente, é urgente uma mudança na forma como as decisões são tomadas (WYBORN, 2019) e uma avaliação dos conhecimentos científicos que embasam essas decisões. Nessa perspectiva, se a academia pretende compartilhar seu espaço de interlocução para dar voz aos marginalizados nas lutas socioambientais, precisamos garantir uma participação efetiva destes no processo de construção das pesquisas. E é aqui que reside o potencial da ética da coconstrução de conhecimento na pesquisa socioambiental.

Assim, ao mobilizar a abordagem da coconstrução do conhecimento nas nossas pesquisas, buscamos contribuir para a redução do “déficit democrático” (DARBY, 2017) do qual a universidade é também tributária. A pesquisa coconstruída tem o potencial de realocá-la a favor da comunidade com quem pesquisa. A abordagem da coconstrução pode produzir uma pesquisa mais relevante para o contexto, mais adaptável a mudanças (chamamos isso de

“saber navegar”), uma vez que tem mais legitimidade social. Essas vantagens podem ocorrer enquanto o “público” também se beneficia tanto do processo de construção e execução da pesquisa, como dos resultados desta, a exemplo do caso dessa experiência conduzida no Planalto de Santarém (DARBY, 2017).

Para além da efetividade da apropriação dos resultados facilitada pelo processo de coconstrução do conhecimento, persiste o questionamento dos caminhos por meio dos quais os dados e a informação gerada e apropriada podem fundamentar a tomada de decisão no território. Sobre esse aspecto, são necessárias perspectivas sobre a governança territorial e o papel ocupado pelos sindicatos dos trabalhadores e trabalhadoras rurais no balanço de poder que compõem essa governança.

REFERÊNCIAS

ALIMONDA, H. Ecología política latinoamericana y pensamiento crítico: vanguardias arraigadas. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 35, p. 161-168, 2015. DOI: <http://doi.org/10.5380/dma.v35i0.44557>.

ALVARADO, S. **Construcción de conocimiento pertinente en las ciencias sociales:** niñez, juventud y educación en Hologramática (Buenos Aires: Universidad Lomas de Zamora, UNLZ) N° 7, 2007. Disponível em: http://www.cienciared.com.ar/ra/usr/3/491/hologramatica07_v1pp233_249.pdf.

BALAZS, C. L.; MORELLO-FROSCH, R. The three Rs: how community-based participatory research strengthens the rigor, relevance, and reach of science. **Environmental Justice**, v. 6, n. 1, p. 9-16, 2013. DOI: 10.1089/env.2012.0017.

BEEBEEJAUN, Y. *et al.* Beyond text: exploring ethos and method in co-producing research with communities. **Community Development Journal**, v. 49, n. 1, p. 37-53, 2014. DOI: <http://doi.org/10.1093/cdj/bst008>.

BROWN, D.; GAVENTA, J. **Action Research Networks:** observations and reflections from the case of the citizenship DRC. Institute of Development Studies, University of Sussex Working Paper 302, 2008.

BRYDON-MILLER, M. **Covenantal Ethics and Action Research:** exploring a common foundation for social research. *In:* MERTENS, D. M.; GINSBERG, P. E. 2009. The handbook of social research ethics. Thousand Oaks, CA: Sage Publication, 2006.

CARR, W.; KEMMIS, S. **Becoming Critical: education, knowledge and action research.** London and Philadelphia: The Palmer Press, 1986.

CASTLEDEN, H.; MORGAN, V. S.; LAMB, C. "I spent the first year drinking tea": exploring Canadian university researchers' perspectives on community-based participatory research involving Indigenous peoples. In: **The Canadian Geographer/Le Géographe canadien**, v. 65, n. 2, p. 160-179, 2012.

CLARK, F.; ILLMAN, D. L. Dimensions of Civic Science: introductory essay. **SAGE Journals**, v. 23, Issue: 1, p. 5-27, 2001.

COUDEL, E. *et al.* **Family farming in Santarém region, Brazilian Amazon: survey with households** (Odyssea project, 2019). CIRAD Dataverse, V1, 2021. DOI: <https://doi.org/10.18167/DVN1/Y9WMSU>.

COUDEL, E. *et al.* **Co-construire des connaissances, renforcer les résistances: accompagner les organisations paysannes à rendre visible les impacts des pesticides du soja à Santarém, Amazonie brésilienne.** Em fase de pré-publicação.

COUDEL, E.; TONNEAU, J.; REY-VALETTE, H. Diverse approaches to learning in rural and development studies: review of the literature from the perspective of action learning. **Knowl Manage Res Pract**, v. 9, p. 120-135, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1057/kmrp.2011.12>

DARBY, S. Making space for co-produced research 'impact': learning from a participatory action research case study. **Area**, v. 49, n. 2, p. 230-237, 2017. DOI: 10.1111/area.12321.

DUGGAN, K.; KAGAN, C. **We Don't Believe You Want a Genuine Partnership: Universities Work with Communities.** RIHSC: Research Institute for Health and Social Change. Manchester Metropolitan University, 2007. Disponível em: <http://www.e-space.mmu.ac.uk/e-space/bitstream/2173/41955/1/978-1-900139-02-1.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2013.

FOLHES, R. T. *et al.* Quando o campo planta a cidade janta. In: COUDEL, E. *et al.* (Org.). **Consolidando a Agricultura Familiar no Planalto de Santarém, Mojuí dos Campos e Belterra.** Brasília: INCT Odissea, 2020.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1968.

GAVENTA, J.; BIVENS, F. **Co-constructing democratic knowledge for social justice: lesson form an international research collaboration.** Draft paper for conference 'Social Justice and the University', University of Tennessee, April 28-30, 2011.

HORNER, L. K. **Co-constructing research: a critical literature review.** AHRC, 2016. Disponível em: <https://connected-communities.org/wp-content/uploads/2016/04/16019-Co-constructing-Research-Lit-Review-dev-06.pdf>.

KAGAN, C. '**Regional development in health and social services in the UK: edge effects and sustainable change in welfare organisations**'. Interpersonal and Organisational Development Research Group Occasional Papers. Manchester Metropolitan University Number 4/95, 1995. Disponível em: <http://www.e-space.mmu.ac.uk/e-space/bitstream/2173/41685/1/978-1-900139-15-1.pdf>.

KOSTER, R.; BACCAR, K.; LEMELIN, R. H. Moving from research on, to research with and for Indigenous communities: a critical reflection on community-based participatory research. *In: The Canadian Geographer/Le Géographe canadien*, v. 65, n. 2, p. 195-210, 2012.

LEMOS, M. C.; MOREHOUSE, B. The Co-Production of Science and Policy in Integrated Climate Assessments. 2005. **Global Environmental Change**, v. 15, n. 1, p. 57-68. DOI: 10.1016/j.gloenvcha.2004.09.004.

MARTINS, P. H. *et al.* **Guía sobre postdesarrollo y nuevos horizontes utópicos**, 2014. (Buenos Aires: Estudios Sociológicos Editora).

NASUTI, S. *et al.* **Family farming in Santarém region, Brazilian Amazon: survey with rural community representatives (Odyssey project, 2019)**, 2021. CIRAD Dataverse, v. 1. DOI: <https://doi.org/10.18167/DVN1/8R3OT1>.

NASUTI, E. *et al.* Comunidades Rurais Muito Vivas. *In: COUDEL, E. et al. (Org.). Consolidando a Agricultura Familiar no Planalto de Santarém, Mojuí dos Campos e Belterra*. Brasília: INCT Odisseia, 2020.

NORSTRÖM, A. v. *et al.* Principles for knowledge co-production in sustainability research. **Nature Sustainability**, v. 3, n. 3, p. 182-190, 2020. DOI: 10.1038/s41893-019-0448-2.

PALERMO, A. I. Algunos marcos de referencia epistémico-políticos a los que nos convoca el presente texto. *In: Generaciones en movimiento y movimientos generacionales*. Escribanías hechas a varias manos, varios pasos y co-razones. Colectivos, movimientos y comunidades en resistencias tejidos desde el camino del pensamiento autonómico Afrodiaspórico-Abya Yala-Urbano-popular y disidente en Latinoamérica, p. 38-44, 2019.

PORTELA, C.; NOGUEIRA, M.; GUIMARÃES, S. (n.d.). Saberes transformativos em prática na academia. **Interethnic – Revista de Estudos em Relações Interétnicas**, v. 22, n. 1, p. 3-10. DOI: <http://doi.org/10.26512/interethnica.v22i1>.

ROLING, N. G.; WAGEMAKERS, M. A. **Facilitating sustainable agriculture: participatory learning and adaptive management in times of environmental uncertainty**. Cambridge University Press, 2000.

SANTOS, B. S. **Construindo as Epistemologias do Sul**: antologia essencial, v. I: Para um pensamento alternativo de alternativas. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: CLACSO, 2018.

SAUER, S.; PIETRAFESA, J. P. Novas fronteiras agrícolas na Amazônia: expansão da soja como expressão das agroestratégias no Pará. **Acta Geográfica** (UFRR), v. 1, p. 245-264, 2013.

VAN DER HEL, S. New science for global sustainability? The institutionalisation of knowledge co-production in Future Earth. **Environmental Science & Policy**, v. 61, p. 165-175, 2016.

VANDENBUSSCHE, L.; EDELENBOS, J.; ESHUIS, J. Plunging into the process: methodological reflections on a process-oriented study of stakeholders' relating dynamics. **Critical Policy Studies**, v. 14, n. 1, p. 1-20, 2020. DOI: 10.1080/19460171.2018.1488596.

WATSON, D. **Managing civic and community engagement**. Maidenhead: Open University Press, 2007. Disponível em: <http://public.eblib.com/EBLPublic/PublicView.do?ptID=316337>

WYBORN, C. *et al.* Co-Producing Sustainability: reordering the governance of science, policy, and practice. **Annu. Rev. Environ. Resour.**, v. 44, p. 319-46, 2019.



As plataformas digitais e o Sertão, a pesquisa de campo em tempos de pandemia. 2022

Fonte: Diego Lindoso.

TRANSDISCIPLINARIDADE EM TEMPOS DE PANDEMIA: DESAFIOS E APRENDIZADOS PARA A COCONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO (ASSENTAMENTO JACARÉ-CURITUBA, SERGIPE)

DIEGO LINDOSO, NELSON DÁVALOS, GUADALUPE SÁTIRO, DANIELA NOGUEIRA, PAULA CASTANHO, JULIANA DALBONI, CAROLINE BARCELOS

1 INTRODUÇÃO

O presente capítulo trata da experiência de uma equipe multidisciplinar – no âmbito do projeto INCT-Odisseia – em adaptar uma proposta de pesquisa socioambiental colaborativa às limitações impostas pela Covid-19. A pandemia inviabilizou um elemento central deste tipo de abordagem: a interlocução presencial e a construção de confiança entre cientistas e comunidade local do estudo de caso: o assentamento de reforma agrária irrigado Jacaré-Curituba, localizado no semiárido sergipano.

O estudo de caso é parte do projeto INCT-Odisseia, coordenado pelo Centro de Desenvolvimento Sustentável (CDS) da Universidade de Brasília. O projeto tem por objetivo “entender os diferentes níveis de interação das dinâmicas sociais e ecológicas no contexto das mudanças climáticas, ambientais e sociodemográficas para encontrar, com atores locais, possíveis soluções sustentáveis para adaptação” (ODISSEIA, 2021). No caso específico do assentamento Jacaré-Curituba, o contexto das mudanças climáticas e ambientais tem como pano de fundo a irregularidade climática da região e as particularidades da gestão hídrica de um assentamento irrigado. Quanto às mudanças sociodemográficas, tem como dinâmica subjacente as profundas transformações socioeconômicas e tecnológicas da agricultura familiar no semiárido desde os anos 1990 (LINDOSO *et al.*, 2018). No marco do INCT-Odisseia, a natureza colaborativa na pesquisa com os atores locais tem em vista contextualizar o objetivo geral do projeto e produzir conhecimento junto à (e para a) comunidade.

A ciência orientada a problemas socioambientais complexos exige processos de produção e gestão do conhecimento que não se resumem aos critérios técnico-científicos convencionais. O “fazer ciência” contextualizado, para ser legítimo, deve atender às necessidades dos diferentes usuários do conhecimento. Para tal, é necessário incluir no processo de pesquisa a pluralidade de atores locais e seus distintos valores, percepções e opiniões, assim como ajustar a pesquisa à linguagem, às normas, ao simbólico e às racionalidades envolvidas, cujas decisões podem influir na resolução dos problemas identificados ou objetos de análise.

Esse é o desafio das abordagens transdisciplinares, que pressupõem transcender as fronteiras pessoais e disciplinares, a fim de estabelecer espaços de diálogo entre os distintos campos do conhecimento científico, assim como entre estes e outros saberes. A construção de uma plataforma interdisciplinar comum entre pesquisadores – profissionais e comunitários – envolvidos no processo de pesquisa, assim como o desenvolvimento de vínculos de confiança e de canais de troca com os colaboradores locais, são dois dos principais desafios dentro de abordagens transdisciplinares de coconstrução do conhecimento.

Tais desafios orientam a pesquisa no estudo de caso do Jacaré-Curitiba, aos quais se somaram novos desafios trazidos pela pandemia da Covid-19 na realização de atividades presenciais. O reconhecimento formal da pandemia pela Organização Mundial de Saúde (OMS) coincidiu com a véspera da primeira ida à campo da equipe de cientistas, programada para março de 2020. A pesquisa de campo era uma etapa fundamental na proposta de coconstrução do conhecimento, pois seria a primeira aproximação ao território estudado e uma oportunidade para identificar atores-chave, estabelecer parcerias locais, estreitar vínculos de confiança e elaborar uma agenda colaborativa de pesquisa.

Com as restrições de mobilidade e a necessidade de isolamento, a pesquisa de campo foi suspensa e a equipe teve que se adaptar. Diante do novo cenário instalado, inédito nos protocolos de pesquisa conhecidos pela equipe até então, fez-se necessário um reajuste criativo do planejamento e o redirecionamento do foco da pesquisa. As perguntas que se colocaram neste primeiro momento foram: *É possível realizar uma pesquisa com uma abordagem*

centrada na coconstrução do conhecimento por meio de ferramentas digitais e de maneira remota? Se possível, quais as estratégias mais adequadas?

A sistematização da experiência da pesquisa no Jacaré-Curitiba apresentada neste capítulo busca responder a esses questionamentos e compartilhar os principais desafios e aprendizados encontrados na adaptação nos primeiros 18 meses da pesquisa (fevereiro 2020 - julho 2021), assim como alguns dos resultados parciais do processo, visto que a pesquisa ainda está em andamento.

2 MARCO TEÓRICO

Grosso modo, transdisciplinaridade pode ser definida como processo de produção de conhecimento no qual são incluídos atores não acadêmicos (RIGOLOT, 2020). Na literatura são descritas diversas abordagens transdisciplinares que confluem no objetivo de construção colaborativa do conhecimento entre cientistas e as comunidades inseridas na realidade pesquisada. Essas abordagens são apresentadas sob diferentes denominações: “pesquisa participativa”, “ciência cidadã”, “coconstrução do conhecimento”, “pesquisa-ação”, “investigação-ação”, “Science for people”, etc. (DJENONTIN; MEADOW, 2018; GADOTTI, 2014; IRWIN, 1995; THEOBALD *et al.*, 2015; TRIPP, 2005). A despeito do termo e das nuances metodológicas subjacentes a cada uma, esses novos arranjos envolvem coconstrução do conhecimento com os atores locais e compartilham como premissas “a valoração e o respeito pelos saberes alheios, pelos contextos locais em todas as suas dimensões (ambiente e meios de vida), mesmo que eles sejam contraditórios com os dos pesquisadores” (MUSSOI, 2020). Enengel *et al.* (2012) identificam em pesquisas dessa natureza três categorias de atores: especialistas profissionais (cientistas); atores estratégicos do estudo de caso (colaboradores locais, envolvidos na implementação da pesquisa); e atores locais (colaboradores eventuais e informantes).

Dada a sua natureza transdisciplinar e colaborativa, não há fórmulas padronizadas para operacionalizar pesquisas que envolvem coconstrução do conhecimento (THOMPSON *et al.*, 2017). Cada novo projeto se depara com o desafio de estabelecer um caminho metodológico próprio, que vai sendo

construído ao longo do processo de pesquisa. Nesse sentido, todo projeto de coconstrução do conhecimento é um problema epistemológico em si mesmo, único, a ser respondido pelos que participam da sua implementação, valorizando, durante todo o processo, tanto o conhecimento tácito, quanto o científico.

Revisando vários estudos de caso baseados na coconstrução do conhecimento, Djenontin e Meadow (2018) elencaram o engajamento e as atividades de comunicação como pedras angulares do processo. A inclusão é outro elemento essencial na qualidade da coconstrução. Vozes que geralmente são marginalizadas devem ser protagonistas na pesquisa, como, por exemplo, mulheres, minorias religiosas e étnicas, entre outros. Nesse sentido, nas atividades colaborativas, há que se levar em consideração questões como: Quem participa? Quem deveria participar, mas se encontra fora do processo? Qual a representatividade dos que participam como lideranças ou representantes de instâncias de representação coletivas?

A legitimidade do conhecimento produzido é outro parâmetro para avaliar a qualidade da coconstrução (HARRIS; LYON, 2013). Para tal, é necessário construir uma relação de confiança entre os colaboradores locais e cientistas, o que toma tempo e que torna cada processo de coconstrução singular (FOLEY *et al.*, 2017). O envolvimento de membros da equipe em atividades comunitárias e a inserção destes como pesquisador-observador no cotidiano local são estratégias que podem ser empregadas na construção de confiança (CAMPBELL *et al.* 2016; PODESTA *et al.*, 2013). A transparência quanto às etapas da pesquisa, mecanismos de *feedback* e oportunidades para a discussão entre atores colaboradores e cientistas são elementos que fortalecem a relação de confiança (DJENONTIN; MEADOW, 2018).

Do lado dos cientistas, proficiência e competências na coprodução do conhecimento são elementos críticos, perpassando habilidades de comunicação, de engajamento e facilitação (AKPO *et al.*, 2015; KRAAIJVANGER *et al.*, 2016). Nesse contexto, uma competência-chave é saber incorporar, no processo de coprodução, a racionalidade do contexto de decisão alvo do conhecimento coproduzido e, assim, dialogar de forma inclusiva com o conhecimento local e com o ambiente de decisão. (BEIERLE, 2002; DILLING; LEMOS, 2011; SHIRK *et al.*, 2012; SKOLNIKOFF, 1999).

No desenho da pesquisa empírica, é conveniente considerar os valores, os interesses e os *insights* de todos os colaboradores, desde a etapa de concepção do projeto, até a definição de métodos e o planejamento de campo (CASTELLANOS *et al.*, 2013; KIRONO *et al.*, 2014; PODESTA *et al.*, 2013). Também são convenientes visitas de campo para verificar a percepção dos atores sobre a proposta inicial dos cientistas (AKPO *et al.*, 2015). Na implementação do projeto, três aspectos são chaves: uso consistente das atividades de engajamento ao longo de todo o processo; estratégias apropriadas de comunicação; e integração com o conhecimento local para aumentar a utilidade do conhecimento¹ (CAMPBELL *et al.*, 2016).

Esse processo pode se beneficiar de colaboradores/pesquisadores/instituições capazes de atuarem como operadores do conhecimento, fazendo a tradução entre o léxico/racionalidades locais e o científico (CASTELLANOS *et al.*, 2013; CVITANOVIC *et al.*, 2016; PODESTA *et al.*, 2013).

Finalizada a pesquisa empírica, a disseminação dos resultados é outro momento importante do processo de coconstrução do conhecimento. Cada tipo de ator tem necessidades de informação e de engajamento específicas (DJENONTIN; MEADOW, 2018). O conteúdo a ser informado precisa ser relevante e útil aos usuários finais e deve ter linguagem ajustada às habilidades técnicas de cada público-alvo.

Por fim, há os fatores contextuais que influenciam o andamento do processo de coconstrução e fogem ao controle dos pesquisadores. Por exemplo, o quanto a estrutura institucional da pesquisa é flexível na alocação dos recursos (tempo, financeiro, *expertises*) (CASTELLANOS *et al.*, 2013). Outro fator são as diferenças culturais entre atores e instituições participantes, cuja dinâmica funciona dentro de lógicas próprias e frequentemente descompassadas (sincronia entre os tempos institucionais, resultados de interesse, valores, etc.) (CAMPBELL *et al.*, 2016; CVITANOVIC *et al.*, 2016). Há também

¹ Atividade de engajamento é toda e qualquer atividade que cria um espaço de interlocução e colaboração entre cientistas e colaboradores locais no processo de pesquisa. As estratégias de comunicação referem-se à natureza dos espaços dialógicos e às ferramentas de comunicação com os atores colaboradores. Um aspecto crítico dessa etapa é a adequação da linguagem à realidade dos interlocutores, evitando o hermetismo científico e buscando alinhar com o jargão local.

questões de logística, alheias ao controle dos pesquisadores, que dificultam o processo *in situ*, como qualidade das estradas ou cobertura da internet (DJENONTIN; MEADOW, 2018).

3 OPERACIONALIZANDO A COCONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO NO ASSENTAMENTO JACARÉ-CURITUBA

A discussão teórica apresentada na seção anterior subsidiou um debate interno da equipe de cientistas a respeito dos princípios da abordagem transdisciplinar a ser desenvolvida no Assentamento Jacaré-Curituba (Figura 1). A qualidade das relações de confiança entre cientistas e os colaboradores da pesquisa foi identificada como o elemento fundamental, e a transparência estabelecida como princípio central para desenvolvê-la.

Entretanto, como mencionado anteriormente, a pandemia impediu a realização do primeiro campo, frustrando as atividades presenciais fundamentais para estabelecer as relações de confiança. Também inviabilizou uma das estratégias concebidas no planejamento inicial: enviar ao assentamento um ou mais pesquisadores residentes do CDS, que montariam base e/ou passariam temporadas longas no local.

Para contornar as dificuldades, a equipe reformulou o planejamento para a forma remota, apostando em quatro grandes estratégias passíveis de serem realizadas com alguma qualidade: (i) o amadurecimento do marco teórico-conceitual e das ferramentas metodológicas transdisciplinares; (ii) a interlocução com atores externos, mas familiarizados com o assentamento; (iii) a realização de entrevistas semiestruturadas com atores locais; (iv) a contratação de pesquisadores comunitários.

A primeira estratégia consistiu em reestruturar as atividades e o cronograma de pesquisa, realocando o tempo que seria destinado ao planejamento e à execução da pesquisa de campo para o amadurecimento coletivo da abordagem interdisciplinar da equipe de cientistas. Realizou-se um intenso debate interno a partir da literatura. Conceitos, noções e abordagens da pesquisa socioambiental, centrais dentro do marco científico do projeto de pesquisa, foram debatidos: coconstrução do conhecimento; transdisciplinaridade; vul-

nerabilidade socioambiental; adaptação/mitigação às mudanças climáticas; resiliência socioecológica; governança adaptativa; seguranças (hídrica, alimentar, energética e socioambiental) e território. O objetivo foi alinhar internamente o marco teórico e a perspectiva transdisciplinar.

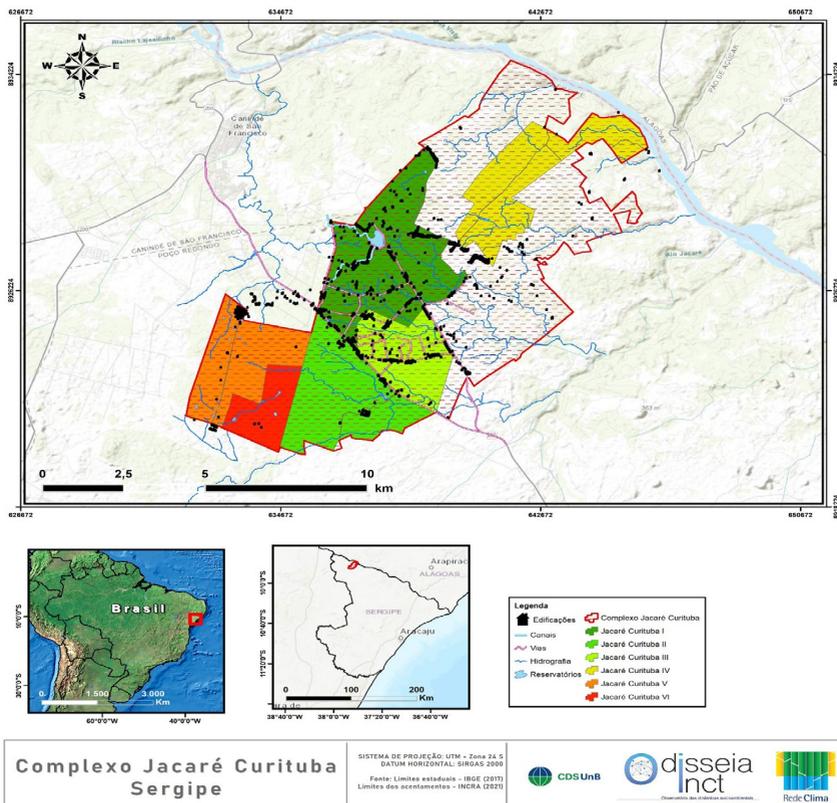


Figura 1 - Localização do estudo de caso assentamento Jacaré-Curituba no semiárido e Baixo São Francisco

Fonte: Elaborado pelo projeto INCT-Odisseia, 2021.

Este trabalho endógeno também permeou adaptar a estrutura da pesquisa ao contexto da pandemia. Decidiu-se por uma estrutura flexível que permitisse realocar tempo e equipe com rapidez, de acordo com a evolução da curva epidemiológica da Covid-19. Para tal, optou-se por trabalhar em “etapas estanques”, ou seja, em vez de estabelecer um cronograma de atividades de longo

prazo, estabeleceram-se ciclos curtos de pesquisa, de modo que os passos seguintes seriam periodicamente reavaliados de acordo com a evolução da pandemia. Como critério, decidiu-se que a programação das atividades presenciais aconteceria somente em um contexto sanitário favorável, oferecendo as condições adequadas de segurança para a equipe e para a comunidade.

Os dois primeiros ciclos consistiram na coleta remota de dados primários e percepções sobre o assentamento. O primeiro ciclo, por meio de entrevistas não estruturadas com interlocutores externos ao assentamento, e o segundo ciclo mediante entrevistas semiestruturadas com atores locais. Adotaram-se metodologias convencionais de pesquisa participativa, com baixo grau de coconstrução, avaliadas como as mais factíveis para o momento inicial de aproximação de forma remota.

No primeiro caso, as entrevistas foram realizadas por meio de plataformas *on-line* com atores externos ao assentamento com alguma experiência e conhecimento sobre a realidade do Jacaré-Curitiba, seja como pesquisadores, seja como atores institucionais com atuação na região. Essa estratégia permitiu um primeiro contato, mesmo que indireto, com a dinâmica do assentamento, assim como o levantamento de potenciais informantes locais para as entrevistas semiestruturadas e, eventualmente, para colaborações nas etapas futuras de coconstrução. Já na etapa seguinte, de entrevistas semiestruturadas com os atores locais, buscou-se estabelecer um diálogo direto com os atores do assentamento identificados na entrevista com os atores externos. Todas as entrevistas foram realizadas remotamente. Os entrevistados foram representantes comunitários e técnicos de instituições atuantes no assentamento.

Apesar do objetivo ser registrar as percepções, preferências e perspectivas dos atores do Jacaré-Curitiba, as entrevistas semiestruturadas seguiam um roteiro com temas e perguntas predeterminadas dentro do marco do projeto de pesquisa, de modo que os atores locais não participaram no desenho do instrumento de pesquisa, desempenhando um papel mais como informantes do que como colaboradores. Buscou-se compensar a baixa participação na construção do roteiro, interferindo o mínimo possível no fluir das respostas, das quais emergiram novos temas e problemas não contemplados

inicialmente no roteiro e que poderiam ser valorizados posteriormente nas fases mais colaborativas. As entrevistas foram realizadas com a expectativa de que, uma vez que a pandemia estivesse controlada e a ida a campo possível, seria implementado, de maneira mais rápida, o processo de construção colaborativo, mesmo que aquém do desejado inicialmente pela equipe.

Tendo isso em vista, a quarta estratégia – contratação de pesquisadores comunitários – respondeu à necessidade de investir, mesmo antes de ir a campo, na construção de pontes e laços de confiança com a comunidade. Além de criar um canal direto e permanente entre equipe e assentamento, a colaboração dialógica com os pesquisadores comunitários, mesmo que remota, permitiria a integração de valores, percepções e conhecimentos locais no desenho e execução da pesquisa.

Norteados por uma estratégia de comunicação que foi elaborada na etapa de debate interno da equipe de cientistas, divulgou-se uma chamada aberta por meio de rádio, mídias sociais e por parceiros locais. Buscou-se colaboradores da região, com vivência na agricultura familiar (profissional e/ou cultural). Foram valorizadas a experiência pretérita em outros projetos de pesquisa, a motivação (expressa em carta), a formação educacional e a participação ativa em canais de interlocução com a comunidade do assentamento. Durante as entrevistas, foram valorizadas a motivação em participar do projeto e a interação com a equipe. Três bolsistas, de diferentes formações educacionais e vínculos com o assentamento, foram incorporados à equipe. O perfil dos pesquisadores foi definido visando ampliar a capacidade de engajamento e a capilaridade da pesquisa no assentamento. Todos os bolsistas conhecem bem a realidade do assentamento e possuem vínculos pessoais e/ou profissionais com a comunidade. Entre os selecionados estão representantes/mobilizadoras comunitárias, e um historiador e professor. Todos apresentaram conhecimentos sobre o cotidiano e as práticas da agricultura familiar na região.

A coleta de informações durante as entrevistas semiestruturadas e a participação dos pesquisadores comunitários na interpretação dos dados destas, em conjunto, permitiram identificar e qualificar de forma colaborativa alguns dos principais problemas do assentamento (Quadro 1). Algumas

dessas problemáticas são detalhadas no capítulo *Atores sociais como fatores de sustentabilidade no projeto INCT-Odisseia*.

Com uso do aplicativo “Tô no Mapa”² e contando com o apoio dos pesquisadores comunitários, realizou-se um mapeamento georreferenciado de diferentes pontos do assentamento. A cartografia social³ resultante permitiu: i) identificar estruturas/edificações/instituições do assentamento; ii) detectar como a população local maneja os seus recursos; iii) localizar, no espaço, os problemas socioambientais, o uso e a mudança no uso do solo e iv) compreender como os atores locais percebem seu território e qual a sua relação histórica e as perspectivas sobre o futuro.

Quadro 1 – Principais problemas socioambientais do Jacaré-Curitiba identificados nas entrevistas semiestruturadas e na colaboração com os pesquisadores comunitários

DIMENSÃO	PROBLEMAS RELATADOS
Governança	<ul style="list-style-type: none">Déficit organizacional dos produtores do assentamento para lidar com os diferentes problemas coletivos.
Ambiental	<ul style="list-style-type: none">Uso indiscriminado de agrotóxicos e os respectivos impactos sobre a saúde ambiental e humana;Poluição local vinculada ao tratamento deficitário dos resíduos sólidos e saneamento básico.
Econômica	<ul style="list-style-type: none">Debilidades no sistema de comercialização da produção, em especial no que tange às barreiras para acessar o mercado (ex.: as desvantagens de depender de atravessadores e a instabilidade das compras governamentais).

² O aplicativo “Tô no Mapa” é uma iniciativa do ISPN, Ipam e Rede Cerrado, que tem contribuído para Povos e Comunidades Tradicionais e Agricultores Familiares terem autonomia no desenvolvimento do automapeamento de seus territórios.

³ A cartografia social envolve pesquisadores de diferentes formações e possui, como elemento fundamental, a participação dos agentes sociais no processo da elaboração dos mapas (SANTOS, 2016).

DIMENSÃO	PROBLEMAS RELATADOS
Qualidade de vida	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="452 213 904 237">• Insegurança hídrica; má gestão da água.

Fonte: Elaboração própria, a partir de pesquisa de campo.

Em um segundo momento, presencialmente, está prevista a ampliação da cartografia social, mais inclusiva, envolvendo representantes, trabalhadores rurais, pescadores, camponeses, colonos, comerciantes, donas de casa, empreendedores comunitários individuais, técnicos locais, dirigentes ou coordenadores locais, membros de associações e centros educativos de entidades de apoio ou cooperativas.

A cartografia pode se tornar um poderoso instrumento de informação e de empoderamento da população local – ao fortalecer a percepção de inserção e o pertencimento do assentamento no território municipal, estadual e nacional – estimulando a visibilidade das demandas socioambientais fundamentadas em informação espacial, útil nos processos políticos que visam atender às demandas sociais para a região.

4 DISCUSSÃO

Djenontin e Meadow (2018) propõem um modelo para entender o *modus operandi* de uma pesquisa de coconstrução do conhecimento (Figura 2). Alguns dos elementos desse modelo podem ser usados como referência para avaliar o processo de coconstrução que está em desenvolvimento no Jacaré-Curitiba.

A pandemia foi o vetor de Contexto (fatores para além do controle da pesquisa) determinante no estudo de caso do Jacaré-Curitiba. A baixa qualidade da internet na zona rural foi a barreira logística mais crítica à proposta de coconstrução no formato remoto, já que as plataformas digitais foram as principais ferramentas de interlocução com a comunidade. Isso agregou uma dificuldade extra ao desafio inerente de mediar, no processo de pesquisa, as diferenças culturais entre a comunidade rural, os pesquisadores, colaboradores locais e os pesquisadores da Universidade de Brasília.



Figura 2 – Modelo simplificado do *modus operandi* de uma pesquisa de coconstrução do conhecimento, segundo os fatores e insumos que influenciam a sua execução, processos, consequências e impacto esperados

Fonte: Adaptada de DJENONTIN e MEADOW, 2018.

Por outro lado, a flexibilidade institucional adotada pelo projeto INCT-Odisseia e a equipe do Jacaré-Curitiba – fundamentado em um modelo de governança descentralizado, horizontal e dinâmico – permitiu a adaptação rápida ao contexto desfavorável e a experimentações de protocolos telemáticos de pesquisa. Também contribuíram de forma positiva certos insumos-chave, como uma equipe científica composta por membros de formação acadêmica diversificada e com uma bagagem pretérita em pesquisas participativas no semiárido brasileiro.

Todavia, as condições favoráveis não foram capazes de substituir a importância da presença *in situ*, tanto na identificação de colaboradores locais quanto na construção de legitimidade e confiança nas relações de colaboração e interlocução com a comunidade. A transferência dessa etapa exclusivamente para a esfera virtual nos primeiros 18 meses da pandemia tem implicações no *timing* da colaboração, que passa a ser mais lento e com maior ruído na comunicação, tendo uma inerente perda de qualidade. Compromete também o princípio da inclusão, pois o distanciamento físico do local de pesquisa reduz os pontos de interlocução com a comunidade e, conseqüentemente, o alcance da rede de atores, dependendo exclusivamente do olhar dos interlocutores remotos que intermediam a relação com a comunidade.

É fato que esse é um viés inerente a toda pesquisa cuja iniciativa surge de fora da comunidade, a partir de centros de pesquisa, como no estudo de caso do Jacaré-Curitiba. Entretanto, a qualidade e a intensidade da interlocução presencial podem reduzir sensivelmente o viés. A busca da equipe, na fase de entrevistas semiestruturadas, por diversificar atores e representações sociais do assentamento, foi uma das estratégias adotadas para incluir as diferentes categorias sociais relevantes e ampliar a lista de vozes a serem consideradas nas atividades de comunicação e engajamento. Todavia, o sucesso desse esforço é limitado pela dependência de intermediários na identificação dessas categorias sociais e pela limitação técnica de muitos atores em acessar plataformas digitais.

Cabe pontuar que há um vício de origem na concepção *top-down* do projeto, que interfere na qualidade da coconstrução das etapas iniciais de desenho da pesquisa. As perguntas foram estabelecidas na fase de preparação e apresentação do projeto às agências financiadoras e seguiram as diretrizes da chamada de projetos INCT. A seleção do estudo de caso ocorreu após a aprovação do projeto e a partir de critérios da equipe da Universidade de Brasília com base em projetos anteriores e interesse despertado sobre a realidade pouco comum de um assentamento de reforma agrária irrigado. Portanto, não houve a participação da comunidade do Jacaré-Curitiba no desenho do projeto. Tampouco houve participação da comunidade na seleção do arcabouço conceitual e daquelas metodologias transdisciplinares definidas na fase de concepção do projeto e na fase de debate interno da abordagem interdisciplinar da pesquisa já descrita.

A ausência de participação comunitária nessas fases iniciais não foi uma escolha preferente da equipe, mas resultado do sistema de financiamento da pesquisa científica, baseado em editais temáticos e que devem estar bem fundamentados em um sólido marco teórico e metodológico. Somam-se a isso, os interesses e a tradição científica que cada grupo de cientistas traz consigo, embebidos em perguntas e olhares dos seus respectivos campos de pesquisa e agendas epistêmicas de origem.

Ademais, os vieses *top-down* foram intensificados pelas restrições de deslocamento durante a pandemia, de maneira que a reflexão teórica e metodológica interna da equipe de cientistas foi, essencialmente, a única possível ao

longo de todo o ano de 2020 e em boa parte de 2021. O distanciamento social e a ausência de colaborações estabelecidas com atores locais reduziram sensivelmente a qualidade da coconstrução nessas fases. A melhor maneira de lidar com esses vieses *top-down* é ser consciente e transparente sobre eles.

Entretanto, busca-se compensar a falta de participação nas etapas iniciais com a estreita colaboração nas fases participativas de levantamento de dados de campo, de análise destes e da difusão dos resultados. Se as perguntas de pesquisa, *a priori*, continuam como norteadoras em um plano mais abrangente, elas estão sendo qualificadas no Jacaré-Curitiba por perguntas e interesses trazidos pelos colaboradores e entrevistados. Por exemplo, enquanto a pergunta geral do projeto de pesquisa é entender as mudanças socioambientais, seus impactos e respostas, no estudo de caso do Jacaré-Curitiba ela é qualificada a partir dos temas recorrentes trazidos nas atividades de interlocução: o problema do uso indiscriminado dos agrotóxicos e a dificuldade de inserção dos produtos da agricultura familiar no mercado, etc.

Quanto às metodologias, se por um lado muitas foram definidas *a priori*, por outro o *como*, *quando* e *com quem serão implementadas* contam com a colaboração comunitária. Por exemplo, uma das primeiras atividades dos pesquisadores comunitários foi a mobilização e organização espontâneas de uma reunião com atores locais identificados por eles como relevantes à interlocução. Já no que tange aos conceitos científicos, apesar de definidos *a priori*, eles não são obrigatórios no cotidiano da colaboração e nem devem ser levados como jargão nas atividades de comunicação com a comunidade. São, antes de tudo, lentes epistêmicas que serão usadas, em seu momento adequado, para valorizar os resultados na esfera científica, mas que agregam pouco ao diálogo transdisciplinar no contexto local.

A introdução dos termos científicos pode até mesmo ser contraproducente, já que existem acepções próprias no contexto local que não são necessariamente as mesmas utilizadas pelos cientistas. Podem até mesmo ser antagônicas. Por exemplo, o conceito de adaptação, empregado na pesquisa socioambiental para descrever uma atitude ativa, potencialmente transformadora, na redução das vulnerabilidades socioambientais, é percebido – na fala de alguns atores – em um sentido negativo, como uma postura passiva, de acomodação a um dado contexto da realidade que se impõe.

Portanto, o mais importante para a equipe não é introduzir os conceitos de vulnerabilidade, adaptação, resiliência, etc. à comunidade, mas estabelecer uma plataforma comum de comunicação adequada ao contexto dialógico no âmbito da pesquisa colaborativa. No espaço apropriado, os conceitos poderão ser usados para fazer ponte com agendas políticas e científicas em evidência e que fazem uso deles. Os conceitos também podem ser apresentados aos colaboradores comunitários como ferramentas discursivas úteis na submissão de projetos pela comunidade. Entretanto, na colaboração, estabeleceu-se que o foco deve ser coconstruir um entendimento compartilhado sobre o contexto e as importâncias relativas dos fatores, assim como as consequências próprias da dinâmica socioecológica do assentamento. Os resultados devem ser úteis à comunidade, respeitando os códigos e léxicos locais, ao mesmo tempo em que contenham descrições e noções gerais que possam ser articuladas com o arcabouço analítico científico – como a da agenda climática e a do desenvolvimento sustentável. Essa tradução mútua está em implementação no atual momento da pesquisa no Jacaré-Curitiba e será melhor avaliada no futuro.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados parciais descritos neste capítulo ainda se enquadram nas metodologias convencionais de pesquisa participativa e com protagonismo dos atores locais aquém do desejado pela equipe. Ainda há um largo caminho adiante no processo de coconstrução do conhecimento no Jacaré-Curitiba e espera-se que as atividades colaborativas com a comunidade, que começaram a ganhar tração a partir da incorporação dos pesquisadores comunitários, em julho de 2021, fortaleçam a centralidade da comunidade local na construção do conhecimento. Também já está em andamento a reformulação das atividades de apresentação de resultados à comunidade – prevista para o ano de 2022 – que lançará mão de estratégias presenciais e virtuais em colaboração com a comunidade. Este capítulo é, portanto, uma foto momentânea de um processo colaborativo em andamento.

A necessidade de adaptar a pesquisa do caso do assentamento Jacaré-Curitiba às limitações à presencialidade impostas pela pandemia da Covid-19 obrigou a equipe à experimentação de novas formas de fazer ciência,

usando ferramentas digitais e plataformas de comunicação remota. Colocada em perspectiva, a resposta dada pela equipe aos inconvenientes foi e está sendo uma experiência epistemológica que reforça a viabilidade de plataformas híbridas (presencial e virtual) como modelos de interesse para a pesquisa socioambiental futura. Nesse contexto, um dos principais aprendizados foi a possibilidade de transcender territórios e geografias, tanto na formação e interação de equipes interdisciplinares como na interlocução e colaboração destas com atores comunitários, mas ainda reconhecendo a presencialidade como fundamental em qualquer abordagem de coconstrução do conhecimento, uma vez que esta depende de qualidades próprias da interação humana, como confiança, diálogo e empatia.

A adoção do modelo híbrido presencial-virtual ainda enfrenta dificuldades técnicas para se tornar uma forma disseminada de fazer pesquisa em comunidades rurais brasileiras. Por diversas vezes, as entrevistas semiestruturadas e reuniões com os pesquisadores comunitários enfrentaram limitações de conexão pela baixa qualidade e abrangência restrita do sinal de internet no assentamento. Não menos importante é a frequente dificuldade dos atores locais em dispor de aparelhos adequados para a comunicação digital – como computadores e *smartphones*.

Portanto, a exclusão digital como limitação à pesquisa remota reforça uma constatação generalizada durante a pandemia: a exclusão digital como barreira adaptativa. Especialmente aguda nos primeiros meses da pandemia, a exclusão digital se revelou um elemento importante da capacidade adaptativa social e explicitou a desigualdade socioecômica brasileira.

Ter um aparelho conectado à internet foi uma condição crítica para se adaptar a várias das consequências negativas colocadas pelo distanciamento social: ferramenta de comunicação com a rede afetiva; acesso à informação; pré-condição do trabalho remoto; acompanhamento escolar, etc. Também foi usado entre prestadores de serviço e produtores como uma maneira de manter um fluxo de vendas. Nesse sentido, alguns dos entrevistados no assentamento, por exemplo, relataram a venda *on-line* de gêneros agrícolas como resposta adaptativa que alguns produtores encontraram para contornar as perdas causadas pela suspensão das feiras municipais semanais. Essa constatação é, em si, um resultado colateral da pesquisa e, como

aspecto da vulnerabilidade social, será alvo da pesquisa do estudo de caso no Jacaré-Curitiba.

Mesmo que ainda parcial, a operacionalização da abordagem transdisciplinar do estudo de caso já revela sutilezas de um processo em que objetividade e subjetividade se misturam em espaços dialógicos complexos pela sua multidimensionalidade epistemológica. Cada etapa do processo de coconstrução promove aprendizados individuais e coletivos que produzem conhecimentos particulares, mesmo que o espaço de pesquisa e os resultados tangíveis sejam, em última instância, compartilhados. Ao final, o processo colaborativo da coconstrução do conhecimento, antes de singular, é múltiplo. Nesse sentido, talvez seja mais apropriado falar no plural: em coconstrução de conhecimentos.

REFERÊNCIAS

AKPO, E. *et al.* Co-production of knowledge in multi-stakeholder processes: analyzing joint experimentation as social learning. **J. Agric. Educ. Ext.**, v. 21, n. 4, p. 369–388, 2015.

BEIERLE, T. C. The quality of stakeholder-based decisions. **Risk Anal.**, v. 22, n. 4, p. 739–749, 2002.

CAMPBELL, L. K.; SVENDSEN, E. S.; ROMAN, L. A. Knowledge co-production at the research–practice interface: embedded case studies from urban forestry. **Environ Manage**, v. 57, n. 6, p. 1262–1280, 2016.

CASTELLANOS, E. J. *et al.* Assessing the adaptation strategies of farmers facing multiple stressors: lessons from the Coffee and Global Changes project in Mesoamerica. **Environ Sci Policy**, v. 26, p. 19–28, 2013.

CVITANOVIC, C.; MCDONALD, J.; HOBDDAY, A. J. From science to action: principles for undertaking environmental research that enables knowledge exchange and evidence-based decision-making. **J. Environ Manage**, v. 183, p. 864–874, 2016.

DILLING, L.; LEMOS, M. C. Creating usable science: opportunities and constraints for climate knowledge use and their implications for science policy. **Glob. Environ Change**, v. 21, n. 2, p. 680–689, 2011.

DJENONTIN, I. N.; MEADOW, A. M. The Art of co-production of knowledge in environmental sciences and management: lessons from international practices. **Environmental Management**, v. 61, p. 885-903, 2018.

ENENGEL, B. *et al.* Co-production of knowledge in transdisciplinary doctoral theses on landscape development: an analysis of actor roles and knowledge types in different research phases. **Landsc. Urban Plan.**, v. 105, n. 1, p. 106–117, 2012.

FOLEY, R. W. *et al.* Ideal and reality of multi-stakeholder collaboration on sustainability problems: a case study on a large-scale industrial contamination in Phoenix, Arizona. **Sustain. Sci.**, v. 12, n. 1, p. 123–136, 2017.

GADOTTI, M. **Gestão democrática com participação popular no planejamento e na organização da educação nacional.** Conae, 2014.

HARRIS, F.; LYON, F. Transdisciplinary environmental research: building trust across professional cultures. **Environ Sci Policy**, v. 31, p. 109–119, 2013.

IRWIN, A. **Citizen science: a study of people, expertise and sustainable development.** New York: Routledge, 1995.

KIRONO, D. G. C. *et al.* Adapting to climate change through urban water management: a participatory case study in Indonesia. **Reg Environ Change**, v. 14, n. 1, p. 355–367, 2014.

KRAAIJVANGER, R.; VELDKAMP, T.; ALMEKINDERS, C. Considering change: evaluating four years of participatory experimentation with farmers in Tigray (Ethiopia) highlighting both functional and human–social aspects. **Agric. Syst.**, v. 147, p. 38–50, 2016.

LINDOSO, D. P. *et al.* Harvesting Water for Living with Drought: insights from the Brazilian Human Coexistence with Semi-Aridity Approach towards Achieving the Sustainable Development Goals. **Sustainability**, v. 10, p. 622, 2018.

MEADOW, A. M. *et al.* Moving toward the deliberate co-production of climate science knowledge. **Weather Clim. Soc.**, v. 7, n. 2, p. 179–191, 2015.

MUSSOI, E. **Comunicação pessoal**, 09 de junho, 2020.

PODESTA, G. P. *et al.* Interdisciplinary production of knowledge with participation of stakeholders: a case study of a collaborative project on climate variability, human decisions, and agricultural ecosystems in the Argentine Pampas. **Environ Sci Policy**, v. 26, p. 40–48, 2013.

RIGOLOT, C. Transdisciplinarity as a discipline and a way of being: complementarities and creative tensions. **Humanit Soc Sci Commun**, v. 7, p. 100, 2020.

SANTOS, D. Cartografia social: o estudo da cartografia social como perspectiva contemporânea da Geografia. **InterEspaço** Grajaú/MA, v. 2, n. 6, p. 273-293, 2016.

SHIRK, J. *et al.* Public participation in scientific research: a framework for deliberate design. **Ecol. Soc.**, v. 17, n. 2, 2012.

SKOLNIKOFF, E. B. The role of science in policy: the climate change debate in the United States. **Environment**, v. 41, n. 5, p. 16-20, 1999.

THEOBALD, E. J. *et al.* Global change and local solutions: tapping the unrealized potential of citizen science for biodiversity research. **Biological Conservation**, 2015.

THOMPSON, M. A. *et al.* Scientist and stakeholder perspectives of transdisciplinary research: early attitudes, expectations, and tensions. **Environ Sci Policy**, v. 74, p. 30-39, 2017.

TRIPP, D. Action research: a methodological introduction. **Educação e Pesquisa**, v. 31, n. 3, 2005.



Semeando ideias
Fonte: Pexels.

OBSERVATÓRIOS SOCIOAMBIENTAIS E GERAÇÃO DE CONHECIMENTO TRANSFORMADOR: REFLEXÕES DE PESQUISADORES SOBRE SEU PRÓPRIO TRABALHO

GABRIELA LITRE, EMILIE COUDEL, MARIE-PAULE BONNET, RENATA TÁVORA, JÚLIA LOPES, MARCEL BURSZTYN, PATRICK CARON

1 INTRODUÇÃO

As práticas de produção, acesso e disseminação do conhecimento científico estão sendo questionadas por várias correntes de pesquisa. Nunca existiram tantos pesquisadores produzindo ciência no mundo como nos últimos anos: anualmente, cerca de oito milhões de pesquisadores utilizam mais de 2,3 trilhões de dólares na realização de pesquisas (HENNING *et al.*, 2019). Os resultados desse investimento geram, por ano, aproximadamente dois milhões de artigos científicos (MARKRAM, 2017). No entanto, apenas 10% deles são de acesso livre (HENNING *et al.*, 2019). A maior parte dessas pesquisas foi financiada com verbas públicas, mas a sociedade, em geral, dificilmente tem acesso e se apropria de seus resultados. Observa-se também um frequente descompasso entre doações e pesquisas no que se refere ao desenvolvimento sustentável: na África Subsaariana, por exemplo, os desembolsos de assistência oficial ao desenvolvimento (AOD) têm focos bastante distintos dos panoramas de estudos acadêmicos (LOPES *et al.*, 2020a), o que demonstra que muito pode ser feito ainda para fortalecer o diálogo entre ciência e tomada de decisão.

De interesse especial para este estudo, a pesquisa sobre sustentabilidade realizada no âmbito de observatórios socioambientais tampouco foge a essa realidade. Apesar da quantidade e da relevância de informações levantadas no estudo do desenvolvimento sustentável no mundo, algumas questões permanecem em aberto: por que se avançou tão pouco nas transições sustentáveis na última década? Como transformar todo esse conhecimento gerado em ações e mudanças concretas? Quanto investimento em pesquisa

socioambiental se reverte em conhecimento acionável? A resposta resulta, no momento, pouco encorajadora: a despeito dos esforços realizados nos anos 2010-2020 pela ciência da sustentabilidade e por programas de políticas e ações relacionadas, a humanidade não se aproximou mais da sustentabilidade global (SHRIVASTAVA *et al.*, 2020). Mesmo com o avanço alcançado pelas agendas de governança adotadas desde o início desse século, como os Objetivos do Milênio, permanecem desafios perenes, como o crescimento da pobreza extrema na África e em outras regiões do mundo, a fome em regiões de conflito, a inação diante das mudanças do clima ou o aumento da desigualdade em países como o Brasil (LOPES *et al.*, 2020b).

Esses desafios foram agravados pela pandemia da Covid-19 que afeta o planeta (ONU, 2020). Em paralelo, desde seu lançamento, em 2015, duas das principais agendas globais, os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) e o Acordo de Paris, enfrentam obstáculos de todo tipo em sua implementação. Destacam-se os desafios para atingir o ODS 2 (fome zero): 690 milhões de pessoas sofrem de fome no mundo, 60 milhões a mais do que em 2014, número que poderá crescer para 840 milhões em 2030. De forma mais ampla, dois bilhões de pessoas estão em grave e moderada insegurança alimentar, incluindo mais de um bilhão na Ásia, e 675 milhões na África (FAO *et al.*, 2020).

Os ODS são um roteiro para alcançar um futuro mais saudável, próspero e justo para todos. Implementar os ODS requer decisões informadas baseadas em dados precisos, oportunos e abrangentes. Embora a disponibilidade de dados tenha melhorado na última década, no mundo inteiro, ainda existem grandes lacunas de informação e conhecimento para orientar a formulação e implementação de políticas. Novas abordagens inovadoras para a coleta de dados, tais como os Observatórios Socioambientais (OSAs), podem contribuir para o monitoramento dos ODS. Além disso, a ciência cidadã também poderia ajudar a mobilizar a ação cidadã e promover mudanças comportamentais que têm um valor fundamental para alcançar a transformação necessária para construir o “futuro que queremos” (FRITZ *et al.*, 2019). Para Rathnayake *et al.* (2020), mais do que a ciência cidadã, que geralmente se concentra na coleta de dados mediante a participação dos cidadãos (BONNEY, 2016), os OSAs têm o potencial de facilitar a governança e a tomada de decisões, envolvendo uma ampla gama de partes interessadas a fim de,

em última instância, provocar mudanças na sociedade (COUDEL *et al.*, 2022; RATHNAYAKE *et al.*, 2020).

A grande quantidade de pesquisas sobre o desenvolvimento sustentável levanta indícios de que o parco avanço na implementação das agendas globais para a sustentabilidade não se deve unicamente à ausência de conhecimento dos problemas ou da necessidade de informação. Para além do “*information deficit model*” (MARTEAU *et al.*, 2002) – ou da simples geração automática de mais e mais dados (BIETTI; VATANPARAST, 2020) –, a consciência sobre riscos e desafios globais, em maior ou menor medida, mapeados por observatórios e pela inteligência artificial, não necessariamente se converte em ações e mudanças efetivas. De maneira análoga, a grande quantidade de dados de longo prazo produzida nem sempre se traduz em conhecimento acionável: informação acessível a usuários e tomadores de decisão para promover transformações sustentáveis (LITRE *et al.*, 2020), disponível em formato e momento oportuno.

Qual pode ser o papel da ciência em construir conhecimento que pode ser utilizado pela sociedade e a política para acelerar as transformações sustentáveis? Para responder a essa pergunta, buscamos entender a percepção que os próprios pesquisadores da área da sustentabilidade têm do potencial impacto de seu trabalho. Analisamos seus papéis na geração de conhecimentos transformadores, os aspectos antagônicos e complementares do trabalho de pesquisadores e tomadores de decisão, e o papel potencial dos observatórios socioambientais na coprodução de conhecimentos transformadores e na intermediação entre ciência, prática e política. Um ponto de destaque foi a pergunta se as informações geradas pelos observatórios socioambientais eram utilizadas para contribuir, de maneira direta (explícita) ou indireta, para o monitoramento dos avanços na implementação dos ODS.

2 O PAPEL DOS OBSERVATÓRIOS SOCIOAMBIENTAIS NA DISSEMINAÇÃO DO CONHECIMENTO

Arnaud *et al.* (2020) e Libourel *et al.* (2009) definem Observatórios Socioambientais (OSAs) como dispositivos de informação ou sistemas de conhecimento concebidos para observar (monitorar, analisar e compreender), em

uma determinada escala territorial e no longo prazo, a dinâmica socioambiental resultante das interações dinâmicas de sistemas socioeconômicos e biofísicos. Ao mesmo tempo, os OSA tendem a se estruturar de forma a contar com uma participação ativa da sociedade na coprodução de conhecimento (COUDEL *et al.*, 2022; LINDOSO *et al.*, 2020; TONNEAU *et al.*, 2017) ao passo que apoia sua transformação e desenvolvimento sustentável.

Se, por definição, espera-se que os OSA cumpram com os requisitos de observar, monitorar, analisar, compreender e apoiar a transformação da sociedade, por outro lado, os observatórios enfrentam os desafios de cumprir com requisitos de transparência da ciência aberta. Um levantamento de diversos OSA no Brasil (LITRE *et al.*, 2020) identificou um baixo grau de implementação dos princípios da FAIR (*findable, accessible, interoperable, reusable*) que tornam possível a ciência aberta ou *open science*, definida como um modelo de prática científica que, em consonância com o desenvolvimento da cultura digital, visa à disponibilização das informações em rede de forma oposta à pesquisa fechada dos laboratórios. A ciência aberta tem como característica a participação de uma ampla base de contribuidores potenciais e insumos, como dados ou algoritmos de resolução de problemas (EUROPEAN COMMISSION, 2016; FAPESP, 2017; HENNING *et al.*, 2019; RAMÍREZ-MONTOYA; GARCÍA-PEÑALVO, 2018).

Diante dos desafios apresentados acima, este capítulo discute se, e como, a ciência da sustentabilidade pode fazer a diferença por meio do conhecimento acionável ou com potencial transformador (ARGYRIS, 2009; MERMET, 2018), bem como as barreiras que dificultam uma mudança sistêmica em direção à sustentabilidade. Para tal, lança mão dos resultados de uma pesquisa internacional realizada com pesquisadores e pesquisadoras da ciência da sustentabilidade envolvidos em observatórios socioambientais, sistemas de conhecimento da sustentabilidade e/ou processos de aprendizagem. A pesquisa contou com dois importantes momentos: um questionário *on-line* enviado a pesquisadores em todo o mundo, seguido de webinar internacional para discussão dos resultados com especialistas que trabalham na fronteira ou nas interações entre a pesquisa e a política. Nesse estudo aprofundado, os participantes debateram as razões da aparente inércia a agir para enfrentar as ameaças à sustentabilidade, ape-

sar dos alertas, compartilhando seus pontos de vista e suas experiências sobre resultados científicos que lhes têm sido mais inspiradores ou úteis.

3 METODOLOGIA

Entre maio e junho de 2021 foi elaborado um questionário semiestruturado com 40 perguntas, distribuídas por correio eletrônico a uma amostra direcionada de 100 pesquisadores envolvidos nos sistemas de conhecimento da sustentabilidade e processos de aprendizagem de todo o mundo identificados na etapa de levantamento anterior. O questionário foi previamente testado e ajustado por cinco pesquisadores e pesquisadoras especialistas na área e parceiros do Inct-Odisseia.

As perguntas foram elaboradas de modo a conhecer e avaliar aspectos da pesquisa¹ realizada pelos participantes do estudo e suas percepções sobre o papel e a importância dos observatórios socioambientais na geração de conhecimento com potencial transformador, incluindo a contribuição, atual ou potencial dos OSAs, organizando as perguntas em seis partes:

1. Os principais objetivos do(s) projeto(s) de pesquisa dos participantes do estudo;
2. As contribuições das pesquisas desenvolvidas para transformações sustentáveis, bem como a existência ou não de estratégias de avaliação de impacto;
3. As principais barreiras e fatores que limitam o impacto dos seus projetos de pesquisa;
4. Os principais desafios dos observatórios e suas contribuições para transformações sustentáveis;

¹ Ainda que as iniciativas levantadas para a pesquisa recaiam sob o conceito adotado de observatórios socioambientais, o termo nem sempre foi adotado de forma unânime e inequívoca entre os entrevistados. Desse modo, justifica-se o uso intercambiável dos termos *pesquisa* e *projeto de pesquisa*, ainda que fora do rigor epistemológico desses termos, definidos aqui, essencialmente, como o trabalho realizado dentro dos observatórios socioambientais.

5. Seus conhecimentos sobre o potencial dos observatórios, especificamente relacionados à Agenda 2030 e aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, para compreender as oportunidades e desafios para o uso dos dados dos OSAs para o monitoramento dos ODS (mesmo se o monitoramento dos ODS não esteja explicitamente incluído como objetivo no momento da criação do observatório, até porque muitos OSAs foram criados antes de 2015, ano de lançamento dos ODS);
6. Suas opiniões sobre as prioridades que os observatórios socioambientais devem ter para melhorar a integração e a adoção dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável.

Os dados foram analisados de três maneiras: a) análise estatística (gerada por meio da tabulação Excel do formulário Lime) das questões fechadas ou de múltipla escolha (incluindo escalas *Likert*); b) análise de conteúdo das perguntas abertas, utilizando o *software* N-Vivo; e c) análise de redes sociais por afiliação, utilizando o *software* de tratamento de dados relacionais, Ucinet versão 6.627 (BORGATTI; EVERETT; FREEMAN, 2002) e NetDraw versão 2.160 (BORGATTI, 2009).

A análise de rede contribuiu para incluir a compreensão e análise das interdependências dos ODS observados para monitorar que o progresso (sinergias) alcançado em algumas áreas não seja feito às custas do progresso (*trade-offs*) de outras (KROLL *et al.*, 2019; PRADHAN *et al.*, 2017; WEITZ *et al.*, 2018; ZHAO *et al.*, 2021).

Dos 100 questionários *on-line* enviados utilizando o *software* Lime, 56 cientistas dedicaram entre 1 e 2 horas para responder ao estudo. Dos questionários recebidos, 44% foram respondidos por mulheres; 70% dos pesquisadores têm 40 anos ou mais; e 66% declararam estar envolvidos em algum OSA.

Finalmente, os resultados do estudo foram restituídos num webinar internacional sobre o papel dos OSA na aceleração da implementação dos ODS, coordenado pelo *Montpellier Advanced Knowledge Institute on Transitions* (MAK'IT, Universidade de Montpellier), pelo Inct Odisseia e pelos laboratórios de pesquisa UMR Sens, Espace-Dev e Tetis, em 21 de junho de 2021. O webinar, transmitido em três idiomas (português,

francês e inglês), contou com 170 participantes, de nacionalidades e trajetórias variadas, incluindo uma proporção significativa de atores do setor governamental, privado e do terceiro setor. Além da apresentação dos resultados da pesquisa, foram convidados para formação de um painel de alto nível cinco membros atuantes na interface entre a pesquisa e a política, a saber: uma ex-ministra do Meio Ambiente do Brasil e atual diretora do Painel de Recursos Naturais da ONU; um jornalista científico sênior da França; uma pesquisadora engajada da Índia; e três pesquisadores envolvidos em diplomacia científica para a sustentabilidade da França, do Líbano e da Itália/África do Sul/Rwanda. Os participantes foram convidados a debater as seguintes perguntas:

1. Até que ponto devem esperar que cientistas guiem a mudança, e como devem interagir com decisores políticos – legitimados pelo voto popular – para definir estratégias de transformação seguindo valores sociais e viabilidade política?
2. Como pesquisadores podem reagir antecipadamente e serem mais sensíveis às necessidades dos decisores políticos e dos cidadãos?
3. Os observatórios socioambientais podem ser considerados como uma ponte entre política, ciência e prática, e promovendo o diálogo transformador?

4 RESULTADOS

Apresentamos a seguir os principais resultados das perguntas fechadas, gerados por meio da tabulação Excel do formulário Lime, realizada em conjunto com a equipe de cientistas de dados do parceiro do Inct Odisseia, o I3GS. Apresentamos, também, a análise N-Vivo das respostas abertas e qualitativas, e a análise de redes sociais (por afiliação).

4.1 UM CLARO OTIMISMO, APESAR DOS OBSTÁCULOS

Quando perguntados, em questões de múltipla escolha, sobre os três objetivos principais de pesquisa no seu trabalho, os respondentes mencionaram:

1. Compreender os problemas socioambientais (modelização e sistematização de dados);
2. Produção de conhecimentos entre atores acadêmicos e não acadêmicos (análise e coprodução de conhecimento);
3. Capacitação das pessoas para compreenderem o seu próprio ambiente e tomarem as suas próprias decisões (desenvolvimento de capacidades).

Por um lado, a maior parte dos respondentes ao questionário demonstrou um claro otimismo quanto ao potencial da sua pesquisa para contribuir para transformações sustentáveis e declarou que acredita que a sua pesquisa tem um impacto direto (65%), ou pelo menos potencial (36%) positivo no sentido da sustentabilidade. Por outro lado, muitos também admitiram as dificuldades de monitorar os impactos de seus projetos de pesquisa, especialmente no longo prazo.

A análise das respostas ao questionário mostrou que os cientistas entrevistados acreditam que os principais obstáculos ao desenvolvimento sustentável são estruturais (43%) ou têm origem na incapacidade de tomadores de decisão de atuar de forma ágil (40%). Ao mesmo tempo, os respondentes também assumem uma parcela da responsabilidade pela inação (15%).

Por fim, quando convidados a escolher entre uma série de afirmações (ordenar por importância e por concordância) sobre o impacto transformador da ciência da sustentabilidade, a maioria dos pesquisadores afirmou acreditar nas seguintes afirmações:

1. Apesar de décadas de esforço e de investimento na ciência da sustentabilidade e em programas de política e ação relacionados, estamos longe do nosso objetivo de alcançar a sustentabilidade em escala global;
2. Não só os tomadores de decisão podem fazer recomendações políticas, também os cientistas devem ser ouvidos;

3. Os cientistas precisam colaborar mais entre si e também com atores não acadêmicos, sendo ao mesmo tempo mais ágeis e sensíveis às necessidades dos políticos e dos cidadãos.

4.2 MUITO ALÉM DA PANDEMIA DA COVID-19

Nas respostas às questões abertas, e mesmo admitindo a necessidade de melhorar o planejamento e as metodologias de pesquisa, muitos entrevistados apontam os tomadores de decisão e a falta de envolvimento das partes interessadas como as principais razões para a inação. Por outro lado, os pesquisadores e pesquisadoras não demonstraram que a falta de dados e de conhecimento fosse o principal limite ao impacto da pesquisa. Essa informação confirma a necessidade de transição de um paradigma de pesquisa focado em *"information deficit"* para um modelo que se preocupa com a produção de conhecimento acionável. Ainda sobre as limitações de alcance, a crise sanitária causada pela pandemia da Covid-19, apesar de seu grande impacto na pesquisa, ocupou o último lugar na tabela de fatores que limitam o impacto da ciência, demonstrando que as barreiras para a sustentabilidade são mais estruturais do que circunstanciais.

Sobre os principais desafios dos observatórios socioambientais, muitos manifestaram que os OSA podem contribuir para acelerar as transformações sustentáveis, produzindo dados oportunos, na condição de melhorarem a colaboração e a coordenação entre si e com os diferentes *stakeholders*.

4.3 ODS: AINDA POUCO MONITORADOS, MAS PRIORITÁRIOS

As respostas revelaram que relativamente poucas iniciativas (sejam elas sistemas, plataformas de conhecimento ou observatórios) estão formal e diretamente envolvidas no monitoramento do avanço das agendas globais de sustentabilidade, tais como a Agenda 2030 e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

Esse resultado, entretanto, não significa que os cientistas não considerem os ODS importantes: pelo contrário, a maioria expressou a convicção de que os ODS se tornarão prioridades de ação e pesquisa.

Entre os entrevistados, mais de 40% declaram que trabalham atualmente com os ODS, seja de maneira indireta, reconhecendo a legitimidade destes para nortear a ação, ou mesmo diretamente, conduzindo pesquisa para analisar o alcance dos ODS. Destes, a maioria informou estar vinculada aos desafios socioambientais do Sul Global, tais como a segurança alimentar, a eliminação da pobreza e o fomento à boa saúde e ao bem-estar (ODS 1 – Zero fome, ODS 2 – Erradicação da pobreza, 3 – Saúde e bem-estar, respectivamente). Os ODS 13 (Ação climática) e 15 (Vida na terra/ biodiversidade) também foram frequentemente citados (*Pergunta: Quais ODS são monitorados (se for o caso) pelo observatório com que está familiarizado?*).

4.4 ODS MAIS OBSERVADOS: POBREZA, FOME, SAÚDE, CLIMA E BIODIVERSIDADE

A partir das respostas sobre os observatórios nos quais estão envolvidos os pesquisadores, uma análise de redes sociais foi conduzida para mapear de que forma os ODS são monitorados. São resultados analisados a partir das respostas dos pesquisadores que participaram do survey (segunda etapa metodológica) e responderam sobre suas afiliações em diferentes observatórios.

A Figura 1 apresenta a rede entre 20 observatórios (quadrados) e os 17 ODS (círculos) que são monitorados por esses observatórios, de acordo com os participantes do questionário. O tamanho dos quadrados (os OSA) é proporcional ao número de ODS que eles monitoram, enquanto o tamanho dos círculos (os ODS) é proporcional ao número de observatórios que os monitoram².

É importante destacar que existe um grupo central de observatórios que monitora grande parte dos ODS, enquanto existem grupos de ODS como, por exemplo, erradicação da pobreza (ODS 1), fome zero e agricultura sustentável (ODS 2), saúde e bem-estar (ODS 3), ação contra a mudança global do clima

² A posição central ocupada pelo Inct-Odisseia merece uma consideração. Ainda que a análise de redes sociais não traga a centralidade baseada na frequência de respostas, e sim no escopo de ação dos OSA, o grande envolvimento dos pesquisadores neste estudo certamente traz mais detalhes do trabalho realizado por este observatório em relação aos demais. Assim, a percepção de maior alcance e escopo de destaque pode dar ao observatório uma centralidade desproporcional aos demais, como se sua capacidade e impacto fossem equiparáveis a grandes iniciativas globais.

(ODS 13) e vida terrestre (ODS 15), que são os mais monitorados pelos observatórios indicados.

Essa estrutura da rede permite identificar a oportunidade de colaborações entre as diferentes plataformas de pesquisa que monitoram os mesmos ODS e, muitas vezes, atuam em diferentes países, regiões transfronteiriças e continentes do globo. Por outro lado, percebe-se que os ODS mais monitorados, localizados no centro da rede, estão vinculados a temas socioambientais urgentes do Sul Global (pobreza, fome, saúde, perda da biodiversidade e impactos negativos das mudanças climáticas), que é o território-foco de atuação dos observatórios indicados pelos pesquisadores entrevistados. Nesse sentido, é importante compreender o que leva os observatórios a monitorar simultaneamente diferentes grupos de ODS.

Os ODS que estão na periferia da rede são monitorados por um número menor de observatórios. Essa assimetria no grau de monitoramento de alguns ODS pode ter implicações distintas sobre o alcance de todos eles, devido à existência de interações positivas (sinergias) e negativas (*trade-offs*), decorrentes do progresso e realização das 169 metas que compõem os 17 ODS (ICSU, 2017; NILSSON *et al.*, 2016). A natureza, os pontos fortes e o impacto potencial das interações entre os ODS são, em grande parte, definidos em função de contextos específicos (KROLL *et al.*, 2019; PRADHAN *et al.*, 2017; WEITZ *et al.*, 2018; ZHAO *et al.*, 2021) e, portanto, seu gerenciamento depende de estratégias e práticas promovidas por diferentes categorias de atores, entre eles, os OSA (FADER *et al.*, 2018; HEDLUND *et al.*, 2021). Nesse sentido, um monitoramento mais ponderado dos diversos ODS, em função de suas interdependências, pode apoiar pesquisadores e tomadores de decisão na elaboração de ações e políticas mais coerentes e eficazes, equalizando condicionalidades e demandas concorrentes, a fim de alcançar impactos coletivos em diferentes domínios de políticas interligadas.

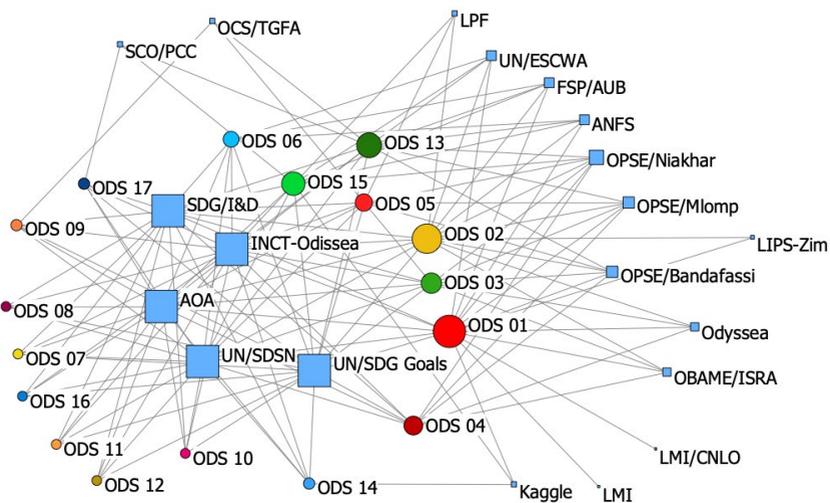


Figura 1 – Rede dos observatórios socioambientais internacionais que monitoram, de maneira direta ou indireta, os ODS

Fonte: Desenvolvida a partir das respostas dos pesquisadores ao questionário Lime, 2021.

Legenda Observatórios: Arab Network for Food Sovereignty – ANFS; Atlas ODS Amazonas – AOA; Space Climate Observatory – SCO/PCC / Projeto Chove-Chuva; Food Security Program – FSP/AUB / American University of Beirut; Observatório das Dinâmicas Socioambientais – Inct-Odissea; Observatoire du Bureau d’Analyses macro-économique – Obame/ISRA / l’Institut Sénégalais de Recherches Agricoles au Sénégal; Kaggle Data Science – Kaggle; Land Matrix Initiative – LMI; Land Matrix Initiative / Cameroon National Land Observatory – LMI/CNLO Cameroon; Land Portal Foundation – LPF; Livestock Production Systems in Zimbabwe – LIPS-Zim; Observatoire Climat et Santé / Transfrontalier entre la Guyane Française et l’Amapá – OCS/TGFA; Projeto Odyssea Amazônia – Odyssea; Observatoires de population, santé et environnement du Sénégal (Bandafassi) – OPSE/Bandafassi; Observatoires de population, santé et environnement du Sénégal (Mlomp) – OPSE/Mlomp; Observatoires de population, santé et environnement du Sénégal (Niakhar) – OPSE/Niakhar; Sustainable Development Goals / Index & Dashboards – SDG/I&D; United Nations Sustainable Development Goals – UN/SDG Goals; United Nations / Economic and Social Commission for Western Asia – UN/ESCWA; United Nations Sustainable Development Solutions Network – UN/SDSN.

5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os resultados mostram que não existe uma realidade monolítica quando se fala do impacto da ciência da sustentabilidade: a ciência e a sociedade são formadas por setores diferentes que, por sua vez, têm interesses distintos. Desse modo, faz-se mais importante servir o interesse geral. A sociedade e a política, legitimadas pelo voto popular, definem valores. A construção da legitimidade continua a ser vital e isso pode ser conseguido pela coprodução, considerando que a sociedade deve se apropriar das soluções cocriadas com a ciência desde o começo mesmo da pesquisa, incluindo, por exemplo, na fase de definição de prioridades. Os cientistas, ao seu lado, não devem apenas interagir com os tomadores de decisão políticos e demais *stakeholders*, devem, também, “soprar” mensagens inspiradoras para a sociedade com o potencial de mudar a direção desta rumo à sustentabilidade.

A sociedade deve fazer parte do processo de pesquisa, com os interessados tornando-se “criadores de pesquisa”, “coprodutores de conhecimento” e não apenas “tomadores de resultados”. Vale ressaltar, nesse sentido, que um observatório socioambiental que coproduz conhecimento tem como desafio alimentar o alto engajamento e levar em conta os objetivos de seus múltiplos atores, partes interessadas. Consequentemente, a informação precisa gerar benefício mútuo, com o estabelecimento e a interoperabilidade de ecossistemas de dados e evitando silos de dados, se possível em amplos painéis de atores. Nesse sentido, a legitimação e acessibilidade dos dados é vital, pelo menos se se quer que estes sejam utilizados e tenham impacto – possibilitando assim que sociedade e ciência se comuniquem de maneira mais efetiva. Ressalta-se a importância de iniciativas de padrões de dados abertos, governo aberto e conhecimento aberto (OLIVEIRA, 2019).

Há necessidade de um enorme investimento, não unicamente de recursos, sendo também de compreensão das diferenças culturais, da diplomacia e da comunicação científica, na legitimação de dados gerados pela ciência. Essa legitimação não se daria unicamente por meio de ciência revista por pares, mas também por outros mecanismos, como a coprodução de conhecimento, mostrando a sua confiabilidade, fornecendo narrativas alternativas, participando da avaliação da adequação dos ODS à realidade local, e

criando uma plataforma de conhecimento de propriedade e de uso comum. Assim, faz-se necessário que os pesquisadores superem suas limitações disciplinares, aprendam “o vocabulário” da sociedade, as diferentes culturas, línguas e valores locais. Para tal, precisam receber uma educação socialmente sensível.

Se por um lado a sociedade e a política determinam que a ética que deve governar a ciência, questionou-se o papel da ciência na orientação da ação política. Ressalta-se um forte consenso sobre o papel da ciência da sustentabilidade para orientar a tomada de decisão. No entanto, a ciência não “dirige” ou ordena ações. Ela informa a tomada de decisão. Apenas algumas frações da sociedade aceitam ouvir os cientistas que expressam os seus próprios interesses e não necessariamente o interesse geral. Políticos que são capazes de ouvir o interesse geral de longo prazo são raros. É por isso que existem dúvidas ou reservas sobre a capacidade de coconstrução com políticos, que nem sempre servem ao interesse geral.

Quem guia a percepção que os cientistas têm do mundo e de suas prioridades? Quais são os interesses dos cientistas na hora de desenhar e desenvolver um projeto de pesquisa ou um observatório socioambiental? Quem financia a sua pesquisa e com quais consequências? Qual impacto? Para quem? Projetos de pesquisa podem ser considerados um sucesso para os objetivos e carreiras dos cientistas, em termos de publicações científicas em idiomas globais como o inglês, por exemplo, mas não têm necessariamente impacto para a sociedade, nem afetam a vida das pessoas. Por que a ciência tem tão pouco impacto? Os acadêmicos utilizam frequentemente metodologias que fornecem o que querem como cientistas, mas que podem não ser relevantes para as regiões em que trabalham. Os cientistas que querem ser reconhecidos internacionalmente precisam fazer frente ao poder, precisam construir uma rede forte para obter essa supremacia.

Relativamente à Agenda 2030 e aos ODS, a sociedade precisa da capacidade de ter objetivos e metas, mas também da flexibilidade para responder em conformidade às realidades locais. Existe uma vontade política de que essa agenda traga todos os países a uma discussão comum, uma vontade polí-

tica de tornar o conhecimento científico tangível, com foco em metas que contribuam para a agenda global, respeitando ao mesmo tempo as particularidades locais. Para isso, os OSAs podem ter um papel vital, gerando informações em escalas mais finas, e com dados legitimados pelos atores locais que são, em última instância, os que decidem como transformar suas realidades no dia a dia.

Os convidados concordaram em que há várias formas de tomar decisões, e essas formas de decidir nunca são triviais: por exemplo, quando se trata de produção e consumo sustentáveis, parece não haver consenso entre os políticos. O mesmo acontece com as chamadas “soluções baseadas na natureza”: são ainda um conceito aberto que não gerou consenso político. Para os decisores políticos que lideraram a negociação da Agenda 2030 e o lançamento dos ODS em 2015, o contexto global mudou totalmente em seis anos. As mudanças incluíram o papel estratégico da ciência; um mundo multipolar, em que as crises globais exigem soluções globais, mas também uma realidade atual que revela a falta de capacidade para alcançar essas soluções globais. Um Acordo Verde ou um plano de recuperação global não tem hoje a adesão de todos os países. Hoje em dia, são blocos de construção muito diferentes.

A questão climática, que é hoje um dos principais motores de negociações políticas no nível global, surge na era digital, levando a questionar os modos de envolvimento de todos os atores: que tipo de cidadania irá emergir disso? Existe um “iluminismo verde”? Apesar de não ter sido mencionada com o entrave fundamental ao impacto da pesquisa sobre a sustentabilidade, a crise sanitária revela e confirma o desafio de conduzir as mudanças num contexto de desigualdades (sociais e ambientais) e migrações crescentes (exclusão política da sociedade).

A ciência da sustentabilidade e os OSAs atrelados a ela lidam com questões socioambientais, mas nem sempre com realidades sociais e econômicas mais urgentes. Até agora, existe uma maioria de projetos de pequena escala ou projetos-piloto que não podem mudar mais profundamente a realidade, em uma escala global. O desafio é de potencializar e conectar essas iniciativas para conseguir um poder de transformação maior.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As urgências planetárias e as frustrações pela falta de transformações sustentáveis são justificadas, mas a sensação apocalíptica na qual estamos mergulhados, especialmente no contexto das mudanças climáticas (IPCC, 2021) e da pandemia da Covid-19, não é recente. Os resultados do questionário e do *webinar* posterior demonstraram que cientistas expressam que os pesquisadores são cientes disso e que exprimem um “otimismo” em relação ao impacto potencial da sua pesquisa. Paradoxalmente, esse otimismo pode espelhar a ausência de questionamento dos pesquisadores e das pesquisadoras a respeito da capacidade dos conhecimentos científicos de nortear a tomada de decisão.

Em efeito, a experiência demonstra que as decisões políticas nem sempre materializam o abundante conhecimento científico disponível, nem concretizam as soluções propostas pela pesquisa por motivos que apresentam outro tipo de racionalidade, que podemos chamar de política (mesmo se esse outro tipo de “racionalidade” possa ser discutido).

A racionalidade política inclui a consideração dos *trade-offs* e dos riscos atrelados às medidas implementadas, e a maneira de gerir esses riscos e incertezas dentro dos curtos prazos das eleições (ARAÚJO *et al.*, 2019). Inclui também a dependência da trajetória ou *path dependence*, como ferramenta analítica para entender a importância de sequências temporais e do desenvolvimento, no tempo, de eventos e processos sociais (BERNARDI, 2012). Assim, os cientistas devem lembrar do fato de que a história e o contexto importam e de que, apesar da relevância e de uma inovação científica proposta, o legado do passado condiciona o futuro: os tomadores de decisão agem dentro de arranjos institucionais cuja estrutura atual e funcionamento só podem ser entendidos parcialmente se a análise não estiver integrada a uma perspectiva histórica. A tomada de decisão também acontece em um contexto de controvérsias³, de informação incompleta, de conflitos

³ O objetivo do Montpellier Advanced Knowledge Institute on Transitions (MAK'IT), que apoiou esta pesquisa, é contribuir para a renovação de lugares e formas de mobilização do conhecimento científico e alimentar novos fóruns para analisar as múltiplas controvérsias provocadas pelas mudanças globais (<https://muse.edu.umontpellier.fr/en/muse-i-site/international/makit-montpellier-advanced-knowledge-institute-on-transitions-2/>)

de interesses, de manejo político, dos tempos e do ritmo das decisões e das mudanças, assim como das necessidades de arbitragem entre interesses opostos, entre outros (KAY, 2005; MAHONEY, 2006).

Da mesma maneira, quando os cientistas sofrem a frustração de ver as suas muitas advertências, baseadas em sólidas evidências científicas, sendo ignoradas, deve-se lembrar que as razões dessa aparente “inércia” política muitas vezes vai além da falta de “coragem política”: os(as) tomadores(as) de decisão (e seus eleitores) pensam frequentemente nas urgências de curto prazo, e não sentem empatia com a forma como os principais cientistas apresentam os seus resultados de pesquisa. Aqui, resulta oportuno tratar da distinção, necessária, entre o conhecimento científico e a “*expertise*”, ou aplicação do conhecimento disponível aceitando a incerteza da informação.

Os resultados de nossa pesquisa sugerem que a interação ciência-política não deve mais partir exclusivamente de um aumento exponencial de dados estatísticos e de *big data* (que não se analisam nem se interpretam por si só) (CARON *et al.*, 2013) nem da transferência unilateral e prescritiva de conhecimento. Faz-se necessário lembrar da distinção entre uma melhor compreensão das barreiras às mudanças por um lado, e da função de apoio à concepção de trajetórias de transformação por outro lado. Mas essa é uma verdadeira ruptura com a postura habitual de muitos cientistas da sustentabilidade, que consideram que o conhecimento gerado por eles ou elas é suficiente para tomar decisões e negam a importância de outros fatores. Um desafio vital é ir além da polarização entre a frustração pelas catástrofes planetárias presentes e futuras, por um lado, e a percepção de que os políticos não teriam coragem ou ética suficiente para acelerar as transições pelo outro.

Existe potencial para valorizar a habilidade de reconhecer práticas e conhecimentos locais e/ou tradicionais que contribuem para o desenvolvimento sustentável de maneira muitas vezes invisível e anônima, e que, por vezes, substituem o poder público onde há deficiências de gestão. Entre os OSAs e os trabalhos levantados, ficou evidente que os trabalhos comunitários frequentemente desconhecem grandes agendas globais de desenvolvimento sustentável, mas contribuem para o alcance de suas metas e objetivos em nível local, cabendo aos cientistas e autoridades fazer essa conexão para alavancar esforços de maneira mútua.

Em paralelo, há urgência de se criar mecanismos especializados para abordar processos multissetoriais e multiescalares rumo ao desenvolvimento sustentável, assim como uma necessidade de reforçar a inteligência coletiva a partir das tensões e controvérsias normais. Nesse sentido, os OSAs têm um papel importante e que deve ser aprofundado com maior continuidade e recursos para sustentar essas iniciativas no longo prazo.

Ao mesmo tempo, qualquer base de acordo requer que as diferentes partes se ouçam umas às outras, se compreendam mutuamente no contexto de questões urgentes e complexas envolvendo atores diferentes. A esse respeito, a análise de controvérsias frutíferas pode ser oportunidades privilegiadas para colocar questões complexas em debate, gerando uma nova agenda e alimento para o pensamento. De fato, mesmo se os avanços científicos são obviamente necessários, já demonstraram que não são suficientes num mundo de polarizações e de controvérsias crescentes. A inteligência coletiva para identificar a convergência para a ação pode ser a forma de gerar ciência de impacto, baseada na procura de soluções no curto, médio e longo prazos, também na escala global.

Em conclusão, esta pesquisa confirma as percepções dos pesquisadores da sustentabilidade, e também dos tomadores de decisão participantes do webinar, de que a missão da ciência (e em particular dos OSAs) deve ir além do que apenas gerar mais conhecimento e informações e prescrever caminhos alternativos: ela precisa incluir a construção de cenários de mudança plausíveis, baseados nas diferentes fontes de conhecimento, para promover coalizões de mudança e de coaprendizagem social.

As reconhecidas dificuldades de monitorar impactos da pesquisa socioambiental, sobretudo no longo prazo, têm alterado no mundo os formatos de projetos, de observatórios ou projetos e pesquisas orientados a soluções, principalmente em grandes projetos de cooperação internacional (TURNER *et al.*, 2016).

Os especialistas da sustentabilidade têm, assim, uma oportunidade privilegiada de fornecer conhecimento para melhor compreender processos de mudança, seus padrões e dinâmicas de poder, as suas consequências e obstáculos, bem como compromissos entre as partes interessadas, setores,

escalas espaciais e temporais, ao mesmo tempo que lidam com choques e com a gestão do risco e da incerteza.

Claro que os desafios vão além das contribuições dos OSAs e das agendas normativas globais como os ODS: eles incluem a articulação política, o poder de barganha e influência sobre tomadores de decisão, assim como a integração da informação para subsidiar a criação de políticas públicas oportunas em um mundo que não pode mais aguardar.

REFERÊNCIAS

ARGYRIS, C. Actionable Knowledge. *In*: KNUDSEN, C.; TSOUKAS, H. **The Oxford Handbook of Organisation Theory**. Oxford HB. 2009. DOI: 10.1093/oxfordhb/9780199275250.003.0016.

ARNAUD, F. *et al.* Managing and sharing multidisciplinary information in human-environment observatories: feedbacks and recommendations from the French DRIIHM network. **Journal of Interdisciplinary Methodologies and Issues in Science**. **Journal of Interdisciplinary Methodologies and Issues in Science**, 2020. Observatoires scientifiques Milieux / Sociétés, nouveaux enjeux, Scientific observatories Environments/Societies, new challenges. Disponível em: <https://jimis.episciences.org/6657.ff10.18713/JIMIS-120620-6-3ff.ffhal-02895247f>

BERARDO, R. Bridging and bonding capital in two-mode collaboration networks. **Policy Studies Journal**, v. 42, n. 2, p. 197–225, 2014.

BERNARDI, B. B. O conceito de dependência da trajetória (path dependence): definições e controvérsias teóricas. **Perspectivas: Revista de Ciências Sociais**, v. 41, 2012.

BIETTI, E.; VATANPARAST, R. Data Waste. **Harvard International Law Journal**, v. 61, 2020.

BONNEY, R. Can citizen science enhance public understanding of science? **Public Underst Sci**, v. 25, n. 1, p. 2–16, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1177/0963662515607406>. [Google Scholar]

BORGATTI, S. P. **NetDraw**: graph visualization software. Needham, MAAnalytic Technologies, 2002.

BORGATTI, S. P.; EVERETT, M. G.; FREEMAN, L. C. **UCINET 6 for Windows**: software for social network analysis. Harvard, MAAnalytic Technologies, 2002.

BORGATTI, S. P. Social Network Analysis, Two-Mode Concepts in. *In*: MEYERS, R. (Ed.) **Encyclopedia of Complexity and Systems Science**. Springer, New York, NY. 2009. DOI: https://doi.org/10.1007/978-0-387-30440-3_491.

CARON, P.; HERVIEU, B.; HUBERT, B. Des mondes agricoles en transformation. **Natures Sciences Sociétés**, v. 21, p. 53-55, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1051/nss/2013081>
<https://doi.org/10.1051/nss/2013081>

COUDEL, E. Co-producing knowledge with family farming organizations: a citizen science observatory in Santarém, Brazilian Amazon. *Cah. Agric.*, v. 31, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1051/cagri/2021035>

EUROPEAN COMMISSION. **Guidelines on FAIR data management in horizon 2020**. 2016. Disponível em: http://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/grants_manual/hi/oa_pilot/h2020-hi-oa-data-mgt_en.pdf. Acesso em: 8 abr. 2019.

FADER, M. *et al.* Toward an understanding of synergies and trade-offs between water, energy, and food SDG targets. **Frontiers in Environmental Science**, v. 6, n. Nov, p. 1–11, 2018. DOI: 10.3389/fenvs.2018.00112.

FAO, IFAD, UNICEF, WFP and WHO. **The State of Food Security and Nutrition in the World 2021**. Transforming food systems for food security, improved nutrition and affordable healthy diets for all. Rome, FAO, 2021. DOI: <https://doi.org/10.4060/cb4474en>

FRITZ, S. *et al.* Citizen science and the United Nations Sustainable Development Goals. **Nat Sustain** 2, p. 922–930, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41893-019-0390-3>.

FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Plano de gestão de dados**. São Paulo, 2017. Disponível em: <http://www.fapesp.br/gestaodedados>. Acesso em: 2 nov. 2021.

HEDLUND, J.; BODIN, Ö.; NOHRSTEDT, D. Assessing Policy Issue Interdependencies in Environmental Governance. **International Journal of the Commons**, v. 15, n. 1, p. 82-99, 2021. DOI: 10.5334/ijc.1060.

HENNING, P. C. *et al.* GO FAIR e os princípios FAIR: o que representam para a expansão de dados de pesquisa no âmbito da Ciência Aberta. **Em Questão**, v. 25, núm. 2, p. 389-412, 2019. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. DOI: <https://doi.org/10.19132/1808-5245252.389-412>.

ICSU. **A guide to SDG interactions**: from science to implementation. Paris. 2017. 239 p. DOI: 10.24948/2017.01.

KAY, A. A critique of the use of path dependency in policy studies. **Public Administration**, v. 83, n. 3, p. 553-571, 2005.

KROLL, C.; WARCHOLD, A.; PRADHAN, P. Sustainable Development Goals (SDGs): are we successful in turning trade-offs into synergies? **Palgrave Communications**, v. 5, n. 1, p. 1-11, 2019. DOI: 10.1057/s41599-019-0335-5.

LIBOUREL, T.; PASSOUANT, M.; LOIREAU, M. Introduction du chapitre «Systèmes d'Information et Observatoires». **Dsier Agropolis International**, v. 9, p. 26-27, 2009.

LINDOSO, D. P. *et al.* **Uma Odisseia no campo socioambiental da pesquisa transdisciplinar**: bases epistemológicas para a coconstrução do conhecimento do projeto INCT-Odisseia, estudo de caso do Baixo São Francisco. Texto para Discussão (Série Working Papers N.º 5), Brasília, 2020. Disponível em: <http://inct-odisseia.i3gs.org/wp-content/uploads/2020/10/Working-Paper-1.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2021.

LINDOSO, D. P. *et al.* Monitoring the sustainable development goals at a local level: information transparency on public health (SDG 3) in Brazilian municipalities. **Sustainability in Debate**, v. 12, n. 1, p. 29-58. DOI: <https://doi.org/10.18472/SustDeb.v12n1.2021.36601>. Acesso em: 29 abr., 2021.

LITRE, G. *et al.* Transparência da informação pública no Brasil: uma análise da acessibilidade de Big Data para o estudo das interfaces entre mudanças climáticas, mudanças produtivas e saúde. **RECIIS – Revista Eletrônica de Comunicação, Informação & Inovação em Saúde**, Fiocruz, v. 14, p. 112-125, 2020.

LOPES, J. *et al.* Determinants of Foreign Investment and International Aid for Meeting the Sustainable Development Goals in Africa: a visual cognitive review of the literature. *In*: GASPARATOS, A. *et al.* (Ed.) **Sustainability Challenges in Sub-Saharan Africa I – Continental Perspectives and Insights from Western and Central Africa**. Singapore: Springer Nature Singapore, p. 161-187, 2020a.

LOPES, J. *et al.* The Contribution of Community-Based Recycling Cooperatives to a Cluster of SDGs in Semi-arid Brazilian Peri-urban Settlements. *In*: GODWELL, N., (Org.). **Sustainable Development Goals Series**. Johannesburg: Springer International Publishing, p. 141-154, 2020b.

MAHONEY, J. Analyzing path dependence: lessons from the social sciences. *In*: WIMMER, A.; KÖSSLER, R. (Ed.). **Understanding change**: models, methodologies, and metaphors. Basingstoke, UK: Palgrave Macmillan, 2006. p. 129-139.

MARKRAM, K. **A ciência aberta pode salvar o planeta**. Publicado pelo canal TEDxBrussels. 2017. 1 vídeo (13 min.) Disponível em: <https://youtu.be/uPtP6-nAjJ0>. Acesso em: 8 out. 2021.

MARTEAU, T. M.; SOWDEN, A. J.; ARMSTRONG, D. Implementing Research Findings into Practice: beyond the information deficit model. *In: Getting Research Findings Into Practice*. HAINES, A.; DONALD, A. (Ed.), 2002. DOI: <https://doi.org/10.1002/9780470755891.ch5>.

MERMET, L. Knowledge that is actionable by whom? Underlying models of organized action for conservation. **Environmental Science & Policy**, 2018, DOI: 10.1016/j.envsci.2018.04.004.

NILSSON, M.; GRIGGS, D.; VISBECK, M. Policy: map the interactions between sustainable development goals. **Nature**, v. 534, n. 7607, p. 320–322, 2016. DOI: 10.1038/534320a.

OLIVEIRA, W. Q. **Fatores de sucesso na abertura de dados: o caso do Banco Central do Brasil**. Dissertação de Mestrado. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – Ipea, 2019.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Covid-19 pandemic exposes global ‘frailties and inequalities’**: UN deputy chief, 2020. Disponível em: <https://news.un.org/en/story/2020/05/1063022>. Acesso em: 29 maio 2020.

PRADHAN, P. *et al.* A Systematic Study of Sustainable Development Goal (SDG) Interactions. **Earth’s Future**, [S. l.], v. 5, n. 11, p. 1169–1179, 2017. DOI: 10.1002/2017EF000632.

RAMÍREZ-MONTOYA, M. S.; GARCÍA-PEÑALVO, F. J. Co-creation and open innovation: systematic literature review. **Comunicar**, v. 26, 54, p. 09-18, 2018. DOI: 10.3916/C54-2018-01.

RATHNAYAKE, C.; JOSHI, S.; CERRATTO-PARGMAN, T. Mapping the current landscape of citizen-driven environmental monitoring: a systematic literature review. **Sustainability: science, practice and policy**, v. 16, n. 1, p. 326–334, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1080/15487733.2020.1829845>. [Google Scholar]

SHRIVASTAVA, P. *et al.* Transforming sustainability science to generate positive social and environmental change globally. **One Earth**, v. 2, n. 4, p. 329-340, 2020.

TONNEAU, J. P. *et al.* **Revue Internationale de Géomatique**, v. 27, n. 3, p. 335-354, 2017. DOI: 10.3166/riq.2017.00035. Acesso em: 29 maio 2021.

TURNER II, B. L. *et al.* Socio-Environmental Systems (SES) Research: what have we learned and how can we use this information in future research programs. **Current Opinion on Environmental Sustainability**, v. 19, p. 160-168, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2016.04.001>. Acesso em: 31 dez. 2021.

WEITZ, N. *et al.* Towards systemic and contextual priority setting for implementing the 2030 agenda. **Sustainability Science**, v. 13, n. 2, p. 531–548, 2018. DOI: 10.1007/s11625-017-0470-0.

ZHAO, Z. *et al.* Synergies and tradeoffs among Sustainable Development Goals across boundaries in a metacoupled world. **Science of the Total Environment**, v. 751, p. 141749, 2021. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2020.141749.



Sessão de jogo no Lago Grande do Curuai. Município de Santarém, Pará. 2022
Fonte: Marie-Paule Bonnet.

A MODELAGEM DE ACOMPANHAMENTO: PERSPECTIVAS METODOLÓGICAS PARA INTEGRAR CONHECIMENTOS CIENTÍFICOS E SABERES LOCAIS NA AMAZÔNIA

GUSTAVO MELO, MARIE-PAULE BONNET, PIERRE BOMMEL, NERIANE DA HORA, JÔINE DO VALE, KEVIN CHAPUIS, STÉPHANIE NASUTI, EMILIE COUDEL, CHRISTOPHE LE PAGE

1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo mostramos como a modelagem de acompanhamento pode se constituir como uma ferramenta capaz de contribuir de forma efetiva para a produção e integração de conhecimentos científicos multidisciplinares e de saberes de populações locais sobre a temática ambiental na Amazônia. Os modelos de acompanhamento, participativos e pautados em uma perspectiva construtivista, consideram a utilização de jogos sérios e eventualmente tecnologias informatizadas em apoio ao diálogo social e são estratégias inovadoras para processos de pesquisa e mobilização social (ETIENNE, 2010). Eles representam, ainda, um importante campo de investigação e produção científica na atualidade.

Enquanto processo, a modelagem de acompanhamento entra na categoria dos métodos da investigação científica “não textuais”, que almejam reduzir as assimetrias entre os participantes acadêmicos e não acadêmicos (BEE-BEEJAUN *et al.*, 2014). Torna-se assim uma ferramenta para apoiar os processos de apropriação de resultados de pesquisas por parte das populações pesquisadas. Ainda, favorece de forma diferenciada as atividades de capacitação sobre temáticas ambientais e, ao mesmo tempo, contribui para o estabelecimento de uma relação de confiança entre pesquisadores e os demais sujeitos nos espaços sociais onde as atividades de pesquisa se desenvolvem.

As reflexões sobre a modelagem de acompanhamento apresentadas por meio deste texto se apoiam na implementação e observação direta de projetos de pesquisa realizados há mais de dez anos na região do Baixo Amazo-

nas, na área denominada Lago Grande do Curuai, que se constitui como área de várzea, entre os municípios de Santarém, de Óbidos e de Juruti, região oeste do estado do Pará.

Considerando as experiências e os aprendizados obtidos a partir dos projetos Clim- FABIAM¹, BONDS² e SABERES³ (objetivos, metodologias e modelos desenvolvidos), projetos desenvolvidos sob o guarda-chuva do Observatório das Dinâmicas Socioambientais – Odisseia, são discutidos alguns pontos centrais sobre a modelagem de acompanhamento. Em particular, neste capítulo, refletimos sobre o processo de mobilização social para a coconstrução do modelo, que envolve a integração de saberes locais com os conhecimentos dos cientistas multidisciplinares, mediante atividades apoiadas em processos de aprendizagem coletiva.

Assim, propomos uma reflexão sobre como esse tipo de abordagem metodológica pode contribuir, por um lado, para a integração de conhecimentos interdisciplinares no campo científico e, por outro, para a integração destes com os saberes locais como um meio para o fortalecimento das capacidades de resistência e organização social ante os desafios da sustentabilidade socioambiental.

Esta discussão leva em conta um aspecto fundamental, que se refere à importância da realização de um trabalho pautado na relação de confiança entre pesquisadores e populações locais. Confiança que é possível se construir apenas diante de um processo de médio e longo prazo, no qual as partes envolvidas de fato se engajam nas atividades em uma perspectiva integradora. Nesse caso, a participação social no processo de modelagem não deve ocorrer de forma pontual ou considerando as populações apenas

¹ O Projeto Clim-FABIAM (*Climate changes and Floodplain lake biodiversity in the Amazon Basin: how to cope and help the ecological and economic sustainability*) foi financiado pela Fundação de Pesquisa sobre a Biodiversidade (FRB) e ocorreu entre 2013 e 2015. Outros projetos mantiveram a ligação com os atores locais até o início do projeto BONDS em 2019.

² O Projeto BONDS (*Balancing biODiversity conservatioN with Development in Amazon wetlands*) ocorre no período de 2019 até 2022, sendo financiado pelo Bemont Forum & Biodiversa.

³ O Projeto SABERES (*Sustaining Amazon floodplain biodiversity and fisheries under climate change*) ocorre no período de 2020 até 2024, sendo financiado pela Fundação BNP Paribas.

como fornecedoras de dados. Essa premissa dialoga com os princípios que norteiam o observatório socioambiental Odisseia, o qual oferece um quadro de pesquisa e ação com populações e atores sociais tendo como perspectiva o desenvolvimento de trabalhos de médio e longo prazo.

2 ÁREA DE ESTUDO

O local selecionado para a implementação da pesquisa é representativo do Baixo Amazonas, sendo a região denominada como Lago Grande do Curuai (Figura 1), localizada ao longo do Rio Amazonas, a cerca de 900 km de sua foz. Essa região, que compreende três municípios, Juruti, Óbidos e, em sua maior parte, Santarém, possui uma área de cerca de 2.500 km² de várzea, formada por grandes lagos rasos e canais, com bacias hidrográficas que ocupam cerca de 1.500 km² (BONNET *et al.*, 2008).

Em 2005, o Instituto Brasileiro de Reforma Agrária e Colonização (Incra) iniciou a implantação de diversos Projetos de Assentamento Agroextrativista (PAE) na várzea do Baixo Amazonas, com o objetivo de promover a regularização do uso da terra e dos recursos pesqueiros nas várzeas. Esse processo levou à criação do Projeto de Assentamento Agroextrativista Lago Grande do Curuai (PAE Lago Grande), que compreende uma área de cerca de 290.000 ha, abrangendo grande parte do território continental dessa região.

O PAE Lago Grande reúne cerca de 154 comunidades, compostas por aproximadamente entre 10 a 100 famílias cada. Nesse contexto, foi criada a Federação das Associações de Moradores e Comunidades do Assentamento Agroextrativista da Gleba Lago Grande (Feagle), como forma de organização e representação social das comunidades. Grandes fazendas se estendem também na área: elas ocupam a várzea, mas também se estendem pela área de terra firme e, consideradas propriedades privadas, se sobrepõem em grande parte ao território das comunidades. Lagos, florestas e pastagens naturais são considerados bens comuns pelos residentes (MCGRATH *et al.*, 1993).

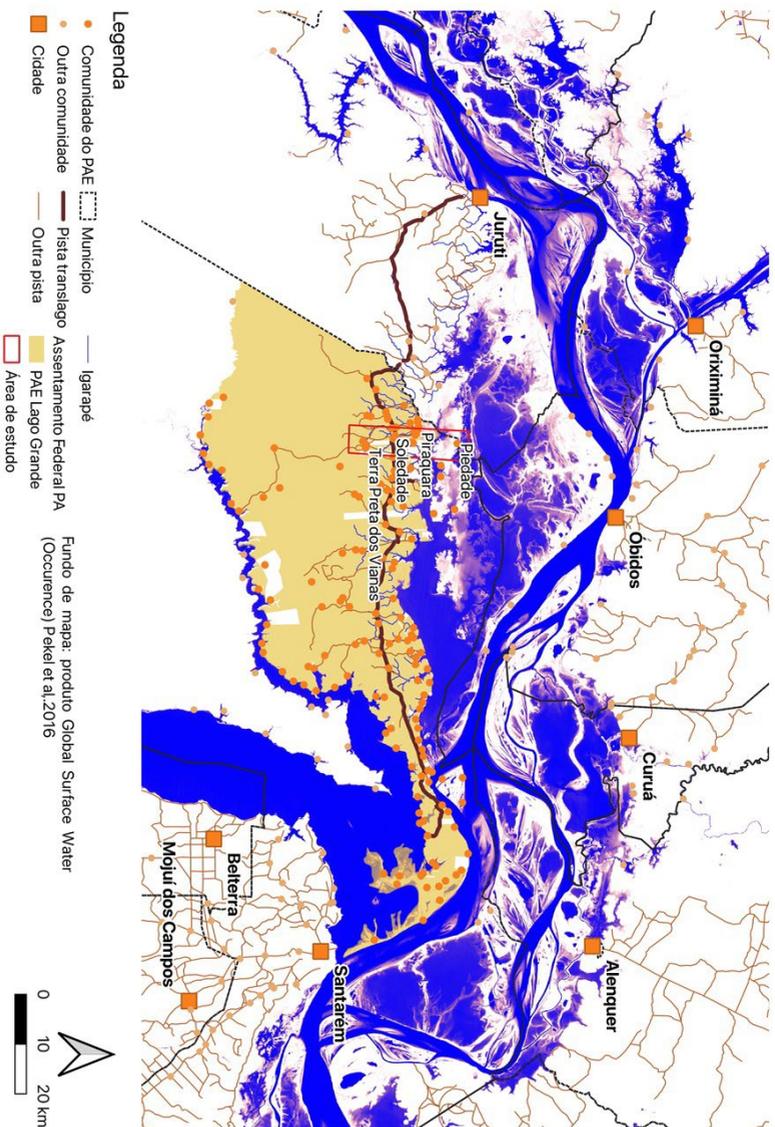


Figura 1 – Localização da região de desenvolvimento dos projetos

Fonte: Projeto BONDS (2021).

Assim, apesar da criação formal e instituição legal do PAE Lago Grande, os direitos associados ao estatuto de propriedade coletiva das terras do assentamento ainda não são de fato reconhecidos por alguns moradores, o que evidencia uma série de desafios no processo de gestão no âmbito da Fea-gle. Além disso, esse contexto deixa ainda mais complexo o enfrentamento de inúmeras pressões como, por exemplo, a demanda pela realização de atividades de mineração, de agronegócio, de pesca industrial, de ocupação desordenada, de desmatamento, entre outros, apesar dessa modalidade territorial coletiva do assentamento.

Os moradores do Lago Grande do Curuai desenvolvem principalmente três atividades socioeconômicas: agricultura, pesca e pecuária. Entre estas, a pesca representa a principal fonte de proteínas na alimentação das famílias, assim como provém grande parte da renda familiar (ISAAC *et al.*, 2011). A gestão dos recursos no PAE tem como base o Plano de Utilização, que contém aspectos relacionados com acordos de pesca e considera as principais legislações ambientais para a proteção dos estoques pesqueiros, o que pode ser considerada uma base para um sistema de cogestão (MCGRATH *et al.*, 2008), que se tornou uma estratégia promissora para o uso sustentável das várzeas amazônicas.

As várzeas amazônicas são ambientes especiais nos quais a vida animal, vegetal e dos habitantes é indissociável dos ciclos anuais dos rios, marcados por uma inundação sazonal com amplitude média de 6 a 8 metros. Como o relevo é plano nessas regiões, essas variações no nível da água do rio resultam em uma transformação extremamente significativa na extensão das superfícies inundadas, às quais as populações se adaptaram para o desenvolvimento de suas práticas socioeconômicas. Assim, os diferentes tipos de práticas produtivas, como a agricultura, a pesca e a criação de animais, estão intrinsecamente ligados ao ritmo dos rios.

Vale notar que, entre 1970 e 2000, a amplitude média das enchentes aumentou em torno de 30 cm em relação às décadas anteriores. Os principais fatores são a intensificação das chuvas nas últimas duas décadas e o desmatamento. Em função do relevo, esse aumento implica na ampliação das inundações das áreas na ordem de 15% (BONNET *et al.*, 2016). Essas mudanças

no clima (considerando o contexto hidrológico) também são acompanhadas por rápidas mudanças ambientais e sociais com a expansão das regiões de monocultura da soja, o desenvolvimento de grandes projetos de infraestrutura (como, por exemplo, a construção de represas e instalações portuárias) e o crescimento dos centros urbanos.

3 CONTEXTUALIZAÇÃO DA PESQUISA E A PARTICIPAÇÃO SOCIAL NA MODELAGEM DE ACOMPANHAMENTO

Diante de mudanças climáticas globais, diversas pesquisas vêm sendo desenvolvidas sobre os rios e as alterações hidrológicas na região Amazônica nas últimas décadas (MARENGO, 2007). E, considerando a existência de conflitos socioambientais nessa região, diversos estudos abordam essa temática tendo como base os processos participativos e a importância da organização e mobilização social, apoiados no campo da Ecologia Política (LEFF, 1998; MARTINEZ-ALIER, 2007; PORTO-GONÇALVES, 2018).

Assim, as motivações centrais para o desenvolvimento de nossa abordagem consistem na importância de se avançar na busca integrada por estratégias de adaptação das populações locais ante as transformações da paisagem amazônica em função das mudanças climáticas e dos conflitos socioambientais existentes. E, dessa forma, ampliar a compreensão sobre essas estratégias adotadas e/ou pensadas pelas populações locais diante das transformações do espaço amazônico no âmbito socioeconômico, no sentido de fortalecer os processos de organização social.

Nossa abordagem envolve, de forma coordenada e integrada, investigações orientadas por disciplinas como hidrologia, geoquímica, biologia, geografia, antropologia, informática, economia, psicologia social e agronomia, contando com uma extensa equipe de pesquisadores franceses e brasileiros, atuando diretamente com intervenções na Bacia Hidrográfica do Lago Grande do Curuai.

As estruturas orientadoras de nossas pesquisas possuem, portanto, uma perspectiva interdisciplinar para a produção de conhecimentos cientí-

ficos, na qual se reafirma a importância da integração de informações, métodos e resultados entre os pesquisadores ancorados nas suas diferentes disciplinas. Assim, são pesquisas que buscam considerar, desde sua origem, uma reflexão crítica debatida por Toledo *et al.* (2014) sobre os fundamentos e os sentidos do conhecimento e sobre suas fissuras disciplinares, tendo como base o desafio de integrar conhecimentos e saberes em muito fragmentados em função da lógica disciplinar predominante no campo da ciência positivista.

Por se tratar de pesquisas sobre o ambiente, abordando o que podemos denominar como questões ambientais (qualidade da água, dinâmica dos rios, análise de solos, análise de paisagens, dinâmica de uso dos recursos naturais, etc.), as pesquisas se orientam no sentido de colocar os conhecimentos científicos em permanente diálogo com os saberes dos grupos sociais locais. Nesse sentido, as pesquisas ressaltam a importância da superação do paradigma associado à interdisciplinaridade sobre a epistemologia ambiental, que muitas vezes considera a superposição das diferentes disciplinas, mas não avança na articulação dos conhecimentos científicos com os saberes dos grupos sociais locais (LEFF, 2004).

Mas como integrar conhecimentos científicos entre si e, ainda, estes com os saberes locais? Quais ferramentas são capazes de apoiar esse tipo de objetivo? Nesse contexto, esses projetos possuem em seus escopos o desenvolvimento de jogos sérios e de modelos informatizados, desenvolvidos de forma participativa. Os modelos observados nesta reflexão foram implementados como modelos de computador interativo. No âmbito do Projeto Clim-FABIAM, o modelo foi denominado *Várzea-Viva* (BOMMEL *et al.*, 2016; LE PAGE *et al.*, 2011), e no âmbito dos projetos BONDS e SABERES foi denominado *Pesca-Viva* (CHAPUIS *et al.*, 2021).

A modelagem de acompanhamento se constituiu, portanto, como abordagem metodológica orientadora para a integração de conhecimentos científicos gerados no âmbito desses projetos com os saberes locais de representantes das comunidades situadas na região do Lago Grande do Curuai. Os conhecimentos científicos e os saberes locais orientaram o desenvolvimento de modelos para que estes representem a paisagem natural e as dinâmicas

sociais de forma qualificada para a simulação de cenários da região amazônica ante as mudanças climáticas e os conflitos socioambientais.

O desenvolvimento dos jogos/modelos *Várzea-Viva* e do *Pesca-Viva* segue a abordagem metodológica ComMod (BARRETEAU *et al.*, 2003; BOUSQUET *et al.*, 2002). Essa metodologia tem como diretriz a importância dos processos de aprendizagem coletiva. Busca-se construir uma visão integrada do ambiente entre pesquisadores e atores locais, compartilhando conhecimentos e, em alguns casos, dando apoio para a tomada de decisão coletiva.

A participação social representa, portanto, um aspecto central da modelagem de acompanhamento, no intuito de integrar os conhecimentos científicos junto com os saberes locais nos processos de *design*, do desenvolvimento e até durante a utilização do *software*. Para isso, a metodologia prevê a utilização dos métodos utilizados recorrentemente nas ciências humanas e sociais, como entrevistas, dinâmicas, oficinas, matrizes, calendários sazonais, observação direta, entre outros.

Em uma análise crítica sobre o processo de “modelagem participativa”, Voinov e Bousquet (2010) questionam se a participação, em alguns casos, teria se tornado apenas uma terminologia em “moda”. Para os autores, em muitas atividades de pesquisa, a participação dos grupos sociais tem se constituído apenas com um conceito teórico, utilizado no sentido de agregar o valor “participativo” à investigação e como forma de justificar as etapas de levantamento de informações (PRETTY, 1995).

Assim, muitos grupos sociais pesquisados acabariam sendo envolvidos durante as etapas de coleta de dados primários, sendo frequentemente ignorados nas demais etapas, que devem envolver o retorno dos resultados e esforços no sentido da apropriação dos conhecimentos entre os pesquisadores, as populações locais e os agentes das políticas públicas (BECU *et al.*, 2008).

Segundo Renger (2008), a participação social na modelagem participativa, em muitos casos, ocorre mais na fase inicial durante a qual o modelo conceitual é projetado, permanecendo como desafio a modelagem participativa como um processo integrado na pesquisa, principalmente em sua possibili-

dade de se constituir como uma ferramenta para integração e discussão dos resultados produzidos pelos pesquisadores ao final de suas investigações.

De acordo com Bommel *et al.* (2016), a modelagem de acompanhamento deve incentivar a produção de modelos capazes de promover o reconhecimento mútuo das percepções, a apropriação do conhecimento e, finalmente, a tomada de decisão coletiva. Para isso, ressalta-se a importância de se integrar as partes interessadas, pesquisadores e pesquisados, tanto na fase de concepção dos modelos (identificação do problema, concepção e parametrização) como na fase de avaliação (construção de cenários e exploração coletiva).

A modelagem de acompanhamento nos Projetos Clim-FABIAM, BONDS e SABERES é desenvolvida em um contexto de permanente esforço para que os pesquisadores trabalhem próximos aos grupos sociais ao longo de todo o projeto de modelagem (VOINOV; BOUSQUET, 2010).

A seguir, são debatidos alguns dos principais aspectos do processo de modelagem participativa para o *design* e implementação dos modelos *Várzea-Viva* e *Pesca-Viva* no âmbito dos projetos de pesquisa desenvolvidos.

4 AS PRIMEIRAS AÇÕES DE PESQUISA E MODELAGEM DE ACOMPANHAMENTO

As primeiras ações de pesquisa tiveram como objetivo entender como as populações locais se transformam diante das mudanças climáticas e dos conflitos socioambientais. Dessa forma, buscamos avaliar junto com essas populações as influências das estratégias de adaptação ao ambiente, considerando a busca por práticas sustentáveis que sejam capazes de minimizar os impactos ambientais e maximizar a capacidade de produção socioeconômica e de subsistência dessas populações.

Para iniciar as atividades de campo, foi realizado um processo de mobilização das organizações sociais locais (sindicatos, associações municipais, ONGs do Ceapac) visando apresentar e discutir os objetivos e métodos previstos

na pesquisa, em particular a coconstrução de um jogo, que se constitui como base para a elaboração participativa do modelo. A proposta contou com o apoio do Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais de Santarém (STTR) e da Feagle, cujo presidente acompanhou as atividades nas comunidades ao longo das diversas etapas de pesquisa. Também foi firmada uma parceria com a Casa Familiar Rural (CFR) de Curuai, escola esta que recebe jovens das comunidades locais e oferece formação profissionalizante em práticas agrícolas sustentáveis.

Após uma primeira atividade de campo para reconhecimento das comunidades existentes no PAE Lago Grande, foram selecionadas quatro comunidades: Piedade, Piraquara, Soledade e Terra Preta (Figura 1), tendo como importante critério a diversidade de ambientes entre áreas alagadas, de várzea e terra firme, através de um eixo Norte-Sul.

Assim, o jogo foi coconstruído com os moradores dessas quatro comunidades e também junto aos alunos da CFR. A parceria com os jovens foi fundamental para o andamento e a aceitação do projeto. Junto aos alunos da CFR foram realizadas dezenas de oficinas, ampliando os laços de confiança com os pesquisadores, o que possibilitou que esses alunos apoiassem o processo de mobilização das comunidades para participarem das oficinas, ampliando o alcance e a legitimidade do trabalho junto a essas comunidades. O processo participativo se pautou no desenvolvimento de um jogo capaz de representar diversos aspectos da realidade local (construção das problemáticas, das regras e parâmetros) para que a exploração de cenários fosse realmente orientada por visão coletiva entre pesquisadores e pesquisados.

Além de pautar nos aspectos naturais e nas dinâmicas sociais, o desenvolvimento do jogo se baseou em processos de dramatização social, nos quais os atores desempenham seu próprio papel e interagem entre si, com o meio ambiente e os recursos. Assim, os cenários e as regras do jogo (dinâmica ambiental e social) se constituem como resultado da integração entre os conhecimentos dos pesquisadores e dos moradores. Para a caracterização das dinâmicas naturais e sociais foram utilizadas diversas técnicas recorrentes em trabalhos sociais baseados em atividades participativas (mapas falados, calendário de atividades, teatro, fórum, entrevistas, construção de

pluviômetros, entre outras), além da realização de rodas de conversa sobre as percepções dos envolvidos a respeito das sessões de jogo implementadas.

O jogo teve como foco central as atividades agrícolas e pecuárias. Isso ocorreu em função dos moradores identificarem que as grandes inundações estão associadas a uma forte pressão dos rebanhos presentes nas grandes fazendas existentes no local. Assim, há diversos fatores relacionados com a pressão que os grandes rebanhos geram na região, já que as grandes inundações limitam a exploração das pastagens naturais de várzea e obrigam os criadores de gado a deslocar seus rebanhos para a terra firme. Esse processo resulta em uma necessidade permanente de abertura de novas áreas de pastagens na terra firme, mesmo que isso implique em desmatamento de áreas. Além disso, nas áreas de pastagens é possível observar frequentemente uma superlotação de gados, o que acelera a sua degradação. É importante ainda considerar que a presença intensiva do gado nas áreas de terra firme causa impactos e degradações nas áreas de igarapés e cabeceiras de rios, o que está associado com impactos negativos na atividade de pesca, em função da contaminação das águas e do assoreamento, fruto do pisoteio do gado às margens desses corpos hídricos.

Considerando essas dinâmicas naturais e de uso do espaço para as atividades socioeconômicas, e as diversas oficinas de coconstrução e aprimoramento do jogo, foi elaborado um tabuleiro que representa as dinâmicas das quatro comunidades envolvidas no processo. O jogo foi calibrado para 16 jogadores e se inicia a partir de uma situação na qual cada jogador possui uma propriedade em uma das quatro comunidades, uma quantidade de “mão de obra” para a realização de trabalhos, indicada pela quantidade de membros em uma família, e também bens e recursos (gados, barcos e uma quantia inicial de dinheiro).

No jogo são quatro tipos principais de atividades de produção: pesca, pecuária, agricultura (cultivo de mandioca para a produção de farinha), ou implantação de um sistema agroflorestal (SAF). O cronograma, a quantidade de mão de obra necessária para a realização dos trabalhos, os custos e os ganhos são dinâmicas estabelecidas por meio de regras que foram criadas a partir das oficinas com as comunidades e com os estudantes da CFR, além de observação direta nas atividades de campo e de análises de entrevistas realizadas com

os moradores. No tabuleiro do jogo, cada tipo de cobertura do solo (floresta secundária, pasto, lavoura, SAF) possui uma dinâmica natural própria, e pode ser também transformada a partir das forças de trabalho, como a manutenção de pastagem, implantação de SAF ou cultivo agrícola. Caso não haja nenhuma ação em uma determinada cobertura do solo, o jogo prevê sua recuperação natural para o estágio de floresta secundária. Além disso, foi elaborado um dispositivo simplificado em um tabuleiro auxiliar para representar as atividades de pesca artesanal e de subsistência (Figura 2).



Figura 2 – Tabuleiro do jogo Várzea-Viva: a) atividades agropastoris; b) atividades de pesca

O turno do jogo possui duas estações climáticas, verão e inverno, permitindo ajustar a dinâmica natural e realizar as atividades de acordo com elas. O nível das cheias gera diversas transformações no tabuleiro e impacta principalmente as atividades de pesca e pecuária, já que o gado passa uma estação na área de várzea e, na outra, deve ser transportado para a terra firme. As dinâmicas de pesca representadas no jogo são também influenciadas pela amplitude das inundações, considerando a possibilidade de variação dos estoques pesqueiros em cada uma das estações representadas.

Após a realização do jogo, ocorre sempre uma atividade de debate com os participantes para que os elementos e os cenários apresentados para os jogadores sejam discutidos. É importante ressaltar que o aspecto lúdico da atividade consiste em um caráter fundamental para se estimular a liberdade de expressão de cada participante, já que a forma de brincar gera uma série de descontrações na abordagem de temas diversos, mesmo alguns que estão relacionados com conflitos socioambientais. Os debates, nesta etapa pós-jogo, são também estimulados de forma que cada jogador é convidado para refletir, junto com o grupo, sobre cada uma de suas escolhas sobre os processos produtivos e sobre uma análise da situação final do tabuleiro, em relação aos impactos ocorridos em função dos usos do solo e das dinâmicas de pesca, considerando os estoques pesqueiros disponíveis ao final da atividade.

Considerando a possibilidade de exploração de cenários ao longo de vários anos, o jogo representou a base para o desenvolvimento de um modelo, utilizando-se para isso a plataforma informatizada Cormas (BOMMEL *et al.*, 2016). O modelo considera a utilização das mesmas regras e dinâmicas sociais estabelecidas no jogo, fazendo com que o modelo seja uma conversão do jogo de tabuleiro em um processo digital e informatizado (Figura 3).

O modelo é denominado como “interativo” ou “híbrido”, já que não há ações autônomas, e qualquer ação depende das decisões dos jogadores (BOMMEL *et al.*, 2016). Uma rodada do jogo representa um total de quatro anos. Assim, no início de cada rodada, cada jogador considera o terreno da sua propriedade e informa quais são as atividades que pretende desenvolver, assim como aponta suas decisões quanto à atividade de pesca. O modelo então considera a aplicação dessas decisões, de forma automatizada, em termos equivalentes, para um total de quatro anos. Ao final de cada rodada, há um momento para a interação dos jogadores e uma nova tomada de decisão. Caso o número de jogadores seja inferior ao estabelecido no modelo (16 jogadores), algumas propriedades passam a ser geridas por agentes autônomos que, no entanto, são como “clones” de algum jogador da mesma comunidade, reproduzindo as mesmas escolhas de um jogador real.

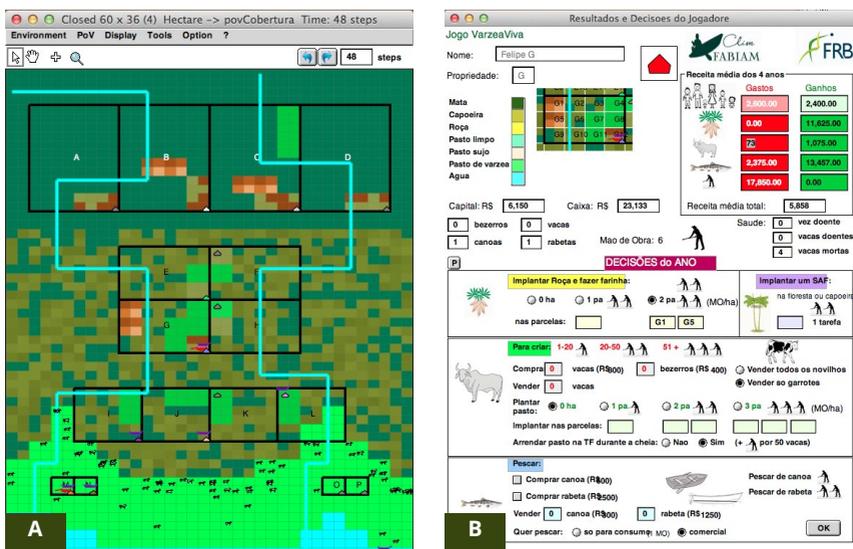


Figura 3 - a) Visualização do modelo; b) Interface para a tomada de decisão dos jogadores

5 DESDOBRAMENTOS DA PESQUISA: A MODELAGEM DE ACOMPANHAMENTO NA PESCA ARTESANAL

A partir das primeiras atividades de pesquisa, foi possível ampliar a compreensão sobre a importância da pesca artesanal na região do Lago Grande do Curuai e alguns dos principais conflitos e desafios associados a essa atividade. Os moradores das comunidades e os alunos da CFR relataram, ao longo das oficinas do jogo e do modelo Várzea-Viva, a ocorrência de uma diminuição muito significativa dos recursos pesqueiros, com desaparecimento quase total de algumas espécies de peixes no Lago Grande do Curuai.

Essa redução da disponibilidade do estoque pesqueiro, segundo os moradores, está relacionada com a pressão da pesca industrial e também da ocorrência de gado e búfalos nas áreas de várzea, o que implicaria em impactos negativos no processo de reprodução dos peixes.

Alguns moradores também mencionam a degradação ambiental de igarapés e cabeceiras dos rios, sob a influência do pisoteio do gado, como uma das

razões para o declínio dos estoques pesqueiros. Outros processos em andamento, como a mudança climática e a instalação progressiva de barragens, também ameaçam os recursos pesqueiros (CASTELLO; MACEDO, 2016), que constituem a principal fonte de proteína animal para essas populações ribeirinhas (ISAAC *et al.*, 2011).

Para debater essas questões, e explorar com os atores sociais algumas possíveis estratégias para a sustentabilidade da pesca, os projetos BONDS e SABERES representam uma continuidade do trabalho de modelagem iniciado no projeto Clim-FABIAM, agora com um foco mais especificamente nas atividades de pesca e nas suas interações com outras atividades socioeconômicas.

Da mesma forma que ocorreu no projeto Clim-FABIAM, o primeiro passo para a implementação das atividades de pesquisa foi o estabelecimento de uma parceria com as organizações sociais locais. Além das parcerias já existentes com o STTR de Santarém e com a Feagle, foi realizado um diálogo com a Colônia de Pescadores de Santarém - Z20.

Em razão da pandemia da Covid-19, as interações com as organizações locais foram limitadas ao longo do ano de 2020 e em grande parte do ano de 2021. Nesse período, um importante processo de mobilização local culminou na publicação do Decreto Estadual N° 1.686/21, que estabelece critérios para a formalização de acordos de pesca nas comunidades pesqueiras.

Esse novo contexto local demandou a ampliação das parcerias locais, por meio da mobilização das Colônias de Pescadores e dos sindicatos de trabalhadores rurais dos municípios de Juruti e Óbidos, já que os pescadores desses dois municípios, além de Santarém, também realizam a pesca artesanal na região de várzea do Lago Grande do Curuai. E, de forma complementar, foram mobilizados os integrantes do Movimento dos Pescadores e Pescadoras Artesanais do Oeste do Pará e Baixo Amazonas – Mopebam.

Entre os anos de 2020 e 2021, com base nos conhecimentos dos pesquisadores, foi elaborada uma primeira versão do jogo Pesca-Viva, tendo como foco as dinâmicas de pesca no Lago Grande do Curuai. O objetivo desse jogo, em versão preliminar, foi se constituir como ponto de partida para verificar o interesse dos atores sociais locais em relação ao envolvimento na pesquisa.

O jogo Pesca-Viva foi apresentado para as lideranças das organizações sociais mobilizadas, com as quais foi estruturado um Grupo Focal de pesquisa. A proposta de se trabalhar com um grupo de representantes das diferentes instituições e organizações sociais atuantes na região se pauta na busca por uma ampla representatividade das questões locais da região. Esse grupo focal vem se reunindo, mensalmente, desde novembro de 2021 e, dessa forma, se debruça de forma intensa na coconstrução do jogo.

Além do grupo focal, composto por representantes das organizações sociais locais, estão sendo realizadas oficinas, a cada dois ou três meses, de coconstrução do jogo em comunidades do Lago Grande do Curuai, visando um processo de elaboração participativa com os seus moradores. O planejamento participativo considera também o envolvimento de jovens do grupo “Guardiões do bem viver” da Feagle, um coletivo criado em 2019 a partir da identificação de demandas de mobilização social de jovens no território do PAE Lago Grande. Esses jovens possuem uma forte ligação com as suas comunidades, por meio de um olhar crítico sobre a realidade local e seus desafios relacionados com a cidadania.

Nesse contexto, nossas atividades atuais representam um desdobramento do projeto Clim-FABIAM, com foco recaindo sobre as atividades de pesca artesanal e, de forma integrada, representam abordagens complementares sobre a utilização de ferramentas de mediação para a integração de conhecimentos multidisciplinares e saberes locais ante os desafios para a sustentabilidade na Amazônia.

6 CONSIDERAÇÕES SOBRE OS PROCESSOS PARTICIPATIVOS E A MODELAGEM DE ACOMPANHAMENTO

Considerando um processo de observação participante na pesquisa, são expostas algumas reflexões sobre a participação social no processo de modelagem de acompanhamento, com foco nas oficinas realizadas.

As oficinas participativas foram, e continuam sendo, desenvolvidas com o objetivo central de contextualização das atividades de pesquisa com os moradores, ampliação do conhecimento da realidade local e dos modos de

vida (com foco na temática do uso dos recursos naturais), e coconstrução e aplicação dos jogos sérios e modelos. E, nesse contexto, elas são pensadas a partir da utilização de processos lúdicos, com foco em imagens e desenhos, buscando-se não limitar a participação dos diferentes perfis de atores sociais locais.

Os processos de investigação, com a concepção dos modelos *Várzea-Viva* e *Pesca-Viva*, permitem identificar alguns pontos de atenção sobre a relação entre pesquisadores e pesquisados, tendo em vista a importância de se refletir sobre o aprimoramento permanente dos diálogos entre os cientistas e as populações locais.

São estes os pontos de atenção que podemos destacar: a) a importância da integração dos dados científicos com as percepções locais como busca pela superação do paradigma associado à interdisciplinaridade sobre a epistemologia ambiental (LEFF, 2004); b) a importância da utilização de ferramentas de projeção de cenários, como jogos e modelos, no sentido da facilitação dos debates; c) a importância de se demonstrar para os grupos sociais as metodologias de levantamento de dados, e d) a importância da realização de oficinas voltadas exclusivamente para o retorno e a consolidação dos resultados produzidos ao longo das pesquisas científicas, tendo os grupos sociais como produtores de conhecimentos e saberes.

O primeiro item de destaque é a importância de se promover a integração de dados científicos com as percepções locais ao longo de diversificadas atividades participativas. Muitas vezes os pesquisadores não se preocupam em sistematizar informações e adaptar a linguagem utilizada nos espaços acadêmicos para que esses dados sejam dispostos para as comunidades. Dessa forma, parte-se do pressuposto que em grande parte dos casos as comunidades não podem compreender os dados científicos, em um entendimento que limita a possibilidade de reflexão integrada sobre as informações envolvendo a integração dos conhecimentos dos pesquisadores com os saberes das comunidades.

Nesse sentido, atentos a não reproduzir isso, houve um esforço permanente para realizar atividades visando integrar os conhecimentos científicos com os saberes locais. Cada oficina realizada para o processo de construção dos

jogos e modelagem participativa envolveu e segue envolvendo momentos de exposição de dados científicos já disponíveis sobre a região, sendo essas informações sempre trabalhadas com os comunitários mediante processos dialógicos. Este primeiro item de análise vem sendo mencionado em diversas oficinas, por parte dos comunitários, como fundamental para que sejam estabelecidos laços de confiança entre pesquisadores e pesquisados, já que identifica-se uma preocupação por parte dos pesquisadores que os comunitários compreendessem os dados disponíveis sobre as temáticas dos modelos. Esse processo amplia também a confiança nos demais dados produzidos e apresentados pelos pesquisadores ao longo das oficinas participativas e de retorno de resultados de pesquisa.

Outro aspecto de interação entre os sujeitos de pesquisa, que possui destaque a partir da abordagem metodológica dos projetos, se refere à importância da utilização dos jogos e modelos como uma ferramenta de projeção de cenários e fator de facilitação dos debates nas oficinas participativas com os comunitários. A possibilidade de utilização dos jogos e modelos implicados na projeção de cenários fez com que os comunitários possam vivenciar uma dimensão problematizadora dos processos de pesquisa.

Pensando sobre os desafios para que a comunicação entre pesquisadores e pesquisados possa ocorrer num sentido de geração de confiança na produção de dados científicos, um outro aspecto observado é a importância de se demonstrar para os grupos sociais as metodologias de levantamento de dados utilizadas nos projetos. É possível observar de forma recorrente que alguns pesquisadores partem do princípio que, pelo fato de as metodologias científicas serem (supostamente) extremamente complexas, estas não devem ser explicadas para os grupos sociais pesquisados. No entanto, consideramos dois fatores que parecem fundamentais quando um pesquisador se propõe a explicar sua pesquisa para os grupos sociais locais.

O primeiro fator é que este representa um exercício de busca por adaptar a linguagem acadêmica para melhor comunicação social com a sociedade, e pode representar um esforço fundamental para que a pesquisa seja melhor compreendida pelos diferentes setores da sociedade. E o segundo fator é que na medida em que os grupos sociais são capazes de compreender melhor os métodos e objetivos das pesquisas estes passam a se engajar mais nas ativi-

dades e, conseqüentemente, tenham mais confiança nos dados produzidos pelos cientistas. Isso pode contribuir também para que os sujeitos pesquisados se tornem multiplicadores das informações e resultados de pesquisa.

Um último aspecto que este capítulo ressalta sobre a interação social da pesquisa como forma de aprimoramento na comunicação entre pesquisadores e pesquisados está relacionado com a importância do retorno e consolidação dos resultados a partir de processos de interação participativa com os grupos sociais. No âmbito da pesquisa, por exemplo, o foco sobre esse item foi dado por meio do planejamento e da implementação de oito oficinas voltadas exclusivamente para o retorno e a consolidação dos resultados produzidos ao longo da pesquisa científica.

Neste capítulo abordamos a modelagem de acompanhamento como uma potente estratégia capaz de contribuir para a discussão sobre o desenvolvimento de pesquisas científicas e, nesse contexto, apoiar também a interação de cientistas com diversos setores da sociedade ao longo dos processos de investigação quando se trata das temáticas socioambientais.

Assim, é possível considerar que a modelagem de acompanhamento pode se alinhar com a produção de intervenções psicossociais, reorientando aspectos teórico-metodológicos envolvidos em processos de investigação científica, na qual se busca uma perspectiva mais dialógica com as comunidades locais. E, nesse sentido, conforme debatido por Takeiti *et al.* (2021), tem potencial para se alinhar com a produção, no Brasil, de pesquisas orientadas pela escolha de epistemologias que possam apoiar as transformações sociais, evitando a reprodução de métodos científicos que contribuem para o estabelecimento de assimetrias de poder entre pesquisadores e comunidades locais.

A apropriação da pesquisa pelos sujeitos desta, em particular por meio da coconstrução do conhecimento, é um dos pilares do observatório Odisseia. Outras abordagens são apresentadas no livro. Todas elas se baseiam numa relação de confiança entre pesquisadores e os atores sociais que se estabelece em médio e longo prazo, considerando os tempos das comunidades, as dinâmicas locais, os conflitos sociais existentes, entre outros aspectos e realidades locais.

REFERÊNCIAS

BARRETEAU, O. *et al.* Our Companion Modelling Approach. **Journal of Artificial Societies and Social Simulation**, v. 6, n. 2, 1, 2003. Disponível em: <http://jasss.soc.surrey.ac.uk/6/2/3.html>.

BEEBEEJAUN, Y. *et al.* "Beyond text": exploring ethos and method in co-producing research with communities. **Community Development Journal**, v. 49, n. 1, p. 37–53, 2014. DOI: <http://doi.org/10.1093/cdj/bst008>.

BÉCU, N. *et al.* Participatory computer simulation to support collective decision-making: potential and limits of stakeholder involvement. **Land Use Policy**, v. 25, n. 4, p. 498–509, 2008. DOI: 10.1016/j.landusepol.2007.11.002.

BOMMEL, P. *et al.* **Livelihoods of Local Communities in an Amazonian Floodplain Coping with Global Changes From Role-Playing Games to Hybrid Simulations to Involve Local Stakeholders in Participatory Foresight Study at Territorial Level.** International Environmental Modelling and Software Society (iEMSS). 8th INTERNATIONAL CONGRESS ON ENVIRONMENTAL MODELLING AND SOFTWARE. Toulouse, France. SAUVAGE, S.; SÁNCHEZ-PÉREZ, J.-M.; RIZZOLI, A. (Ed.) Disponível em: <http://www.iemss.org/society/index.php/iemss-2016-proceedings>.

BONNET, M. P. *et al.* Floodplain hydrology in an Amazon floodplain lake (Lago Grande do Curuai). **Journal of Hydrology**, Elsevier, 2008, v. 349, n. 1-2, p. 18-30.

BONNET, M. P. *et al.* Biogeochemical functioning of Amazonian floodplains: the case of Lago Grande do Curuai. **Riparian Zones: characteristics, management practices and ecological impacts.** POKROVSKY, OS; VIERS, J. (Ed.), p. 77-98, 2016.

BOUSQUET, F. *et al.* Multi-agent systems and role games: collective learning processes for ecosystem management. *In*: JANSSEN, M. A. (Ed.). **Complexity and ecosystem management.** The theory and practice of multi-agent systems, p. 248–285. Edward Elgar Publishing, 2002.

CASTELLO, L.; MACEDO, M. Large-Scale Degradation of Amazonian Freshwater Ecosystems. **Global Change Biology**, v. 22, n. 3, 2016.

CHAPUIS, K. *et al.* **Support local empowerment using various modeling approaches and model purposes: a practical and theoretical point of view.** *In*: Advances in Social Simulation Proceedings of the 16th Social Simulation Conference, 20–24 September 2021.

ETIENNE, M. (Ed.). **La modélisation d'accompagnement: une démarche participative en appui au développement durable.** Quae éditions, Versailles, France, 2010.

ISAAC, V. J.; DE ALMEIDA, M. C. **El consumo de pescado en la Amazonía brasileña**. Copescal. Documento Ocasional, 2011, (13), 1.

LEFF, E. **Saber ambiental**. Petrópolis: Editora Vozes, 1998.

LEFF, E. **Aventuras da epistemologia Ambiental**: da articulação das ciências ao diálogo de saberes. Rio de Janeiro: Garamond, 2004. ISBN 85-7617-047-7

LE PAGE, C. *et al.* Models for sharing representations. *In*: ETIENNE, M. (Ed.). **Companion modelling**: a participatory approach supporting sustainable development, p. 69-96. Versailles: Ed. Quae, 2011.

MARENCO, J. A. **Mudanças climáticas globais e seus efeitos sobre a biodiversidade**: caracterização do clima atual e definição das alterações climáticas para o território brasileiro ao longo do século XXI. 2. ed. Brasília: MMA, 2007.

MARTINEZ-ALIER, J. **O Ecologismo dos pobres**: conflitos ambientais e linguagens de valoração. São Paulo: Contexto, 2007.

MCGRATH, D. G. *et al.* Fisheries and the evolution of resource management on the lower Amazon floodplain. **Human ecology**, v. 21, n. 2, p. 167-195, 1993.

MCGRATH, D. G. *et al.* Constructing a policy and institutional framework for an ecosystem-based approach to managing the Lower Amazon floodplain. **Environment, Development and Sustainability**, v. 10, n. 5, p. 677-695, 2008.

MCGRATH, D. G. *et al.* Market formalization, governance, and the integration of community fisheries in the Brazilian Amazon. **Society & Natural Resources**, v. 28, n. 5, p. 513-529, 2015.

PORTO-GONÇALVES, C. W. **Amazonia**: encricijada civilizadora. Tensiones territoriales em curso. La Paz: Instituto para el Desarrollo Rural de Sudamérica. Cides-Umsa, 2018.

PRETTY, J. N. Participatory learning for sustainable agriculture. **World Development**, v. 23, n. 8, p. 1247-1263, 1995

RENGER, M.; KOLFSCHOTEN, G. L.; De VREEDE, G. J. **Challenges in collaborative modelling**: a literature review and research agenda. *Int. J. Simulation and Process Modelling*, v. 4, (3/4), p. 248-263, 2008.

TOLEDO, R. F.; GIATTI, L. L.; JACOBI, P. R. **A pesquisa-ação em estudos interdisciplinares**: análise de critérios que só a prática pode revelar. *Interface (Botucatu)*, v. 18, n. 51, p. 633-46, 2014.

VOINOV, A.; BOUSQUET, F. **Modelling with stakeholders**. *Environmental Modelling & Software*, n. 25, p. 1268-1281, 2010.

PARTE 3

VISÕES E AÇÕES SOCIOAMBIENTAIS



Fonte: Unsplash.

POLÍTICAS DE CLIMA EM AÇÃO: FRAGMENTAÇÃO, DISPERSÃO E SINERGIA NA IMPLEMENTAÇÃO DE INSTRUMENTOS DE POLÍTICAS PÚBLICAS MULTISSETORIAIS

CAROLINA MILHORANCE, ERIC SABOURIN, JEAN-FRANÇOIS LE COQ

1 INTRODUÇÃO

Políticas de clima são caracterizadas pela heterogeneidade dos atores, ideias, e instrumentos envolvidos e por fronteiras setoriais pouco estáveis (LESNIKOWSKI *et al.*, 2019). Apesar da centralidade das estratégias de regulação dos recursos naturais nas políticas ambientais até os anos 1990, a combinação de instrumentos regulatórios com outros instrumentos econômicos e informativos tem recentemente ganhado espaço na literatura, o que impõe o debate sobre a coordenação desses instrumentos (PACHECO-VEGA, 2020). O foco na coordenação dos diferentes tipos de instrumentos e de sua implementação propõe uma análise mais aprofundada das dimensões concretas da governança climática, associadas às suas representações. Tal foco resalta o papel das instituições, das atividades dos governos, das modalidades de implementação, dos orçamentos e das normas.

Diferentes abordagens teóricas se posicionam na agenda de pesquisa sobre os instrumentos de políticas públicas. Por exemplo, perspectivas sociológicas examinam os instrumentos como indicadores das transformações do Estado contemporâneo e de sua legitimidade. Segundo Lascoumes e Le Galès (2012), instrumento é um dispositivo ao mesmo tempo técnico e social que organiza relações sociais específicas entre o poder público e seus destinatários de acordo com as representações e os significados dos quais é portador. Halpern *et al.* (2014) observam que cada instrumento tem uma história e é alimentado por uma interpretação dos problemas públicos. Por outro lado, perspectivas funcionalistas abordam os instrumentos como ferramentas de governo. Enquanto os primeiros estudos enfatizaram as estratégias de planejamento, de alocação de recursos e as atividades administrativas capazes

de produzir resultados técnicos e eficazes (HOOD, 1983), os estudos mais recentes se interessam pelos processos de emergência dos instrumentos em determinados contextos políticos e setoriais. Howlett (2014) e John (2011), por exemplo, criticam qualquer tentativa de captar efeitos individuais de um instrumento, pois estes se sobrepõem a outros instrumentos e a contextos variados. Mesmo para esses autores, a seleção, a combinação e a implementação dos instrumentos passam por escolhas políticas e não “técnicas”.

Tal ponto é fundamental para este capítulo, que discute a dimensão política dos instrumentos associados às políticas de clima. O texto sintetiza uma série de artigos publicados no âmbito dos projetos Inct Odisseia e Artimix¹ e propõe uma leitura comparada dos processos de implementação combinada desses instrumentos em regiões dos biomas Cerrado, Amazônia e Caatinga. São mencionados ao longo do texto os dados de cada estudo. Estes incluem análise documental das políticas de clima e de sua implementação em nível regional, dados de execução orçamentária obtidos por meio do Portal da Transparência, e entrevistas semiestruturadas realizadas em nível nacional e nos estados de Mato Grosso, Bahia e Pernambuco. A maior parte das entrevistas foi realizada com atores institucionais dos governos, sociedade civil e organizações internacionais entre 2017 e 2019 (N= 115). Nos municípios de Petrolina e Juazeiro, foram realizadas 63 entrevistas complementares com produtores rurais.

2 TIPOLOGIAS, CONTEXTO DE EMERGÊNCIA E IMPLEMENTAÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE POLÍTICAS PÚBLICAS

Antes de examinar a implementação das políticas de clima em nível regional, três aspectos metodológicos merecem atenção. Primeiro, é importante notar que diferentes tipologias de instrumentos têm origens teóricas distintas. Enquanto a abordagem de Hood (1983) tem como tradição intelectual a administração pública, outras abordagens têm como base a sociologia política (HALPERN *et al.*, 2014; LASCOUMES; LE GALES, 2007), ou a ciência política (VEDUNG, 2017). Vedung (2017) postulou o que se tornou mais tarde

¹ Projeto Artimix - ANR-17-CE03-0005 e Projeto Inct n° 16-2014 Odisseia

uma das tipologias mais populares de instrumentos para a área ambiental. O autor classificou os instrumentos em um *continuum* dos mais coercitivos aos menos coercitivos: instrumentos regulatórios (*sticks*), econômicos (*carrots*) e informativos (*sermons*). Por fim, Hood e Margetts (2007) propuseram uma tipologia semelhante à de Vedung, conhecida por sua sigla em inglês “Nato” (*nodality, authority, treasure, organization*). Tal tipologia foi adaptada às políticas de clima por Henstra (2016) (ver Tabela 1). Esta última foi adotada neste capítulo.

Tabela 1 – Tipologia “Nato” de instrumentos, adaptada às políticas de clima

TIPO DE INSTRUMENTO	DESCRIÇÃO	EXEMPLOS
Informativo (<i>nodality</i>)	Uso da disseminação de informações, geração de conhecimento e mobilização de conhecimento para informar as respostas de adaptação	<ul style="list-style-type: none"> ● Investigação científica para apoiar decisões de adaptação; ● Conhecimentos tradicionais adquiridos por meio da experiência vivida; ● Simulações probabilísticas do sistema climático sob diferentes cenários de emissão de GEE; ● Representações gráficas de futuros cenários climáticos; ● Sistemas colaborativos para o compartilhamento de ideias, conhecimentos e experiências entre os atores da adaptação; ● Treinamento e aquisição formalizada de conhecimentos sobre mudança climática e adaptação.
Regulatório (<i>authority</i>)	Uso do poder legítimo do Estado para permitir, proibir ou regular ações de adaptação	<ul style="list-style-type: none"> ● Zoneamento – regras sobre usos aceitáveis para parcelas de terra; ● Conjunto de regras especificando padrões mínimos para a construção, uso do solo e dos recursos naturais; ● Criação de áreas protegidas.

TIPO DE INSTRUMENTO	DESCRIÇÃO	EXEMPLOS
Incitativo (<i>treasure</i>)	Uso de fundos públicos para produzir e manter bens e serviços públicos que contribuam para a adaptação; conferir benefícios para induzir comportamentos; ou impor custos para desencorajar comportamentos que prejudiquem a adaptação	<ul style="list-style-type: none"> • Condicionamento do acesso a financiamento público segundo alcance de normas esperadas de desmatamento; • Proteção contra secas e enchentes, planejamento de emergência, sistemas de alerta; • Investimentos públicos para proteger, restaurar e gerenciar sistemas ecológicos; • Tributação para compensar custos de comportamentos indesejáveis ou incentivar mudanças de comportamento; • Pagamentos por serviços ambientais.
Operações estatais (<i>organization</i>)	Uso de recursos e pessoal do governo para implementar os objetivos da política de adaptação (programas e serviços ou incorporação de princípios políticos nas operações governamentais)	<ul style="list-style-type: none"> • Compras de bens, obras e serviços baseados em critérios de adaptação e mitigação; • Compras públicas de alimentos agroecológicos da agricultura familiar; • Proteção social orientada por critérios socioambientais.

Fonte: Henstra (2016).

Segundo, os instrumentos devem ser analisados a partir do seu contexto político e institucional de emergência e não apenas segundo sua natureza. Por exemplo, Karsenty e Ezzine de Blas (2014) defendem a implementação de instrumentos como os *pagamentos por serviços ambientais* (PSA), que não são específicos aos instrumentos econômicos em si, mas sim ao contexto e à dinâmica da ação pública nos quais esses instrumentos estão inseridos. Para esses autores, o conceito de *mercado* utilizado para definir os PSA é essencialmente metafórico e visa, sobretudo, desqualificar os instrumentos de controle do uso dos recursos naturais. Os

PSA emergiram no fim dos anos 1990, num contexto de crítica dos instrumentos regulatórios, considerados “rígidos e ineficientes”, e de valorização dos instrumentos de incentivo (entre eles o mercado), considerados “inteligentes e eficientes”. No entanto, na maioria dos programas de PSA, não há troca dos direitos de propriedade, o que definiria uma transação de mercado, ou seja, o foco analítico em instrumentos isolados não permite uma compreensão aprofundada dos efeitos das políticas públicas, e, portanto, as combinações de instrumentos seriam mais apropriadas (KARSENTY; EZZINE DE BLAS, 2014).

Terceiro, a análise da implementação dos instrumentos permite observar as dinâmicas de tradução, resistência e ativismo dos atores que participam da sua operacionalização concreta, e que muitas vezes escapam à influência dos formuladores (HALPERN *et al.*, 2014). No caso de políticas multissetoriais como as políticas de clima, diferentes instrumentos são promovidos como forma de abordar simultaneamente diferentes objetivos e integrar subsectores. A noção de *policy mix* é mobilizada na literatura para caracterizar a combinação de instrumentos. Com origem em uma perspectiva funcionalista da literatura econômica, tal noção aborda as interações complexas entre instrumentos em face de objetivos políticos definidos (FLANAGAN; UYARRA; LARANJA, 2011). No entanto, a combinação de instrumentos individuais para alcançar objetivos complexos esbarra, em muitos casos, em assimetrias de operacionalização, coordenação e tradução por atores políticos.

Os estudos de caso apresentados a seguir ilustram o papel de atores influentes em nível regional e de fatores político-institucionais na reprodução dessas assimetrias entre instrumentos *regulatórios* e de *incentivo* voltados para a redução do desmatamento e a promoção da resiliência das populações rurais à variabilidade climática. As interações concretas entre esses instrumentos se manifestam de forma distinta nos processos de implementação: os exemplos ilustrados neste capítulo ressaltam dinâmicas de fragmentação, dispersão geográfica e sinergia. Dados orçamentários são mobilizados de forma complementar na análise da implementação dos instrumentos selecionados.

3 INTERAÇÕES CONCRETAS ENTRE INSTRUMENTOS REGULATÓRIOS E DE INCENTIVO

3.1 FRAGMENTAÇÃO ENTRE O CÓDIGO FLORESTAL E O CRÉDITO RURAL NO CERRADO

Um estudo realizado no estado de Mato Grosso evidenciou alguns dos limites da integração de instrumentos de regulação do uso do solo e de crédito público para o desenvolvimento agrícola. Apesar dos objetivos das políticas de clima em tornar mais sustentáveis as dinâmicas de uso do solo em todos os biomas, os instrumentos implementados no estado mostraram a prevalência de estratégias setoriais e voltadas para o desenvolvimento do agronegócio e o aumento da produção e da produtividade agrícola (MILHORANCE; BURSZTYN; SABOURIN, 2020).

O Código Florestal instituiu o Cadastro Ambiental Rural (CAR), principal instrumento nacional regulamentando o uso do solo em propriedades rurais. Sua articulação institucional com o crédito rural representou um passo importante na integração das políticas agrícolas e ambientais. Segundo art. 78-a do Código Florestal, a comprovação de inscrição no CAR pode auxiliar na obtenção de crédito rural, com taxas de juros menores, além de limites e prazos maiores que os praticados no mercado. Também permite a geração de créditos tributários por meio da dedução de áreas de preservação permanente, de reserva legal e de uso restrito da base de cálculo do imposto sobre a propriedade territorial rural (ITR). No entanto, persistem os desafios para assegurar essa articulação e promover mudanças nas práticas agrícolas. O percentual de validação do CAR ainda é baixo, fragilizando seu papel no direcionamento do crédito e na promoção de maior sustentabilidade nas propriedades rurais (CHIAVARI; LOPES, 2019).

Em Mato Grosso, diversos atores, incluindo ONGs nacionais e internacionais, como The Nature Conservancy, o banco alemão KfW e a Federação do Agrogócio de Mato Grosso (Famato), promovem apoio técnico e financeiro aos agricultores para o registro de suas propriedades. Outras fontes de recursos mobilizados para a implementação do CAR no estado incluem o Fundo Amazônia, projetos do Banco Mundial, e os fundos estaduais de meio ambiente e recursos hídricos. No entanto, a implementação do CAR encontra forte

resistência política de setores econômicos. Além disso, sua aprovação coincidiu com o avanço da crise política do segundo mandato de Dilma Rousseff e com o fortalecimento da influência de grupos conservadores em setores como energia e agricultura. Apesar da criação do CAR, a reforma do Código Florestal também foi criticada por reduzir o nível de proteção florestal sob a legislação brasileira (VIOLA; FRANCHINI, 2014). Portanto, o papel do CAR em condicionar o crédito rural, regular o uso do solo, controlar o desmatamento ou apoiar o processo de regularização fundiária ainda é discutível.

Por outro lado, poucas linhas de crédito rural aplicam condicionalidades ambientais; as linhas com foco na sustentabilidade da produção ou adequação ambiental respondem por 1% a 2% dos valores totais do crédito rural no país (BCB, 2020). Os principais exemplos são o Programa para Redução da Emissão de Gases de Efeito Estufa na Agricultura (Programa ABC – um componente do Plano ABC) e as linhas “verdes” do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf-Semiárido, Eco, Agroecologia e Floresta). Outras linhas convencionais financiam o investimento em melhoria tecnológica – atividades consideradas fundamentais para a transição da agricultura convencional a uma agricultura resiliente às mudanças climáticas² (LOPES; LOWERY; PEROPA, 2016). O Programa ABC visa apoiar diretamente os produtores rurais na incorporação de tecnologias e práticas como a recuperação de pastagens degradadas, integração lavoura-pecuária-floresta, sistemas agroflorestais, sistema de plantio direto e fixação biológica de nitrogênio. No entanto, o potencial do programa em influenciar a conversão sustentável dos sistemas agrícolas ainda é baixo diante da disponibilidade de crédito para sistemas agrícolas convencionais.

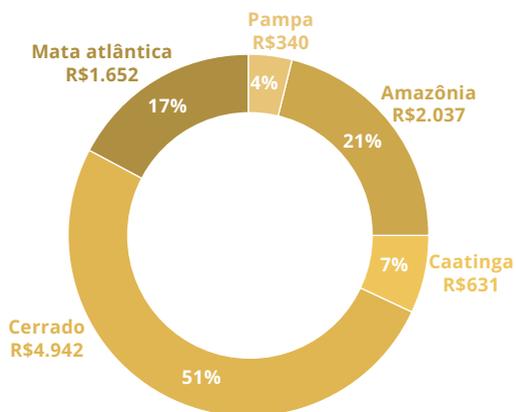
Desde sua concepção até a safra 2018/2019, o Programa ABC desembolsou R\$ 18,8 bilhões, que corresponde a apenas 1% do total do crédito rural previsto nessa mesma safra e 5% do total destinado a linhas voltadas a investimentos (OBSERVATÓRIO ABC, 2019). O programa também financia a implantação de

² Outros exemplos incluem determinados itens das linhas de crédito de investimento para agregação da renda da agricultura familiar (Pronaf-Agroindústria), o Programa de Modernização da Agricultura e Conservação de Recursos Naturais (Moderagro), o Programa de Incentivo à Inovação Tecnológica na Produção Agropecuária (Inovagro), o Programa de Incentivo à Irrigação e à Produção em Ambiente Protegido (Moderinfra), e o Programa de Financiamento à Inovação (FNE Inovação).

sistemas orgânicos e a adequação ou regularização ambiental das propriedades rurais, porém, a implementação dessas linhas responde por menos de 1% das linhas ABC entre 2015 e 2019. O bioma Cerrado é o principal alvo do programa (Figura 1). Apesar da incidência inicial na Região Centro-Oeste, a maior parte dos desembolsos recentes do Programa ABC ocorre na Região Sudeste, particularmente nos estados de São Paulo e Minas Gerais. Outra área de expansão dessa linha é a região de expansão da fronteira agrícola e de altas taxas de desmatamento, o Matopiba – estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia (Figura 2). Vale notar que os produtores dessa região são os maiores receptores de crédito rural enquanto o desembolso é significativamente menor no bioma Caatinga, considerado uma prioridade para a recuperação de pastagens (desembolsos 2015-2019: Caatinga = R\$ 631 milhões; Cerrado = R\$ 4,942 bilhões) (BCB, 2020; OBSERVATÓRIO ABC, 2019).

Por fim, apesar da queda recente das taxas de juros (de 8,5% a.a. na safra 2016/2017 para 7% a.a. na safra 2020/2021), estas ainda são consideradas altas se comparadas com as condições de outras linhas tidas como menos burocráticas e complexas como o Pronaf, com menores requisitos técnicos para a elaboração de projetos (OBSERVATÓRIO ABC, 2019; SAMBUICHI *et al.*, 2012). O excesso de requisitos, combinado à burocracia natural das solicitações de crédito rural e às taxas de juros pouco competitivas, torna as linhas ABC pouco atrativas. Nesse contexto, as linhas ABC têm sido acessadas basicamente por médios e grandes produtores – enquanto os pequenos produtores tendem a optar pelas linhas do Pronaf. No caso de Mato Grosso, a tendência é a maior inclinação dos produtores e profissionais de assistência técnica a utilizar linhas convencionais (por exemplo, o Fundo Constitucional Fundamental Centro-Oeste) em detrimento do Programa ABC (OBSERVATÓRIO ABC, 2017). Discute-se, portanto, a necessidade de se ampliar os critérios de sustentabilidade para todo o sistema nacional de crédito rural, a fim de se evitar concorrência entre linhas de crédito e promover maior coerência na alocação do financiamento público à agropecuária.

Valor em R\$ Milhões, por bioma, porcentagem total



Valor em R\$ Milhões, por estado dos biomas Cerrado e Amazônia

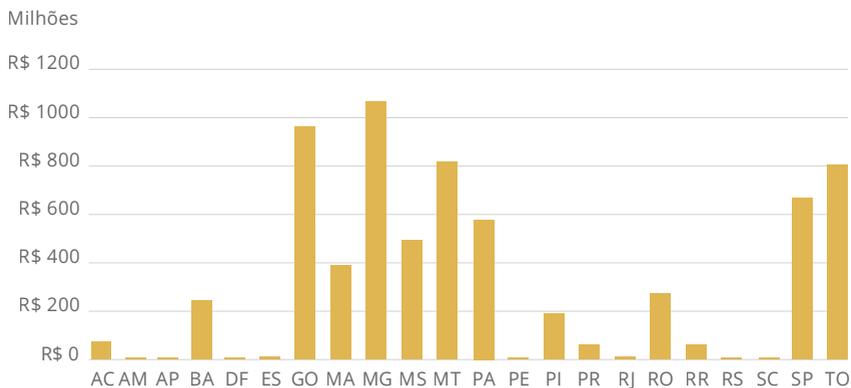


Figura 1 – Valor acumulado de crédito contratado do Programa ABC (2015-2019)

Fonte: (BCB, 2020).

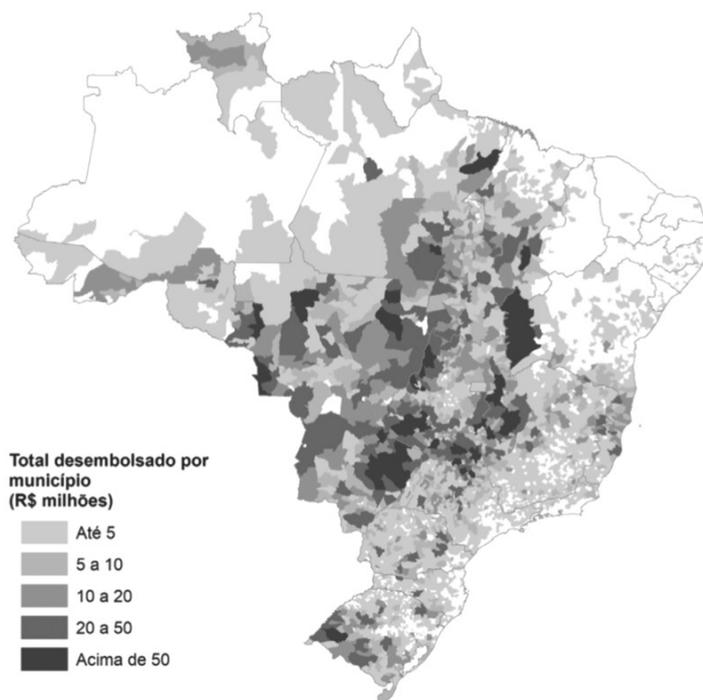


Figura 2 – Mapa da distribuição espacial dos recursos do Programa ABC (valor acumulado entre 2011 e 2019)

Fonte: (OBSERVATÓRIO ABC, 2019).

3.2 DISPERSÃO GEOGRÁFICA DOS INSTRUMENTOS DE CONTROLE DO DESMATAMENTO E DE INCLUSÃO PRODUTIVA NA AMAZÔNIA

Uma série de instrumentos implementados ao longo dos anos 2000 contribuiu para a redução do desmatamento e, conseqüentemente, das emissões de gases de efeito estufa do estado de Mato Grosso. Estes incluem a aplicação de leis de controle do uso dos recursos naturais, intervenções nas cadeias de fornecimento de soja e carne bovina, restrições ao acesso ao crédito em municípios com altas taxas de desmatamento e a ampliação de áreas protegidas (NEPSTAD *et al.*, 2014). Nesse contexto, a importância da

combinação de instrumentos regulatórios e incitativos tem sido ressaltada. No entanto, as emissões voltaram a crescer em 2016 como resultado do enfraquecimento das medidas de controle ambiental (AZEVEDO; ANGELO, 2018; BARCELOS, 2020; NEPSTAD *et al.*, 2014). Além disso, os esforços para estender a trajetória de sustentabilidade a todas as categorias de produtos rurais e populações mais vulneráveis permanecem localizados (ARVOR *et al.*, 2018; LAURENT *et al.*, 2017).

Em 2016, o Plano Nacional de Adaptação (PNA) estabeleceu uma estratégia para as populações consideradas vulneráveis aos impactos das mudanças climáticas (populações extrativistas, povos indígenas, comunidades pesqueiras e ribeirinhas, sem-teto, agricultores familiares, assentados, entre outros). Ainda que a estratégia tenha abrangência nacional, as populações indígenas e tradicionais, particularmente no bioma amazônico, receberam foco especial, pois compreendem mais de 60% dos grupos vulneráveis. De acordo com o PNA, a resiliência desses grupos depende fortemente da conservação da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos. Portanto, a degradação ambiental os torna altamente sensíveis aos impactos das mudanças climáticas. Sua forte identificação com a terra, a insegurança social e a alta porcentagem de assentamentos em áreas remotas com pouco acesso a serviços públicos e mercados ampliam sua vulnerabilidade (MMA, 2016b).

O mesmo estudo mencionado anteriormente mostrou que a distribuição dos investimentos públicos no território de Mato Grosso é pouco orientada pelos índices sociais e de degradação ambiental (MILHORANCE; BURSZTYN, 2019). Nesse contexto, a baixa capacidade das políticas de clima em incluir as populações socialmente vulneráveis tem sido discutida como um dos limites à ampliação dos esforços de adaptação e de mitigação (por meio da redução do desmatamento). Por exemplo, a Figura 3 mostra a orientação do financiamento público para ações de aumento da produção e da produtividade agrícola, em contraste com aquelas orientadas para a inclusão produtiva, regularização fundiária e produção sustentável. A figura ilustra a alocação do volume de recursos públicos investidos no estado entre 2013 e 2017, por município e por setor, normalizado pela população municipal e o tipo de instrumento de política (volume proporcional de investimentos).

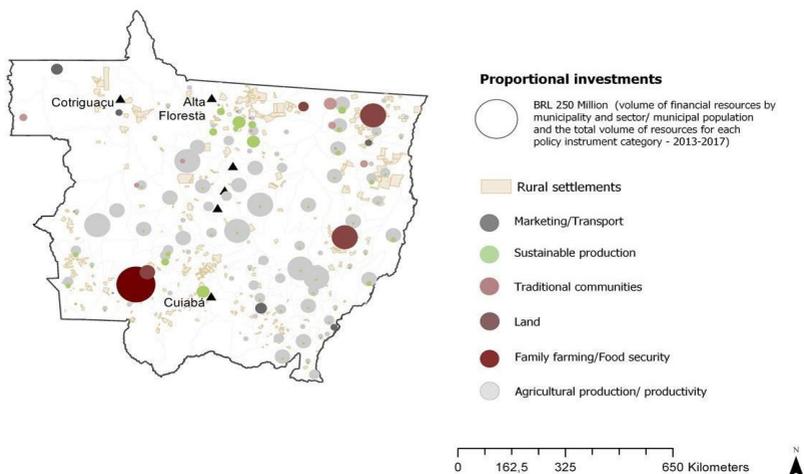


Figura 3 - Investimentos públicos no setor rural em Mato Grosso e assentamentos rurais: volume proporcional de recursos investidos em cada tipo de instrumento de política (crédito, subvenções de inclusão produtiva e infraestrutura) entre 2013 e 2017

Fonte: Milhorange e Bursztyn (2019).

Além disso, análises quantitativas da distribuição espacial desses investimentos indicaram uma alta correlação entre os investimentos públicos totais por município e o PIB municipal *per capita* ($\rho = 0,656$; $p < 0,001$), seguido de uma correlação ainda maior com o PIB agrícola municipal ($\rho = 0,762$; $p < 0,001$). Uma correlação igualmente alta foi encontrada entre os investimentos públicos na produção/produktividade agrícola e entre esses dois parâmetros (respectivamente $\rho = 0,656$ e $0,799$; $p < 0,001$). Entretanto, não foi encontrada nenhuma correlação significativa entre investimentos públicos na inclusão produtiva/social e o PIB *per capita* ou o PIB agrícola (MILHORANCE; BURSZTYN, 2019). Pelo contrário, em regiões de alta vulnerabilidade socioeconômica e altas taxas de desmatamento, como a região de Cotriguaçu (microrregião Aripuanã, Tabela 2)

(INPE, 2018), o apoio direto do governo para o setor rural é quase ausente (Figura 3). No entanto, desconectadas dos instrumentos de proteção social e de inclusão produtiva, as estratégias de “desmatamento zero” podem produzir impactos sociais negativos junto aos produtores que não são capazes de abandonar, sem apoio, práticas insustentáveis como agricultura de corte-e-queima (ARVOR *et al.*, 2018; GEBARA, 2019; LAURENT *et al.*, 2017; MILHORANCE; BURSZTYN, 2019).

Algumas tentativas de articulação entre os instrumentos de conservação da biodiversidade e de inclusão social e produtiva têm sido observadas, mas desafios persistem. Por exemplo, o Programa Bolsa Verde, inspirado do Programa Bolsa Floresta do estado do Amazonas, visa a conservação e o uso sustentável dos recursos naturais e a elevação da renda das populações em situação de extrema pobreza que exerçam atividades de conservação no meio rural (populações extrativistas, ribeirinhas, indígenas, quilombolas e outras populações tradicionais, além de assentados da reforma agrária) (Lei nº 12.512/2011, Decreto nº 7.572/2011). Coordenado pelo MMA e operacionalizado pela Caixa Econômica Federal, o programa prevê transferências monetárias às famílias inscritas no Cadastro Único para Programas Sociais (CadÚnico) e funciona como uma estratégia de proteção social, mais do que uma estratégia de pagamento por serviço ambiental.

Estudos recentes defendem que o programa tem contribuído para promover a articulação entre regularização fundiária, criação de unidades de conservação, extensão rural a famílias extrativistas e assentadas, e serviços básicos como a universalização do registro civil e a identificação de agricultores familiares (CASTRO; PEREIRA, 2019). A maioria dos beneficiários está localizada no bioma Amazônia, que recebeu 78% dos recursos do programa entre 2011 e 2017 (Figura 4). Apesar dos resultados, o programa tem perdido importância e sofrido cortes, até desaparecer do orçamento público no exercício de 2018.

Tabela 2 – Indicadores socioeconômicos e ambientais nas sub-regiões de Mato Grosso

	PIB (R\$ 1000 EMI 2016)	PIB PER CAPITA (R\$ 100 EMI 2016)	PIB AGRÍCOLA (R\$ 1000 EMI 2016)	GINI (2010)	IDH MUNI-CIPAL (2010)	ÁGUA E SANEA- MENTO INADE- QUA- DOS (% POPU- LAÇÃO EMI 2010)	DÉFI- CIT DE ACESSO À ELE- TRICI- DADE (% POPULA- ÇÃO EMI 2010)	DESMA- TAMENTO ACUMU- LADO (2013-2017)
Centro-Sul	34.517.630	393.355	1.347.914	0,490	0,676	11,3	1,9	407.589
Nordeste	10.058.465	847.133	3.120.012	0,528	0,666	9,7	7,4	2.023.509
Norte	46.706.592	2.465.379	13.753.315	0,520	0,690	6,4	4,0	6.389.469
Alta Floresta	2.642.366	131.414	309.887	0,520	0,678	12,0	3,7	840.554
Alto Teles Pires	16.221.181	706.469	4.953.237	0,494	0,725	1,8	0,7	882.057
Arimos	2.627.370	229.452	1.104.905	0,482	0,679	4,3	2,0	967.291
Aripuanã	3.488.898	171.465	739.272	0,541	0,658	15,9	11,8	1.252.690
Colider	3.489.814	193.260	529.597	0,544	0,691	5,4	2,1	954.310
Paranatinga	1.257.549	131.382	538.496	0,563	0,647	3,8	9,1	397.450
Paracis	9.555.631	534.992	4.310.098	0,510	0,723	4,2	2,3	215.134
Sinop	7.423.784	366.944	1.267.823	0,516	0,701	3,7	2,1	879.983
Sudeste	22.983.019	883.256	4.971.103	0,478	0,702	2,6	1,9	298.693
Sudoeste	9.568.547	543.991	1.890.840	0,500	0,679	5,9	1,6	1.466.053

Fonte: IBGE (2017), IpeaData (2018), Prodes (2018).

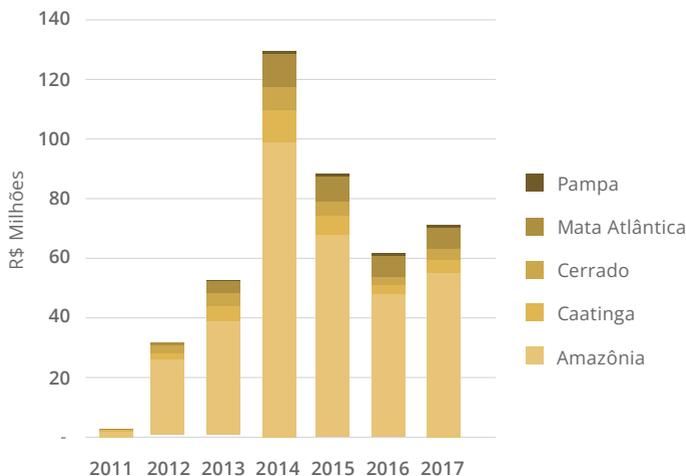


Figura 4 - Volume de recursos repassados aos beneficiários do Programa Bolsa Verde, por bioma e ano (2011-2017)

Fonte: MMA (2018).

Outro exemplo inclui o instrumento de inclusão produtiva baseado no apoio à comercialização da castanha-do-pará, que vem aumentando desde 2008 na região norte do estado de Mato Grosso (MELO; HALLA, 2016). O Programa Integrado da Castanha e a isenção de impostos para certos produtos florestais (Decreto nº 2.212/2014) contribuíram para agregar valor à produção local e aumentar o volume de produção.

Com o objetivo de integrar os instrumentos de inclusão produtiva e conservação ambiental, produtos não madeireiros como a castanha passaram a ser incluídos nas chamadas públicas do Programa Nacional de Alimentação Escolar (Pnae). No entanto, o nível de implementação do Pnae no bioma Amazônia é baixo (Figura 5). A dificuldade em se integrar as compras públicas de alimentos da agricultura familiar e os instrumentos destinados a fortalecer a comercialização de produtos extrativistas (Garantia de Preço Mínimo para a Política Sociobiodiversidade [PGPM-Bio]) é frequentemente mencionada. Alguns dos desafios incluem a identificação e a garantia de acesso dos povos extrativistas por meio da Declaração de Aptidão ao Pronaf (DAP). Esse registro é emitido por agências de assistência técnica e extensão rural, sindicatos

e associações de produtores e habilita o agricultor a acessar não apenas as linhas de crédito do Pronaf, mas também outros instrumentos de políticas públicas como o Pnae. No bioma Amazônia, o baixo nível de registro da DAP e a dispersão das populações agroextrativistas no território contribuem para esse déficit. Os fatores de fragmentação também estão relacionados à exclusão desses produtos dos cardápios das refeições escolares do Pnae ou à assimetria entre a quantidade de recursos disponibilizados pelo programa e o preço desses produtos (MMA, 2016c).

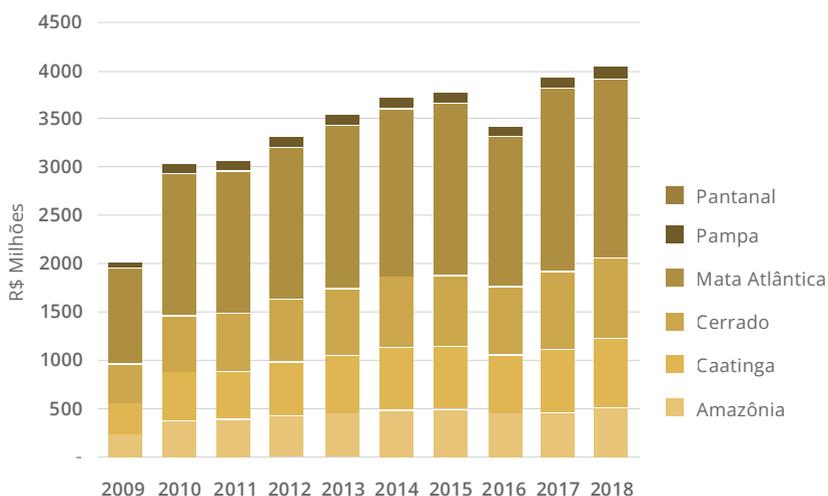


Figura 5 – Evolução dos valores de compras do Pnae no Brasil, por bioma (2009-2018)

No contexto de baixos investimentos públicos nessa região, vários atores não governamentais têm se mostrado ativos na promoção de estratégias socioambientais. Por exemplo, iniciativas relacionadas à Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação Florestal (REDD+) foram implementadas, particularmente em terras indígenas (como Xingu, Suruí e Parecis). Estes têm sido promovidos principalmente por ONGs e agências internacionais, mas o lançamento da Estratégia Nacional sobre REDD+ em 2015 tem o potencial de alinhar essas iniciativas, que são historicamente localizadas, a uma estratégia política mais ampla. No entanto, em um cenário de avanço das mudanças climáticas, será importante melhorar o alinhamento das políticas ambientais e de produção com as preocupações de equidade e de inclusão produtiva.

3.3 SINERGIAS ENTRE PROTEÇÃO SOCIAL, AGROECOLOGIA E DISSEMINAÇÃO DE CISTERNAS NA CAATINGA

O último estudo sintetizado neste capítulo analisou a coordenação entre instrumentos de proteção social, inclusão produtiva, apoio à construção de cisternas, e treinamento em práticas agroecológicas no estado de Pernambuco. Os resultados ilustrados a seguir mostram que apesar da importância da integração desses instrumentos para promover a adaptação das populações rurais às mudanças climáticas, estes podem ser mais fortemente articulados aos instrumentos de regulação ambiental. Vale notar que o bioma Caatinga enfrenta pressões decorrentes de mudanças de uso do solo e conversão de áreas de vegetação nativa para produção agrícola e pecuária, além da utilização de plantas lenhosas para a produção de energia. Tais atividades constituem fontes importantes de emissões de gases de efeito estufa e de degradação dos ecossistemas e solos, o que, juntamente com os efeitos das mudanças climáticas, contribui para acelerar os processos de desertificação (ANGELOTTI; SIGNOR; GIONGO, 2015; MARENGO *et al.*, 2020).

A integração entre esses instrumentos é justificada pelo paradigma de desenvolvimento regional que ficou conhecida como o paradigma de “convivência com o semiárido”. Esse paradigma promove a ideia de que é possível viver e produzir no semiárido, a partir do uso sustentável dos recursos naturais disponíveis, de desenvolvimento comunitário e da estocagem de água e forragem a serem utilizadas durante os períodos de escassez (LINDOSO *et al.*, 2018; PÉREZ-MARIN *et al.*, 2017). A formulação de políticas públicas foi influenciada por esse paradigma – sendo o Programa Um Milhão de Cisternas (P1MC) um dos mais emblemáticos. Lançado em 2003, o P1MC promoveu a formação comunitária para a construção de cisternas de captação e armazenamento de água da chuva. Tal instrumento foi reconhecido pelo PNA como um meio de fortalecer a resiliência das populações rurais aos choques climáticos (MMA, 2016b).

No entanto, em termos operacionais, o PNA justapôs os objetivos de adaptação às mudanças climáticas a instrumentos já estabelecidos de gestão dos recursos hídricos e de promoção da segurança alimentar, sem que estes últimos fossem atualizados ou de fato coordenados para responder aos desafios

climáticos, incluindo aspectos como uso do solo (MILHORANCE *et al.*, 2021a). Portanto, o cenário de avanço das mudanças climáticas e dos processos de desertificação impõe desafios crescentes e maior complexidade no atendimento das demandas de acesso à água, principalmente das populações rurais difusas. Instrumentos de acesso a mercados, crédito, disseminação de cisternas e proteção social são essenciais, porém, o alcance de trajetórias resilientes requer a promoção de práticas agrícolas sustentáveis e de regulação do uso dos recursos naturais (LEMOS *et al.*, 2016; LINDOSO *et al.*, 2014, 2018; MATTOS, 2017; MILHORANCE *et al.*, 2020, 2021b; NOGUEIRA; MILHORANCE; MENDES, 2020; PETERSEN; SILVEIRA, 2017).

Por exemplo, o instrumento de microcrédito promovido pelo Programa Agroamigo corresponde a uma estratégia-chave de inclusão produtiva das populações do semiárido e leva em conta a pluriatividade da agricultura familiar e suas limitações em termos de recursos financeiros (NUNES *et al.*, 2015). No entanto, a participação do programa em cadeias com potencial de promover a sustentabilidade e a adaptação às mudanças climáticas, como a apicultura e outras cadeias da sociobiodiversidade, ainda é tímida. O Agroamigo é uma metodologia criada pelo Banco do Nordeste para aprimorar a aplicação dos recursos do Pronaf B com base em uma maior proximidade entre os agentes de crédito e os agricultores. Tal abordagem contribuiu para ampliar o acesso dos produtores mais vulneráveis ao crédito em todo o território do semiárido (Figura 6) em contraste com outras linhas “verdes” de crédito como o Pronaf e o Programa ABC (Figuras 7 e 8).

Apesar de sua importância em termos de alcance e da recente integração de aspectos relacionados à agroecologia e energias renováveis no direcionamento do crédito, os recursos do programa têm sido aplicados principalmente em cadeias tradicionais. A concentração dos investimentos na pecuária – principalmente na bovinocultura extensiva – representa uma estratégia limitada em termos de promoção do desenvolvimento rural, especialmente quando não acompanhada de ações de melhoria de infraestrutura produtiva e de redução da vulnerabilidade dos rebanhos aos períodos de estiagem (AQUINO; BASTOS, 2015). Apesar de a concentração do crédito em atividades pecuárias

não impedir a manutenção de sistemas diversificados de produção (ALVES; VIDAL; GONÇALVES, 2018), esse objetivo poderia ser fortalecido.

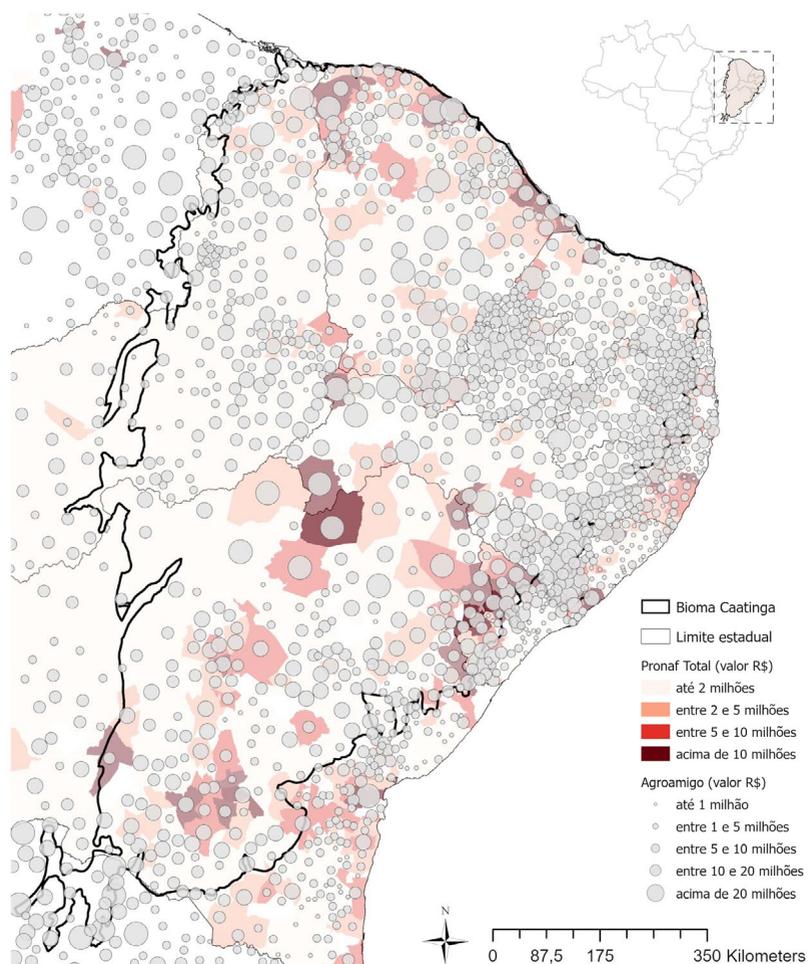


Figura 6 - Valor acumulado das operações do Programa Agroamigo e do Pronaf, por município (2015-2019)

Fonte: BNB (2020) e BCB (2020).

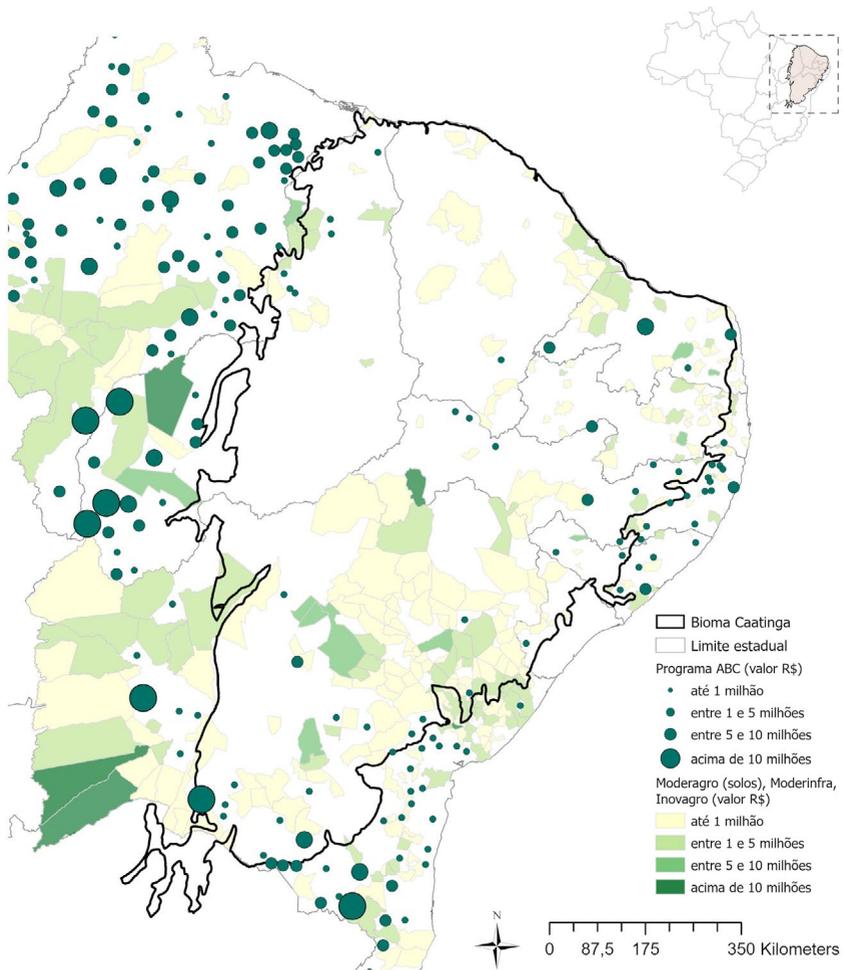


Figura 7 - Valor acumulado de crédito rural nas linhas do Programa ABC, Moderagro, Moderinfra e Inovagro, por município do bioma Caatinga (2015-2019)

Fonte: BCB, 2020.

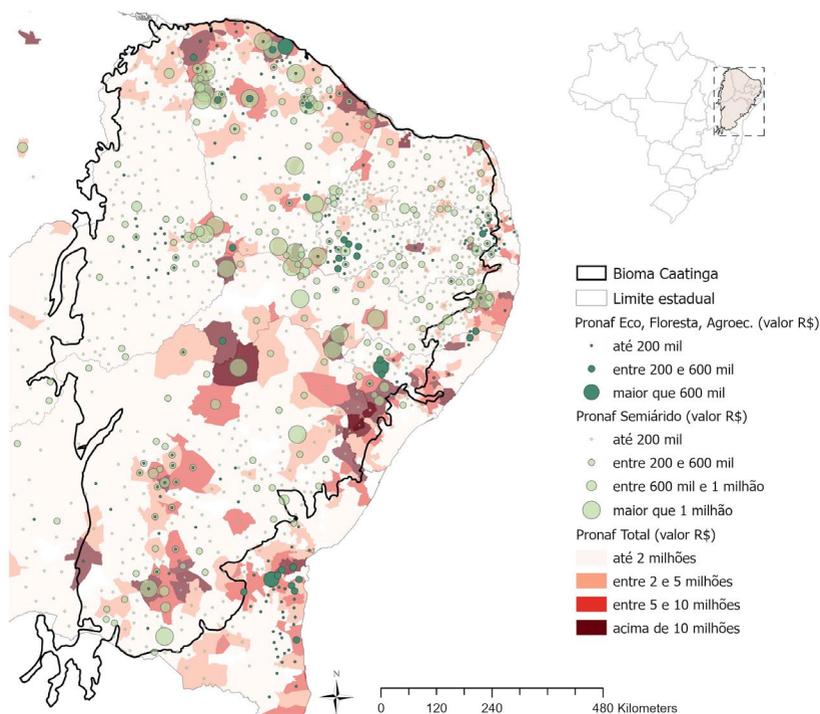


Figura 8 – Valores acumulados de operações do Pronaf “Verde”, por linha e município (2015-2019)

Fonte: BCB (2020).

Um segundo exemplo refere-se ao déficit de implementação das iniciativas de apoio à restauração da vegetação nativa da Caatinga. Poucas iniciativas concretas foram identificadas e seus resultados foram avaliados de forma negativa pelos produtores rurais da região, sobretudo a perda sistemática de viveiros durante os períodos de seca. Atualmente, estão sendo testados métodos menos intensivos em trabalho e mais adaptados ao ambiente semiárido, no entanto ainda há limites em termos de assistência técnica e crédito para tais iniciativas (MILHORANCE *et al.*, 2020, 2021). Vale, entretanto, notar que o uso intensivo da terra para agricultura e pecuária é vetor de desertificação e que a vegetação da Caatinga é amplamente utilizada como fonte de lenha e carvão, portanto, estratégias de restauração, de manejo florestal e

de disseminação de fontes energéticas que substituam o uso de biomassa nativa são consideradas essenciais. Ademais, os sistemas de policulturas são reconhecidos por garantir maior segurança alimentar em contextos de instabilidade ambiental. Portanto, discute-se o potencial de articulação entre a instalação de cisternas produtivas, a promoção de práticas agroecológicas e a restauração da vegetação nativa, sobretudo a recuperação de pastagens degradadas (ANGELOTTI; SIGNOR; GIONGO, 2015).

Vale notar que parte da dificuldade em se articular os instrumentos de regulação ambiental e desenvolvimento da agricultura familiar está relacionada a uma baixa interação entre os atores envolvidos em cada agenda. Apesar da coerência entre os objetivos de adaptação e convivência com o semiárido, bem como da articulação formal entre esses instrumentos no documento do PNA (MMA, 2016b), as iniciativas concretas são elaboradas em espaços específicos e implementadas por agências diferentes em nível territorial. Uma densa rede de organizações da sociedade civil, pesquisadores, agências internacionais e governo atuando nas estratégias de segurança alimentar e nutricional (ex.: ASA, ANA, MDS, Fida, Embrapa Semiárido, etc.) interage raramente com as instituições envolvidas nas agendas de clima e conservação ambiental, principalmente em nível regional, como GIZ, ONGs ambientais, MMA, etc., (MILHORANCE; SABOURIN; MENDES, 2019). A implementação das iniciativas de desenvolvimento rural sob a égide do paradigma de convivência com o semiárido raramente envolve as secretarias municipais e estaduais de meio ambiente, sendo que estas últimas são as responsáveis pela elaboração dos planos estaduais de adaptação (MILHORANCE; SABOURIN; MENDES, 2019).

Portanto, um maior alinhamento entre as agendas de clima e de convivência com o semiárido é cada vez mais necessário. Tal processo envolve o fortalecimento de espaços de interação, a fim de promover o aprendizado entre esses grupos e o alinhamento entre os conceitos e agendas. Constata-se ainda o potencial de atração de recursos financeiros internacionais associados à agenda de clima para o semiárido, onde os investimentos públicos são escassos, sobretudo se comparado a outros biomas brasileiros, como a Amazônia e o Cerrado.

4 CONCLUSÃO

Este capítulo questionou o alcance de objetivos multissetoriais promovidos pelas políticas de clima a partir de uma análise da implementação coordenada de instrumentos de regulação ambiental e promoção do desenvolvimento rural em diferentes biomas brasileiros. A ênfase no financiamento e nas combinações de instrumentos teve como objetivo elucidar os processos de tradução e operacionalização das políticas em nível subnacional. Num contexto de inter-relações complexas entre as mudanças climáticas globais e as dinâmicas de uso do solo, tal abordagem propõe uma compreensão das modalidades de ação dos atores envolvidos e dos resultados das políticas.

A noção de governança implica teoricamente maior flexibilidade na forma como definimos os instrumentos, seu funcionamento e suas estratégias de implementação, dando lugar a arranjos mistos de regulação – em que a entidade reguladora está comumente envolvida em menor grau do que outros atores (PACHECO-VEGA, 2020). Na prática, combinar e coordenar instrumentos para promover múltiplos objetivos de adaptação, mitigação e regulação do uso do solo não é uma tarefa simples, pois reflete barreiras institucionais e conflitos políticos cristalizados. Além disso, as interações entre essas ações pode levar inadvertidamente a inconsistências ou à má adaptação – caracterizada por uma intervenção em um local ou setor aumentando a vulnerabilidade de outro local, setor ou grupo alvo à mudança climática futura (BARNETT; O'NEILL, 2010).

Nesse sentido, o capítulo sintetizou diferentes estudos, buscando evidenciar quais instrumentos são concretamente adotados, por quê e por quem. Na maior parte dos casos analisados, as divergências setoriais e as assimetrias entre atores liderando a agenda ambiental e rural em cada região influenciaram os resultados das estratégias implementadas. Tais resultados sugerem que a implementação das políticas de clima tende a refletir as relações de poder estabelecidas localmente, havendo espaço para mudança política. Por outro lado, no caso do bioma Caatinga, aspectos como as interações entre instituições das agendas ambiental e de desenvolvimento rural foram mencionados como capazes de promover maior integração na formulação das políticas

de clima. Portanto, tal abordagem permite a análise da integração de políticas públicas em perspectivas comparadas entre diferentes territórios e esclarece alguns dos elementos dos processos de mudança política.

REFERÊNCIAS

AAMODT, S. Environmental Ministries as Climate Policy Drivers: comparing Brazil and India. **The Journal of Environment & Development**, p. 107049651879122, 13 ago. 2018.

ADELLE, C.; RUSSEL, D. Climate Policy Integration: a Case of Déjà Vu? **Environmental Policy and Governance**, v. 23, n. 1, p. 1–12, jan. 2013.

ALVES, M. O.; VIDAL, M. DE F.; GONÇALVES, M. Produção, mercado e crédito: dinâmica da agricultura familiar nordestina enquadrável no Agroamigo. Transformações recentes na agropecuária brasileira. **Anais [...] In: 56º CONGRESSO SOBER**. Campinas: Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 29 jul. 2018.

ANGELOTTI, F.; SIGNOR, D.; GIONGO, V. Mudanças Climáticas no Semiárido Brasileiro: experiências e oportunidades para o desenvolvimento. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 8, n. IV, p. 484–495, 2015.

AQUINO, J. R. DE; BASTOS, F. Dez anos do programa Agroamigo na Região Nordeste: evolução, resultados e limites para o fortalecimento da agricultura familiar. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 46, n. 0, p. 139–160, 2015.

ARVOR, D. *et al.* Combining socioeconomic development with environmental governance in the Brazilian Amazon: the Mato Grosso agricultural frontier at a tipping point. **Environment, Development and Sustainability**, v. 20, n. 1, p. 1–22, fev. 2018.

AZEVEDO, T.; ANGELO, C. **Emissões de gases de efeito estufa no Brasil e suas implicações para políticas públicas e a contribuição brasileira para o Acordo de Paris – 1970-2016**: Documento de análise. São Paulo: Observatório do Clima/SEEG Brasil, 2018.

BARCELOS, E. Desregulação ambiental e disputas políticas: uma breve retrospectiva do desmonte do licenciamento ambiental no Brasil. **AMBIENTES: Revista de Geografia e Ecologia Política**, v. 2, n. 2, p. 278, 18 dez. 2020.

BARNETT, J.; O'NEILL, S. Maladaptation. **Global Environmental Change**, v. 20, n. 2, p. 211–213, maio 2010.

BCB. **Sistema de Operações do Crédito Rural e do Proagro (Sicor)**. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/micrrural>.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima**. Estratégia Geral – Volume I. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2016a.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima**. Estratégias Setoriais e Temáticas – Volume II. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2016b.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Planos de ação para a prevenção e o controle do desmatamento**. Documento base: contexto e análises. Brasília: Departamento de Políticas para o Combate ao Desmatamento – DPCD/SMCQ/MMA, 2016c.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Programa Bolsa Verde**. Disponível em: <http://www.dados.gov.br/dataset/bolsa-verde>. Acesso em: 13 maio 2020.

CASTRO, C. N.; PEREIRA, C. N. **Revitalização da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco: histórico, diagnóstico e desafios**. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), 2019.

CHIAVARI, J.; LOPES, C. L. **Onde estamos na implementação do Código Florestal? Radiografia do CAR e do PRA nos estados brasileiros**. Rio de Janeiro: Climate Policy Initiative, 2019. Disponível em: <https://www.inputbrasil.org/publicacoes/onde-estamos-na-implementacao-do-codigo-florestal>.

EMBRAPA. **Zoneamento de risco climático fez Brasil economizar R\$ 16,8 bilhões em 2018**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/busca-de-noticias/-/noticia/43962037/zoneamento-de-risco-climatico-fez-brasil-economizar-r-168-bilhoes-em-2018>. Acesso em: 8 maio 2020.

FLANAGAN, K.; UYARRA, E.; LARANJA, M. Reconceptualising the ‘policy mix’ for innovation. **Research Policy**, v. 40, n. 5, p. 702–713, jun. 2011.

GEBARA, M. F. Understanding institutional bricolage: what drives behavior change towards sustainable land use in the Eastern Amazon? **International Journal of the Commons**, v. 13, n. 1, p. 637–659, 6 maio 2019.

GT ADAPTAÇÃO. **5a Reunião com objetivo de apresentar ao GT propostas de recorte temporal, recorte temático e princípios orientadores para a construção do Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima**. Ministério do Meio Ambiente, 21 jun. 2013.

HALPERN, C. *et al.* (Ed.). **L'instrumentation de l'action publique: controverses, résistances, effets**. Paris: Sciences Po Les Presses, 2014.

HENSTRA, D. The tools of climate adaptation policy: analysing instruments and instrument selection. **Climate Policy**, v. 16, n. 4, p. 496–521, 18 maio 2016.

HOOD, C. C.; MARGETTS, H. Z. Looking Ahead: the tools of government in the digital age. *In*: HOOD, C. C.; MARGETTS, H. Z. (Ed.). **The Tools of Government in the Digital Age**. London: Macmillan Education UK, 2007. p. 184–203.

HRABANSKI, M. Une climatisation des enjeux agricoles par la science? Les controverses relatives à la *climate-smart agriculture*. **Critique Internationale**, v. 86, n. 1, p. 189, 2020.

INPE. **Prodes – Desflorestamento nos municípios**. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2018. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/prodesdigital/prodesmunicipal.php>.

KARSENTY, A.; EZZINE DE BLAS, D. Du mésusage des métaphores: les paiements pour services environnementaux sont-ils des instruments de marchandisation de la nature? *In*: HALPERN, C. *et al.* (Ed.). **L'instrumentation de l'action publique: controverses, résistances, effets**. Domaine Gouvernances. Paris: Sciences Po Les Presses, 2014.

LASCOUMES, P.; LE GALES, P. Introduction: understanding public policy through its instruments? From the Nature of Instruments to the Sociology of Public Policy Instrumentation. **Governance**, v. 20, n. 1, p. 1–21, jan. 2007.

LASCOUMES, P.; LE GALÈS, P. **Sociologie de l'action publique**. Paris: A. Colin, 2012.

LAURENT, F. *et al.* Le tournant environnemental en Amazonie: ampleur et limites du découplage entre production et déforestation. **EchoGéo**, n. 41, 28 set. 2017.

LEMOS, M. C. *et al.* Linking development to climate adaptation: leveraging generic and specific capacities to reduce vulnerability to drought in NE Brazil. **Global Environmental Change**, v. 39, p. 170–179, 1 jul. 2016.

LESNIKOWSKI, A. *et al.* A policy mixes approach to conceptualizing and measuring climate change adaptation policy. **Climatic Change**, 10 set. 2019.

LINDOSO, D. *et al.* Integrated assessment of smallholder farming's vulnerability to drought in the Brazilian Semi-arid: a case study in Ceará. **Climatic Change**, v. 127, p. 93–105, 2014.

LINDOSO, D. *et al.* Harvesting Water for Living with Drought: insights from the Brazilian Human Coexistence with Semi-Aridity Approach towards Achieving the Sustainable Development Goals. **Sustainability**, v. 10, n. 3, p. 622, 28 fev. 2018.

LOPES, D.; LOWERY, S.; PEROBA, T. L. C. **Crédito rural no Brasil: desafios e oportunidades para a promoção da agropecuária sustentável.** p. 42, 2016.

MARENGO, J. A. *et al.* Assessing drought in the drylands of northeast Brazil under regional warming exceeding 4°C. **Natural Hazards**, 16 jun. 2020.

MARENGO, J. A.; TORRES, R. R.; ALVES, L. M. Drought in Northeast Brazil – past, present, and future. **Theoretical and Applied Climatology**, v. 129, n. 3–4, p. 1189–1200, ago. 2017.

MATTOS, L. C. **Um tempo entre secas: superação de calamidades sociais provocadas pela seca através das ações em defesa da convivência com o semiárido.** Tese (Doutorado) – Rio de Janeiro: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2017.

MELO, F.; HALLA, M. **Análise Técnico-econômica das cadeias de produtos florestais não madeireiros na região noroeste de Mato Grosso.** Cuiabá: Office National des Fôrets Brésil, jun. 2016.

MILHORANCE, C. *et al.* Unpacking the policy mix of adaptation to climate change in Brazil's semiarid region: enabling instruments and coordination mechanisms. **Climate Policy**, n. 5, p. 1–16, 22 abr. 2020.

MILHORANCE, C. *et al.* The politics of climate change adaptation in Brazil: framings and policy outcomes for the rural sector. **Environmental Politics**, p. 1–23, 11 abr. 2021a.

MILHORANCE, C. *et al.* A policy mix approach for assessing rural household resilience to climate shocks: insights from Northeast Brazil. **International Journal of Agricultural Sustainability**, p. 1–17, 14 set. 2021b.

MILHORANCE, C.; BURSZTYN, M. Climate adaptation and policy conflicts in the Brazilian Amazon: prospects for a Nexus + approach. **Climatic Change**, 29 maio 2019.

MILHORANCE, C.; BURSZTYN, M.; SABOURIN, E. From policy mix to policy networks: assessing climate and land use policy interactions in Mato Grosso, Brazil. **Journal of Environmental Policy & Planning**, v. 22, n. 3, p. 381–396, 3 maio 2020.

MILHORANCE, C.; SABOURIN, E.; MENDES, P. **Implementação e coordenação das políticas de adaptação às mudanças climáticas no semiárido baiano e pernambucano: Artimix-Inct Odisseia.** Brasília: Universidade de Brasília, 2019. Disponível em: <http://inct-odisseia.i3gs.org/wp-content/uploads/2020/04/WP4.pdf>.

NEPSTAD, D. *et al.* Slowing Amazon deforestation through public policy and interventions in beef and soy supply chains. **Science**, v. 344, n. 6188, p. 1118-1123, 6 jun. 2014.

NOBRE, C. A. *et al.* Land-use and climate change risks in the Amazon and the need of a novel sustainable development paradigm. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 113, n. 39, p. 10759-10768, 27 set. 2016.

NOGUEIRA, D.; MILHORANCE, C.; MENDES, P. Do Programa Um Milhão de Cisternas ao Água para Todos: divergências políticas e bricolagem institucional na promoção do acesso à água no Semiárido brasileiro. **IdeAs**, n. 15, 1 mar. 2020.

NUNES, E. M. *et al.* O Agroamigo e a estruturação da agricultura familiar em territórios da cidadania: impactos na cadeia da apicultura no Sertão do Apodi (RN). **Revista Econômica do Nordeste**, v. 46, n. 0, p. 105-122, 2015.

OBSERVATÓRIO ABC. **Desafios e restrições dos produtores rurais na adoção de tecnologias de baixo carbono ABC**: estudo de caso em Alta Floresta, em Mato Grosso. São Paulo: Fundação Getúlio Vargas (FGV); Centro de Agronegócio (GV Agro); Escola de Economia de São Paulo (EESP), abr. 2017.

OBSERVATÓRIO ABC. **Análise dos Recursos do Programa ABC Safras 2017/18 e 2018/19**. São Paulo: Centro de Estudos em Sustentabilidade da Fundação Getúlio Vargas (FGVces), 2019. Disponível em: <http://observatorioabc.com.br/publicacoes>.

PACHECO-VEGA, R. Environmental regulation, governance, and policy instruments, 20 years after the stick, carrot, and sermon typology. **Journal of Environmental Policy & Planning**, v. 22, n. 5, p. 620-635, 2 set. 2020.

PÉREZ-MARIN, A. M. *et al.* Agroecological and Social Transformations for Coexistence with Semi-Aridity in Brazil. **Sustainability**, v. 9, n. 6, p. 990, 1 jun. 2017.

PETERSEN, P. F.; SILVEIRA, L. M. Agroecology, Public Policies and Labor-Driven Intensification: alternative development trajectories in the Brazilian semi-arid region. **Sustainability**, v. 9, n. 4, p. 535, 31 mar. 2017.

RODRIGUEZ, R. D. G.; PRUSKI, F. F.; SINGH, V. P. Estimated per capita Water Usage Associated with Different Levels of Water Scarcity Risk in Arid and Semiarid Regions. **Water Resources Management**, v. 30, n. 4, p. 1311-1324, 1 mar. 2016.

SAMBUICHI, R. H. R. *et al.* **A sustentabilidade ambiental da agropecuária brasileira**: impactos, políticas públicas e desafios. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), 2012.

SILVERWOOD-COPE, K. O uso da evidência científica na construção do Plano Nacional de Adaptação à mudança do clima (PNA). *In*: NOBRE, C.; MARENGO, J. (Ed.). **Mudanças Climáticas em Rede**: um olhar interdisciplinar. Brasília: Canal 6 Editora, 2017. p. 479–496.

VEDUNG, E. Policy Instruments: typologies and theories. *In*: MCCORMICK, J. (Ed.). **Carrots, Sticks & Sermons**. 1. ed. [s.l.] Routledge, 2017. p. 21–58.

VIOLA, E.; FRANCHINI, M. Brazilian climate politics 2005-2012: ambivalence and paradox. *Brazilian climate politics*. **Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change**, v. 5, n. 5, p. 677–688, set. 2014.



Horta ecológica, Comunidade Quilombola Sítio Lages,
Piranhas, Alagoas. 2018
Fonte: Gabriel Bursztyn.

A CONSTRUÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS DE AGROECOLOGIA E PRODUÇÃO ORGÂNICA: PERSPECTIVAS COMPARADAS ENTRE O DISTRITO FEDERAL E SÃO PAULO

MÁRIO AVILA, EDUARDO CALDAS, JULIANNA COLONNA, LUIZ DA SILVA, ERIC SABOURIN

1 INTRODUÇÃO

Este é um texto de cunho metodológico apontando conceitos, aplicações, limites e avanços do uso da noção de ação pública (LASCOURMES; LE GALÈS, 2012) para a análise das políticas de agroecologia e produção orgânica¹. O texto baseia-se na aplicação de um quadro analítico inspirado no pentágono da ação pública de Lascoumes e Le Galès no Distrito Federal (DF) e no estado de São Paulo (SP), sobretudo nas fases de concepção, construção e início de implementação dessas políticas.

Commaille (2014, p. 599) define o enfoque da ação pública como:

Uma abordagem que tenha em conta tanto as ações das instituições públicas como as de uma pluralidade de atores, públicos e privados, da sociedade civil, bem como da esfera estatal, atuando conjuntamente, em múltiplas interdependências, em nível nacional, mas também local e possivelmente supranacional, para produzir formas de regulação das atividades coletivas.

A abordagem da ação pública rompe com os modelos tradicionais de análise de política pública à medida que essa ação demonstra não existir: i) sucessão necessária e suficiente entre alterações de leis e transformação da política; ii) unicidade do Estado, já que ele é permeado por diversos grupos com capacidade de criar ou bloquear reformas; iii) imparcialidade nas decisões do

¹ Este texto foi elaborado a partir dos resultados do projeto ATTER, financiado pelo programa Horizon 2020/ Marie Skłodowska-Curie da União Europeia, projeto n. 101007755.

Estado, já que ele é permeado por diversos grupos, atores, inclusive atores ocultos, os quais atuam com diversas estratégias que podem bloquear ou modificar as políticas públicas de acordo com seus interesses; iv) processos unidirecionais ou cíclicos (LASSWELL, 1956) na construção de políticas públicas. A ação pública discorda da unicidade, do ideal cíclico e da hierarquização adotados pelos modelos tradicionais. Ela propõe analisar as políticas públicas a partir das interações dinâmicas entre seus elementos constitutivos, atores, instituições, representações, processos e resultados (LASCOUMES; LE GALÈS, 2012).

Os próprios autores da proposta admitem que se trata de uma orientação pedagógica que não possui capacidade explicativa sobre esses cinco elementos constitutivos (LASCOUMES; LE GALÈS, 2012). Ela seria, portanto, insuficiente para trazer evidências dos conflitos, das tensões e das questões de poder que se mostram igualmente importantes como discutiremos a seguir.

Nessa perspectiva, ainda é preciso ter em foco os instrumentos, a gênese da ação pública, as ideias e interesses. Além disso, deve-se considerar os diferentes níveis e suas interações na gestão de políticas, a governança e o papel dos profissionais, elites e grupos de interesses envolvidos na política e ação pública.

Os territórios de implementação de políticas públicas são únicos em suas nuances e diversidade. Neles ocorrem dinâmicas de ação e de resultados alcançados que não se explicam sem considerar os diferentes elementos do pentágono da ação pública e suas interações.

Os estudos² no Distrito Federal (SABOURIN; SILVA; AVILA, 2019), no estado de São Paulo e na cidade de São Paulo (CALDAS; COLONNA, 2019) foram realizados entre 2018 e 2019 no marco dos trabalhos do projeto INCT Odisseia³ e da Rede PP-AL⁴.

² Mais detalhes do estudo podem ser vistos no Capítulo 11 do livro: SABOURIN, E. *et al.* **Construção de Políticas Estaduais de Agroecologia e Produção Orgânica no Brasil:** avanços, obstáculos e efeitos das dinâmicas subnacionais. Editora CRV, Brasília, 2019

³ INCT Odisseia: <http://inct-odisseia.i3gs.org/>

⁴ PP-AL: <https://www.pp-al.org/en/noticias/book-peapo>

2 BREVE CONTEXTO

Os processos de institucionalização da agroecologia no âmbito das políticas públicas no Brasil advêm do acúmulo de inúmeras iniciativas (sociais, produtivas, políticas e acadêmicas) e instrumentos de políticas a favor da agroecologia mapeados tanto na escala nacional (SAMBUICHI *et al.*, 2017; SCHMITT *et al.*, 2016) como mais recentemente nas unidades federativas (AVILA *et al.*, 2021; GUÉNEAU *et al.*, 2019). Esse conjunto de experiências originam-se de diálogos e controvérsias em redes e espaços de interlocução que perpassam questões alimentares, territoriais, identidades sociais, saúde coletiva, mudanças climáticas, questão agrária e fundiária, gestão e uso dos bens comuns, processos de transições sociotécnicos e mediações entre rural e urbano.

Atualmente, em 2021, o Brasil conta com a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (Decreto nº 7.794, de 20 de agosto de 2012) apesar de todos os processos de desmantelamento em curso (SABOURIN; CRAVIOTTI; MILHORANCE, 2020) e 19 estados brasileiros possuem legislação específica sobre o tema (DF, MA, SP, AL, BA, CE, MG, PB, SC, PR, PE, SE, GO, RS, RN, AM, ES, MS, RO). Nos estudos de caso, Distrito Federal e São Paulo, embora o ativismo a favor da incorporação da agroecologia na agenda política tenha iniciado ainda nos anos 1990, os projetos de leis foram escritos e debatidos nos últimos anos e as leis foram promulgadas entre 2017 e 2018.

3 OS ESTUDOS DE CASOS

A cidade de São Paulo foi proposta inicialmente como foco de análise para aplicar o referencial analítico dos autores francófonos, diferentemente das outras equipes de pesquisa do mesmo grupo que estavam realizando as suas análises sobre as políticas estaduais – Política Estadual de Agroecologia e Produção Orgânica (Peapo) – e sobre o Distrito Federal (SABOURIN; SILVA; AVILA, 2019). No início da organização da referida pesquisa, o estado de São Paulo ainda não tinha instituído a sua Peapo e havia por parte dos autores uma percepção de que os atores e fatores localizados no município de São Paulo eram muito mais centrais para o avanço da institucionalização dessa questão que o restante do estado. Como veremos adiante, essa percepção

é apenas parcialmente confirmada, sendo na verdade fortemente influenciada pelo método bola de neve, utilizado para realizar as entrevistas.

No caso do Distrito Federal (DF), foi realizada a análise da construção da Política Distrital de Agroecologia e Produção Orgânica do Distrito Federal (Pdapo-DF), promulgada em janeiro de 2017, a partir do referencial da sociologia da ação pública (LAGROYE *et al.*, 2006; LASCOUMES; LE GALÈS, 2012). Foi também mobilizada a noção de “rede de ação pública” (RHODES, 2008) por adequar-se melhor à realidade institucional fragmentada da agroecologia no DF que ainda não constitui um verdadeiro movimento social estruturado e estabilizado.

As redes de políticas públicas segundo o autor “são conjuntos de ligações institucionais formais e informais entre agentes governamentais e outros atores estruturados em torno de crenças e interesses compartilhados, negociados de forma permanente, na formulação e implementação de políticas públicas” (RHODES, 2008, p. 426).

Foram diagnosticados três grupos de interesse formalizando uma coalizão de política pública de agroecologia e produção orgânica: o da produção orgânica, o da agroecologia e aquele das instituições públicas.

A análise da construção da Pdapo-DF apresentou três elementos centrais: i) a reivindicação e promoção da política são frutos dos esforços de uma coalizão criada em torno de pioneiros da agricultura alternativa desde os anos 1980; ii) a subcoalizão (agroecologia e produção orgânica), que tem mais proximidade com um determinado perfil de produtores; e iii) uma nova proposta da Pdapo-DF. Os resultados refletem bem as ideias e posicionamentos dos grupos de interesses identificados no estudo.

Nos dois casos, essa política distrital ou estadual tem progredido porque tem integrado uma visão ampla da agroecologia e da produção orgânica junto com ações de combate à pobreza, inclusão social e produtiva, promoção da segurança e soberania alimentar, da equidade, justiça e cidadania no campo, também alvos estratégicos dos seus promotores.

O quadro seguinte (Quadro 1) sintetiza as principais contribuições, limites e avanços que os casos sugerem ao referencial analítico da ação pública.

Tabela 1 – Comparação entre dois estudos de caso com a utilização da matriz de análise adaptada de Lascoumes e Le Galès (2012)

CATEGORIAS DE ANÁLISE	SÃO PAULO (CIDADE E ESTADO)	DISTRITO FEDERAL
Instrumento escolhido para análise	Política Estadual de Agroecologia e Produção Orgânica do estado de São Paulo (Peapo-SP)	Construção da Política Distrital de Agroecologia e Produção Orgânica do DF (Pdapo-DF)
Atores envolvidos na produção do instrumento	<p>Atores do setor executivo nacional (CPOrg), estadual (Ater, secretarias estaduais) e municipal (secretarias municipais).</p> <p>Atores do Poder Legislativo estadual e municipal.</p> <p>Atores da sociedade civil organizada (ONGs, Coletivos).</p>	<p>Grupos de interesse: a) da produção orgânica (Associação de Agricultura Ecológica (AGE); Sindicato dos Produtores de Orgânicos – Sindiorgânicos, Fazenda Malunga, Sítio Corujinha); b) da agroecologia (Associação Brasileira de Agroecologia (Abraa); Núcleo de Estudos de Agroecologia (NEA), Articulação Nacional de Agroecologia (ANA), diferentes associações de produtores agroecológicos (Chapadinha, São Bartolomeu, Lago Oeste, entre outras) e Associação Brasileira de Agroecologia (ABA) e c) do setor público (Secretaria de Agricultura (Seagri-DF), Empresa de Assistência Técnica (Emater-DF),</p>
		<p>Ceasa-DF, Secretaria de Ciência e Tecnologia do DF, Embrapa, UnB, Ministério da Agricultura). Esses grupos constituem uma rede de ação pública por meio de uma coalizão ampla de polícia pública de agroecologia e produção orgânica na escala do DF.</p>

CATEGORIAS DE ANÁLISE	SÃO PAULO (CIDADE E ESTADO)	DISTRITO FEDERAL
<p>Instituições (normas que governam as interações entre os atores)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • CPOrg; • Frente Parlamentar em Defesa da Produção Orgânica e Desenvolvimento da Agroecologia; • Projeto estadual Guarapiranga Sustentável, apoiado legalmente na Lei Específica da Guarapiranga; • Protocolo Estadual de Transição Agroecológica; • Lei municipal de aquisição progressiva de merenda orgânica ou de base agroecológica. 	<ul style="list-style-type: none"> • CPOrg; • Câmara Setorial de Agroecologia e Produção Orgânica do DF, a CAO: órgão consultivo do Governo do Distrito Federal, vinculado à Seagri-DF, com o objetivo de debater e acompanhar ações, e apresentar proposições relacionadas ao desenvolvimento da agroecologia e da produção orgânica; • Emater-DF e Seagri-DF.
<p>Resultados</p>	<p>A análise realizada permitiu compreender o contexto anterior à construção da Peapo-SP e sua constituição, mas não dos resultados do instrumento, pois ele havia sido aprovado há pouco tempo.</p> <p>O quadro analítico facilitou o reconhecimento de que a Peapo-SP é na verdade resultado de um conjunto de experimentações anteriores e instrumentos difusos no tempo e no espaço ocorridos tanto no âmbito do estado quanto no âmbito do município e da sociedade civil, não hierarquizados e sem uma linearidade cíclica entre eles.</p>	<p>No caso da Pdapo-DF, foram identificadas subredes temáticas que correspondem aos grupos de interesse dos orgânicos e da agroecologia, a rede intergovernamental corresponde às instituições do setor público federal e distrital, e a comunidade de política pública corresponde ao conjunto dos atores mobilizados na rede de ação pública da agroecologia e produção orgânica.</p>

CATEGORIAS DE ANÁLISE	SÃO PAULO (CIDADE E ESTADO)	DISTRITO FEDERAL
Processos	<p>Diversos atores participaram da construção da Peapo-SP, a qual é fruto de diversos processos, tais como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • A transição orgânica ou agroecológica de agricultoras e agricultores na cidade de São Paulo por meio do incentivo/obrigatoriedade do poder público estadual e municipal; 	<p>O processo histórico distingue três momentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1980-1990 os pioneiros em torno da AGE com uma visão unificada da agricultura alternativa e ecológica; • 1990-2010: o racha na AGE e o desenvolvimento do setor da produção orgânica mais que agroecológica; • 2010 até hoje: impulsionado pela UnB, IFB e Embrapa-Emater, os assentamentos e as CSA, a agroecologia se desenvolve de maneira diversificada.
	<ul style="list-style-type: none"> • Processo legislativo estadual por meio da Frente Parlamentar de articulação entre dois setores distintos: agricultura e meio ambiente; • Protagonismo de burocratas, técnicos e extensionistas na criação e aplicação de instrumentos; • A ênfase no processo de formação, disseminação, extensão rural, produção e troca de conhecimento; • Processo antigo e difuso da sociedade civil que se organizou em torno da proposta de uma agricultura mais sustentável. 	<p>O conjunto desses três grupos de interesse configura uma coalizão ampla de política pública de agroecologia e produção orgânica na escala do DF, cujos principais elementos constitutivos são os membros componentes, as crenças e valores mobilizados, os recursos políticos, as arenas e espaços específicos, assim como modalidade de interação. No entanto, a subcoalizão da agroecologia tem desenvolvido, na última década, uma forma particular de articulação em rede. A Abraa é um dos resultados desse trabalho de abertura de variadas frentes e de ocupação de espaços em prol da agroecologia, para além do mercado, da produção e da legislação.</p>

CATEGORIAS DE ANÁLISE	SÃO PAULO (CIDADE E ESTADO)	DISTRITO FEDERAL
Representações	Diferentes significados da concepção de agriculturas alternativas são encontrados no contexto de criação da Peapo-SP e que são um <i>continuum</i> entre dois “opostos”: produção agroecológica e orgânica.	No Distrito Federal, a proximidade “pragmática” entre agroecologia e produção orgânica termina mantendo nas instituições e nas políticas públicas do DF uma visão reduzida da agroecologia, uma versão mais tecnológica quando não tecnocrática.

Fonte: Elaboração própria.

4 APLICAÇÕES NOS DOIS CASOS

4.1 DISTRITO FEDERAL

No caso do Distrito Federal, as redes de políticas públicas (RHODES, 2008²) foram mobilizadas para dar conta de completar as análises e foi a partir desse referencial que os autores alcançaram as tensões, conflitos e interesses das distintas coalizões que animam as redes políticas mobilizadas: i) os produtores e movimentos da agroecologia; ii) os produtores e organizações da produção de orgânicos; e iii) o setor público.

Nas palavras de Sabourin, Silva e Avila (2019, p. 220), esses grupos de interesse, embora defendam em primeiro lugar suas próprias causas, conseguiram interagir ou se unir, constituindo uma rede de ação pública a favor da agroecologia e da produção orgânica, mais ou menos estruturada e mais ou menos forte, segundo os seus momentos na sua trajetória desde os anos 1980 até hoje.

As estratégias e atuação dos grupos de interesse se dividem em períodos que gradativamente a coalização se fortalece. O primeiro momento, de 1980 a 2000, corresponde à emergência dos primeiros atores (pessoas e instituições) que promoveram uma agricultura mais ecológica no Distrito Federal. É o período da agricultura alternativa e dos atores pioneiros. Era um movimento marginal tanto na sociedade quanto na agenda pública.

O segundo momento vai de 2000 a 2008 e corresponde aos primeiros resultados da atuação dos pioneiros tanto nos espaços privados quanto nas instituições públicas. Esse período foi nomeado pelo então presidente da Emater-DF (2018) de “transição agroecológica institucional” provocada pelos técnicos de serviço público.

O terceiro momento iniciou-se em 2008, com a chegada de pesquisadores e intelectuais orgânicos, organizando o I Seminário de Agroecologia do DF e entorno, e culminou em 2017 com a realização do VI Congresso da Sociedade Científica Latino-americana de Agroecologia (Socla), do X Congresso Brasileiro de Agroecologia (CBA) e do V Seminário de Agroecologia e Produção Orgânica do DF e Entorno. Integra também o marco do terceiro período a criação da Política Distrital de Agroecologia e Produção Orgânica (Pdapo-DF) e a incorporação da agroecologia na agenda pública. É perceptível a adaptação gradativa de instrumentos de políticas incorporando tanto elementos da produção orgânica quanto da agroecologia.

Embora, analiticamente, três grupos tenham sido identificados e estudados, eles têm uma origem comum – os “pioneiros da agricultura alternativa” – e todas as características de um núcleo próximo e solidário de elites programáticas que teve a capacidade de atuar e influenciar as mais altas esferas da política, dos ministérios, da administração distrital, da pesquisa federal e da UnB, assim como entre os produtores.

4.2 SÃO PAULO

O estudo, conduzido por Caldas e Colonna (2019) no estado de São Paulo, procurou compreender as trajetórias da agroecologia na região até a promulgação da política estadual em 2018. A trajetória da agricultura alternativa e ecológica e sua aproximação ao movimento de produção orgânica é chave para compreender esse processo, sua articulação política.

Processos estes que devem ter em perspectiva o conflito, as tensões, os interesses e as negociações. No esquema analítico de Lascoumes e Le Galès, processos incluem elementos que, por vezes, são invisibilizados pelos analistas de políticas públicas.

O caso do estado de São Paulo se limita ao processo de produção da Peapo como instrumento de política pública e a análise dos atores sociais e políticos envolvidos no processo por não haver ainda efeitos e resultados concretos para a análise. Os instrumentos, nesse caso, decorrem de construções difusas e resultado de experimentações ao longo do tempo e em diferentes espaços que se consolidam na Política Estadual de Agroecologia e Produção Orgânica de SP.

Quando as atividades de campo e entrevistas foram realizadas em 2019, o estado de SP havia recentemente aprovado sua Peapo, a qual foi instituída em 2018, por meio da Lei nº 16.684, publicada em 19 de março. Ainda que já estivesse instituída, os resultados da sua aplicação ainda eram incipientes no melhor dos casos, e inexistentes sob vários aspectos. Um dos resultados da análise permitiu evidenciar que “a lei não é ponto de partida nem de chegada na configuração da ação pública estadual de agroecologia e produção orgânica, mas ponto intermediário, entre as referidas articulações e experiências prévias e as regulamentações demandadas para sua efetiva implementação (CALDAS, COLONNA, 2019, p. 122).

O histórico dessas articulações e experiências começa por volta dos anos 1970, fora da cidade de São Paulo, na fundação da Estância Demétria, em Botucatu, seguida pela Associação Brasileira de Agricultura Biodinâmica e da Associação de Certificação Instituto Biodinâmico (IBD). Podemos dizer que a centralidade do município de SP começa a se desenhar em 1989, com a criação da Associação de Agricultura Orgânica (AAO), um ator que se torna relevante não apenas no cenário municipal, mas estadual e nacional.

O protagonismo da cidade paulista na construção da Peapo-SP deve-se a instrumentos desenvolvidos pelo poder público municipal que se propõe inicialmente a proteger as áreas de mananciais. Esse instrumento, que tinha *a priori* um foco no abastecimento de água da cidade e na conservação ambiental, incentiva a redução e eliminação do uso de agrotóxicos na produção agrícola do município. Como resultado, cria-se uma demanda por assistência técnica para orientar os agricultores e agricultoras a alcançar esses objetivos, a qual é em parte atendida pela Ater pública e/ou pelo trabalho de ONGs. O produtor rural, nesse caso, torna-se também protetor dos recursos naturais. Finalmente, para incentivar a

transição agroecológica, o poder público municipal organiza a demanda por alimentos agroecológicos ou orgânicos, o que acaba fomentando sua produção não apenas na cidade de São Paulo, mas em todo o estado e até em outras regiões do país.

Do ponto de vista estadual, por sua vez, destaca-se o protagonismo do Poder Legislativo por meio da Frente Parlamentar em Defesa da Produção Orgânica e Desenvolvimento da Agroecologia, criada em março de 2013 e liderada por um deputado do PSDB e uma deputada do PT, que foi essencial para o debate e criação da Peapo-SP. Além de parlamentares de diversos partidos, muitas vezes de visões opostas, também participaram da Frente mais de 60 organizações da academia e da sociedade civil. Em resumo, a Peapo-SP é resultado de diversos fatores e atores em diferentes momentos, de diferentes níveis e com objetivos muitas vezes distintos. Ela foi e é um estudo de caso interessante para utilizar a proposta analítica de Lascoumes e Le Galès, com seus acertos e limites que serão apresentados na seção a seguir.

5 AVANÇOS, CONTRIBUIÇÕES E LIMITES

A leitura cruzada das duas experiências como uma lente ampla baseada nas interações e ligações entre cinco elementos essenciais e a sua aplicação permitem valorizar os aportes do uso do pentágono da ação pública. Esses elementos dão conta de várias categorias analíticas para reconhecer o processo de criação de instrumentos, os atores neles envolvidos, os resultados, seja da implementação, seja da institucionalização dos instrumentos, das arenas onde ocorre o jogo de institucionalização dos processos e as diferentes representações.

Antes de confirmar hipóteses, o uso do pentágono é um estímulo científico que permite a construção de proposições, a especulação sobre causalidades, o esforço para construção de um método que contribua para a busca de evidências e o refinamento de hipóteses.

No caso do processo de implementação das Peapo em SP e DF, as pesquisas empíricas revelaram a atuação dos grupos de pressão, a capacidade

de captura das autoridades públicas, tanto no nível de concepção como da implementação, a presença de “burocratas militantes”, a formação de Comissão Parlamentar com diferentes representações e referências e o “empilhamento” de objetivos na proposição legislativa. O uso do pentágono contribui para revelar a existência dessas variáveis.

É importante perceber que a grade de análise permite evidenciar a produção e a implementação de políticas como um espaço de interações e um agregado de interesses a proteger e de objetivos a alcançar. Ainda, reforça e ressalta as relações de poder, dominação e resistência que são fundamentais nas concepções agroecológicas.

A aplicação da grade comum é uma contribuição analítica no campo da análise de política pública para entender as dinâmicas, as interações entre atores, instituições, representações e interesses. Ela pode ser aplicada tanto ao material escrito como às entrevistas, questionários e sessões de grupos focais.

Além do DF e do estado de São Paulo, esse quadro de análise foi testado e aplicado em nove outros estados (Amazonas, Bahia, Sergipe, Maranhão, Minas Gerais, Pará, Paraná, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul) o que permite aprofundar um olhar reflexivo sobre seu uso (SABOURIN *et al.*, 2019). No entanto, é preciso indicar as dificuldades de aplicação e os limites do pentágono da ação pública e complementar a análise com a busca de outras lentes, que permitam um olhar mais detalhado dos processos.

A principal dificuldade da metodologia reside na definição e adaptação de subvariáveis específicas a cada um dos cinco elementos de análise que sejam capazes de serem realmente informadas ou qualificadas, bem como o estabelecimento de relações causais entre as variáveis e destas com os elementos de análise. A grade é muito completa, mas pode se tornar complexa e com riscos de confusão tanto para o utilizador como para o leitor.

O primeiro risco é de provocar repetição no tratamento do mesmo fato ou objeto por olhares ou por lentes diferentes, como, por exemplo, entre instituições e processos. O segundo risco é uma confusão dos que usam

ou leem esse referencial analítico e o colocam em perspectiva comparada com outros, como o ciclo de políticas públicas.

A terceira dificuldade é realmente tomar o tempo de procurar as informações e os fatos em termos de interações entre os atores, ou ainda de dificuldades institucionais e de governança. São as variáveis que permitem realmente entrar em uma análise das sinergias e complementaridades, mas, também, das tensões, dos conflitos, das pequenas traições, em resumo, dos jogos e das questões de poder.

A quarta dificuldade tem a ver com a tradução das categorias conceituais em vocabulário comum para realizar as entrevistas com diversas categorias de atores e não apenas as elites políticas.

Em termos de limitações, essa grade pode levar a um uso de um modo estático, como uma foto de um dado instantâneo e não ajudar a ter uma perspectiva dinâmica, como seria a reconstituição de uma trajetória institucional, da trajetória de uma política pública ou de um movimento.

No entanto, é uma ferramenta útil, porém, complexa em seu uso e que precisa ser complementada por outros enfoques dinâmicos, em particular temporais (por exemplo, nos casos estudados, a reconstrução da linha de tempo das diversas iniciativas e políticas ligadas à agroecologia e produção orgânica), espaciais (diagramas, mapas ou representações cromáticas), e, finalmente, sobre a identificação e revelação dos jogos de poder e conflitos.

Nos estudos realizados, o pentágono da ação pública foi complementado por outras abordagens, como a análise das redes de ação pública no caso do DF para contemplar dinâmicas de institucionalização ou, no caso de SP, com outros enfoques (bola de neve e linha do tempo) capazes de captar conflitos e disputas de poder ou mesmo demonstra incompletude para elucidar ausências de conflitos e disputas.

Para exemplificar, em termos comparativos, que o pentágono da ação pública é uma alternativa analítica ante o ciclo de política pública, citamos a posição de Sem (2010) a respeito do Indicador de Desenvolvi-

mento Humano (IDH). Em reflexão sobre o Relatório de Desenvolvimento Humano, que tornou-se público entre seus idealizadores, Sen comentou:

A princípio, demonstrei bastante ceticismo ao criador do Relatório de Desenvolvimento Humano, Mahbub ul Haq, sobre a tentativa de focalizar, em um índice bruto deste tipo - apenas um número -, a realidade complexa do desenvolvimento e da privação humanos. [...] Mas, após a primeira hesitação, Mahbub convenceu-se de que a hegemonia do PIB (índice demasiadamente utilizado e valorizado que ele queria suplantiar) não seria quebrada por nenhum conjunto de tabelas. As pessoas olhariam para elas com respeito, disse ele, mas quando chegasse a hora de utilizar uma medida sucinta de desenvolvimento, recorreriam ao pouco atraente PIB, pois apesar de bruto era conveniente. [...] Devo admitir que Mahbub entendeu isso muito bem. E estou muito contente por não termos conseguido desviá-lo de sua busca por uma medida crua. Mediante a utilização habilidosa do poder de atração do IDH, Mahbub conseguiu que os leitores se interessassem pela grande categoria de tabelas sistemáticas e pelas análises críticas detalhadas que fazem parte do Relatório de Desenvolvimento Humano (SEN apud PNUD, 2010, p. 1)

Sen era contrário à ideia da construção de um Indicador de Desenvolvimento Humano, dado que ele não seria capaz de sintetizar a riqueza do Relatório de Desenvolvimento Humano e, apesar disso, tornar-se-ia mais visível e mais destacado, no entanto, o próprio Sen reconhece a importância do IDH como contraponto ao PIB e como um divulgador do próprio Relatório de Desenvolvimento Humano.

Da mesma forma, e respeitados os conteúdos e o período do debate, o pentágono da ação pública de Lascaumes e Le Galès, apesar de seus limites, é capaz de destacar uma série de debates importantes para a compreensão dos processos de produção de políticas públicas. Ele orienta o olhar para uma abordagem mais processual e menos segmentada da produção das políticas públicas. No entanto, a referida abordagem tem caráter menos teórico e mais pedagógico com a finalidade de realizar uma síntese a partir da compreensão do que sejam e como mudam as políticas públicas.

6 CONCLUSÃO

A proposta analítica de Lascoumes e Le Galès, apesar de ser muito bem aceita por pesquisadores e estudantes interessados em estudar políticas públicas, raramente consegue ser completamente mobilizada e apreendida. Nossos estudos de caso no DF e SP, como em outros estados, mostram dificuldades em interpretar os conceitos e seus significados, limites em obter as variáveis explicativas dos elementos do pentágono e limitações para estabelecer as conexões necessárias nas dinâmicas previstas no esquema analítico.

Como pontos positivos da proposta, ressalta-se que ela: a) permite evidenciar a concepção e implementação de políticas como espaço de interações e interesses; b) reforça as relações de poder, dominação e resistência; c) pode tanto ser aplicada aos materiais documentais como nas entrevistas e grupos focais; d) permite aplicação em distintas fases da política; e) interage com outras abordagens, como as redes de ação pública.

Por sua vez, os pontos negativos: a) dificuldades de definir e adaptar sub-variáveis específicas e qualificadas dos elementos de análise; b) limite em estabelecer relações causais entre as variáveis e destas com os elementos de análise; c) a complexidade em separar os achados das pesquisas e não repeti-los nas categorias, por exemplo as instituições e processos; d) limitação em traduzir as categorias e variáveis para uma linguagem acessível e o esforço necessário para transformar informações e fatos em constatações de interações entre atores e instituições; e) por fim, não é um referencial clássico de análise de políticas limitando seu uso em perspectiva comparada.

Apesar do cunho menos teórico e mais pedagógico, o pentágono das políticas públicas desloca a abordagem cíclica das políticas públicas. Assim, em vez de olhar as políticas por meio de um ciclo (identificação/definição de um problema, formulação, decisão, implementação e avaliação) e uma pretensa coerência, *a priori*, propõe-se um olhar a partir dos cinco elementos (atores, representações, instituições, processos e resultados) e suas combinações ou interações, sejam relacionais dois a dois ou processuais.

REFERÊNCIAS

AVILA, M. L. *et al.* **Políticas para o Clima e Agroecologia no Semiárido Brasileiro**: sinergias necessárias para uma agroecopolítica. *In*: IX ENCONTRO DA REDE DE ESTUDOS RURAIS. UnB, 2021, Brasília – DF.

CALDAS, E. de L.; COLONNA, J. Processo de construção da política estadual de agroecologia e produção orgânica em São Paulo. SABOURIN, E. *et al.* (Org.). **Construção de políticas estaduais de agroecologia e produção orgânica no Brasil**: avanços, obstáculos e efeitos das dinâmicas subnacionais. Curitiba: CRV, 2019, p. 121-140. ISBN 978-85-444-3601-1. DOI: 10.24824/978854443601.1.

CALDAS, E. de L.; COLONNA, J. V. C. Política Estadual de Agroecologia e Produção Orgânica em São Paulo: atores e instrumentos. *In*: IX ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM AMBIENTE E SOCIEDADE – IX EnANPPAS, 2019, Brasília, DF. **Anais [...]** IX EnANPPAS, 2019.

COMMAILLE, J. Sociologie de l'action publique. *In*: BOUSSAGUET, L. **Dictionnaire des politiques publiques**. 4^e édition précédée d'un nouvel avant-propos. Paris, Presses de Sciences Po, « Références », 2014, p. 599-607. DOI: 10.3917/scpo.bouss.2014.01.0599. Disponível em: <https://www.cairn.info/dictionnaire-des-politiques-publiques--9782724615500-page-599.htm>.

GUÉNEAU, S. *et al.* A Construção das Políticas Estaduais de Agroecologia e Produção Orgânica no Brasil. **Revista Brasileira de Agroecologia**. 2019. Disponível em: <http://revistas.abaagroecologia.org.br/index.php/rbagroecologia/article/view/22957>.

GUÉNEAU S. *et al.* Tensions internes et ruptures politiques: où en est le processus d'institutionnalisation de l'agroécologie au Brésil? **Économie Rurale**, n. 372. Disponível em: <http://journals.openedition.org/economierurale/7768>. DOI: <https://doi.org/10.4000/economierurale.7768>

LAGROYE, J.; BASTIEN, F.; SAWICKI, F. **Sociologie politique**. Paris: Presses de Sciences Po et Dalloz, 2006.

LASCOURMES, P.; LE GALÈS, P. **Sociologia da ação pública**. Maceió: Editora da UFAL, 2012.

LASSWELL, H. D. **The Decision Process**. Seven Categories of Functional Analysis, College Park, MD, University of Maryland Press, 1956.

RHODES, R. A. W. Policy network analysis. *In*: MORAN, M.; REIN, M.; GOODIN, R. E. (Ed.). **The Oxford handbook of public policy**. Oxford: Oxford University Press, 2008. p. 427.

SABOURIN, E.; CRAVIOTTI, C.; MILHORANCE, C. **The Dismantling of Family Farming Policies in Brazil and Argentina**. *International Review of Public Policy*, v. 2, n. 1., p. 45-67, 2020. DOI: <https://doi.org/10.4000/irpp.799>.

SABOURIN, E. *et al.* (Org.) **Construção de políticas estaduais de agroecologia e produção orgânica no Brasil**: avanços, obstáculos e efeitos das dinâmicas subnacionais. Curitiba CRV Editora e Red PP-AL, 2019, 272p.

SABOURIN, E.; SILVA, L. R. T.; AVILA, M. L. A rede de ação pública em torno da agroecologia e produção orgânica no Distrito Federal. *In*: SABOURIN, E. *et al.* (Ed.). **Construção de políticas estaduais de agroecologia e produção orgânica no Brasil**: avanços, obstáculos e efeitos das dinâmicas subnacionais, p. 219-241, 2019.

SAMBUICHI, R. H. R. *et al.* **A Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica no Brasil**: uma trajetória de luta pelo desenvolvimento rural sustentável. Brasília. 2017. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/144174_politica-nacional_WEB.PDF.

SCHMITT, C. *et al.* A experiência brasileira de construção de políticas públicas em favor da agroecologia. *In*: **Políticas a favor de la agroecología en América Latina y en el Caribe**. 2016. Disponível em: <http://agritrop.cirad.fr/583502/>

UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAM. **Relatório do Desenvolvimento Humano 2005**. Cooperação internacional numa encruzilhada.



Ponta de Pedras, Santarém, Pará. 2021
Fonte: Igor Ferraz da Fonseca.

POPULISMO, NEGACIONISMO E A DESCONSTRUÇÃO DA PROTEÇÃO AO MEIO AMBIENTE NO BRASIL

IGOR FONSECA, MARCEL BURSZTYN, DIEGO LINDOSO

1 INTRODUÇÃO

Em sociedades complexas, formadas por amplos espectros de atores, com visões, interesses e compromissos diferenciados, o poder público cumpre as importantes funções de regulação, de garantia da segurança e do bem comum. A proteção ambiental se enquadra entre as responsabilidades regulatórias e, nas últimas décadas, adquiriu importante papel no âmbito do tecido institucional das estruturas de governo. Como expôs Hardin (1968) em sua parábola sobre a tragédia das terras comunais, a menos que haja regras pactuadas de uso dos recursos naturais pelas comunidades de usuários, a tendência é que a soma das vontades individuais leve a situações extremas de degradação, com prejuízos para todos. Quando o conjunto de usuários atinge uma grande escala, o estabelecimento de regras demanda a mediação de uma instância que se situa, conforme definido por Hegel (2001)¹, acima da sociedade civil: o Estado.

Consequências ambientais deletérias da expansão econômica, desde a Revolução Industrial, têm se traduzido em graves danos, que crescem exponencialmente e chamam atenção de um crescente segmento da sociedade, por seus riscos à qualidade de vida e às próprias perspectivas de desempenho da economia. É nesse sentido que, ao longo das últimas cinco décadas, organismos nacionais e internacionais, protocolos diplomáticos, legislações, conhecimentos científicos, engajamentos políticos e políticas públicas vol-

¹ Para Hegel (2001), a sociedade civil se situa num nível de abstração abaixo do Estado. Ela representa a esfera das necessidades, das trocas, do trabalho. Nesse sentido, ela é a representação dos interesses privados. Já o Estado representa o espírito coletivo, a realização da universalidade.

tados à questão ambiental apresentaram crescimento tão rápido e intenso quanto os problemas que os inspiram.

O Brasil, que detém importante papel na dinâmica e na ecologia do planeta, não fugiu a essa tendência. São notáveis, desde a década de 1980, os processos de construção, institucionalização e consolidação de políticas públicas e instrumentos de gestão ambiental em todo o território nacional, com forte liderança e coordenação do governo federal que, por sua vez, serviu de exemplo e indutor da replicação e institucionalização de políticas também em nível subnacional (BURSZTYN; BURSZTYN, 2012).

A institucionalização e a implementação de tais políticas geraram, por sua vez, a reação de setores contrários. As coalizões de defesa (SABATIER; WEIBLE, 2007) antiambientalistas mantiveram constante crescimento e organização no Brasil nas últimas duas décadas. A presença ativa e intensa da bancada ruralista no Congresso Nacional é um exemplo claro desse fenômeno (ARAÚJO, 2020; CAPELARI *et al.*, 2020).

Um fator decisivo para a intensificação da reação antiambiental foi sem dúvida a emergência de partidos e lideranças populistas de extrema-direita (*Right-Wing Populism* – RWP), em um número expressivo de países, que tendem a ter uma postura contrária às políticas ambientais. Entre as principais justificativas dessa postura está a ideologia do negacionismo, recorrentemente defendida pelos populistas. Utilizando-se do ambiente das redes sociais para a difusão de notícias falsas (*fake news*), os negacionistas questionam a própria base do conhecimento – em especial do conhecimento científico – propondo teorias conspiratórias e descoladas de evidências concretas. Para as políticas públicas baseadas em evidências (PINHEIRO, 2020), trata-se de um duro golpe.

As políticas ambientais são, por natureza, fortemente tributárias da ciência e das evidências produzidas por técnicos e cientistas. Uma grande gama de questões – tais como as mudanças climáticas, a poluição, o desmatamento, a perda de biodiversidade, etc. – são vistas com ressalvas e desconfiança pelos negacionistas, que traduzem tais perspectivas na arena política por meio de partidos e lideranças populistas.

Este capítulo tem como objetivo compreender o movimento societal composto, por um lado, pelo negacionismo como base ideológica e, por outro lado, pelo populismo como forma de ação política, no que se refere às políticas ambientais. Tal discussão teórica será complementada por uma análise da emergência do RWP no Brasil e, em particular, pelas ações do governo Bolsonaro em relação às políticas ambientais federais. Com base no negacionismo, o governo Bolsonaro promove um desmantelamento sistemático do arcabouço institucional federal relacionado à sustentabilidade ambiental, com preferência por aparentes vantagens econômicas de curto prazo.

Este capítulo está dividido em seis seções, sendo a primeira esta introdução, e a última as considerações finais. A segunda seção apresenta uma breve cronologia da institucionalização da questão ambiental como responsabilidade pública no Brasil. Na sequência, a terceira seção discorre sobre a emergência do populismo de direita na arena política e sua relação conflituosa com as políticas ambientais. A quarta seção discute os conceitos e características do desmantelamento dessas políticas.

Três dimensões do *modus operandi* de desmantelamento promovido pelo governo Bolsonaro são elencadas na quinta seção: o negacionismo como base ideológica, o desmantelamento por redução de densidade (com a extinção de normativas e transformação institucional) e o desmantelamento por redução de intensidade (corte de recursos, e mudanças no corpo diretor de órgãos e agências públicas responsáveis pela implementação de políticas, com a nomeação de titulares não técnicos).

Nas considerações finais, é apontado que a atuação do RWP em relação às políticas ambientais vai além da redução do tamanho do Estado. A ideologia negacionista abre espaço para o *negocionismo*, um modelo de ação permeável à prática de ilícitos, já que o desmantelamento enfatiza, em última instância, a primazia da razão individual sobre a coletiva e os interesses econômicos de alguns indivíduos e grupos sobre o bem comum, no presente e no futuro.

2 A INSTITUCIONALIZAÇÃO DAS POLÍTICAS AMBIENTAIS BRASILEIRAS: UMA BREVE CRONOLOGIA²

Somente no século XX é que o Estado brasileiro passou a tratar de questões associadas ao meio ambiente de modo organizado. Na primeira década do referido século foram elaborados estudos visando a disciplinar os usos de certos recursos ambientais no Brasil³. A partir dos anos 1930, iniciou-se um processo de regulamentação da apropriação e do uso desses recursos.

A Constituição de 1934 instituiu a competência concorrente⁴ da União e dos estados para legislar sobre riquezas do subsolo, mineração, metalurgia, águas, energia elétrica, florestas, caça e pesca, bem como sua exploração. Com amparo na nova base legal, vários instrumentos foram instituídos, tornando-se objeto de novas regulamentações nas décadas seguintes. Entre os instrumentos que podem ser considerados como base da ação reguladora do poder público em matéria ambiental, alguns merecem destaque:

- o Código de Águas – criado pelo Decreto 24.643, de 1934.
- o Código Florestal – instituído pelo Decreto 23.793, de 1934. Em 1921, foi criado o Serviço Florestal do Brasil – SFB. Em 1944, foi estabelecida, dentro do SFB, uma Seção de Parques Nacionais, que deu origem ao Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal – IBDF. Em 1965, foi aprovada, pela Lei 4.771, uma nova versão do Código Florestal. Em 2012 foi promulgado um novo Código Florestal (Lei nº 12.651/2012), que teve um caráter ambíguo, representando, em alguns pontos, avanços em relação ao até então vigente, mas que também expressou recuos nas exigências referentes a transgressões, aumentando a sensação de impunidade dos infratores⁵.

² Esse tópico é uma síntese de informações contidas no capítulo 11 de Bursztyn & Bursztyn (2012).

³ O primeiro Código de Águas do Brasil foi apresentado como projeto de lei em 1907 e promulgado em 1934. Em 1923, o Decreto 16.300, que dispõe sobre saúde e saneamento, previu a possibilidade de impedir que as fábricas viessem a prejudicar a saúde das pessoas.

⁴ A competência concorrente é exercida simultaneamente sobre a mesma matéria por mais de uma autoridade ou órgão.

⁵ Ver capítulo 14, de Marion Daugeard et al., nesta coletânea.

- o Código de Caça e Pesca – criado pelo Decreto 22.672, de 1934 . Em 1967, foi aprovado, pelo Decreto-Lei 221, um novo Código de Pesca.
- a Lei de Proteção aos Animais – o Decreto 24.645, de 1934, colocou sob a tutela do Estado todos os animais da fauna selvagem existentes no país.
- a Política Nacional de Saneamento – instituída pela Lei 5.318, de 1967.

Os anos 1970 foram marcados por crises econômicas associadas a dois choques de petróleo, e também pelo crescimento de doutrina voltada à redução da presença do Estado, tanto como agente econômico quanto como instância de regulação. No entanto, e em sentido inverso, é um momento em que se inicia um forte crescimento da presença reguladora do poder público em ações voltadas à proteção ambiental, em um crescente número de países. No Brasil não foi diferente. Uma política geral de meio ambiente ganha corpo, ancorada numa teia de organismos, conselhos e instrumentos normativos e econômicos.

Seguindo uma tendência mundial, que ganhou importância com a Conferência sobre Meio Ambiente Humano das Nações Unidas, realizada em 1972, a questão ambiental passou a ser objeto de um processo de institucionalização, constituindo área específica de atuação governamental no Brasil. Em 1973 foi criada a Secretaria Especial de Meio Ambiente – Sema, que foi um marco relevante no processo de institucionalização da proteção ambiental no Brasil. A partir daquele momento, as políticas ambientais, até então dispersas em órgãos setoriais, passaram à responsabilidade de um organismo específico, centralizando a ação governamental.

Entre 1975 e 1998, foram criados órgãos estaduais de meio ambiente em todas as unidades da Federação. Em 1976, foram estabelecidos os padrões de qualidade do ar e definidos critérios de classificação de águas interiores, em âmbito federal.

A Lei 6.938/81 estabeleceu a *Política Nacional de Meio Ambiente* – PNMA. Para a sua execução, foram criados o Sistema Nacional de Meio Ambiente – Sisnama e, como parte integrante deste, o Conselho Nacional de Meio Ambiente – Conama. Trata-se do mais abrangente e influente marco de referência da

política ambiental brasileira, até hoje. Entre os instrumentos criados pela PNMA merecem destaque:

- O estabelecimento de padrões de qualidade ambiental;
- O zoneamento ambiental;
- A avaliação de impactos ambientais;
- O licenciamento ambiental e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras;
- Os incentivos à produção e à instalação de equipamentos e à criação ou absorção de tecnologia voltados para a melhoria da qualidade ambiental;
- A criação de espaços territoriais especialmente protegidos pelo poder público federal, estadual ou municipal;
- O Sistema Nacional de Informação sobre o Meio Ambiente – Sinima;
- O cadastro técnico federal de atividades e instrumentos de defesa ambiental;
- As penalidades disciplinares ou compensatórias ao não cumprimento das medidas necessárias à preservação ou correção da degradação ambiental;
- A instituição do Relatório de Qualidade do Meio Ambiente;
- A garantia de prestação de informações relativas ao meio ambiente obriga o poder público a gerá-las, quando inexistentes; e
- O cadastro técnico federal de atividades potencialmente poluidoras e/ou utilizadoras dos recursos ambientais.

Uma nova categoria de instrumentos foi incorporada à PNMA, em 2006, pela Lei 11.284, que dispõe sobre a gestão de florestas para a produção sustentável. Trata-se de instrumentos econômicos, *como concessão florestal, servidão ambiental, seguro ambiental* e outros.

A Constituição Federal de 1988 introduziu, pela primeira vez, a preocupação com o meio ambiente no nível de um texto constitucional. Ela estabeleceu dispositivos que tratam da questão ambiental e da qualidade de vida. O seu

capítulo 6 é dedicado ao meio ambiente, especificando um conjunto de prerrogativas e obrigações, entre elas:

- definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente por meio de lei;
- exigir a elaboração de um estudo prévio de impacto ambiental para a instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, ao qual se dará prioridade;
- controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente;
- promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente; e
- a Floresta Amazônica brasileira, a Mata Atlântica, a Serra do Mar, o Pantanal Mato-Grossense e a Zona Costeira foram considerados patrimônio nacional.

O governo federal criou, em 1989, o Programa Nossa Natureza. No mesmo ano foi criado o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (Ibama), que absorveu a Sema e outras três instituições federais: o IBDF, a Superintendência de Desenvolvimento da Pesca (Sudepe) e a Superintendência de Desenvolvimento da Borracha (Sudhevea).

A questão ambiental adquiriu *status* ministerial em 1990, com a criação da Secretaria Especial de Meio Ambiente da Presidência da República, que se transformou no Ministério do Meio Ambiente, em 1992.

Para a operacionalização da PNMA, foi preciso superar gargalos de diversas naturezas, entre os quais:

- a formação e contratação de profissionais qualificados;
- o estabelecimento de um arcabouço regulatório e dos instrumentos para a sua implementação;

- a assimilação dos dispositivos regulatórios por parte dos organismos setoriais de governo;
- a produção de informação e de indicadores para servirem de parâmetro às decisões.

A estratégia adotada foi o estabelecimento de programas de apoio ao fortalecimento institucional, à formação de recursos humanos, à implantação de experiências pioneiras, à criação de áreas protegidas, entre outros. Entre esses programas merece destaque o Programa Nacional do Meio Ambiente, que teve duas fases e contou com recursos internacionais, provenientes do Banco Mundial e do governo da Alemanha. O Programa Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais no Brasil – PPG-7 foi elaborado inicialmente em decorrência de uma demanda de Organizações Não Governamentais – ONGs, que solicitavam ação urgente em defesa da floresta amazônica, com apoio das sete economias mais ricas do mundo. Lançado na Conferência Rio 92, o PPG-7 se estendeu até meados da década seguinte.

Os organismos, dispositivos regulatórios, programas e instrumentos acima enumerados configuram o arcabouço político-institucional que serve como marco de referência ao cumprimento da responsabilidade pública de proteção ambiental do governo federal brasileiro. De fato, ao longo do século XX, a trajetória de consolidação institucional da área ambiental, no Brasil, seguiu uma tendência estruturante, ainda que com alguns recuos.

No entanto, a partir dos anos 2010, quando parecia que a tendência de consolidação e implementação do arcabouço político-institucional era consistente, emergiu na esfera pública um discurso negacionista em relação à proteção ambiental. Questionando as próprias evidências científicas e a estrutura de governança internacional responsável pela ampliação do consenso em relação ao tema, tal discurso tomou impulso na arena política com a ascensão de partidos políticos e lideranças de extrema-direita, comprometidas com um discurso populista que promove o desmantelamento das políticas ambientais, questionando suas bases ontológicas. Tal mudança na arena política será discutida em maiores detalhes na próxima seção.

3 O POPULISMO E A AVERSÃO ÀS POLÍTICAS AMBIENTAIS

O fenômeno do populismo assumiu diversas configurações ao longo da história. Mudde e Kaltwasser (2013) afirmam que o populismo é uma “ideologia rasa” (*thin-centred ideology*), que necessita ser acoplada a outras ideologias e valores substantivos para que ganhe consistência no mundo real. Trata-se, sobretudo, de um modelo de ação e de comportamento político, calcado fortemente no carisma individual de lideranças (DEVINNEY; HARTWELL, 2019), e cuja coerência interna varia significativamente.

Um elemento central que define o populismo é que seus defensores se intitulam verdadeiros representantes do povo, em oposição a uma elite (econômica, cultural e/ou política) que controlaria o Estado (HAWKINS; KALTWASSER, 2018). Essa elite atuaria para defender interesses particularistas em detrimento da vontade coletiva. Nesse sentido, o populismo pretende ser profundamente democrático (MOUNK, 2018), devolvendo o poder político ao povo e sendo exercido diretamente, e não por políticos, burocratas e especialistas. Trata-se de um projeto de “soberania popular” a todo custo (MUDDE; KALTWASSER, 2013), que apresenta características autoritárias que minam as próprias bases democráticas e colocam em xeque direitos individuais e coletivos, sobretudo de grupos minoritários (LEVITSKY; ZIBLATT, 2018; MOUNK, 2018).

Existem diferenças fundamentais entre o populismo de esquerda e o de direita. O primeiro se tornou um fenômeno político global em décadas recentes (ÖNIS; KUTLAY, 2020) e tende a enfatizar o aspecto econômico como orientador da divisão entre o “povo puro” e a “elite corrupta”. O foco é na defesa das populações, grupos e classes sociais marginalizadas, enfatizando a necessidade da redução do poder de elites consideradas rentistas e alheias ao interesse nacional.

Já a divisão entre povo e elite, no segundo, é pautada por outros critérios. Em alguns casos, o elemento econômico está presente, como no caso de indivíduos e grupos excluídos dos benefícios amplos da globalização, como é o caso da população branca e pobre dos Estados Unidos (LOCKWOOD, 2018).

No entanto, o critério-chave que representa a divisão entre povo e elite é fundamentalmente cultural e ideológico. Trata-se de valores pós-materiais, que vão além da dimensão econômica (INGLEHART; NORRIS, 2016).

Para o RWP, a elite é composta por: políticos corruptos; defensores da globalização e dos “interesses externos”; minorias que teriam seu poder político artificialmente inflado, tomando o lugar destinado à “maioria”; instituições de mídia tradicional; e elite intelectual, composta por artistas, cientistas, acadêmicos, literatos, entre outros (MUDDE; KALTWASSER, 2013).

Assim, o populismo latino-americano de meados do século XX é, ideologicamente, muito diferente do populismo (de direita) europeu do Século XXI, ou do populismo (de esquerda) brasileiro do início dos anos 2000. Uma das diferenças fundamentais é que o RWP tende a ter postura negacionista ante os problemas ambientais enquanto o populismo de esquerda não compartilha de tais crenças (LOCKWOOD, 2018; ÖNIS; KUTLAY, 2020).

Isso ocorre por razões distintas. A primeira é a complexidade. Por definição, problemas ambientais são complexos, demandando soluções complexas e, quase sempre, de longo prazo. O maniqueísmo típico do discurso do RWP baseia-se em uma visão simplista da realidade, com base em problemas bem definidos e com responsabilidades claramente atribuídas, que exigem soluções objetivas e imediatas. Uma das promessas é que tais soluções gerariam um ambiente estável e coerente com os valores da maioria. Tal promessa vai na contramão da maior parte dos dilemas ambientais, que tem em seu cerne múltiplas incertezas e contradições (MCCARTHY, 2019).

A questão das mudanças climáticas, por exemplo, atua a partir da incerteza em torno dos impactos oriundos da ação humana e dos modelos produtivos adotados. O mesmo se aplica ao desmatamento. Aqui, há uma ambiguidade. Se, por um lado, o RWP tende a crescer em ambientes marcados por incertezas e insegurança, por outro lado, o populismo se alimenta de tais sentimentos, ampliando-os constantemente. A natureza fortemente técnica da mudança climática e os significativos desafios para sua compreensão por parte dos cidadãos comuns fazem dela uma questão ideal para a crítica populista. Huber *et al.* (2020) apontam que o sucesso de candidatos populis-

tas afeta negativamente o suporte popular ao combate às mudanças climáticas. O partidarismo e a ideologia política explicam as atitudes dos cidadãos em relação às mudanças climáticas (DUNLAP; MCCRIGHT, 2008; DUNLAP *et al.*, 2016).

Não há como pensar em questões ambientais sem enfatizar a centralidade do discurso científico. A própria identificação da maioria dos problemas ambientais requer uma avaliação técnico-científica. Quanto maior a escala e a complexidade, maior a necessidade de contar com a ciência para diagnosticar o problema e propor soluções. Contudo, na tentativa de se esquivar da complexidade, os líderes populistas tendem a adotar uma postura cética ou de oposição à ciência, quando tal ciência contraria fundamentos das ideologias populistas. O vínculo entre o RWP e o negacionismo científico é notório em distintas áreas do conhecimento – tal como no exemplo recente da pandemia da Covid-19 – e encontra na questão ambiental terreno propício à sua manifestação.

Se há desconfiança em relação à ciência, também o há em relação aos seus porta-vozes, os cientistas (LOCKWOOD, 2018; MCCARTHY, 2019). Como minoria dotada de capital econômico e cultural, conectada nacional e internacionalmente, os cientistas e acadêmicos são considerados integrantes da “elite” combatida pelo RWP. Aqui, é necessário reconhecer que os diálogos entre cientistas ocorrem em lócus distantes, muitas vezes inacessíveis à população em geral (HUBER *et al.*, 2020) e com forte delegação de responsabilidades aos colegiados tecnocráticos.

Tal distância cria um obstáculo comunicacional que é frequentemente preenchido por informações falsas (*fake news*) (FRAUNE; KNODT, 2018). Na era da pós-verdade, dados e informações ambientais têm sua veracidade questionada e muitas vezes passam a ser vistos como componentes de um engodo político e econômico cujos resultados seriam antagônicos aos interesses dos cidadãos.

O nacionalismo é tema recorrente na agenda populista, assim como a oposição à globalização (MCCARTHY, 2019), ainda que tal oposição seja parcial, direcionada aos temas de interesse do populista (ÖNIS; KUTLAY, 2020). A maioria dos problemas ambientais não reconhece fronteiras, não podendo

ser circunscritos ao âmbito nacional ou local. É o caso das mudanças climáticas, das políticas florestais, da poluição dos oceanos, entre outros. Tais questões necessitam de soluções abrangentes. Isso faz com que o âmbito internacional, com seus acordos, tratados, convenções e protocolos, seja central na governança ambiental. Dessa forma, os parâmetros e rumos das políticas são decididos por atores pertencentes a “elites” e pela sociedade civil, por vezes representada por organizações não governamentais e grupos minoritários.

O argumento do povo *versus* a elite é base para que os acordos e esforços internacionais sejam vistos com desconfiança, pois o lócus decisório se dá em espaços vistos como exclusivo das elites cosmopolitas, com interesses contrários aos nacionais (LOCKWOOD, 2018). O reconhecimento de questões ambientais, tais como as mudanças climáticas, como cosmopolitas, implica que tais dilemas sejam também identificados como ameaças à soberania nacional e ao direito à prosperidade (KULIN *et al.*, 2021).

Os reflexos dessas pactuações em territórios nacionais e locais são, por vezes, alvos da ira populista. É o que ocorre, por exemplo, na Amazônia brasileira, onde são registrados ataques à ONGs, sob a suposta acusação de que a atuação de tais organizações fere a soberania nacional, ao aliar-se a minorias, tais como os povos indígenas ou os pequenos agricultores locais.

A acusação é que todo o sistema de governança ambiental é orientado por interesses escusos, contrários à vontade popular. Assim, o RWP considera necessário reformar todo o sistema de governança ambiental para que áreas de conservação e terras indígenas sejam usadas fundamentalmente para a defesa e promoção de “interesses nacionais”. Em tal perspectiva, o ativismo ambiental deve ser combatido, muitas vezes a partir de meios autoritários e com o uso da violência (MIDDELDORP; LE BILLION, 2019; RAPOZO, 2021).

A correlação entre o RWP e o ceticismo e oposição a políticas ambientais foi ratificada por Gemenis *et al.* (2012), que analisaram 18 manifestos de partidos RWP, todos eles demonstrando oposição explícita ou implícita a temas como mudanças climáticas, redução de uso de combustíveis fósseis e alterações na matriz produtiva. Hilson (2019) e Lockwood (2018) também apontam

a expressão abertamente hostil da maioria dos partidos em relação às questões ambientais, especialmente às mudanças climáticas. O resultado disso é que existe forte correlação entre a atuação de governos e lideranças populistas e uma baixa *performance* em políticas ambientais (BÖHMELT, 2021). Isso ocorre por três fatores centrais.

O primeiro, direto, é que o RWP se recusa a implementar políticas nessa área. A inação deliberada (MCCONNEL; HART, 2019) torna-se ação comum de governos RWP em relação à criação de novas políticas ou mesmo de implementação e aprimoramento das existentes. O segundo fator, de caráter indireto, é que a atuação dos populistas mina instituições políticas que são favoráveis à *performance* ambiental. Esses resultados corroboram o estudo de Knoll e Zipperer (2020), que identificou que países com maior comprometimento com os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável tendiam a dar menor suporte a partidos políticos e lideranças explicitamente vinculadas ao RWP. O terceiro fator, que será explorado na próxima seção, é que, quando as condições políticas permitem, governos vinculados à ideologia do RWP atuam explicitamente para o desmantelamento das políticas ambientais existentes.

4 O RWP E O DESMANTELAMENTO COMO *MODUS OPERANDI*

Bauer e Knill (2012, p. 6, tradução dos autores) definem o desmantelamento de políticas públicas como sendo uma mudança de natureza direta, indireta, oculta ou simbólica que diminui o número de políticas em uma área particular, reduz o número de instrumentos utilizados ou enfraquece sua intensidade. Isso pode envolver mudanças nos elementos centrais da política e/ou pode ser alcançado pela manipulação das capacidades de implementar ou de supervisionar as políticas.

Os autores que trabalham diretamente com o conceito de desmantelamento tendem a enfatizar o comportamento dos atores políticos para identificar porque, quando e como as políticas e seus instrumentos são desmantelados (JORDAN *et al.*, 2013).

Na ciência política, a tradição teórica institucionalista defende que desmantelar políticas é uma empreitada difícil (MAHONEY, 2000; NORTH, 1990; PIERSON, 1997). Os custos para a destruição de uma política ou instrumento eram vistos como demasiado altos, pois teriam que desafiar uma “aversão cognitiva” dos *stakeholders*, que estariam acostumados à existência das iniciativas. Além disso, atuar ativamente para destruir uma política pública tende a gerar fortes reações dos atores que sustentam e se beneficiam dessa política, ou seja, de sua coalizão de defesa (SABATIER; WEIBLE, 2007). No entanto, achados empíricos recentes questionam a premissa de que o desmantelamento seria inerentemente difícil, mostrando, inclusive, que tal processo pode ocorrer de forma “suave” e com pouca resistência (BAUER *et al.*, 2012; GÜRTLER, 2019; SABOURIN *et al.*, 2020).

A depender dos custos e benefícios esperados, os políticos podem tanto querer ser diretamente relacionados ao desmantelamento, recebendo os créditos da destruição das iniciativas, quanto evitar seus custos políticos, realizando-o de forma oculta ou transferindo a responsabilidade para outros atores ou níveis de governo. Na maioria das políticas, tais como as sociais, os políticos tendem a evitar os custos, para não arcar com o ônus político derivado da rejeição do eleitorado beneficiado pelas políticas encerradas. Contudo, em algumas áreas marcadas por forte teor ideológico – tais como políticas identitárias e ambientais – alguns atores podem perceber benefícios em se vincular abertamente ao desmantelamento. Tal característica permite compreender, por parte do RWP, a lógica em se vincular de forma explícita e direta ao desmantelamento de políticas ambientais.

Os autores definem quatro tipos ideais de estratégias de desmantelamento. A primeira é denominada *dismantling by default* (desmantelamento por inércia). Trata-se de uma estratégia indireta e gradual de desmantelamento, com pouca ação ativa por parte dos políticos e com baixa visibilidade pela sociedade e/ou coalizões de defesa. Os autores apontam que o contexto externo às políticas está sempre mudando e elas precisam estar continuamente em processo de adaptação e atualização diante do contexto. Tal estratégia é marcada pela não adequação da política às mudanças contextuais, o que faz com que a política se torne ultrapassada ou que não consiga produzir os resultados esperados ao longo do tempo, perdendo intensidade. *Dismantling by default* ocorre quando os recursos destinados à política não são atuali-

zados conforme a inflação, quando a burocracia envolvida ou os recursos tecnológicos necessários para a gestão da política não acompanham as mudanças de contexto, quando os limites e índices técnicos da política tornam-se ultrapassados.

A segunda estratégia é denominada *dismantling by arena shifting* (desmantelamento por deslocamento de arena), que também é marcada por baixa visibilidade e tende a gerar reações menores das coalizões de defesa. No entanto, essa estratégia requer ações ativas por parte dos políticos. Em tal estratégia, funções em torno da gestão ou implementação da política são transferidas de arena, pela criação ou repasse de responsabilidades para novos órgãos ou níveis de governo que, em geral, têm condições mais limitadas de gerir a política. Em tal contexto, os políticos podem afirmar que a política continua na agenda governamental (evitando fortes reações contrárias), mas ao transferir a responsabilidade pela baixa execução a outros atores, os políticos se eximem da culpa pelo desmantelamento. Ao longo do tempo, a baixa execução da política advinda da mudança de arena levará ao descrédito da própria política, podendo aumentar o clamor em prol do desmantelamento.

Outra estratégia é denominada *dismantling by symbolic action* (desmantelamento por ação simbólica). Nessa estratégia, os políticos fazem questão de receber créditos pelo desmantelamento, tendo alta visibilidade. Contudo, a própria ação de desmantelar é relativamente frágil, pois restrições institucionais ou cálculos políticos ocultos impedem ou condicionam os políticos a não agirem diretamente. Trata-se de uma forma indireta de desmantelamento, em que a retórica em prol do desmantelamento é maior do que o desmantelamento em si. Contudo, a deslegitimação discursiva da política pode, em longo prazo, gerar danos concretos a ela.

Por fim, temos o *dismantling by active action* (desmantelamento por ação ativa). Essa estratégia é a forma mais clara, direta e agressiva de desmantelamento. Em tal estratégia, os políticos promovem ações concretas e efetivas para a redução de densidade e intensidade das políticas e instrumentos, e tal ação é feita de forma aberta, com o objetivo de ganhar créditos políticos. Nessa estratégia, as ações dos políticos podem ser explicadas em duas frentes, que, por vezes, podem ser combinadas:

o cálculo de que os ganhos políticos em relação a determinados grupos sociais superam as reações contrárias da coalizão de apoio e/ou as preferências ideológicas individuais dos políticos, que tomam o desmantelamento como tarefa pessoal.

As estratégias de desmantelamento atuam por duas diferentes formas: pela densidade e pela intensidade (BAUER; KNILL, 2012; JORDAN *et al.*, 2013). Uma diminuição na densidade significa uma redução no número de políticas e/ou instrumentos em determinado campo. Em cada área, existe um conjunto de normas, instrumentos legais, departamentos e agências governamentais, funções, protocolos de ação, entre outros. A redução de densidade é o desaparecimento de uma ou mais estruturas, instrumentos ou funções relevantes para a orientação, gestão, implementação e supervisão da política. A redução de densidade tende a ser imediatamente perceptível, pois altera diretamente o desenho institucional ou as condições básicas de operacionalização da iniciativa em questão.

Já a redução da intensidade implica uma mudança no nível de generosidade ou de restrição de determinada política (JORDAN *et al.*, 2013). Em políticas sociais, isso pode ser o valor de um benefício social, ou seu público-alvo. Em políticas de perfil regulatório, como grande parte das políticas ambientais, a intensidade pode ser, por exemplo, os limites de emissões atmosféricas ou o percentual da área em cada propriedade rural destinada à preservação. A redução de recursos destinados à implementação, assim como impactos na capacidade empírica de monitoramento e avaliação, também faz parte do rol de dimensões presentes no desmantelamento por redução de intensidade. De um modo geral, a redução de intensidade pode ser promovida por formas mais “ocultas”, não imediatamente perceptíveis, o que pode não chamar tanta atenção da opinião pública e mesmo gerar uma menor reação das coalizões de defesa.

5 O DESMANTELAMENTO DAS POLÍTICAS AMBIENTAIS FEDERAIS BRASILEIRAS

O desmantelamento de políticas ambientais no Brasil não é uma novidade. Fonseca, Lindoso e Bursztyn (no prelo), em análise das políticas de controle e

combate ao desmatamento desde 1998, apontam que episódios de desmantelamento têm sido recorrentes desde 2013, sendo um marco importante a discussão e aprovação do novo Código Florestal, que flexibilizou regras para a recuperação de passivos ambientais.

O mesmo estudo aponta, no entanto, que a tendência ao desmantelamento se acentuou de forma significativa a partir do ano de 2019, quando a ascensão do RWP levou Jair Bolsonaro à Presidência da República. Apoiado em uma coalizão explicitamente contrária às políticas ambientais, o Brasil vem minando todo o seu subsistema de políticas públicas e de gestão ambiental federal.

Os episódios de desmantelamento anteriores ao governo RWP brasileiro geralmente seguiam as três primeiras estratégias de ação: *dismantling by default*, *dismantling by arena shifting* e *dismantling by symbolic action*. O discurso formal do governo sempre seguia uma narrativa “politicamente correta”, afirmando-se favorável à sustentabilidade ambiental e às políticas da área. Trata-se de uma discrepância entre o discurso e a prática, em que o governo buscou manter os benefícios de alinhamento a uma retórica ambientalista, ainda que a prática – na criação e na implementação de políticas – nem sempre tenha sido orientada pela mesma lógica simbólica professada (FONSECA; BURSZTYN, 2007).

A diferença, no governo Bolsonaro (orientado pelo RWP), é que é possível identificar uma mudança significativa no discurso e na ideologia formal apoiada pelo aparato estatal. A lógica ambientalmente correta do discurso do desenvolvimento sustentável é substituída por uma oposição direta e explícita tanto ao discurso quanto às políticas ambientais. Tal mudança de discurso é claramente perceptível ao analisar os posicionamentos brasileiros sobre a questão ambiental em fóruns internacionais (VIOLA; GONÇALVES, 2019). O resultado disso é que aumentam – e se tornam a norma – os episódios de *dismantling by active action*. O desmantelamento passa a ocorrer de forma agressiva e indisfarçável. O RWP não faz questão de evitar os custos do desmantelamento. Pretende, inclusive, lucrar simbolicamente com tais ações.

A dinâmica de desmantelamento brasileira apresenta dimensões características tanto do desmantelamento por redução da densidade quanto da inten-

sidade institucional. A partir de tal orientação, esta seção apresentará uma breve análise do *modus operandi* do desmantelamento de políticas ambientais empreendido pelo governo Bolsonaro. A análise tem caráter exploratório e qualitativo, sem pretensão exaustiva.

A primeira dimensão aqui abordada apresenta o negacionismo como base ideológica que guia o desmantelamento. A segunda dimensão trata das mudanças normativas, que implicam um desmantelamento por redução de densidade institucional. Já a terceira dimensão aborda o desmantelamento por redução de intensidade, a partir de cortes de recursos destinados às políticas ambientais, substituição de dirigentes e técnicos de órgãos ambientais por indivíduos e coalizões contrárias às políticas ambientais.

5.1 O NEGACIONISMO COMO BASE PARA O DESMANTELAMENTO

Depois de décadas de construção institucional, os últimos anos têm revelado uma tendência no sentido inverso, movida por diferentes fatores, mas que têm como ponto em comum a combinação da primazia da razão econômica e a preferência pelos negócios no presente, em detrimento do futuro. Para a análise da criação de uma narrativa negacionista, é relevante questionar como se justifica o desmantelamento da proteção ambiental diante de tantas evidências percebidas no dia a dia, de tantos alertas e de uma sólida base científica, que indica os riscos e impactos (muitos já sentidos) da questão ambiental?

Transcorridos 200 anos de industrialismo e diante das suas consequências sobre o meio ambiente, surgiu uma consciência ambientalista. Esta, levou à noção da sustentabilidade como atributo indissociável do desenvolvimento, convertendo-se em vetor de um novo *projeto* de utopia.

Ao final do século XX, a crise da ordem socialdemocrata e o colapso das experiências socialistas no Leste Europeu inspiraram, de certa forma, o projeto neoliberal, que não delineava uma construção, mas sim o desmantelamento do sistema político-institucional que tinha como esteio o Estado. Dada a sua natureza desestruturante, o neoliberalismo parecia um processo apenas transitório, que cumpriria o papel de desfazer o Estado de Bem-Estar, para

que em seu lugar surgisse algo novo, inspirado em ideias como a eficiência do Estado (mínimo), a redução das regulamentações e a regulação da economia pelo mercado. Vale assinalar, no entanto, que foi justamente no período em que o neoliberalismo mostrou-se vigoroso como referência a decisões públicas, que a proteção ambiental fincou raízes nos aparelhos de Estado.

Surpreendentemente, o século XXI, em suas duas primeiras décadas (mas já começando ao final do século XX), é palco de uma nova corrente: o *negacionismo*. Essencialmente, o negacionismo tem como fundamento a radicalização da negação, e não a afirmação de algo, como foi o positivismo ou o socialismo. Nesse sentido, não é e nem pretende ser um projeto. É um “anti”-projeto. Surge e se nutre da onda da desconstrução neoliberal, e é, também, o corolário da atrofia do Estado como regulador. Finca suas raízes na paradoxal convivência da globalização com o distanciamento e a segregação de grupos sociais. São também características dos tempos de negacionismo um tipo particular de comunitarismo sectário (fundado em uma moral restrita a tribos socioculturais aut centradas e autorreguladas) e a abundância de informação, mas com pouca intercomunicação. Existe espaço para os diferentes, mas há intolerância quanto ao “outro”.

Constata-se um abandono da visão do *nós* (típica dos projetos socialdemocrata e socialista), em prol de uma volta do *Eu/Nós x Tu/Vocês/Eles*. O negacionismo se estende aos valores: menos liberdade (ou seja, o mercado acima de tudo), menos igualdade (ou seja, *darwinismo* social) e menos fraternidade (ou seja, individualismo – cada um, ou cada tribo, por si e para si). Além disso, contempla e enfatiza a negação da razão científica: terra plana, antiambientalismo, ceticismo climático, contestação das imagens de satélite que mostram desmatamento, desconsideração da pandemia da Covid-19 e negação da pluralidade de visões.

O negacionismo em si não é uma novidade. Havia negacionismo diante de aspectos específicos da vida: de episódios históricos, de feitos científicos, da oposição política, entre outros. Houve negação do holocausto da 2ª Guerra Mundial (ex.: o ex-presidente iraniano Armadinejad), da história política (ex.: Stalin apagando Trotsky das fotos oficiais), da evidência científica (ex.: negação do heliocentrismo pela Igreja Católica e das mudanças climáticas pelos céticos).

A novidade não é o fato de negar; é o negacionismo como *ethos*, como ideologia política. É a abrangência da negação; é o negar como ideologia, como ideal político. É a construção de identidades (e de lideranças) sectárias a partir da negação sistemática da pluralidade e da própria realidade. É a miopia que se transforma em cegueira.

O fato novo é que se os negacionismos que conhecemos até recentemente eram essencialmente negações do passado ou de constatações científicas, agora temos uma versão que nega o presente. Como se fatos sentidos e percebidos no momento não existissem. Negar o passado e o presente é a antessala da negação do futuro. Aqui temos um dilema a ser considerado quando pensamos em agendas de futuro, como os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável. Afinal, como pontuou Edmund Burke, “Um povo que não conhece a sua história está condenado a repeti-la”.

Os métodos do RWP não são somente consistentes com o negacionismo sistemático. Os populistas de direita são o principal canal para a manifestação política do negacionismo. O RWP agrega os diversos discursos negacionistas em algo coerente, dando uma cara e uma voz necessárias à sua manifestação na arena política. E, uma vez no governo, o RWP atua deliberadamente para desconstrução de políticas públicas, entre elas as ambientais.

5.2 A REDUÇÃO DE DENSIDADE E O DESMANTELAMENTO DE NORMATIVOS E INSTRUMENTOS DE POLÍTICA AMBIENTAL

O reconhecimento dos problemas ambientais em nível internacional e a confiança na ciência guiaram a emergência de um complexo e denso Sistema de proteção ao meio ambiente – o Sisnama – com suas normativas de apoio e instrumentos de gestão, com órgãos deliberativos e executivos, com orçamento próprio e profissionais especializados.

No entanto, esse Sistema – que levou décadas para ser construído – está sofrendo um acelerado processo de desmantelamento a partir do modelo RWP liderado por Bolsonaro. Um dos elementos centrais desse processo são as ações que visam a redução da densidade institucional, com a extinção de normativas e processos de transformação e cooptação de órgãos

do Sisnama (FERRANTE; FEARNside, 2019, 2020). Bolsonaro e o ex-ministro Ricardo Salles (2019-2021) afirmaram que a área ambiental seria excessivamente regulada no Brasil. Em uma reunião interministerial levada a cabo em abril de 2020, o então ministro afirmou que havia uma oportunidade única de “passar a boiada”, ou seja, da promoção de uma desregulamentação em massa das políticas ambientais enquanto a atenção pública girava em torno da pandemia da Covid-19. Tal oportunidade foi aproveitada. Somente entre janeiro de 2019 e setembro de 2020, 57 medidas que enfraqueceram as políticas ambientais federais foram promulgadas pelo governo populista de Bolsonaro, sendo que quase metade delas ocorreram durante os sete primeiros meses da pandemia da Covid-19 no Brasil (VALE *et al.*, 2021).

Fonseca, Lindoso e Bursztyn (no prelo), por sua vez, mostram um acelerado processo de redução de densidade das políticas federais de controle e combate ao desmatamento na Amazônia Legal, levando a um forte aumento das taxas de desflorestamento (ESCOBAR, 2020). Há casos de desmantelamento por deslocamento de arena, a partir do esvaziamento do MMA, a exemplo da transferência de órgãos como a Agência Nacional de Águas e o Serviço Florestal Brasileiro para outros órgãos federais, fortemente ligados aos *lobbies* antiambientalistas (ARAÚJO, 2020).

Há, contudo, diversos casos de desmantelamento ativo. Estruturas institucionais inteiras, como a Secretaria de Mudanças Climáticas e Florestas, vinculada ao MMA, foram desmontadas. Políticas e planos fundamentais para o arcabouço institucional federal, tais como o Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal – PPCDAM e a Política Nacional sobre Mudança do Clima – PNMC, ficaram acéfalos e deixaram de ser implementados.

Outro elemento importante foi o desmantelamento dos órgãos de participação social, que garantiam o diálogo entre Estado e sociedade civil e o controle social das ações governamentais. O Decreto 9.759/2019 extinguiu uma série de comitês, grupos de trabalho e colegiados que não estavam garantidos em lei (AVELINO; FONSECA; POMPEU, 2020). Um desses exemplos foi a extinção do Comitê do ODS, responsável pela nacionalização das metas e por supervisionar sua implementação.

O Decreto supracitado não teve força para extinguir colegiados previstos em lei, tais como o Conselho Nacional do Meio Ambiente e o Conselho Nacional dos Recursos Hídricos. Nesse caso, as estratégias de desmantelamento foram diferentes, mas também eficazes. Por meio de mudanças do regimento interno e de outras normativas internas do colegiado, o governo Bolsonaro conseguiu esvaziar e cooptar tais órgãos de participação social. O quantitativo de conselheiros foi reduzido, garantindo a ampla maioria governamental e de setores vinculados a atividades produtivas; as regras de escolha de representantes da sociedade civil foram alteradas, impedindo a manifestação de visões divergentes das governamentais; as próprias atribuições e formas de deliberação dos colegiados foram modificadas para favorecer as ações de desmantelamento. Como resultado, resoluções do Conama e outras deliberações foram revertidas, com prejuízo potencial à proteção ao meio ambiente.

5.3 A REDUÇÃO DE INTENSIDADE

O governo Bolsonaro também agiu ativamente ou, indiretamente, por inércia, no desmantelamento da capacidade operacional das autarquias e secretarias responsáveis pela implementação das políticas ambientais. Muitas das medidas tomadas nesse sentido são exemplos de desmantelamento por *redução de intensidade*, como o aprofundamento da queda do orçamento do Ministério do Meio Ambiente, em curso desde 2013, e que atingiu, em 2021, seu menor patamar em duas décadas. Ao mesmo tempo, o primeiro ano do governo Bolsonaro (2019) marca uma perda de eficiência da execução do orçamento, que seguia uma tendência de crescimento desde 2013⁶ (Figura 1).

O governo também fez pouco para reverter a tendência de decréscimo no número de fiscais do Ibama, em marcha desde 2010 com a aposentadoria do corpo de servidores sem que houvesse reposição (Figura 2). No período, a perda interanual de efetivo mais expressiva aconteceu no primeiro ano da gestão Bolsonaro (2019), com a saída de 189 fiscais, e que não foi compensada pelo incremento no ano seguinte. No conjunto, o primeiro biênio do governo Bolsonaro apresentou o menor efetivo de fiscais ativos do Ibama

⁶ Cabe relativizar que a melhora na eficiência observada desde 2013 deve-se essencialmente à redução do valor autorizado e não por uma melhora na sua execução.

nos últimos 10 anos. A partir de 2019, somou-se a isso mudanças nas regras para a aplicação de multas, que na prática dificultaram e/ou paralisaram as sanções contra infrações ambientais, especialmente na Amazônia (LOPES; CHIAVARI, 2021). Esse contexto coincide com uma aceleração no aumento das taxas de desmatamento na região. Cabe recordar que as ações de fiscalização no âmbito do PPCDAM foram chave na redução substancial das taxas de desmatamento na região, entre 2004 e 2013.

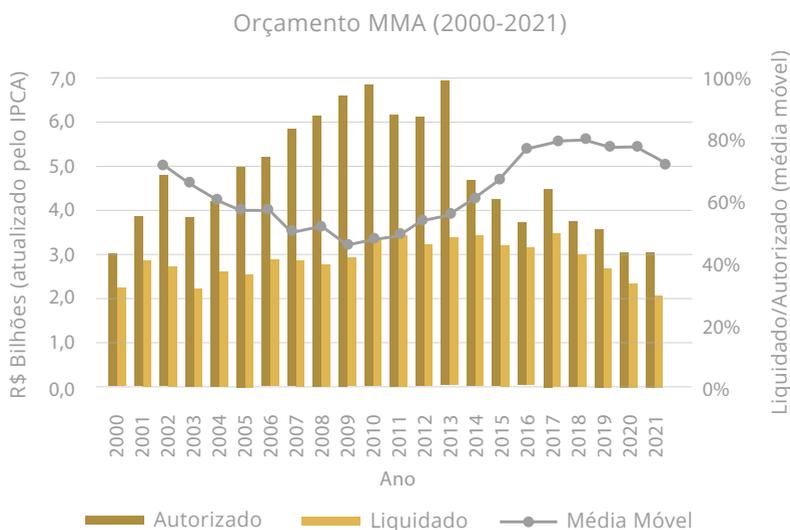


Figura 1 - Evolução do orçamento do Ministério do Meio Ambiente autorizado e liquidado (R\$/ano) e tendência da eficiência da execução orçamentária (%) mensurada pela média móvel (n=3 anos). Para fins comparativos, os valores estão atualizados pelo IPCA considerando o mês de dezembro de cada ano e o mês de novembro de 2020. Os dados de 2021 foram retirados como apresentados no Portal da Transparência, sendo tomado por proxy aos valores autorizados e liquidados, os valores de despesas previstas e despesas executadas, respectivamente.

Fonte: Elaborado pelos autores, a partir do Portal da Transparência, 2021; SIOIP acesso público (dados extraídos em 06/01/2020) apud WERNECK *et al.*, 2021.

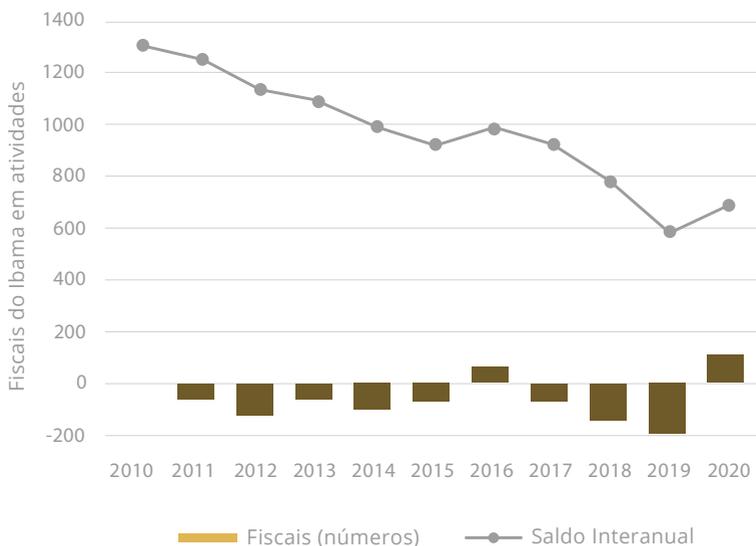


Figura 2 – Evolução do efetivo de fiscais do Ibama entre 2010 e 2020

Fonte: IBAMA, 2020 apud CARVALHO, 2020.

Outra estratégia de desmantelamento posta em prática foi a substituição de servidores técnicos e de carreira em cargos de chefia de órgãos e superintendências regionais importantes na gestão socioambiental brasileira por pessoas alinhadas à pauta antiambiental do governo. Atores historicamente ligados à agenda de desregulamentação ambiental, como o próprio ministro Ricardo Salles e o presidente do Ibama indicado por ele, Eduardo Bim⁷, representavam uma agenda ultraliberal que enxergava na legislação ambiental um entrave ao desenvolvimento. A contextualização da expressão “passar a boiada” pronunciada na reunião ministerial mencionada anteriormente sintetiza essa agenda. Também houve uma militarização dos cargos de alto escalão nas secretarias e autarquias do Ministério do Meio Ambiente e em áreas de outros ministérios relacionados à gestão socioambiental brasileira, como Funai e Inkra⁸. Em outubro

⁷ Disponível em: <https://www.conjur.com.br/2015-nov-18/eduardo-bim-dinamicidade-condicionantes-licenca-ambiental>. Acesso em: 5 nov. 2021.

⁸ Disponível em: <https://fiquemsabendo.com.br/meio-ambiente/militares-gestao-socioambiental/>. Acesso em: 5 nov. 2021.

de 2020, 99 militares ocupavam cargos comissionados nesses órgãos, com destaque para os da reserva e oriundos do exército e polícia militar.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir de um resumo dos processos de construção e enfraquecimento das políticas ambientais federais, este capítulo discutiu elementos que explicam o acelerado dismantelamento da proteção ao meio ambiente em curso no Brasil: a tomada do poder por lideranças vinculadas ao movimento populista de direita e o negacionismo, que é uma das bases ontológicas do RWP.

O negacionismo é mais radical do que o neoliberalismo. O neoliberalismo buscava dismantelar regulações, deixando o “mercado” como vetor da alocação de recursos. Visava também uma redução do tamanho do Estado, por meio de privatizações, alívio tributário, terceirizações, enxugamento orçamentário e redução do corpo de funcionários. O dismantelamento ambiental apoiado no negacionismo também contempla as medidas utilizadas pelo neoliberalismo, mas vai muito além daquele. O RWP não se importa com o tamanho do Estado, mas sim com a sua imobilização e cooptação. E, uma vez inoperante – seja por falta de meios, de pessoal ou de suporte de instrumentos de comando e controle –, o Estado deixa aberta a via a todos os tipos de negócio: os lícitos e os ilícitos.

É pertinente associar o dismantelamento, amparado no negacionismo, à objetivação dos propósitos de *lobbies* reacionários, de transgressores históricos (grileiros, madeireiros, garimpeiros ilegais, empresários inescrupulosos, políticos e representantes do poder público comprometidos com atividades ilícitas, entre outros). É nesse sentido, de uma lógica individualista pautada no curto prazo, que o negacionismo não pode ser dissociado da ambição despudorada de fazer fortuna às custas da degradação da natureza, do sacrifício da qualidade de vida das populações e da subtração de direitos das futuras gerações a um ambiente saudável. A essa ambição despudorada chamamos *negacionismo*!

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, S. Environmental policy in the Bolsonaro government: the response of environmentalists in the Legislative Arena. **Brazilian Political Science Review**, v. 14, n. 2, 2020.

AVELINO, D.; FONSECA, I.; POMPEU, J. (Ed.). **Conselhos Nacionais de Direitos Humanos: uma análise da agenda política**. 260p. Ipea, Brasília, 2020.

BAUER, M. W. *et al.* (Ed.). **Dismantling public policy: preferences, strategies, and effects**. OUP, Oxford, 2012.

BAUER, M.; KNILL, C. Understanding policy dismantling: an analytical framework. *In*: BAUER, M. W. *et al.* (Ed.). **Dismantling public policy: preferences, strategies, and effects**. OUP, Oxford, 30-56, 2012.

BÖHMELT, T. Populism and Environmental Performance. **Global Environmental Politics**, p. 1-27, 2021.

BURSZTYN, M. A.; BURSZTYN, M. **Fundamentos de Política e Gestão Ambiental: caminhos para a Sustentabilidade**. Ed. Garamond, Rio de Janeiro, 2012.

CAPELARI, M. G. M. *et al.* Mudança de larga escala na política ambiental: análise da realidade brasileira. **Revista de Administração Pública**, v. 54, n. 6, p. 1691-1710, 2020.

CARVALHO, I. De Lula a Bolsonaro: número de fiscais do Ibama chegou a cair 55%. **Brasil de Fato**, 08.07.2020. Disponível em: <https://www.brasildefato.com.br/2020/09/08/no-governo-bolsonaro-numero-de-fiscais-do-ibama-despencou-e-desmatamento-disparou>.

DEVINNEY, T. M.; HARTWELL, C. A. Varieties of populism. **Global Strategy Journal**, v. 10, n. 1, p. 32-66, 2020.

DUNLAP, R. E.; MCCRIGHT, A. M. A widening gap: republican and democratic views on climate change. **Environment: science and policy for sustainable development**, v. 50, n. 5, p. 26-35, 2008.

DUNLAP, R. E.; MCCRIGHT, A. M.; YAROSH, J. H. The political divide on climate change: partisan polarization widens in the U.S. **Environment: science and policy for sustainable development**, v. 58, n. 5, p. 4-23, 2016.

ESCOBAR, H. Deforestation in the Brazilian Amazon is still rising sharply. **Science**, v. 369, n. 6504, p. 613, 2020.

FERRANTE, L.; FEARNSTIDE, P. Brazil's new president and 'ruralists' threaten Amazonia's environment, traditional peoples and the global climate. **Environ. Conserv.**, v. 46, p. 261, 2019.

FERRANTE, L.; FEARNSTIDE, P. Brazil threatens indigenous lands. **Science**, v. 369, p. 481-482, 2020.

FONSECA, I. F.; BURSZTYN, M. Mercadores de moralidade: a retórica ambientalista e a prática do desenvolvimento sustentável. **Ambiente & Sociedade**, v. 10, p. 169-186, 2007.

FONSECA, I.; LINDOSO, D.; BURSZTYN, M. **Land Use and Deforestation (lack of) control in the Brazilian Amazon: from strengthening to dismantling governmental authority (1999-2020)**. No prelo.

FRAUNE, C.; KNOTT, M. Sustainable energy transformations in an age of populism, post-truth politics, and local resistance. **Energy Research & Social Science**, v. 43, p. 1-7, 2018.

GEMENIS, K.; KATSANIDOU, A.; VASILOPOULOU, S. **The politics of antienvironmentalism: positional issue framing by the European radical right** [on-line]. Paper prepared for the MPSA Annual Conference, 12-15 April 2012, Chicago, 2012. Available from: <https://dl.dropboxusercontent.com/u/4736878/MPSA.pdf>.

GÜRTLER, K.; POSTPISCHIL, R.; QUITZOW, R. The dismantling of renewable energy policies: the cases of Spain and the Czech Republic. **Energy Policy**, v. 133, p. 1-11, 2019.

HARDIN, G. The Tragedy of the Commons. **Science**, v. 162, p. 1243-1248, 1968.

HAWKINS, K. A.; KALTWASSER, C. R. Introduction: the ideational approach. In: HAWKINS, K. A. (Ed.). **The ideational approach to populism: concept, theory, and method**, p. 1-24. Routledge, 2018.

HEGEL, G. W. F. **Philosophy of Right**. Kitchener, Ontario: Batoche Books Limited. 2001.

HILSON, C. Climate populism, courts, and science. **Journal of Environmental Law**, v. 31, n. 3, p. 395-398, 2019.

HUBER, R. A.; FESENFELD, L.; BERNAUER, T. Political populism, responsiveness, and public support for climate mitigation. **Climate Policy**, v. 20, n. 3, p. 373-386, 2020.

INGLEHART, R.; NORRIS, P. **Trump, Brexit and the rise of populism: economic have-nots and cultural backlash.** Working Paper 16-026, Harvard Kennedy School, 2016.

JORDAN, A.; BAUER, M.; GREEN-PEDERSEN, C. Policy Dismantling. **Journal of European Public Policy**, v. 20, n. 5, p. 795-805, 2013.

KROLL, C.; ZIPPERER, V. Sustainable Development and Populism. **Ecological Economics**, v. 176, p. 106723, 2020.

KULIN, J.; JOHANSSON SEVÄ, I.; DUNLAP, R. E. Nationalist ideology, rightwing populism, and public views about climate change in Europe. **Environmental Politics**, p. 1-24, 2021.

LEVITSKY, S.; ZIBLATT, D. **How Democracies Die.** New York: Crown, 2018. ISBN 978-1524762933.

LOCKWOOD, M. Right-wing populism and the climate change agenda: exploring the linkages. **Environmental Politics**, v. 27, n. 4, p. 712-732, 2018.

LOPES, C. L.; CHIAVARI, J. **Análise do novo Procedimento Administrativo Sancionador do Ibama e seus Reflexos no Combate ao Desmatamento na Amazônia.** Rio de Janeiro: Climate Policy Initiative, 2021.

MAHONEY, J. Path Dependence in Historical Sociology. **Theory and society**, v. 29, n. 4, p. 507-548, 2000.

MCCARTHY, J. **Authoritarianism, populism, and the environment: comparative experiences, insights, and perspectives,** 2019.

MCCONNELL, A.; HART, P. Inaction and public policy: understanding why policymakers 'do nothing'. **Policy Sciences**, v. 52, n. 4, p. 645-661, 2019.

MIDDELDORP, N.; LE BILLON, P. Deadly environmental governance: authoritarianism, eco-populism, and the repression of environmental and land defenders. **Annals of the American Association of Geographers**, v. 109, n. 2, p. 324-337, 2019.

MOUNK, Y. **The people vs. democracy: why our freedom is in danger and how to save it.** Harvard University Press, 2018.

MUDDE, C.; KALTWASSER, C. R. Populism. *In*: **The Oxford handbook of political ideologies**, 2013.

NORTH, D. **Institutions, Institutional Change and Economic Performance**. Cambridge, Cambridge University Press, 1990.

ÖNIŞ, Z.; KUTLAY, M. The global political economy of right-wing populism: deconstructing the paradox. **The International Spectator**, v. 55, n. 2, p. 108-126, 2020.

PIERSON, P. Increasing returns, path dependence, and the study of politics. **American political science review**, v. 94, n. 2, p. 251-267, 2000.

PINHEIRO, M. **Políticas públicas baseadas em evidências (PPBEs): delimitando o problema conceitual. Texto para Discussão, n. 2554. Rio de Janeiro: Ipea, 2020.**

RAPOZO, P. Necropolitics, State of Exception, and Violence Against Indigenous People in the Amazon Region During the Bolsonaro Administration. **Brazilian Political Science Review**, v. 15, n. 2, 2021.

SABATIER, P.; WEIBLE, C. The advocacy coalition framework: innovations and clarifications. *In*: SABATIER, P. (Ed.). **Theories of the Policy Process**. Westview Press, New York, p. 189-220, 2007.

SABOURIN, E.; CRAVIOTTI, C.; MILHORANCE, C. The dismantling of family farming policies in Brazil and Argentina. **International Review of Public Policy**, v. 2, n. 2, p. 45-67, 2020.

VALE, M. *et al.* The Covid-19 pandemic as an opportunity to weaken environmental protection in Brazil. **Biological Conservation**, v. 255, 108994, 2021.

VIOLA, E.; GONÇALVES, V. K. Brazil ups and downs in global environmental governance in the 21st century. **Rev. Bras. Polít. Int.**, v. 62, n. 2, p. e010, 2019.

WERNECK, F. *et al.* **“Passando a Boiada”**: o segundo ano de desmonte ambiental sob Jair Bolsonaro. Observatório do Clima, 2021.



Pescadores, rio Arapiuns, Santarém, Pará. 2011
Fonte: Gabriel Bursztyn.

SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS E ACCOUNTABILITY DOS RECURSOS COMUNS DE VÁRZEA: UM ESTUDO DE CASO DOS PROJETOS AGROEXTRATIVISTAS NO BAIXO AMAZONAS

ANTONIO OVIEDO, MARCEL BURSZTYN

1 INTRODUÇÃO

O foco deste estudo é uma iniciativa regional de cogestão que está em andamento no Baixo Amazonas, cuja experiência pode contribuir, com elementos institucionais, para uma política de gestão das planícies de inundação baseada em ecossistemas. Essa iniciativa surgiu do movimento popular de organizações de base local das várzeas amazônicas (*grassroots ecosystem management* – Grem) que, preocupados com a pressão excessiva da pesca comercial sobre a atividade pesqueira local e a degradação dos ambientes da várzea, assumiu o controle dos lagos locais e de áreas alagadas, por meio da implementação de acordos coletivos de regulação das atividades de manejo pesqueiro e agrícola.

Os elementos desse sistema de cogestão concentram as dimensões principais do ecossistema de várzea e o uso dos recursos comuns: desenvolvimento de sistemas de manejo da pesca, acordos coletivos de pesca, acordos coletivos para pastagem de gado na várzea, políticas e instituições para a cogestão da várzea, e uma política de posse da terra consistente.

Em um arranjo multi-institucional, grupos de voluntários, ambientalistas, administradores federais e estaduais, agricultores, pescadores, e cidadãos locais lançam mão de deliberação e consenso para melhorar o desempenho de políticas públicas. Em vez de abordar apenas problemas específicos, a pesca predatória, essa forma de abordagem enfatiza o manejo integrado no nível de paisagens e ecossistemas inteiros. Mas a pergunta que surge é: o que acontece com o aspecto da responsabilização (*accountability*) democrática no seio desses esforços coletivos? Este artigo estabelece um quadro referencial

análítico para lidar com os problemas do desempenho de políticas e *accountability* voltadas à gestão de recursos comuns da várzea amazônica. Por meio de um estudo de caso dos Projetos de Assentamento Agroextratistas (PAEs) do Baixo Amazonas, esta pesquisa explora as características e dinâmicas operacionais nesses arranjos para descobrir como a *accountability* funciona.

Para responder à questão acima, foram adotados os seguintes procedimentos: revisão de literatura, entrevistas com lideranças locais e consultas a documentos técnicos. Entre os principais resultados obtidos, vale destacar que a gestão de ecossistemas a partir de Grem e o processo de adaptação das políticas de cogestão sugerem que a política está redefinindo um sistema aceitável de *accountability*. Uma diversidade de mecanismos de *accountability* fornece uma eficiente base para a governança, que devolve autoridade significativa a alianças locais e expande o conjunto de conhecimentos sobre o ecossistema, aumentando a eficácia dos regimes de governança nos PAEs. O arranjo de Grem dos PAEs do Baixo Amazonas concentra sua energia no fortalecimento do capital social, e com a autoridade devolvida e compartilhada, melhores resultados são obtidos para o meio ambiente, a comunidade e a economia.

2 A ECOLOGIA DA VÁRZEA E A GESTÃO DE RECURSOS COMUNS

O Baixo Amazonas é um termo cultural para uma das quatro principais regiões ecológicas da porção brasileira do Rio Amazonas, estendendo-se aproximadamente da foz do Rio Madeira até a foz do Xingu (O'DWYER, 2005). A paisagem dessa região é dominada por grandes lagos rasos interligados por uma rede de canais. As pastagens predominam no interior da planície de inundação, e a vegetação florestal é restrita aos diques que margeiam os canais dos rios. A ocupação humana consiste em dois tipos principais, comunidades de pequenos proprietários e propriedades maiores, que se estendem ao longo do dique. As propriedades maiores se especializaram na pecuária de gado e búfalos, enquanto os pequenos proprietários geralmente empregam estratégias mais diversificadas, envolvendo pesca, agricultura, pequenos animais e gado.

Do ponto de vista da gestão, existe um zoneamento informal de direitos de propriedade que corresponde a quatro *habitats* principais (MCGRATH; GAMA, 2005): canais de rios, diques florestados, lagos permanentes e pastagens que cobrem grande parte da área de transição entre lagos e florestas de diques. As ocupações e a atividade econômica estão intimamente ligadas aos principais *habitats* e recursos.

A dinâmica do ecossistema de várzea está baseada no conceito de pulso de inundação, em que a produtividade do ecossistema é decorrente da alternância das fases aquática e terrestre (JUNK *et al.*, 1989) e das estratégias de ocupação, alimentação e reprodução das espécies da fauna e flora (GOULDING, 1980). Comunidades e pequenos produtores aproveitam a variação espacial e temporal na disponibilidade de recursos (WINKLERPRINS; MCGRATH, 2000) para modelar suas estratégias de manejo.

As comunidades de várzea do Baixo Amazonas variam em tamanho, de 40 a 130 famílias ou cerca de 200-650 pessoas (ALMEIRA, 2004). As comunidades possuem uma estrutura linear com as casas localizadas ao longo do dique de frente para o rio. A maioria das organizações comunitárias possui uma igreja, uma escola e, em alguns casos, um centro comunitário. Ainda, incluem grupos comunitários de manejo de recursos naturais, clube de jovens, clube de mães, clubes de futebol, e representantes na Colônia de Pescadores do município. A articulação política da comunidade é geralmente organizada em uma associação comunitária e uma coordenação composta pelos líderes das principais organizações comunitárias.

Nas últimas duas décadas, comunidades de várzea, organizações de base, agências governamentais e ONGs têm trabalhado juntas para desenvolver uma abordagem mais holística para a gestão do ecossistema de várzea a partir da interdependência entre os quatro *habitats* principais, os recursos comuns, a economia familiar e os interesses coletivos na produtividade ecológica. O sistema de lago representa a unidade básica de gestão e fornece uma referência para avaliar os custos e benefícios do uso dos diferentes recursos comuns. A integridade do ecossistema depende não apenas da ação direta dos pescadores, mas também dos efeitos de outras atividades de uso dos recursos naturais que sustentam a pesca na várzea.

3 ORGANIZAÇÕES DE BASE PARA O MANEJO DE ECOSISTEMAS (GREM)

No final dos anos 1980, um número crescente de pessoas passou a expressar insatisfação com constantes disputas entre si e com as limitações dos regimes de manejo de recursos naturais e políticas ambientais fragmentadas, impostos de cima para baixo. Temiam, também, os impactos negativos das pressões, cada vez maiores, oriundas de atividades econômicas sobre o meio ambiente. Na busca por formas de governança mais eficazes e *accountability* em relação a um considerável leque de interesses, articulações entre administradores governamentais, pequenas empresas, ambientalistas, agricultores e pescadores tradicionais estão criando e escolhendo arranjos institucionais alternativos para governar as terras públicas e os recursos naturais (CASTELLO *et al.*, 2011; DAGGET, 1995; HAEUBER, 1996; INTERAGENCY ECOSYSTEM MANAGEMENT TASK FORCE, 1996; JOHNSON, 1993; LITTLE, 1997; MCGRATH *et al.*, 1993, 2008; MCGRATH, 2000; OVIEDO; BURSZTYN, 2016; WEBER, 2003).

Liderando esse movimento rumo a instituições alternativas estão as organizações de base para o manejo de ecossistemas – Grem (WEBER, 2000). Grem é um arranjo colaborativo de governança, no qual coalizões inclusivas de atores sociais diversos se juntam para solucionar problemas de políticas que afetam o meio ambiente, a economia e a comunidade de um determinado local. Essas entidades são arranjos de governança na medida em que o ato de governar implica o estabelecimento e operação de instituições sociais, ou, em outras palavras, conjuntos de regras, funções, processos decisórios e programas, que, no seu conjunto, servem para definir práticas sociais e orientar as interações daqueles que participam nas ditas práticas (WEBER, 2003).

Grem se organiza com base numa determinada esfera geográfica e é de natureza intergovernamental (e não puramente federal, estadual ou municipal). Tipicamente, os locais geográficos são economias rurais que dependem de recursos naturais. A escala geográfica desses locais varia muito e depende mais de acordos políticos do que científicos, entre aqueles envolvidos em cada conjuntura de esforços (WEBER, 2003). É fortemente dependente de processos decisórios colaborativos, de consenso e de participação ativa. Esse tipo de arranjo institucional representa uma mudança dramática

na organização e controle das burocracias públicas responsáveis pela administração das interações entre a sociedade e a natureza. No lugar de uma hierarquia centralizada, Grem se apoia em compartilhamento do poder entre os atores sociais (WEBER, 2003).

Os proponentes de Grem tratam a *accountability* como uma equação que deve satisfazer três elementos principais: capacidade de resposta política, desempenho administrativo e uma dimensão normativa. O caráter colaborativo e intergovernamental de Grem aponta para uma concepção mais ampla de *accountability*, na qual a gama de pessoas e instituições a quem os arranjos de governança devem prestar contas inclui não apenas autoridades superiores, mas também moradores locais, a mídia, doadores e outras partes interessadas (KEARNS, 1996).

4 OS PROJETOS DE ASSENTAMENTOS AGROEXTRATIVISTAS NO BAIXO AMAZONAS

Desde o século XVII, os recursos naturais da várzea têm sido intensivamente explorados, e populações de uma série de espécies vegetais e animais têm sido dizimadas ao longo dos anos. A partir de meados do século XX, uma nova fase na exploração da várzea ameaçou pela primeira vez a integridade ecológica desse ecossistema. A introdução e a expansão da jiticultura entre as décadas de 1950 e 1980 levaram ao desmatamento das restingas de quase toda a várzea do Baixo Amazonas (GOULDING, 1980). A partir da década de 1970, o desenvolvimento e a expansão da pesca comercial aumentaram a pressão sobre os estoques pesqueiros dos lagos de várzea, gerando conflitos entre comunidades e pescadores comerciais de fora (MCGRATH, 2000).

O crescimento da pecuária, a partir da década de 1980, levou à degradação dos campos naturais e das florestas remanescentes, comprometendo ainda mais o ecossistema de várzea. Preocupadas com a redução dos estoques pesqueiros e a degradação dos campos e florestas, as comunidades negociaram acordos comunitários para controlar o acesso e ordenar a pesca e a pecuária nos seus territórios (OVIEDO *et al.*, 2015).

A reivindicação da posse dos lagos pelas comunidades de várzea enfrentava ainda o obstáculo de seu regime fundiário. A várzea é considerada terra da União e a propriedade privada nesse tipo de terreno não é reconhecida por lei (BENATTI, 2005). Na prática, no entanto, a várzea é dividida em posses privadas e existe um “mercado de terras” no qual áreas de várzea são compradas e vendidas livremente, embora sem título. Porém, seu *status* legal impede a regulamentação da ocupação do solo e o acesso a programas governamentais de crédito e assistência técnica.

Iniciativas envolvendo ONGs, governos e organizações de base local (i.e. Colônia de Pescadores) começaram, em 1994, a transformar os acordos comunitários de pesca na base de uma nova política de cogestão da atividade, onde a comunidade e o governo colaboram na gestão da pesca nos lagos de várzea. Essa iniciativa passa a construir em Santarém um sistema de cogestão baseado em conselhos intercomunitários, os Conselhos Regionais de Pesca (CRPs), que reúnem representantes de todas as comunidades que compartilham do mesmo sistema de lagos, a unidade básica do ecossistema de várzea. Foram criados sete CRPs cobrindo os principais sistemas de lagos da várzea de Santarém, envolvendo mais de 150 comunidades e 35.000 pessoas.

A partir de 2006, esse sistema de cogestão passa a ser a base da implantação de Projetos de Assentamento Agroextratista (PAEs), criados pelo Incra, que resolvem o problema fundiário das áreas tradicionalmente ocupadas por ribeirinhos e legalizam os instrumentos de gestão integrada do sistema de cogestão no Baixo Amazonas. Em 2013, a ocupação do solo e uso dos recursos naturais na várzea no Baixo Amazonas são regulamentados por 45 PAEs em nove municípios, beneficiando 12.000 famílias. Esse sistema não teria sido possível no início dessa iniciativa, em 1994. Acordos comunitários não tinham validade legal e não existiam territórios comunitários formais. Ele foi desenvolvido por meio de um processo de longa duração que teve muitas frentes de atuação e adaptações a contextos em evolução.

A construção desse sistema de cogestão teve três grandes etapas. Primeiro, até início dos anos 2000, o foco estava na legalização dos acordos

coletivos de pesca que haviam sido criados anteriormente. Os acordos de pesca são negociados entre comunidades que compartilham o mesmo lago, e definiam regras para ordenar a pesca. Por meio de um esforço conjunto da Colônia de Pescadores Z-20, de Santarém, do Projeto Iara, do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (Ibama), e do Projeto Várzea (Ipam/WWF-Brasil), foi elaborado em 1997 o esboço de uma política e estrutura institucional para a cogestão da pesca nos lagos de várzea. O primeiro acordo de pesca a ser transformado em portaria foi da Região do Maicá (Santarém), em 1999, logo seguido por outros. Pouco depois, o Ibama começou a formar Agentes Ambientais Voluntários, comunitários habilitados para organizar atividades de monitoramento e fiscalização da pesca nos lagos em parceria com o Ibama. Entre 2001 e 2003, essas políticas tornaram-se legais (IBAMA, 2003).

O próximo desafio foi o ordenamento da criação de gado nos campos naturais, a segunda maior fonte de conflito na várzea. Com o apoio de ONGs, do Ministério Público Federal (MPF) e de outras entidades, comunidades negociaram acordos, chamados Termos de Ajuste de Conduta (TACs), com os criadores locais. Esses TACs definiram regras para a criação de gado na várzea e estabeleceram procedimentos para a compensação de agricultores e pescadores prejudicados por causa do gado. Essa segunda etapa do processo representou mais um passo na direção da legalização do regime de propriedade mista tradicional dos ribeirinhos e expandiu a gestão para a dimensão terrestre da paisagem, passando a contemplar restingas e campos (MCGRATH *et al.*, 2008).

A despeito desses grandes avanços, ainda não havia integração entre as diferentes políticas públicas, ou instrumentos legais para o manejo de outros recursos naturais, e o conjunto de mecanismos não era capaz de manejar os sistemas de lagos como unidade ecológica. Os TACs eram restritos aos indivíduos signatários de uma comunidade, enquanto as restrições à exclusão de pescadores de fora e a falta de apoio do governo para a fiscalização faziam dos acordos de pesca instrumentos extremamente fracos. As instituições envolvidas perceberam que a gestão do ecossistema de várzea precisava de uma solução fundiária.

A partir de 2000, o Projeto Manejo dos Recursos Naturais da Várzea – ProVárzea, do Ibama, iniciou um processo de avaliação de soluções para a questão fundiária da várzea (BENATTI, 2005). Em 2006, o Incra foi incumbido de regularizar a ocupação da várzea, de forma a reconhecer os direitos tradicionais das comunidades locais. O Incra adotou o PAE como o modelo para regularizar a ocupação da várzea por comunidades tradicionais do Baixo Amazonas. O PAE de várzea consolidou a estrutura organizacional comunitária participativa, que já estava estabelecida, constituindo um instrumento de gestão do ecossistema. As associações comunitárias e conselhos de pesca (criados na década de 1990) já existiam, e o processo se beneficiou do histórico de organização da várzea. Essas instituições locais ocuparam a figura da organização de moradores do assentamento (ORM), regulamentada pelo Incra como instituição local de representação e gestão do PAE.

Da parte do governo, o Incra tornou-se o principal ator governamental no sistema de cogestão. A entrada do Incra não eliminou a atuação de outras instituições que atuam nos PAEs, especialmente Ibama, Ministério Público, Colônia de Pescadores e organizações não governamentais, e a Universidade Federal do Pará (UFPA), bem como trouxe novas agências, como a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (Emater), para prestação de assistência técnica. A inserção do Incra criou uma posição forte para o governo no sistema, com mandato organizacional de implementação e fiscalização dos PAEs, o que lhe demandou atender e ajudar a solucionar os conflitos com base nos planos de utilização e planos básicos.

Como mecanismo de regularização fundiária, o PAE se tornou uma solução juridicamente mais forte do que os outros instrumentos, reduzindo a insegurança da ocupação tradicional pelos ribeirinhos. Os PAEs concedem às comunidades de várzea o controle sobre seus territórios e recursos naturais. Se o acesso aos rios, como vias fluviais, permanece livre, em tese o acesso aos lagos e recursos naturais dentro desses territórios passa a ser regulado pelas associações dos PAEs.

5 DESENHO DA PESQUISA E SELEÇÃO DE CASOS

Esta pesquisa visou aprimorar o quadro analítico estabelecido por Oviedo e Bursztyn (2016) para a compreensão dos problemas de gestão dos recursos comuns. Para isso, um conjunto de 13 PAEs de várzea do Baixo Amazonas (Figura 1) foi adotado para estudar as práticas atuais de administração e processos de formulação de políticas, bem como explorar as características e dinâmicas operacionais dos mecanismos de *accountability* que estão sendo usados neste modelo de Grem. O estudo dos PAEs visa também avaliar as condições nas quais os arranjos participativos e colaborativos são mais propensos a realmente efetivar a *accountability*.

A controvérsia associada à *accountability* ou sua ausência fez com que esta investigação explorasse as práticas e opções de casos exemplares de PAEs para delinear um perfil da *accountability*. A pesquisa utilizou dados secundários e dados originais obtidos por meio de entrevistas, planos de utilização, artigos e relatórios produzidos sobre os PAEs. Dezesesseis entrevistas foram realizadas com representantes dos conselhos dos PAEs, gestores dos órgãos governamentais, pesquisadores universitários e representantes das organizações do terceiro setor entre novembro de 2018 e junho de 2019.

O tipo de entrevista foi semiestruturado e aberto e as entrevistas tiveram duração média de 1 hora para serem completadas. As perguntas usadas nas entrevistas foram adaptadas de Weber (2003) para explicitar informação sobre dois aspectos principais: É possível unir *accountability* com arranjos institucionais descentralizados, colaborativos e participativos? Se for possível, qual é o perfil da *accountability* num caso específico? Os participantes foram solicitados a defini-la, citar exemplos de como ela está sendo operacionalizada e explicar por que determinados mecanismos de *accountability* foram melhores ou piores do que os arranjos anteriores. Além disso, os entrevistados foram solicitados a justificar porque eles decidiram participar desse modelo de Grem.

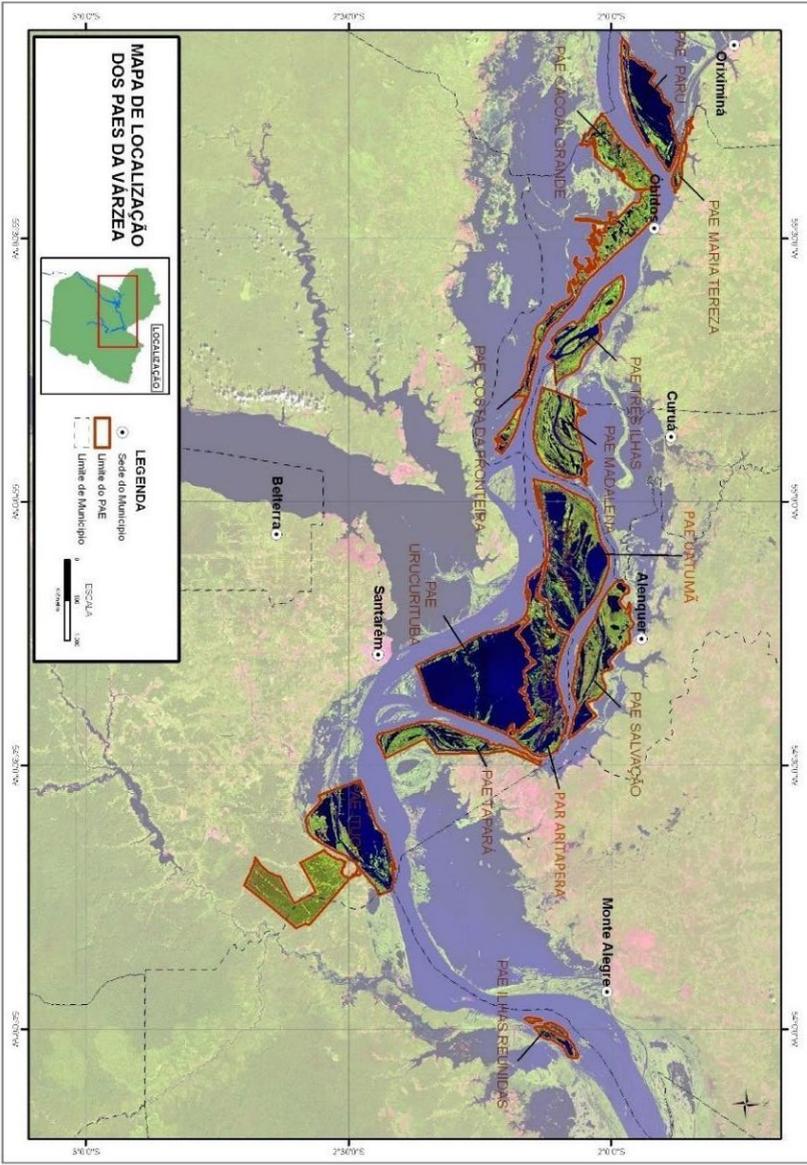


Figura 1 - Projetos de Assentamento Agroextrativista (PAEs) no Baixo Amazonas

6 RECONFIGURANDO A *ACCOUNTABILITY* PARA SE ADAPTAR A UM NOVO PARADIGMA DE COGESTÃO

A gestão de ecossistemas a partir de Grem e o processo de adaptação das políticas de cogestão dos ecossistemas de várzea sugerem que a política está redefinindo um sistema amplamente aceitável de *accountability*. O desafio é: Como funciona a *accountability* em um sistema de governança descentralizado, poder compartilhado, processos de decisão colaborativos, gestão orientada para resultados e ampla participação social? Esta seção examina como a *accountability* foi reconfigurada para se ajustar ao modelo de governança dos PAEs do Baixo Amazonas. No caso, Grem representa uma conceitualização distinta de *accountability*, que enfatiza a colaboração entre as instituições e localiza a autoridade de *accountability* em diferentes combinações e tipos de atores (público, comunitário e ONGs), processos, regras de decisão, conhecimentos e valores.

A conceitualização de *accountability* promovida por Grem argumenta que, sem um foco explícito no desempenho, a *accountability* falha em capturar a essência do processo de participação social. É o desempenho do ecossistema de várzea que acrescenta significado à deliberação e às conclusões que emanam de instituições políticas, ao conectar explicitamente as normas e acordos coletivos com os resultados.

Apoiadores de Grem estão tentando criar um espaço para ação autônoma dentro de um sistema mais amplo de *accountability*. Em vez de um sistema baseado em hierarquia e políticas de comando e controle estabelecidas de cima para baixo, Grem enfatiza redes não hierárquicas, baseadas nas organizações de base local, nas quais governo, representantes comunitários e atores sociais interessados cooperam e negociam normas de uso dos recursos comuns. O conjunto de conhecimentos é substancialmente redefinido para incluir o conhecimento tradicional local, e o poder para tomada de decisão é devolvido e compartilhado em fóruns de decisão envolvendo uma ampla variedade de interesses. Apesar do peso colocado na participação social e tomada de decisão de baixo para cima, a responsabilidade legal dos órgãos governamentais continua a ser importante.

A experiência de Grem no Baixo Amazonas devolve autoridade significativa a alianças locais de atores sociais interessados. Os *habitats* de várzea são economias rurais e suas normas de uso são produtos de um acordo político e não científico entre os envolvidos em cada esforço. A conexão direta e tangível entre Grem e seus *habitats* direciona esforços para reafirmar a influência local sobre as decisões políticas que afetam o ecossistema. Essa conexão também busca traduzir a legislação ambiental nacional em uma aplicação mais coerente e holística para a área geográfica afetada, equilibrando-a com as condições ecológicas, econômicas e sociais locais. A estrutura cooperativa aumenta a *accountability*, fortalecendo as habilidades de cidadania, aumentando a conformidade, disponibilizando mais recursos aos formuladores de políticas e, em última análise, aumentando a probabilidade de que os objetivos das políticas sejam alcançados. Na verdade, muitos arranjos Grem evoluíram em tentativas de empregar técnicas cooperativas, baseadas em negociação, e de resolução de conflitos para evitar travamentos políticos e litígios (ETZIONI, 1996).

Grem também expande o conjunto de conhecimentos além da *expertise* científica, burocrática e busca engajar e catalisar ativos comunitários disponíveis (SCOTT, 1998). Os PAEs representam tentativas explícitas para incluir conhecimentos técnicos da comunidade. Em vez de depender inteiramente de especialistas externos, os membros do PAE estão usando experiência local sobre como as dinâmicas do ecossistema mudaram para determinar como elas podem ser restauradas. As iniciativas de grupos comunitários para resolver problemas de recursos comuns (*i.e.* pirarucu, quelônios e restauração de *habitats*) representam uma mudança radical no processo de tomada de decisões de gestão da terra. No lugar de correções concebidas e desenvolvidas por especialistas distantes do contexto local, as pessoas que vivem nesses lugares estão insistindo em fazer parte da solução.

Os participantes de Grem esperam que explorar o conhecimento ecológico tradicional aumentará a eficácia dos regimes de governança nos PAEs (OSTROM, 1990). Ostrom e Schlager (1997) argumentam que o controle local por usuários diretos de recursos aumenta a chance de que as regras sejam bem combinadas com o físico, bem como o social e ambiente cultural em que eles estarão inseridos.

Há uma série de outros elementos nos PAEs do Baixo Amazonas que reconfigura a *accountability* para se adaptar a um novo paradigma orientado para resultados e desempenho da política (ou seja, a capacidade das instituições Grem de realmente entregar as promessas). O primeiro é a articulação entre os Paes conduzida pela Colônia de Pescadores de Santarém, projetada para evitar os efeitos colaterais e de reverberação comuns das abordagens especializadas. Ao tratar problemas políticos individuais dentro do contexto mais amplo de todo o ecossistema, o Grem busca melhorar a *accountability*, reconhecendo e lutando com as descontinuidades inerentes à administração de políticas.

Em segundo lugar, coletar informações e melhorar a base destas sobre os PAES, sejam elas científicas, culturais, de conhecimento popular e assim por diante, é fundamental aos esforços de Grem. O caráter coletivo da tomada de decisão e os esforços do monitoramento dos dados do Grem são vistos como formas de aumentar a capacidade de fiscalização e legitimidade administrativa (autoridade). Ao contrário dos sistemas de informação centralizados no governo, em que as assimetrias de informação favorecem especialistas e gestores públicos, representantes das organizações locais podem acessar os aspectos econômicos, sociais e ecológicos do monitoramento dos PAEs para medir o progresso das medidas de manejo ou para avaliar o grau de conformidade.

Em terceiro lugar, as instituições e os participantes esperam que o desempenho e, portanto, os resultados, sejam aprimorados dada a correspondência estreita e adaptativa dos mecanismos de gestão com as condições do ecossistema e das comunidades de várzea.

O foco evidente nos resultados das medidas de manejo e ordenamento territorial, que compõem a política de gestão dos PAEs, por meio da compreensão limitada da dinâmica do ecossistema, e as incertezas inerentes levam os proponentes de Grem a um modelo de gestão adaptativa. Um caso de sucesso são os grupos comunitários de manejo do pirarucu dos PAEs, os quais adotam práticas baseadas no conhecimento tradicional e, em vez de empregar automaticamente as mesmas regras e estrutura para cada PAE, aprendem mediante a experimentação.

O arranjo de Grem observado nos PAEs do Baixo Amazonas reflete conceituações de *accountability* em termos das instituições adotadas e fontes de autoridade que legitimam suas ações (Tabela 1).

Tabela 1 – Sistemas institucionais e accountability do Grem no Baixo Amazonas

CONCEITUAÇÕES DE ACCOUNTABILITY	GREM
<i>Locus</i> de gestão territorial	Controle descentralizado de pequena escala dentro da macroestrutura da lei federal. Ecossistema de várzea do Baixo Amazonas delimitado em um mosaico de assentamentos (PAE).
Tipos de instituições envolvidas	Associações comunitárias, conselhos regionais de pesca (conselhos dos PAEs), colônia de pescadores, agências governamentais (Incra, Emater, Ibama, Sema, SPU), Ministério Público Estadual, Universidade Federal do Oeste do Pará (Ufopa), Sindicato dos Trabalhadores Rurais, Agricultores e Agricultoras Familiares de Santarém, Movimento dos Pescadores do Oeste do Pará e Baixo Amazonas (Mopebam), Comissão Pastoral da Pesca (CPP), Federação dos Trabalhadores da Agricultura (Fetagri), organizações do terceiro setor (<i>i.e.</i> Ipam, Sapopema), empresas privadas de comercialização de produtos e assistência técnica.
Caráter dos processos institucionais	Orgânico, dinâmico, adaptativo, dentro de limites para especificidades dos contextos dos PAEs. Adequação dos instrumentos administrativos e jurídicos, desenvolvidos para assentamentos de terra firme, para os assentamentos de várzea. Processos institucionais de escala local com agenda mensal (associações comunitárias e conselhos dos PAEs) e escala regional com agenda bimestral (colônia de pesca, Fórum dos PAEs, Incra).
Instituições primárias que ligam o Estado (governo) à sociedade	Associações comunitárias, organizações de representação comunitária (<i>i.e.</i> colônia de pescadores, conselhos dos PAEs e federação dos pescadores) e organizações do terceiro setor.

CONCEITUAÇÕES DE ACCOUNTABILITY	GREM
Estrutura e processo administrativo	Organização orgânica e processo em que poder, liderança, informação e <i>accountability</i> são compartilhados. Processo de decisão cooperativo e baseado em consenso.
Mecanismos de <i>accountability</i>	Reuniões mensais de associações comunitárias, reuniões bimestrais de conselhos dos PAEs e Fórum dos PAEs, assembleias, eleições das associações comunitárias, programa de rádio, cartilhas que traduzem os conteúdos dos estudos técnicos, relatórios financeiros de prestação de contas nos PAEs, rodadas de negócio para a comercialização do pirarucu, declaração de aptidão ao programa da agricultura familiar (DAP), e sistemas de monitoramento de recursos da várzea. Centros de informação (infocentro) para formação comunitária e comunicação.
Papel da sociedade civil (cidadãos e moradores das comunidades de várzea)	Consulta direta e ativa, e participação em todas as fases (<i>i.e.</i> construção dos acordos e planos de uso, denúncias sobre crimes ambientais, monitoramento do uso dos recursos comuns, acesso e acompanhamento das políticas de crédito e regularização dos PAEs). Sensibilização, apreciação e aprovação dos planos de utilização do PAE, e encaminhamento ao Inbra para regulamentação via Portaria. O interesse comunitário é importante, fortalecendo as conexões sociais e a formulação de arranjos institucionais.
Normas de uso de recursos comuns	Normas coletivas de tomada de decisão, com flexibilidade e adaptadas, são fundamentais em vez de procedimentos padronizados. Planos de utilização do PAE (elaborados em 2010 e revisados em 2017-2018). Delimitação da infraestrutura e limites das comunidades, e propostas de zoneamento (<i>i.e.</i> uso conservativo, áreas de preservação, áreas de uso agropecuário e áreas de uso comum). Sistemas de manejo de recursos da várzea: pesca em geral, pirarucu, quelônios, acordos de búfalo, jacarés, capivaras, restauração ecológica e produção de hortaliças). Normas para agricultura, pecuária, pesca e turismo no PAE.

CONCEITUAÇÕES DE ACCOUNTABILITY	GREM
Mecanismos de implementação de normas de uso de recursos e ordenamento territorial, e fiscalização	Parceria comunidade-governo na implementação e fiscalização como responsabilidade coletiva. Inscrição do Cadastro Ambiental Rural (CAR) dos PAEs. Normas de fiscalização e penalidades nos PAEs compartilhadas entre as associações comunitárias, conselho do PAE, Incra, Ibama e Secretaria de Meio Ambiente do Pará (Sema). A participação da comunidade nos resultados e o interesse individual motivam a conformidade. A atuação de grupos comunitários e voluntários é importante.
Sistema de monitoramento	Sistemas de coleta de informações e avaliação dos resultados públicos e abertos, minimizando ou eliminando assimetrias de informação. Sistemas de monitoramento (<i>i.e.</i> pirarucu, quelônios, acordos de búfalo, jacarés, capivaras, restauração ecológica e produção de hortaliças).
Importância da ciência e/ou instituições acadêmicas	Experiência acadêmica e ciência são importantes, mas são complementadas com conhecimento ecológico tradicional (popular e prático).
Mecanismos do processo de tomada de decisão	Enfatiza a inclusão por meio de reuniões preparatórias, fóruns abertos, deliberativos e colaborativos. Aprovação de prestação de contas sobre créditos concedidos pelo Incra. Implementação, acompanhamento e revisão dos planos de utilização do PAE. Dados do monitoramento subsidiam cotas de exploração dos recursos da várzea.

Fonte: Elaboração própria.

7 PAE COMO UM MODELO DE ACCOUNTABILITY

Na Grem dos PAEs do Baixo Amazonas, a *accountability* foi aprimorada pela capacidade dos arranjos institucionais de produzir resultados eficientes. As agências governamentais ajustaram suas atribuições de acordo com a política de governança dos PAEs. Por exemplo, o Incra focou a regulamentação dos PAEs, a Emater atuou na assistência técnica adaptada ao ecossistema de várzea, o Ibama, apesar das limitações vigentes, tem a responsabilidade pelo controle da degradação do ecossistema e fiscalização ambiental, e as

organizações locais e do terceiro setor promovem um forte componente social, tratado como uma chave importante para a modelagem da ação coletiva pela ênfase múltipla no meio ambiente, comunidade e economia. O sucesso da gestão dos PAEs nos ecossistemas de várzea do Baixo Amazonas é aprimorado na medida em que as atividades econômicas estão alinhadas com a dinâmica dos sistemas ecológicos.

Por exemplo, como participante de um acordo de pesca em vigor, o PAE Taparará considerou uma situação extrema em que a pesca comercial e algumas artes de pesca foram proibidas para garantir a sustentabilidade dos lagos. Estudos enfocando a espécie pirarucu (*Arapaima gigas*) mostram que a produtividade nesses lagos manejados é 4,7 vezes maior do que em lagos não manejados (CROSSA, 2002). Em geral, os lagos manejados por acordos de pesca, localizados nos PAEs do município de Santarém, apresentam uma produtividade 60% maior que os lagos não manejados (ALMEIDA *et al.*, 2002).

O arranjo de Grem de governança dos PAEs do Baixo Amazonas concentra sua energia tanto no fortalecimento dos laços da comunidade, o que Putnam (1993) chama de capital social, quanto no incentivo a novas alianças e projetos concebidos para melhorar a educação e a comunicação nas comunidades. Um exemplo são os centros de informação (Infocentro), existentes em quatro PAEs, onde os alunos fazem cursos de nível superior e implementam projetos de desenvolvimento sustentável.

A principal razão pela qual os participantes escolhem a colaboração em vez de conflito é a economia esperada nos custos de transação e capacidade aprimorada para alcançar seus objetivos organizacionais, seja na produtividade do ecossistema de várzea ou na autonomia na tomada de decisões. O Fórum dos PAEs de várzea, que integram 19 PAEs de cinco municípios do Baixo Amazonas, é uma iniciativa de sucesso na colaboração entre os PAEs e o fortalecimento de um sistema regional de gestão territorial. O Fórum coordena ações para a articulação institucional envolvendo diversas instituições de governo, ONGs, academia e sindicais. Os PAEs têm sido beneficiados com o Contrato de Concessão de Uso (CCU) e agora o Fórum tem trabalhado com a Secretaria do Patrimônio da União (SPU) e o Inbra para regulamentar os Contratos de Concessão de Direito Real de Uso (CCDRU) coletivos para os PAEs, o que será a primeira titulação em ecossistema de

várzea no Brasil. O caráter rotativo na presidência do Fórum, que já passou pelos municípios de Santarém e Alenquer, e agora está no município de Curuá, garante o enfrentamento dos problemas regionais.

Outro aspecto importante no ordenamento territorial dos PAEs é a implementação do Cadastro Ambiental Rural (CAR) de modo coletivo nos PAEs de várzea. O CAR coletivo, com a devida identificação da família/morador e de sua área de uso é um documento essencial para viabilizar o acesso dos moradores às políticas públicas e ações específicas de benefício familiar. O Fórum dos PAEs de várzea tem atuado no fortalecimento de um programa de assistência técnica (Ater) para atender os próprios PAEs de várzea. Essa assistência técnica é essencial para apoiar o processo de cadastramento do CAR e assegurar o uso sustentável dos PAEs, bem como para pleitear linhas de crédito, essenciais para o desenvolvimento das atividades produtivas e diversificação da renda das famílias de várzea.

Um desafio ainda vigente é a efetiva responsabilidade dos órgãos governamentais na fiscalização ambiental. Nos últimos dois anos (gestão Bolsonaro), o Ibama tem registrado reduções expressivas na emissão e cobrança de multas, atingindo a taxa mais baixa desde 1995. Os valores liquidados no orçamento destinado ao controle e fiscalização ambiental apresentaram redução de 66,7% em 2020, comparados com 2019. Ainda, a liberação de autorizações ambientais à revelia de pareceres técnicos e a atuação do Ibama na defesa e descumprimento da lei contra atividade madeireira ilegal resultam em um cenário de completa paralisação da fiscalização, aumento dos conflitos agrários e atos de violência contra populações tradicionais. A expectativa dos PAEs é que a retomada da ação de fiscalização do Ibama promova o controle sobre o uso dos recursos comuns para que, ao longo do tempo e em combinação com os ganhos da colaboração comunitária, os resultados se tornem autoimpositivos.

O estudo de caso dos PAEs de várzea do Baixo Amazonas mostra que um sistema aceitável de *accountability* pode assumir uma variedade de formas em vez de aderir a algum modelo padrão. Cada PAE ajusta seu modelo de *accountability* a uma gama distinta de regras de uso dos recursos comuns (acordos coletivos), mecanismos de monitoramento, espaços de tomada de

decisão, associações com instituições intermediárias, a uma combinação de interações entre agências governamentais, cidadãos, grupos comunitários e processos colaborativos.

Os PAEs possuem outras características que podem melhorar significativamente a *accountability*. Primeiro, os residentes do PAE têm direito ao uso exclusivo de *habitats* e recursos dentro de seus limites, fortalecendo a autonomia e direito de propriedade. Segundo, todos residentes são associados do PAE, e com isso os investimentos para manter o sistema de governança são coletivos. Terceiro, ao vincular os Contratos de Concessão de Uso (CCU) ao cumprimento dos acordos coletivos de uso dos recursos comuns, os PAEs apresentam um mecanismo eficaz para fazer cumprir regras coletivas e manter a integridade ecológica do sistema por meio de dispositivos de monitoramento colaborativos.

8 QUESTÕES EM ABERTO E PERSPECTIVAS

Mesmo com os estudos técnicos que embasaram os planos de utilização e os investimentos em orientação técnica e créditos de habitação, o processo de regularização, apesar dos avanços em decorrência de uma política nacional de destinação de áreas, ainda está pendente. O histórico de organização e manejo dos recursos da várzea no Baixo Amazonas tem registrado avanços desde a década de 1990, especialmente no conhecimento do ecossistema e empoderamento das comunidades, e isso permitiu a adaptação das políticas de regularização fundiária para o ecossistema de várzea.

Embora o fortalecimento de movimentos com base em Grem possa resolver problemas de governança territorial, ele ainda não considera atores sociais que historicamente acessaram recursos da várzea na região, tais como pescadores urbanos e grandes proprietários rurais. Mesmo as comunidades de várzea tendo direitos de uso exclusivo nos PAEs, podem ocorrer casos em que esses atores sociais reivindiquem acesso aos recursos comuns de várzea e, nesses casos, será necessário desenvolver algum mecanismo para integrar os pescadores externos ao sistema de gestão do lago.

As contradições entre a política e a prática de posse da várzea ainda é um desafio e fonte de insegurança para as comunidades de várzea. Muitos produtores rurais, incluindo grandes ocupações rurais de várzea, consideram o território que ocupam como propriedades privadas, ainda que, legalmente, as áreas de várzea são de propriedade do governo, e apenas os direitos de uso podem ser reconhecidos. Muitas vezes essas ocupações são tão antigas quanto as comunidades de várzea da região. Os cartórios locais não possuem títulos de pleno direito para essas grandes ocupações de várzea. Com isso, essas grandes ocupações, que não possuem critérios para reforma agrária, deveriam ser relocadas, mas o Incra não atua nesse ordenamento territorial. Alguns PAEs possuem muitas famílias ocupando pequenas porções do assentamento e poucas famílias com grandes extensões de terra, refletindo uma situação semelhante ao contexto de áreas de terra firme. Sem autoridade governamental para fazer cumprir as regras de uso coletivo dos recursos, os proprietários individuais de terras não podem ser coagidos a entrar em regime coletivo e cumprir as disposições que consideram infringir seus interesses.

A estrutura institucional existente nos PAEs e os mecanismos de *accountability* da Grem fornecem uma eficiente base para a governança do ecossistema de várzea da Amazônia. A integração do Incra nesse sistema de gestão territorial permitiu uma política e arranjo institucional para o manejo do ecossistema de várzea mais eficiente do que o processo implementado no início pelo Ibama. Entretanto, a manutenção do processo e os investimentos das agências governamentais são importantes para o fortalecimento do sistema, e o histórico desses órgãos não inspiram a confiança necessária sobre o tratamento que esses PAEs devem receber para a conclusão do processo de regularização.

O Incra e as agências governamentais responsáveis pela implementação das políticas de ordenamento territorial da várzea na Amazônia encontram-se ineficientes por natureza e, propositalmente, com capacidade operacional limitada. Tais agências foram planejadas para gerar uma lacuna e fomentar uma dependência contínua. O Incra nunca foi pautado para trabalhar com os ecossistemas de várzea, e a necessidade de adaptar os procedimentos de terra firme para a várzea oferece inúmeros desafios, como a ausência de quadro técnico para o contexto dos recursos da várzea (*i.e.* pesca).

O Ibama e as Secretarias Estaduais de Meio Ambiente (Semas), por sua vez, reduziram sua atuação com a entrada do Incra no processo de ordenamento territorial. Ambas as agências carecem de recursos humanos e infraestrutura para atuar numa região extensa como o Baixo Amazonas. As comunidades de várzea relatam que 15 anos atrás elas tinham mais controle sobre os sistemas de lagos, e o trabalho do agente ambiental voluntário apresentava resultados importantes no controle das atividades ilegais. Entretanto, com a redução do respaldo do Ibama aos agentes voluntários e o contexto de violência nos dias de hoje, com invasores armados, as comunidades tiveram que recuar no controle dos lagos. Em substituição ao Ibama, as colônias de pesca dos municípios têm assumido o controle das regras de manejo por meio de protocolos e termos de acordo de conduta para a resolução de conflitos e penalidades.

O alinhamento das percepções e interesses entre as organizações de base local e as agências governamentais tem experimentado nos PAEs um caminho de desenvolvimento. A expectativa dos pescadores locais é de que a regularização dos PAEs vai permitir a exclusão dos pescadores de fora, mas para o Incra o resultado esperado é regularizar os assentamentos para atender a uma política de crédito e acesso à terra a ser implementada. Mesmo com essa divergência, o processo avança, nas duas pontas, em alguma medida. Apesar da perspectiva de percepção dos atores estar localizada mais próxima da sua realidade e objetivos institucionais, o movimento Grem fornece uma ponte para atender às diferentes percepções e resolver conflitos institucionais.

Um grupo gestor formado pelo Incra, Ministério do Meio Ambiente e SPU tem aprimorado o levantamento e identificação de áreas de várzea de posse da União, e constatou que os PAEs criados no Baixo Amazonas deixaram fora dos seus limites importantes áreas de várzea. Com isso, o grupo gestor tem recomendado a arrecadação integral das áreas de várzea e, conseqüentemente, uma revisão dos limites dos PAEs para incorporar as áreas de várzea remanescentes a fim de que essa política de ordenamento territorial possa promover a gestão do ecossistema de forma integral.

9 CONCLUSÃO

Grem nos PAEs de várzea atesta que, se a autoridade for devolvida e compartilhada, melhores resultados serão obtidos para o meio ambiente, a comunidade e a economia. As necessidades socioambientais das comunidades envolvidas não serão ignoradas. Entretanto, a natureza dos arranjos de governança, baseada em decisões produzidas por meio de processos colaborativos e deliberativos, promove uma política de risco. Tais arranjos abertos aumentam a incerteza para comunidades de várzea e interesses políticos organizados em todos os níveis do governo. Além disso, existem desafios para a integração do sistema de *accountability* de Grem com as formas existentes de *accountability* de cima para baixo. Os tipos de *accountability* que funcionam melhor para uma colaboração descentralizada tendem a estar em nítido contraste com as relações de *accountability* tradicionais (RADIN; ROMZEK, 1996).

Os movimentos de governança territorial baseados em Grem estão rapidamente ganhando posição como uma forma legítima de gestão de terras públicas e recursos naturais no Brasil. Assim, desenvolver uma melhor compreensão de como funciona a *accountability* representa um valor prático para os formuladores de políticas e gestores públicos que lutam com as questões de quando e como delegar autoridade nas políticas públicas, bem como a questão de como gerenciar tais arranjos institucionais.

O modelo Grem nos PAEs de várzea endereça importantes questões relacionadas ao desenvolvimento de uma política eficiente de gestão de ecossistemas vulneráveis e estrutura institucional para a gestão participativa. Os sistemas de lagos adotados como a jurisdição territorial dos PAEs garantem a integridade socioecológica do sistema e a inclusão das partes interessadas residentes. Ao reconhecer os conselhos regionais de pesca como órgão dirigente dos PAEs e ao exigir que os acordos coletivos de uso dos recursos da várzea sejam incorporados aos planos de uso, esse modelo reforça as bases desenvolvidas ao longo da história de ocupação das várzeas na região.

A partir da criação dos PAEs no Baixo Amazonas, um dos ganhos foi o ecossistema de várzea aparecer como território para as políticas públicas, onde

comunidades precisam estar incluídas na produção e sustentabilidade da região. Os critérios de aplicação dos créditos do Incra (*i.e.* habitação) foram revisados e adaptados para atender ao ecossistema de várzea, e o Fórum dos PAEs se consolidou como um espaço de participação social e incidência política. A declaração de aptidão ao programa nacional de fortalecimento da agricultura familiar (DAP), um instrumento utilizado para identificar e qualificar as unidades familiares de produção agrária (UFPA) da agricultura familiar, faz dos PAEs um dos principais fornecedores de hortaliças ao programa de aquisição de alimentos (PAA).

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, O.; LORENZEN, K.; MCGRATH, D. G. Impact of co-management agreements on the exploitation and productivity of floodplain lake fisheries in the Lower Amazon. **Proceedings of the 9th Biennial Conference of the International Association for the Study of Common Property**. Zimbabwe, 1-12. 2002.

ALMEIDA, O. T. **Fisheries management in the Brazilian Amazon**. Ph.D. Thesis, Imperial College London. 2004.

BENATTI, J. H. (Org.). **A Questão Fundiária e o manejo dos Recursos Naturais da Várzea**: análise para elaboração de novos modelos jurídicos. Manaus: Provárzea-Ibama. 2005.

CASTELLO, L.; PINEDO-VASQUEZ, M.; VIANNA, J. P. Participatory conservation and local knowledge in the Amazon várzea: the pirarucu management scheme in Mami-rauá. *In*: PINEDO-VASQUEZ, M. *et al.* (Org.). **The Amazon Várzea**: the decade past and the decade ahead. New York: Springer-Verlag. 2011. p. 261-276.

CROSSA, N. M. **Contribuição ao conhecimento da pesca do pirarucu e sugestões para o manejo da espécie no Baixo Amazonas**. Santarém: Ipam. 2002.

DAGGET, D. **Beyond the rangeland conflict**: toward a west that works. Layton, UT: Gibbs Smith. 1995.

ETZIONI, A. **The new golden rule**: community and morality in a democratic society. New York: Basic Books. 1996.

GOULDING, M. **The fishes and the forest**: explorations in Amazonian natural history. Berkeley: University of California Press. 1980.

HAEUBER, R. Setting the environmental policy agenda: the case of ecosystem management. **Natural Resources Journal**, v. 36, n. 1, p. 1-28, 1996.

IBAMA. **Instrução Normativa nº 29**. Brasília: Ibama. 2003.

INTERAGENCY ECOSYSTEM MANAGEMENT TASK FORCE. **The ecosystem approach: healthy ecosystems and sustainable economies**, Volume III, case studies. Washington, DC: Government Printing Office. 1996.

JOHNSON, K. **Beyond polarization**: emerging strategies for reconciling community and environment. Seattle: Northwest Policy Center at the University of Washington. 1993.

JUNK, W.; BAYLEY, P.; SPARKS, R. The pulse concept in river-floodplain systems. *In*: DODGE, D. P. (Org.). **Proceedings of the International Large River Symposium (Lars)**: Canadian special publication of fisheries and aquatic sciences, v. 106, Ottawa: Editora. 1989. p. 110-127.

KEARNS, K. P. **Managing for accountability**: preserving the public trust in public and nonprofit organizations. San Francisco: Jossey-Bass. 1996.

LITTLE, J. B. The Feather River Alliance: restoring creeks and communities in the Sierra Nevada. **Chronicle of Community**, v. 2, n. 1, p. 5-14, 1997.

MCGRATH, D. G. *et al.* Fisheries and the evolution of resource management on the lower Amazon floodplain. **Human Ecology**, v. 21, n. 2, p. 167-195, 1993.

MCGRATH, D.; GAMA, S. P. Estudo de Áreas Comunitárias na Várzea Amazônica nos Municípios de Santarém-PA, Silves-AM e Tefé-AM. *In*: BENATTI, J. H. (Org.). **A questão fundiária e o manejo dos recursos naturais da várzea**: análise para elaboração de novos modelos jurídicos. Provárzea-Ibama. Manaus. 2005.

MCGRATH, D. G. Avoiding a tragedy of the commons: recent developments in the management of Amazonian fisheries. *In*: HALL, A. (Org.). **Amazonia at the crossroads**. Institute of Latin American Studies, London. 2000.

MCGRATH, D. G. *et al.* Constructing a policy and institutional framework for an ecosystem-based approach to managing the Lower Amazon floodplain. **Environ Dev Sustain**, v. 10, p. 677-695, 2008.

O'DWYER, E. A construção da várzea como problema social na região do Baixo Amazonas. *In*: LIMA, D. (Org.). **Diversidade Socioambiental nas Várzeas dos Rios Amazonas e Solimões**. Provarzea-Ibama, MMA. Manaus. 2005. p. 207-264.

OSTROM, E. **Governing the commons**: the evolution of institutions for collective action. Cambridge, UK: Cambridge University Press. 1990.

OSTROM, E.; SCHLAGER, E. The formation of property rights. *In*: HANNA, S.; FOLKE, C.; MALER, K. G. (Org.). **Rights to nature**: ecological, economic, cultural, and political principles of institutions for the environment. Washington, DC: Island Press. 1997. p. 127-156.

OVIEDO, A. F. P.; BURSZTYN, M. The fortune of the commons: participatory evaluation of small-scale fisheries in the Brazilian Amazon. **Environmental Management**, v. 57, p. 1009–1023, 2016.

OVIEDO, A. F. P.; BURSZTYN, M.; DRUMMOND J. A. L. Now under new administration: fishing agreements in the Brazilian Amazon floodplains. **Revista Ambiente & Sociedade**, v. XVIII, n. 4, p. 113-132, 2015.

PUTNAM, R. D. **Making democracy work**: civic traditions in modern Italy. Princeton, NJ: Princeton University Press. 1993.

RADIN, B. A.; ROMZEK, B. S. Accountability expectations in an intergovernmental arena. **Publius**, v. 26, n. 2, p. 59-81, 1996.

SCOTT, J. C. **Seeing like a state**: how certain schemes to improve the human condition have failed. New Haven, CT: Yale University Press. 1998.

WEBER, E. P. **Pluralism by the rules**: conflict and cooperation in environmental regulation. Washington, DC: Georgetown University Press. 1998.

WEBER, E. P. A new vanguard for the environment: grassroots ecosystem management as a new environmental movement. **Society and Natural Resources**, v. 13, p. 237-259, 2000.

WEBER, E. P. **Bringing society back in**: grassroots ecosystem management, accountability and sustainable communities. Cambridge, Massachusetts, MIT Press. 2003.

WINKLERPRINS, A.; MCGRATH, D. Smallholder agriculture along the Lower Amazon floodplain, Brazil. **PLEC News and Views Australia**, v. 16, p. 34–42, 2000.



Área em processo de recuperação em torno de uma nascente em propriedade rural no município de Carlinda, Mato Grosso. 2017
Fonte: Marion Daugeard.

INCENTIVAR A REGULARIZAÇÃO AMBIENTAL DAS PROPRIEDADES RURAIS: APRENDIZADOS DE INICIATIVAS MUNICIPAIS NO ESTADO DE MATO GROSSO

MARION DAUGEARD, MARCEL BURSZTYN, FRANÇOIS-MICHEL LE TOURNEAU

1 INTRODUÇÃO

O Código Florestal brasileiro estabelece restrições ao uso e à conversão da vegetação nativa para outros usos (agrícolas, recreativos, etc.) nas propriedades rurais (aqui incluindo também os assentamentos e as posses, todas denominadas assim para facilitar a leitura). A lei define a obrigação de reservar uma parte da propriedade chamada “Reserva Legal” (RL), além de conservar a vegetação às margens dos rios, nas nascentes, topo de morros ou montanhas, conhecidas como “Áreas de Preservação Permanente” (APP). Apesar de a regulamentação federal ser antiga e prever sanções legais para os infratores, é mais recente a explicitação da obrigatoriedade de os proprietários recompor a vegetação indevidamente retirada ou degradada nos imóveis rurais: não consta no Estatuto da Terra de 1964, que considerava a conservação dos recursos naturais um princípio essencial da função social da terra, nem na segunda versão do Código Florestal, de 1965.

O tema emerge no contexto de novas reflexões sobre o meio ambiente em escala internacional, introduzindo, entre outros, os princípios do poluidor-pagador e da reparação dos danos ambientais. Entra, assim, na Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), em 1981, sendo uma competência comum dos entes federativos elaborarem normas, o que foi reforçado na Constituição adotada em 1988. Em 1991, a Política Nacional da Agricultura expressou, pela primeira vez, a obrigação de recomposição da Reserva Legal, sem mencionar as APPs. Nunca, porém, a medida foi tratada como prioridade política nem devidamente regulamentada, ou ainda fiscalizada. Despontou novamente no contexto das mudanças climáticas, da crescente pressão nacional e internacional para que o Brasil efetive sua regulamenta-

ção. Como resposta, uma primeira medida provisória do ano 2000, reeditada em 2001 (MP N.º. 2.166-67/2001), esclareceu a obrigação dos proprietários de terras adotarem medidas de recomposição da vegetação (incluindo as APPs), definindo as condições dessa reconstituição.

A questão do “passivo ambiental” acumulado nas propriedades rurais, referente à somatória das áreas desmatadas ou degradadas em desacordo com a lei (seja de RL ou de APP), só veio realmente à tona quando o setor agropecuário brasileiro foi pressionado a fornecer provas de sua conformidade ambiental, em meados dos anos 2000. O tema se tornou debate durante anos, até que a reforma do Código Florestal, sancionada em 2012 (Lei N.º. 12.651/2012), optasse pela anistia de parte dele (GUIDOTTI *et al.*, 2017; SOARES FILHO *et al.*, 2014). Criou-se, em contrapartida, dois dispositivos legais, o Cadastro Ambiental Rural (CAR), que já existia em estados da Amazônia Legal, mas cuja aplicação ainda era incipiente, exceto em Mato Grosso e no Pará, e o Programa de Regularização Ambiental (PRA), para facilitar e acompanhar o cumprimento das novas regras. O primeiro permite que os proprietários rurais declarem sua situação ambiental. Após análise pelas secretarias estaduais de Meio Ambiente, e caso esteja detectado algum passivo ambiental, o proprietário entra no segundo, o PRA, para sanar esse passivo, sendo a única opção no caso de APPs a recuperação das áreas degradadas (RAD), embora em proporção menor com as novas regras introduzidas pela reforma. Assim, a regularização ambiental se refere às adequações administrativas e ações em campo necessárias para cumprir a lei.

Atrasos na implementação desses dispositivos e carência na fiscalização dificultaram, porém, a tão esperada regularização ambiental dos imóveis rurais. Pesquisas demonstraram, inclusive, que parte dos proprietários cadastrados no CAR voltou a desmatar. Em 2020, cerca de 68,3% dos alertas de desmatamento no Brasil tiveram sobreposição parcial ou total com áreas inscritas no CAR (AZEVEDO *et al.*, 2021). Com isso, incentivar a restauração dos passivos (o que prevê a reforma no art. 41) foi colocada como sendo uma resposta inevitável à situação de irregularidade ambiental dos imóveis rurais (ainda que esta seja uma obrigação legal), considerando que os proprietários de terras continuam, na prática, tendo mais incentivos econômicos para desmatar a vegetação do que para restaurá-la (NUNES *et al.*, 2019).

Diversas iniciativas já se espalharam pelo país antes e depois da reforma do Código Florestal, buscando formas de incentivar a recuperação dos passivos ambientais. Até hoje, porém, poucos estudos propuseram uma análise comparativa entre as diversas experiências existentes, e menos ainda apresentaram experiências implementadas por municípios (NEVES, 2015). Nesse contexto, o estado de Mato Grosso apresenta um quadro particularmente relevante para estudar o assunto, já que ele perdeu mais de um terço de sua superfície de vegetação nativa, desde os anos 1980, para diferentes usos (agropecuários, cidades, minas, etc.).

Neste capítulo, estudamos cinco iniciativas implementadas por municípios de Mato Grosso, visando apoiar proprietários e ocupantes de terras na sua regularização ambiental, e principalmente na recuperação de suas áreas degradadas localizadas em APPs. Após uma breve exposição da metodologia do estudo, detalhamos os motivos que deram origem às iniciativas. Em seguida, mostramos que existem condições necessárias para a implementação dessas iniciativas, mas que não são suficientes para o seu sucesso, e que os resultados continuam limitados. Por fim, procuramos identificar uma série de lições para a aplicação da lei em todo o território nacional e destacamos os desafios que permanecem.

2 METODOLOGIA

Os municípios analisados neste estudo (Lucas do Rio Verde, Canarana, Alta Floresta, Carlinda e Cotriguaçu) apresentam um quadro comum. Localizam-se na bacia amazônica de Mato Grosso, de colonização recente (anos 1970 e 1980), e sua economia local depende fortemente das atividades agropecuárias. A escolha dessas iniciativas, idealizadas e implementadas pelas secretarias de Meio Ambiente locais, e apoiadas por ONGs de âmbito nacional (Instituto Centro de Vida – ICV e Instituto Socioambiental – ISA) ou internacional (The Nature Conservancy – TNC), foi feita seguindo alguns critérios. Buscamos selecionar municípios representando a diversidade de configurações do mundo agrícola, incluindo territórios dominados tanto pelas grandes lavouras (soja, algodão e milho) quanto pela pecuária, tanto pela agricultura familiar quanto pelo agronegócio, assim como diferentes tipos de vegetação (áreas de Cerrado, Amazônia e transição savana/floresta, veja Figura 1), além

de diferentes situações socioeconômicas, cujas principais características estão detalhadas em anexo na seção “Estudos de casos”.

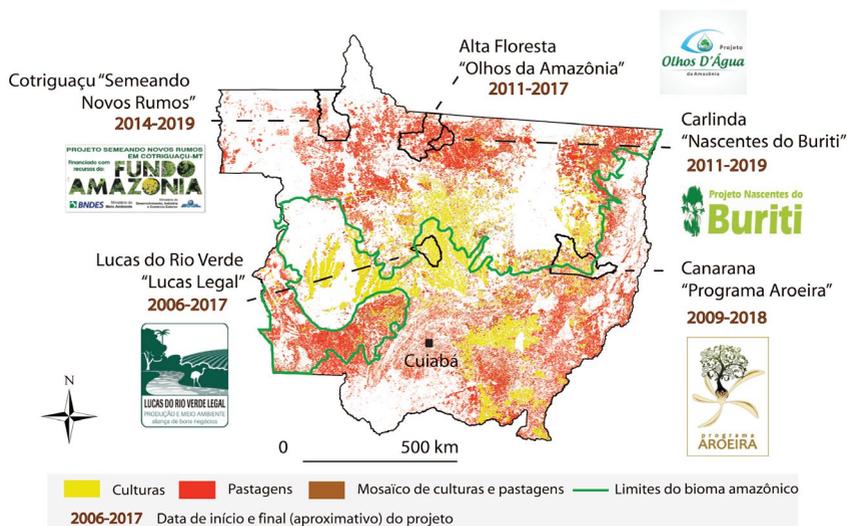


Figura 1 – Localização dos municípios pesquisados no estado de Mato Grosso

Fonte: Autores. Base vetorial do Mapbiomas (2018) baixada no site <https://mapbiomas.org/>.

Além dessas diferenças, as iniciativas selecionadas foram iniciadas em épocas distintas, inclusive antes da reforma do Código Florestal, isso porque o estado de Mato Grosso foi o primeiro a pautar a regularização ambiental no Brasil (AZEVEDO, 2009). Com isso, na época em que realizamos a pesquisa de campo, entre 2015 e 2017, as iniciativas se encontravam em estágios diferentes de andamento. A Figura 1 retrata as datas de início e de final aproximativas para cada uma delas (ações, ainda que reduzidas, às vezes continuaram mesmo após as datas indicadas). A metodologia de pesquisa baseou-se principalmente em entrevistas conduzidas nesse período (169 ao todo) com atores envolvidos no desenho e na implementação das iniciativas, sejam eles secretários de Meio Ambiente, membros de ONGs, presidente de sindicato rural, etc. (85 ao todo) e com proprietários e ocupantes de terras beneficiados por elas (84). Cada município foi visitado ao menos duas vezes, totalizando entre três semanas e um mês de campo para cada um deles (DAUGEARD, 2021). Todas as pessoas cujo nome foi mencionado no

texto o autorizaram no momento da realização da entrevista, de forma oral, desde que as informações se limitassem às de cunho público e não pessoal.

3 ORIGEM E MOTIVAÇÃO DOS MUNICÍPIOS NA IMPLEMENTAÇÃO DAS INICIATIVAS

A motivação dos municípios para incentivarem a regularização ambiental das propriedades rurais não é óbvia. Primeiro porque sanar os passivos ambientais é da responsabilidade de quem não está em conformidade com a lei. Segundo porque a lei não especifica claramente o papel dos municípios nesse assunto, e também porque outras questões ambientais locais mais urgentes costumam receber prioridade, dada a multiplicidade de responsabilidades que lhes são atribuídas.

Com base nos casos estudados, observamos que o interesse dos municípios na regularização ambiental geralmente surge em resposta a problemas, pressões, internos e/ou externos ao município, e na observação de que sua resolução requer apoio municipal. Dessa forma, as iniciativas tornam-se uma estratégia para responder a eles. Identificamos três tipos principais de motivação nas iniciativas estudadas: (i) responder à pressão sobre o setor agropecuário e à sua má imagem; (ii) responder a conflitos ou problemas relacionados ao uso do solo e dos recursos hídricos; (iii) apoiar a consolidação do setor agropecuário. Esses tipos de motivação serão ilustrados pelos casos apresentados a seguir.

3.1 O PROJETO “LUCAS DO RIO VERDE LEGAL” (LUCAS DO RIO VERDE)

A história do projeto “Lucas do Rio Verde Legal” remonta a meados dos anos 2000, em contexto em que as críticas direcionadas ao agronegócio ganhavam força em razão da expansão das commodities (i.e. soja, milho e algodão) sobre as florestas. Embora a origem exata da ideia do projeto não esteja muito clara (RAUSCH, 2013), a versão oficial é que, na ocasião de uma viagem de negócios à Europa em 2005, o então prefeito Marino Franz, ele mesmo grande produtor de soja, tomou consciência da má imagem do agronegócio brasileiro fora do Brasil, e da importância de dar garantias ambientais para

consolidar os mercados de exportação. De fato, por ser uma vitrine do agropênjcio, Lucas do Rio Verde estava no centro das atenções e sua imagem pioraria ainda mais nos meses seguintes, quando houve uma pulverização acidental de produtos fitossanitários na cidade (2006), e publicações por pesquisadores da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT) sobre riscos à saúde de seu uso.

No intuito de antecipar problemas potenciais de mercado e reverter essa imagem negativa, o prefeito abordou a ONG The Nature Conservancy (TNC) que já era conhecida por sua aproximação com o setor agrícola e seus projetos nos estados do Pará e de Goiás. Entre 2005 e 2006, a ONG realizou um diagnóstico da situação ambiental das propriedades rurais de Lucas do Rio Verde. Identificou 2.783 ha de passivo ambiental nas APPs, entre as 670 propriedades do município (FERREIRA, 2010). Foi lançada, então, a ideia de um projeto para o município, cujo primeiro passo, antes da recuperação de áreas degradadas, seria a identificação de cada imóvel e de sua situação ambiental, procedimento hoje conhecido como o CAR, que não existia na época. Vale assinalar que, o que seria uma experiência-piloto se institucionalizou, visando defender o setor agrícola para além do município, buscando “legalizar” a produção de *commodities* por meio da regularização ambiental. Até 2017, o projeto continuava ativo, mesmo que de forma reduzida, orientando os produtores para sanar seus passivos ambientais.

3.2 A CAMPANHA DO XINGU E O PROJETO “AROEIRA” (CANARANA)

O projeto “Aroeira” encontra suas origens em um conflito sobre o uso e a ocupação do solo na Bacia do Xingu. No início dos anos 2000, um povo indígena do Parque Indígena do Xingu (PIX), os Kalapalo, denunciou a poluição contínua das águas do Rio Tanguro, um dos afluentes do Rio Xingu, apontando como causa a instalação de projetos de piscicultura por grandes propriedades rurais localizadas a montante da terra indígena, no município de Canarana. Observando o avanço do desmatamento ao redor do PIX e as crescentes tensões locais, a ONG Instituto Socioambiental (ISA), parceira histórica dos grupos étnicos do parque, empreendeu, de 2001 a 2003, uma aproximação com os municípios da bacia e, mais inédito, com os sindicatos de produtores. A ONG apresentou um mapa do desmatamento e identificou

300.000 ha de APP degradados em toda a Bacia do Xingu. Em 2004, essas discussões culminaram no Encontro das Nascentes do Xingu em Canarana e no lançamento da Campanha Y Ikatu Xingu para a recuperação de áreas degradadas do Xingu.

O município de Canarana, principal usuário das águas do Rio Tanguro para a agricultura, abastecimento da cidade e usos recreativos, decidiu então mostrar o exemplo, e buscou apoio do ISA para lançar uma iniciativa municipal voltada à preservação dos rios e à recuperação de matas ciliares nas propriedades rurais. Em 2006, uma primeira iniciativa para restaurar as margens de um lago artificial foi financiada pelo Instituto HSBC Solidariedade, e permitiu abrir um diálogo com os produtores e o sindicato local, tendo como base áreas-pilotos em propriedades voluntárias. O sucesso e a cobertura midiática desse primeiro projeto levaram à adesão de novos proprietários e a secretária do Meio Ambiente a pensar um projeto, cujo nome inicial, copiando o projeto de Lucas do Rio Verde, seria “Canarana Legal”. Finalmente, o projeto “Aroeira”, apresentado ao Fundo Nacional para o Meio Ambiente (FNMA) e aprovado em 2009, não visou apoiar o cadastramento das propriedades, e sim concentrar no apoio técnico e material aos produtores voluntários que tivessem passivo de APP no município. A iniciativa municipal foi ativa até 2013 e reativada a partir de 2016, mesmo que de forma reduzida.

3.3 O PROJETO “OLHOS D’ÁGUA DA AMAZÔNIA” (ALTA FLORESTA)

O projeto “Olhos d’Água da Amazônia”, de Alta Floresta, também encontra sua origem na questão do desmatamento. Principal polo produtivo do norte mato-grossense, em razão da exploração madeireira e da pecuária, teve uma das maiores taxas de desmatamento da região amazônica em 2004 e foi objeto de diversas operações da Polícia Federal e do Ibama, levando ao fechamento de serrarias e a prisão de dezenas de pessoas. Apesar de esforços para controlar a situação, o município foi adicionado, em 2008, à “lista de municípios prioritários para monitoramento e controle do desmatamento” do Ministério do Meio Ambiente (MMA), notícia que gerou grande incompreensão e tensão local. Devido à situação (a lista impedia a contratação de créditos agrícolas no município), a questão ocupou toda a campanha municipal e a então prefeita prometeu a saída da lista se fosse reeleita.

Sua primeira medida foi a criação da Secretaria do Meio Ambiente (Secma) para refletir sobre formas concretas de sair da lista. A equipe contou com a colaboração da ONG Instituto Centro de Vida (ICV), que publicou um diagnóstico no mesmo ano mostrando que 51% das nascentes e 42% das APPs do município estavam degradadas (BERNASCONI; ABAD; MICOL, 2008a). Incentivar a regularização ambiental das propriedades rurais se tornaria uma estratégia relevante, uma vez que o MMA definiria, em 2009, o cadastramento das propriedades (CAR) como sendo um requisito para deixar a lista. Seria, além disso, uma ferramenta essencial para possibilitar a recuperação de APPs e controlar o desmatamento ilegal local. No mesmo ano, na ocasião de um evento do MMA em Alta Floresta, membros da prefeitura estiveram em contato com a equipe do recém-criado Fundo Amazônia (FA), e discutiram sobre a possibilidade de obter recursos. Iniciou-se, então, a elaboração de um projeto para o município e uma campanha ativa entre os proprietários rurais para incentivá-los a entrar no CAR.

Em 2010, a região foi atingida por uma seca sem precedentes, levando ao racionamento de água na cidade, o que reforçou a credibilidade das ações em andamento. Essa situação histórica, que recebeu cobertura da mídia nacional, acelerou a elaboração do projeto para o FA, que recebeu o nome de projeto “Olhos d’Água da Amazônia”. Foram organizadas reuniões nas comunidades rurais localizadas na principal bacia que abastece a cidade, onde muita resistência foi inicialmente encontrada. Aprovado pelo Fundo Amazônia, em 2011, o projeto buscou registrar o maior número possível de proprietários de terras no CAR, implementar unidades demonstrativas de recuperação de APPs degradadas e permitir, assim, a partir delas, sua replicação em dezenas, e depois centenas de propriedades, fornecendo o material para cercar as APPs e uma assistência técnica. O projeto se encerrou entre 2016 e 2017 com o fim do apoio do FA.

3.4 O PROJETO “NASCENTES DO BURITI” (CARLINDA)

A exemplo da iniciativa de Alta Floresta, o projeto “Nascentes do Buriti” encontra sua origem em contexto de forte expansão da pecuária sobre as matas originais e nos seus impactos ambientais, apesar de, diferentemente de sua vizinha, não ter sido objeto direto de pressões nacionais para controlar a situação, nem ter sido incluída na lista do

MMA. Como Alta Floresta, ainda que em proporções diferentes, Carlinda se beneficiou de diversos projetos ambientais, buscando implementar alternativas de produção como forma de controlar o desmatamento, e recebeu ajuda de ONGs para sua gestão ambiental.

Como sua vizinha, recebeu um diagnóstico do ICV mostrando a degradação de 56% das APPs e de 74% das nascentes do município, e identificando as sub-bacias mais críticas (BERNASCONI; ABAD; MICOL, 2008b). A prefeitura organizou, então, reuniões em 29 comunidades do município para informar os proprietários de terras sobre suas obrigações legais. Constatou-se, na ocasião, a grande resistência e falta de condições financeiras e técnicas para possibilitar a regularização da situação ambiental dos imóveis. Foi então discutida, no quadro do Conselho Municipal do Meio Ambiente, uma iniciativa que pudesse trazer soluções, levando em conta o perfil de agricultores familiares da maioria dos ocupantes de terras do município.

Em 2009, durante uma visita de técnicos do BNDES/Fundo Amazônia a Alta Floresta, que acabara de receber a confirmação da aprovação de seu projeto, membros da prefeitura expuseram a situação de Carlinda e propuseram um projeto para o município, principalmente para a recuperação de passivos ambientais de APPs de propriedades já inscritas no CAR e seguindo um plano de priorização de áreas. À imagem do projeto de Alta Floresta, o projeto de Carlinda também ganhara relevância em 2010, quando uma forte seca atingira a região, impactando fortemente os pequenos proprietários, na maioria pecuaristas e dependentes da água dos córregos, cujo racionamento foi estabelecido para abastecer a cidade. Nesse contexto, o projeto chamado “Nascentes do Buriti” recebeu aprovação do Fundo Amazônia e iniciou-se em 2012, visando recuperar 1.722 ha de APPs nas cinco sub-bacias mais críticas, e encerrou-se entre 2018 e 2019.

3.5 O PROJETO “SEMEANDO NOVOS RUMOS” (COTRIGUAÇU)

A origem do projeto “Semeando Novos Rumos” se deve a vários fatores. O isolamento do município de Cotriguaçu e sua importância em matéria florestal fizeram com que ele fosse alvo de diversos projetos de cunho ambiental, já no final dos anos 1990. Passou a contar com uma presença reforçada de ONGs, após ser incluído na lista do Ministério do Meio Ambiente em 2008.

Em 2010, foi contatado pela TNC para lançar uma iniciativa-piloto visando a cadastrar as propriedades rurais no CAR, criando assim a primeira base cadastral do município, e pelo ICV, que a partir de 2011 passaria a apoiar o desenho de uma gestão ambiental mais eficiente no município, com o projeto Cotriguaçu Sempre Verde (2011-2016). Uma de suas principais contribuições foi a criação de um laboratório de geotecnologias dentro da prefeitura, que permitiu avançar na implementação do CAR. O projeto também levou à reativação e estruturação do Conselho de Meio Ambiente local, espaço onde seriam rapidamente discutidas umas ações voltadas à recuperação ambiental, levando em conta as observações oriundas de um diagnóstico produzido pela ONG em 2012.

A particularidade do projeto é que foi amplamente discutido no Conselho e com os vários segmentos ligados à agropecuária local, além do setor madeireiro, também representado no Conselho. Entre a primeira versão do projeto e sua aprovação transcorreram quatro anos. De fato, na proposta inicial, o projeto foi pensado envolvendo muitas ações socioambientais, atingindo um pouco mais de R\$ 27 milhões. Foi se restringindo progressivamente à questão da regularização ambiental, dada a limitação financeira do Fundo Amazônia, ao qual ele foi submetido, à relevância do assunto para o município deixar a lista, e à falta de informação e recursos por parte dos pequenos proprietários para que esta se torne efetiva. Apesar disso, o nome do projeto, lançado em 2015, manteve a marca da ambição inicial, buscando dar um passo para a consolidação de práticas mais sustentáveis e a intensificação do uso do solo, evitando a abertura de novas áreas. O projeto se encerrou entre 2018 e 2019 com o fim do apoio do FA.

4 TRÊS CONDIÇÕES NECESSÁRIAS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DAS INICIATIVAS

Embora todas as iniciativas tenham sido coordenadas pelas Secretarias de Meio Ambiente locais, elas receberam assistência para sua formulação e implementação. Isso porque os municípios nem sempre têm recursos e capacidade suficientes para dar uma resposta concreta à regularização ambiental e muitas vezes encontram, pelo menos no início, obstáculos e resistência. O que as iniciativas mostram é que a viabilidade destas depende,

embora em proporções diferentes, de três condições necessárias: o apoio de parceiros presentes ou não no município, a criação de dispositivos de incentivo e uma campanha ativa de mobilização dos proprietários rurais.

4.1 BUSCAR APOIO E PARCEIROS

A depender da configuração municipal e dos objetivos definidos pelas Secretarias de Meio Ambiente, diversos atores e instituições, além da própria prefeitura, participaram das iniciativas, com destaque para os sindicatos rurais, presentes em todos os municípios estudados, e em 93 dos 141 municípios do estado de Mato Grosso. Por terem como missão defender, informar e assistir os proprietários de terras (cursos do Senar, procedimentos administrativos e créditos rurais), os sindicatos geralmente têm uma boa imagem entre os agricultores. Além dessa proximidade com eles, dispõem, também, de estruturas (logística) e recursos significativos para atuar. Outro ator presente nos municípios (em 124 dos 141 municípios mato-grossenses), a Empresa Mato-grossense de Pesquisa, Assistência e Extensão Rural (Empaer), também participou de diversas atividades dos projetos, principalmente nas iniciativas voltadas à agricultura familiar (Cotriguaçu, Carlinda e Alta Floresta). Além desses atores, participaram também ONGs, como já mencionamos, empresas locais (principalmente no caso de Lucas do Rio Verde) e outros atores, como uma fundação de pesquisa em Lucas do Rio Verde (Fundação Rio Verde), fundos de financiamento (no caso, o Fundo Amazônia) e ainda escolas municipais.

Foram identificados dois grandes tipos de contribuições dessas parcerias, sendo o primeiro provavelmente o mais evidente: os recursos financeiros. Como exemplo, as despesas da Secretaria de Meio Ambiente de Alta Floresta aumentaram de R\$ 34.897 em 2008 para mais de R\$ 2,2 milhões em 2011, com a obtenção dos recursos do Fundo Amazônia. O mesmo ocorreu com os projetos de Carlinda e Cotriguaçu, que se beneficiaram respectivamente de R\$ 1,9 milhão entre 2012 e 2017 e R\$ 1,6 milhão, entre 2015 e 2019, aumentando consideravelmente as suas possibilidades de atuação. O caso de Lucas do Rio Verde é também esclarecedor. A prefeitura, por intermédio da Secretaria de Meio Ambiente local, conseguiu envolver diversas empresas presentes no município, sendo elas a Fiagril, Syngenta e Sadia, com participação financeira definida em termo de cooperação. O acordo permitiu

levantar mais de R\$ 260.000, destinados à aquisição de imagens de satélite Spot, que foram utilizadas no georreferenciamento de todas as propriedades do município, quando o CAR ainda não existia. O projeto “Aroeira” ainda apresenta outro tipo de participação financeira, pois todas as sementes destinadas à recuperação de áreas degradadas foram fornecidas e custeadas pelo Instituto Socioambiental (ISA).

O segundo tipo de contribuição dos parceiros das iniciativas corresponde a recursos humanos, o que inclui o apoio material a pessoas, suas competências em termos técnicos, de inovação e conhecimento, e sua rede de contato e capacidade de articulação e mobilização. Talvez o exemplo mais esclarecedor entre as iniciativas pesquisadas seja o de Alta Floresta, pois a equipe do projeto, que antes contava com menos de cinco membros, chegou a contar com 19 pessoas na primeira fase do projeto, e com 28 pessoas na segunda. Em Lucas do Rio Verde, ao menos dois funcionários da TNC ficaram lotados na secretaria para apoiar no georreferenciamento dos proprietários durante vários meses. No caso de Canarana, a maior parte do trabalho de campo (diagnóstico de propriedades, estabelecimento de parcelas de restauração e monitoramento) foi realizada por membros do ISA. Além de sua participação concreta, os parceiros trouxeram novos conhecimentos técnicos. Em Alta Floresta, a Embrapa participou do desenvolvimento e implementação dos modelos de sistemas agroflorestais. Lucas do Rio Verde, por seu lado, beneficiou-se das competências técnicas da TNC para a implementação das bases de dados cadastrais, e de ferramentas inovadoras, como a do *software* chamado “Legal-GEO”, e teve apoio da Escola de Agricultura Esalq (USP) para a identificação de espécies locais a serem utilizadas nas parcelas de restauração.

Outra contribuição essencial está no acesso à informação e na articulação com outros atores mais distantes do município. As ONGs muitas vezes desempenharam um papel na transmissão de informações e na realização de contatos entre os municípios e os serviços ambientais do estado. Isso permitiu, por exemplo, que Lucas do Rio Verde negociasse com a Sema-MT e o Ministério Público para congelar as multas para os proprietários que realizassem seu CAR (o que na época foi inédito e motivou grande parte dos produtores a se cadastrarem). Nos casos de Alta Floresta e Cotriguaçu, o ICV teve um papel de articulação e facilitação para aproximar as secretarias da Sema-MT e acelerar o trâmite e a análise dos CAR. Além disso, as ONGs às vezes

contribuíram para que membros das secretarias locais pudessem conhecer outras experiências em andamento em MT ou em outro estado. Foi assim que a equipe que escreveu o projeto de Alta Floresta conheceu a experiência de pagamentos por serviços ambientais do município de Extrema, em Minas Gerais, e também dessa forma que a equipe de Cotriguaçu conheceu a iniciativa de Alta Floresta e a experiência de combate ao desmatamento de Paragominas, no Pará, onde encontrou parte de sua inspiração (o município foi o primeiro a sair da lista do MMA).

Outra contribuição dos parceiros está na mobilização dos proprietários de terras. No caso de Paragominas, Viana *et al.* (2016) já ressaltaram o papel das elites na construção de uma ampla mobilização (que eles chamaram de “governança híbrida”) permitindo o sucesso de sua iniciativa. De fato, observamos que, se as instituições parceiras das iniciativas tiveram um papel importante na mobilização e no convencimento dos proprietários (voltaremos nisso nas próximas seções), mais importante ainda foi o perfil de quem estava à frente de tais instituições. Um exemplo disso é o produtor rural e presidente do Sindicato Rural de Alta Floresta durante dois mandatos, nos anos 2000 e também de 2013 a 2016, Celso Bevilaqua. Dono de 3.000 ha de terra, teve um papel importante em dar visibilidade e credibilidade ao projeto “Olhos d’Água”, não somente disponibilizando o sindicato quando precisava, para reuniões ou capacitação, mas também ao se tornar ele mesmo beneficiário de diversas ações do projeto, a exemplo do programa de pagamentos por serviços ambientais.

4.2 FORNECER INCENTIVOS ECONÔMICOS

A segunda condição necessária para acelerar a regularização ambiental está nos dispositivos de incentivo, peça central das iniciativas, na medida em que o processo pode se tornar oneroso e complexo. Já citamos alguns incentivos, como o benefício, em Lucas do Rio Verde, de ingresso no CAR sem estar sujeito a penalidade, caso fossem detectadas irregularidades. Identificamos ao menos seis tipos de incentivos econômicos, entre as iniciativas pesquisadas: (i) o diagnóstico ambiental do imóvel, geralmente fase preliminar às ações de recuperação de áreas degradadas (RAD); (ii) a doação de mudas e/ou sementes, para toda ou parte da área a recuperar, e a depender da possibilidade de mecanização da área e de seu grau de degradação; (iii) a

doação de material para cercar as APPs, para áreas a recuperar, indispensável no caso de atividades pecuárias, para impedir o pisoteio das vacas nas APPs e permitir a recuperação e a regeneração natural da área (Figura 2); (iv) a assistência técnica para a RAD, variando de conselhos para identificação das espécies, até um apoio mais concreto no dia do plantio; (v) a (quase) gratuidade do CAR; e (vi) pagamento por serviços ambientais (PSA, em Alta Floresta¹).

Os municípios propuseram incentivos adaptados aos seus objetivos e às suas possibilidades (recursos e apoio de outros atores). Assim, Carlinda não propôs, ao contrário de sua vizinha Alta Floresta, cadastrar as propriedades: concentrou-se na RAD, buscando evitar questões complexas de administração. Canarana seguiu também esse caminho, procurando focar o discurso mais na questão hídrica e menos na “regularização” ambiental em si. Além disso, observa-se que os municípios propuseram incentivos também adaptados à realidade local e ao seu público-alvo (Tabela 1). Em Alta Floresta, onde 78% dos imóveis têm uma área inferior a quatro módulos fiscais², ou seja, inferior a 400 ha, geralmente ocupados por agricultores familiares, cuja atividade principal e até exclusiva é a pecuária, optou-se por doar todo o material para cercar as APPs dos proprietários voluntários, levando em conta os custos elevados desse esforço e a capacidade financeira limitada de parte deles. Além disso, de acordo com os números da Secretaria de Meio Ambiente local, a realização dos CAR pela equipe do projeto teria economizado aos proprietários em questão R\$ 2.200 cada um (eles tiveram que pagar “apenas” R\$ 300, correspondentes aos custos administrativos) (ANACHE *et al.*, 2016). Já em Lucas do Rio Verde, os proprietários somente receberam um apoio técnico, além de mudas (nem todos) para recuperar suas áreas degradadas, dada sua boa condição financeira geral e sua possibilidade de contratar serviços para a realização das atividades em campo (por

¹ Com relação a esse último tipo de incentivo, 72 proprietários obtiveram um apoio monetário entre 2014 e 2016, de aproximadamente R\$ 250 por hectare de APP em processo de restauração, sem nenhuma outra consideração, além de garantir que a restauração fosse realizada corretamente. Não entraremos em detalhes neste trabalho sobre, por falta de espaço.

² MF é uma unidade de medida agrária expressa em ha, variando conforme a região. Em Alta Floresta 1 MF = 100 ha.

vezes simplesmente mobilizaram os seus funcionários), e já que não precisaram cercar suas APPs em função da predominância de atividades agrícolas.



Figura 2 – Instalação de palanques de eucalipto doados pela prefeitura de Cotriguaçu (MT) para cercar uma APP em área de pastagem

Créditos: Marion Daugeard, abril de 2017.

Tabela 1 – Diferentes estratégias, diferentes incentivos

MUNICÍ-PIOS	ENFOQUE CENTRAL DA INICIATIVA	PÚBLICO-ALVO E CONDIÇÃO DE ADESAO	INCENTIVOS
Alta Floresta	CAR RAD	< 4 MF priorização pela bacia de abastecimento da cidade	<ul style="list-style-type: none"> • Custo reduzido do CAR; • Doação de 80% do arame, 50% das lascas necessárias; • Doação de mudas em sacola e sementes necessárias em função da área; • - Assistência técnica- PSA.

MUNICÍ-PIOS	ENFOQUE CENTRAL DA INICIATIVA	PÚBLICO-ALVO E CONDIÇÃO DE ADESAO	INCENTIVOS
Carlinda	RAD	< 4 MF priorização pela bacia de abastecimento da cidade CAR = pré-requisito	<ul style="list-style-type: none"> • Doação de arame e lascas necessárias; • Doação de mudas em tubete necessárias em função da área; • Assistência técnica.
Cotri-guaçu	CAR RAD	< 4 MF priorização pela bacia de abastecimento da cidade CAR = pré-requisito	<ul style="list-style-type: none"> • Custo reduzido do CAR; • Doação de arame e das lascas necessárias; • Doação de mudas em sacola necessárias em função da área; • Assistência técnica.
Lucas do Rio Verde	CAR RAD	todos os proprietários	<ul style="list-style-type: none"> • Gratuidade do CAR; • Alguns receberam mudas da prefeitura; • Assistência técnica.
Canarana	RAD	todos os proprietários CAR = pré-requisito	<ul style="list-style-type: none"> • Doação de sementes da Rede do Xingu e mudas em sacola; • Alguns receberam arame e lascas; • Assistência técnica.

Fonte: Autores. NB: CAR: Cadastro Ambiental Rural; RAD: Recuperação de Áreas Degradadas; MF: Módulo Fiscal; PSA: Pagamento por Serviço Ambiental.

A importância dos incentivos, principalmente de cunho econômico, foi mais crucial para pequenos proprietários e ocupantes de terras, embora não tenham coberto todos os custos da RAD. Para além do material necessário para cercar APPs, o custo da contratação de mão de obra e da manutenção é significativo. Para amenizar ao máximo os custos, os projetos “Nascentes do Buriti” e “Semeando Novos Rumos” muitas vezes levaram as lascas, o arame

ou as mudas até a casa dos proprietários ou diretamente nas proximidades da área a ser recuperada. Contudo, com poucas exceções, todos os proprietários entrevistados consideraram que os custos da regularização (CAR e/ou RAD) tinham sido “razoáveis” graças ao apoio das iniciativas.

Embora os incentivos não tenham sido o único fator de adesão dos proprietários às iniciativas (voltaremos a esse ponto), as entrevistas mostraram que sua importância também tem sido em nível simbólico. No geral, o fato de beneficiar de algum apoio do município foi considerado uma forma de valorizar o trabalho dos proprietários e uma forma de reconhecimento. Muitos ainda interpretaram os incentivos como uma forma de compensar a perda do uso das áreas em questão (mesmo que este nunca tenha sido autorizado pela lei) ou como uma forma de diminuir um sentimento histórico de injustiça, seja ligado à falta de apoio governamental ao setor agrícola em geral (“já que eu ganhei algo, vou pegar”), seja ligado à forma como eles têm sido frequentemente apontados para críticas (“nós sempre somos o vilão da história”).

Além do benefício econômico, a maioria deles ressaltou a importância da assistência técnica e da possibilidade de obter uma informação segura, cuja falta muitas vezes gera apreensão e inércia, como ilustrado pelas palavras dos beneficiários: “eu não sabia como fazer”; “na época a Sema-MT orientava de ir na mata colher sementes, só que nós não tinha conhecimento”; “eu não sei plantar floresta”, “assinei o Prad³ sem ler direito”; “eu ia plantar, só que não assim”.

O exemplo de Canarana é interessante pela forma como foi adaptado o incentivo à situação local, apresentando uma topografia plana ou suavemente ondulada, dominada por médios e grandes proprietários de terras, que geralmente têm seu próprio equipamento agrícola. Nessas condições era viável e plausível a opção de “plantar floresta” via semeadura direta mecanizada, usando os maquinários agrícolas disponíveis (máquina adubadeira e plantadeira de soja), o que não era comum usar na época nesse intuito. O método da “muvuca de sementes” – mistura de sementes – (CAMPOS FILHO *et al.*, 2013) atraiu mesmo produtores relutantes com a recupera-

³ Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas (Prad).

ção de seus passivos, devido à rapidez de execução (mesmo que um preparo do solo muitas vezes seja necessário antes da sementeira e que seja preciso monitorar e cuidar da área após o plantio), conforme resumiu um produtor: “em algumas horas, você resolve o seu problema, e fica no seu trator”.

4.3 MOBILIZAR OS PROPRIETÁRIOS

Última condição necessária para a implementação das iniciativas de regularização ambiental está na mobilização dos proprietários de terras, tema bem menos evidente do que se poderia imaginar: da mesma forma que não basta existir uma lei obrigando os proprietários de terras a recompor seus passivos, não basta existir incentivos para que isso aconteça. Prova disso é que nenhum dos produtores entrevistados em Lucas do Rio Verde diz ter sido motivado pelo Decreto Municipal Nº. 1.669/2007 estipulando a obrigação do “isolamento” das APPs e o “restabelecimento de sua vegetação natural” (único caso de decreto entre as iniciativas pesquisadas). Além disso, a decisão ou vontade de cumprir a lei não é apenas o resultado de um cálculo de custo-benefício. Como a adoção de qualquer nova prática, a motivação para aderir a uma iniciativa resulta de uma combinação de fatores extrínsecos e intrínsecos (BOPP *et al.*, 2019). Enquanto é relativamente fácil estudar os primeiros, a exemplo dos incentivos econômicos, os segundos se referem a fatores mais complexos e sutis, específicos para cada indivíduo e dificilmente captados nas entrevistas. Estes incluem fatores psicológicos ou sociais relacionados a normas sociais e culturais, hábitos ou filiação a um grupo social, que podem ser motores até mais eficientes que os incentivos (BOPP *et al.*, 2019; CLEWELL; ARONSON, 2006; COUDEL *et al.*, 2012; HAGGER; DWYER; WILSON, 2017). Isso posto, o que pode influenciar a motivação e o sucesso da iniciativa é a forma como se mobiliza os proprietários, e quem os mobiliza.

O que se pode observar é que todas as iniciativas municipais diversificaram as formas de mobilização. Os municípios organizaram diferentes reuniões nas comunidades rurais e/ou nos sindicatos rurais, para trazer informações legais e apresentar os objetivos das iniciativas destacando vantagens tanto individuais (segurança jurídica, acesso a créditos agrícolas, etc.) como coletivas (racionamento de água, lista do MMA, má imagem do setor, etc.) e societais

(preservação dos recursos hídricos e da biodiversidade). Muitas iniciativas também foram divulgadas por meio de rádio e da distribuição de material informativo, apresentando o passo a passo da regularização ambiental.

A mobilização também foi alcançada por meio de diversas estratégias de difusão de “exemplos de sucesso”, organizando visitas de campo a propriedades modelo, recompensando proprietários modelos com prêmio em cerimônia, e divulgando esses exemplos por meio de publicações *on-line* em *websites* das prefeituras ou dos parceiros envolvidos nos projetos. Artigos jornalísticos na mídia local, regional ou mesmo nacional também tiveram um papel na mobilização dos proprietários (várias reportagens do jornal *O Globo* em Lucas do Rio Verde e Canarana, por exemplo).

Poucas iniciativas de educação ambiental diretamente voltadas aos proprietários foram observadas entre as iniciativas. Ao contrário, todas elas envolveram, em algum momento, escolas da sede municipal em ações diversas sendo as mais interessantes as de Canarana, com a organização de várias edições do Festival das Sementes que incluía também ações de plantio na cidade e visitas ao viveiro municipal. Em Canarana, ainda, como em Carlinda, uma escola rural organizou visitas e ações de plantio em propriedades rurais, isso no intuito de, por intermédio dos alunos, mobilizarem seus pais.

Entrevistando os beneficiários das iniciativas, observamos que seu apoio à regularização ambiental foi baseado em proporções variadas, mas quase sistematicamente em uma avaliação pessoal de confiança no projeto. A confiança, conforme descrita por eles, refere-se à garantia do projeto de que ele “resolverá” seus “problemas” (passivo ambiental), mas também de que não acrescentará novos problemas. Acontece que o grau de confiança no projeto depende, em grande parte, da personalidade, comportamento, origens ou valores daqueles que o administram, são responsáveis pela sua implementação, ou ainda entraram no projeto como beneficiário. Assim, nas entrevistas, os proprietários frequentemente mencionaram os nomes de pessoas, seja de seu círculo amigável ou profissional, ou pessoas consideradas respeitáveis, competentes ou com uma aura particular, como tendo sido decisivas em sua escolha para entrar no projeto. Existe, portanto, todo um conjunto de relações sociais e de confiança por trás da adesão dos proprietários, que desempenham um papel importante.

O caso de Celso Bevilaqua já foi mencionado, mas isso é ainda mais claro no caso dos prefeitos em exercício na época das iniciativas, como Maria Izaura em Alta Floresta, Walter Lopes Farias em Canarana, ou Marino Franz em Lucas do Rio Verde. O caso deste último é um bom exemplo: ex-técnico agrícola, se tornou grande proprietário de terras – 71.000 ha em 2006 – (FERREIRA, 2010), depois empresário (empresa Fiagril, parceira do projeto) e ainda prefeito de 2005 a 2012, após ter sido vice-prefeito de 2001 a 2004. Além de suas funções políticas, sua trajetória de vida e sua personalidade fizeram dele uma figura-chave no município, permitindo-lhe construir uma ampla rede de contatos (“Eu tenho uma liderança muito forte, conheço todo mundo”), que ele procurou usar para convencer e para que os proprietários “comprassem” o projeto, como ele mesmo explicou.

A maioria dos proprietários beneficiários também nos contou sobre seus laços mais ou menos próximos com os membros da equipe do projeto: “eu conheço a Eliane há mais de 20 anos” ou “eu conheço a secretária da época em que era representante dos pais de alunos na escola do meu filho”. Em Carlinda, todos os beneficiários disseram “conhecer” a Ivonete Jacques, à origem do projeto. Única engenheira florestal do município por muito tempo, realizou assim o CAR de vários proprietários de terras do município. Mas é sobretudo seu papel de juiz de paz que lhe deu um reconhecimento especial, já que “casa todo mundo” há mais de 20 anos. Histórias semelhantes foram encontradas em todos os municípios, destacando a importância da convivência com a realidade dos proprietários de terras para incentivar a regularização ambiental.

5 CONTRIBUIÇÃO DAS INICIATIVAS E LIMITES

5.1 RESULTADOS HETEROGÊNEOS EM TERMOS DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL

A primeira observação que pode ser feita é que é bastante complicado ter acesso a dados realmente confiáveis e precisos sobre a recuperação das áreas degradadas (RAD), por várias razões. Primeiramente, porque a RAD é um processo lento e complexo, e poucos resultados são às vezes detectáveis por meio de imagens de satélite, principalmente no curto prazo, e porque uma verificação sistemática e abrangente de todas as propriedades beneficiárias em

campo é praticamente impossível devido às distâncias e custos. Outro ponto é que percebemos que, em vários casos, as APPs beneficiadas pelas iniciativas nem sempre eram totalmente limpas de vegetação, o que dificulta ainda mais o cálculo do acréscimo nessas áreas. No entanto, existem dados disponíveis, oriundos das secretarias locais (relatórios de atividades), das ONGs envolvidas nas iniciativas ou de avaliações externas encomendadas pelo Fundo Amazônia. Entretanto, deve-se observar que esses dados apresentam metodologias de avaliação diferentes e não se referem aos indicadores ambientais usados pela Sema-MT para determinar o estágio de recomposição dessas áreas⁴.

Antes de discutir o que temos observado no campo, podemos, portanto, observar alguns desses dados. Assim, a TNC calculou que ao redor de 85% do passivo original havia sido recuperado ou estava em processo de recuperação em Lucas do Rio Verde em 2016 (TIMOTHEO; SANTANA; BENINI, 2016), mas olhando para os dados do Atlas da Agropecuária Brasileira em 2017⁵, chegamos a 50% (1.426 ha).

Em Alta Floresta, a equipe de consultoria do Fundo Amazônia identificou 794 ha de recomposição efetiva entre os 1.738 ha de APP cercadas com o material provido pelo projeto em sua 1ª fase (2011-2013) (ANACHE *et al.*, 2016). Ela também calculou, em 2016, um incremento de 27% de cobertura florestal nas áreas implementadas na 1ª fase do projeto e um decréscimo de 10% das áreas de solo exposto. A fase 2 do projeto (2013-2016) permitiu cercar 3.338 ha de APP. Outra análise, baseada em imagens de satélite (Spot, Landsat, Sentinel e Resourcesat), mostrou que das 2.579 propriedades beneficiadas, 40% teriam mostrado um ganho em vegetação, representando 1.138 ha em processo de recuperação (BUTTURI, 2021).

Em Carlinda, dos 1.900 hectares cercados, o mesmo autor calculou um ganho de vegetação de 245 ha até 2019 (BUTTURI, 2021), resultados a serem colocados em perspectiva com a metodologia utilizada⁶. No caso

⁴ Na verdade, foi somente em 2017 que o Estado publicou seu Programa de Regulação Ambiental (PRA) (a versão atualizada é o Decreto No. 1.491/2018) indicando esses critérios.

⁵ Dados disponíveis em: <http://atlasagropecuario.imaflora.org/>. Acesso em: 2 fev. 2022.

⁶ A metodologia considerou apenas como ganho de vegetação árvores e arbustos de porte alto (≥ 3 metros) e áreas de copa maior ou igual a 100 m².

do projeto “Aroeira”, no município de Canarana, entre 2009 e 2016, 300 ha foram recuperados utilizando a técnica muvuca, de acordo com dados fornecidos pelo ISA. Finalmente, no caso do projeto de Cotriguaçu, 134 ha de APPs, dos 600 ha planejados no início do projeto, foram cercados entre 2015 e 2019, de acordo com o site do Fundo Amazônia (até a data desta publicação não havia avaliação disponível de seu estado).

A diferença entre o planejado e o implementado se deve principalmente ao fato de que embora o projeto original tivesse previsto cercas a 30 metros dos leitos dos rios, muitos proprietários de terras destacaram as novas regras da reforma do Código Florestal e, conseqüentemente, cercaram seus APPs mais perto dos leitos, reduzindo assim seus tamanhos e, portanto, as áreas a serem restauradas. No entanto, precisamos ressaltar o fato de que mesmo que a lei tenha diminuído as exigências de recomposição, percebemos em campo, e conversando com os principais atores envolvidos nas iniciativas, que a maioria dos proprietários cercou além do mínimo previsto pela nova lei.



Figura 3 – Exemplo de uma APP em estágio avançado de recuperação (plantio realizado em 2011), em área de pastagem, município de Alta Floresta (MT)

Créditos: Marion Daugeard, agosto de 2016.

Com base nesses números, já podemos observar que apesar dos esforços significativos (incentivos, assistência, mobilização, etc.) implementados pelos municípios, os resultados parecem relativamente modestos,

ainda mais se os comparamos com o desmatamento ocorrido no mesmo período de tempo nesses mesmos municípios, principalmente em Alta Floresta, Carlinda e Cotriguaçu. O desmatamento acumulado entre 2010 e 2020 nesses municípios foi respectivamente de 9.840 ha, 2.300 ha e 44.120 ha⁷. Embora tenhamos visitado apenas algumas dezenas de propriedades rurais, notamos uma grande variabilidade de resultados de um município para outro e de uma propriedade para outra. Em geral, temos visto relativamente poucas APPs apresentando um estágio muito avançado de RAD (Figura 3) nas visitas realizadas em 2016 e 2017, em contraste com o discurso de seus donos, que muitas vezes nos explicaram “ter feito sua parte” e que “o assunto est[ava] resolvido”, contando com a regeneração natural para terminar o trabalho (Figura 4). Também notamos que as APPs apresentando maior desempenho foram geralmente as que receberam mais visitas de instituições nacionais e internacionais. De fato, encontramos às vezes resultados diferentes entre as propriedades aconselhadas pelas secretarias e as que selecionamos ao acaso (Figura 5).



Figura 4 – Área de APP cujo plantio foi iniciado em 2011, em estágio médio de restauração em Lucas do Rio Verde (MT). Na parte esquerda, a vegetação nativa da APP; no meio: o plantio na APP desmatada; à direita: a lavoura

Créditos: Marion Daugeard, abril de 2017.

⁷ Cálculos realizados a partir dos dados do Prodes, disponíveis em: <http://www.dpi.inpe.br/prodesdigital/prodesmunicipal.php>. Acesso em: 2 fev. 2022.

5.2 POR QUÊ? ALGUMAS EXPLICAÇÕES

É bastante complexo identificar fatores que podem ter influenciado o desenvolvimento bem-sucedido da recuperação das áreas degradadas, assim como é complexo isolar uma única razão pela qual os proprietários entram nos projetos. É interessante notar que, com exceção do projeto “Aroeira”, cujos membros nos disseram ter procurado trabalhar essencialmente com proprietários “motivados” (sem nenhum critério explícito sobre qual seria a motivação, entretanto), os outros projetos não selecionaram realmente os candidatos para a recuperação de áreas degradadas nessa base, mas, sim, com critérios mais objetivos (administrativos – CAR, ou geográficos – bacia hidrográfica prioritária), uma seleção, aliás, às vezes inviável em razão da resistência local e da falta de voluntários.

A variabilidade dos resultados em campo é devida a vários fatores. Os proprietários são de fato confrontados com inúmeras dificuldades no campo, que são de pelo menos três tipos: (i) as condições climáticas podem gerar alta mortalidade de plantas, devido à falta de chuvas ou episódios de seca intensa, daí a importância de realizar o plantio ou semeadura no início ou durante a estação chuvosa, o que nem sempre é suficiente no caso de solos muito degradados e expostos; (ii) as condições geográficas e geofísicas, como declividade, qualidade do solo ou erosão, também podem complicar as ações implementadas; e (iii) a presença de insetos ou animais também pode complicar o crescimento das plantas ou a germinação das sementes (formigas cortadeiras, capivaras, etc.), dificuldades acentuadas em muitos casos devido à persistência do capim que sufoca as plantas e à presença de plantas daninhas. Também encontramos em campo cercas caídas por bovinos que procuravam pastar a grama fresca das APPs, e penetrando assim novamente nas áreas em recuperação.

Além de todas essas eventualidades, devemos ressaltar que o sucesso da recuperação de áreas degradadas depende em grande parte do monitoramento da área em questão ao longo do tempo (no mínimo por três anos) e não apenas da fase inicial de implementação. De fato, é necessário pelo menos controlar o bom desenvolvimento da área (limpeza manual, evitar a competição entre plantas, etc.), enriquecê-la e até mesmo realizar novos plantios em caso de alta mortalidade; esses fatores ressaltam outra vez a

importância da motivação do proprietário. Embora as iniciativas pesquisadas providenciassem assistência técnica no início da fase de recuperação, e muitas visitas tenham sido organizadas a unidades demonstrativas (UD), essa assistência diminuiu gradualmente com o tempo, seja porque novos proprietários passaram a se beneficiar dos projetos, porque a principal fonte de financiamento da iniciativa terminou ou porque a iniciativa foi gradualmente perdendo suporte político ou de parceiros. O foco no curto prazo (mesmo que variável entre as iniciativas) de apoio e acompanhamento pode ser apontado como um dos fatores da desmotivação dos proprietários.

Além das dificuldades mencionadas acima, alguns proprietários foram incapazes de reproduzir os modelos divulgados, tais como sistemas agroflorestais (SAF) ou outros (por exemplo, as UD do projeto “Olhos d’Água” propunham uma combinação de sementes e mudas). Teve, por exemplo, o caso de proprietários em Alta Floresta que não utilizaram as sementes distribuídas pela secretaria por falta de conhecimento, uma situação que inclusive levou a parar suas distribuições, e optar unicamente pelas mudas. No caso dos SAF, que foram implementados principalmente nas pequenas propriedades no intuito de otimizar a operação de recuperação, nenhum proprietário entrevistado conseguiu obter um benefício econômico das áreas em questão, que se limitou ao autoconsumo doméstico (o que, no entanto, já representa um ganho significativo para pequenos agricultores, e foi geralmente bem avaliado pelos envolvidos). Em geral, apesar da motivação dos membros dos projetos, o apoio técnico foi muitas vezes considerado insuficiente pelos beneficiários. A falta de acompanhamento, a dificuldade de replicar as boas práticas divulgadas pelas iniciativas, e a série de dificuldades encontradas em campo mencionadas acima são elementos para entender a diminuição dos esforços de recuperação dos proprietários beneficiados ao longo do tempo. Esses elementos se sobrepõem ainda à morosidade na implementação do Código Florestal no estado (como no resto do Brasil).

5.3 OUTRAS CONTRIBUIÇÕES DAS INICIATIVAS

Essas dificuldades e os resultados aquém do esperado não devem, entretanto, relativizar o interesse e a importância dessas iniciativas por várias razões. Primeiramente, porque as contribuições em termos de recupera-

ção da vegetação nativa não são as únicas contribuições dessas iniciativas, que conseguiram, ao colocar a regularização ambiental na agenda, responder às principais razões que as motivaram no início. Em 2008, Lucas do Rio Verde tornou-se o primeiro município brasileiro a ter um cadastro ambiental quase completo, fato cuja repercussão nacional e internacional influenciou a implementação do programa MT-Legal no Estado do Mato Grosso, que visou acelerar o CAR em troca da suspensão temporária das multas ambientais (DAUGEARD, 2021). Esse fato também contribuiu para acelerar a agenda da recuperação dos passivos ambientais, mesmo que focando a recuperação de APPs (enquanto no caso de Lucas do Rio Verde, o passivo de Reserva Legal era o desafio principal, totalizando quase 20.000 ha).

Por seu lado, o município de Alta Floresta foi retirado da lista do Ministério do Meio Ambiente um ano após o início de seu projeto, em particular em razão do registro de 80% das propriedades no CAR. Esse rápido resultado trouxe credibilidade ao município e possibilitou um acordo inédito com a rede de *fastfood* McDonalds para compra de carne de dois fornecedores no município. Como assinalam Anache *et al.* (2016, p. 26), “apesar do baixo impacto comercial, a notícia teve grande impacto na mídia e ótima repercussão no município, pois Alta Floresta ficou associada à produção de ‘carne sustentável’”. Em Canarana, o projeto permitiu abrir um novo diálogo entre os agricultores e seus representantes e as populações indígenas presentes na Bacia do Xingu, sem pretender, no entanto, abordar todas as questões e conflitos de uso e interesse entre eles. Além disso, o fato de a iniciativa se concentrar no uso de sementes colhidas em parte pelos indígenas membros da Rede de Sementes do Xingu e de alguns caciques terem visitado parcelas em restauração em Canarana ajudou a construir novas pontes entre segmentos da sociedade brasileira que pouco se comunicavam antes.

Também foram criados novos vínculos em todos os municípios pesquisados entre as secretarias ambientais locais e parte dos setores agropecuários locais. Como explica a ex-secretária do Meio Ambiente de Canarana: “Antes, era tão difícil acessar o produtor”, “o CAR era um tabu, um grande problema! Hoje em dia, os produtores estão mais abertos”. Além disso, pode-se dizer que as iniciativas também contribuíram para um melhor conhecimento e aprendizado geral entre os funcionários das prefeituras e os atores envol-

vidos nas iniciativas, seja sobre as regulamentações ambientais ou sobre a situação e as práticas agrícolas do município. A expansão das infraestruturas das Secretarias de Meio Ambiente dos municípios de Lucas do Rio Verde, Carlinda, Cotriguaçu e Alta Floresta, no âmbito dos projetos, também contribuiu para dar maior visibilidade às questões ambientais nesses municípios. Em todos os municípios (exceto Lucas do Rio Verde), o viveiro municipal foi reativado e se desenvolveu significativamente, pelo menos durante todo o período das iniciativas. Outro ponto interessante é que, em Carlinda e Cotriguaçu, os proprietários de terras atenderam à solicitação das secretarias de colherem e trazerem sementes de árvores nativas para produzir as mudas do viveiro, abrindo assim espaço para trocas de saberes e serviços.

Por fim, esse conjunto de contribuições e novas reflexões também teve efeitos positivos sobre outras questões ambientais locais. Por exemplo, Lucas do Rio Verde procurou acelerar a descentralização do licenciamento ambiental em seu território e lançou novas iniciativas, como a de reciclar as embalagens de defensivos agrícolas. Ideias inovadoras também foram formuladas na sequência das iniciativas, como a de Cotriguaçu de permitir que vários jovens com deficiência ou pequenos delinquentes em reintegração pudessem participar das atividades do viveiro.

6 DISCUSSÃO E CONCLUSÃO: QUAIS LIÇÕES PARA A APLICAÇÃO DA LEI EM TODO O TERRITÓRIO NACIONAL?

Várias lições podem ser tiradas das experiências municipais para incentivar os proprietários de terras a realizar sua regularização ambiental. A primeira é que, apesar de apresentarem perfis contrastados, os municípios pesquisados desenvolveram iniciativas comparáveis. Foi possível identificar com base nelas uma série de “condições necessárias” para que os projetos aconteçam, a saber: (i) o envolvimento de pessoas (políticos, empresários e funcionários das secretarias) e instituições-chave para formular, tornar possível, dar credibilidade e executar as iniciativas; (ii) a oferta de uma série de incentivos, desde assistência técnica até apoio material; (iii) e a mobilização dos proprietários seja contando com a experiência e a rede de contatos dos atores à frente das iniciativas, seja buscando formas de difundir as iniciativas e con-

vencer os proprietários por meios de comunicação ou trazendo a informação diretamente para locais estratégicos (sindicatos e comunidades).

Embora essas condições sejam cumpridas, mostramos neste capítulo que nem sempre são suficientes para que os projetos tenham êxito. Se por um lado as iniciativas analisadas alcançaram resultados interessantes em termos de regularização ambiental (e para além), por outro lado os resultados são modestos em relação aos esforços feitos, e particularmente heterogêneos. Embora seja uma ilusão acreditar que um projeto possa atingir 100% de seus objetivos, há alguns pontos que provavelmente mereceriam mais atenção. Primeiramente, a motivação dos proprietários pode ser melhor identificada, e penalidades aplicadas se eles não cumprirem seus objetivos (por exemplo, a instalação da cerca). Nesse ponto, notamos uma certa relutância por parte dos envolvidos nas iniciativas, mas é fato que a falta de controles e sanções contribui para a ideia de que a regularização ambiental não é um assunto tão sério. Maior transparência das iniciativas (organização e recursos) também poderia ajudar a aumentar a confiança dos proprietários. Além disso, maior valorização dos casos de sucesso e mais sinergias com outras agendas agrícolas e ambientais locais poderiam potencializar os resultados das iniciativas.

Por outro lado, existem também certos tipos de armadilhas, identificadas durante nossas entrevistas. A dificuldade em encontrar voluntários no início dos projetos às vezes tendeu a favorecer a entrada de beneficiários membros da mesma família e uma rede essencialmente próxima aos membros das secretarias. Além disso, vale assinalar escolhas errôneas que, em algumas ocasiões, atrasaram ou até descreditaram as iniciativas por um tempo, muitas vezes em razão de uma falta de consulta do principal público-alvo das iniciativas. Embora o nível local pareça ser a estrutura mais adequada para responder às necessidades dos proprietários rurais, devido à proximidade geográfica e cultural dos diversos envolvidos, isso não significa que se saiba como responder às demandas deles. Em todo caso, é uma questão de aprendizagem mútua e um processo dinâmico de construção, que deve ser pensado no longo prazo, e que deve ser pensado como flexível, adaptável, e ser encarnado e apoiado por personalidades reconhecidas e/ou apreciadas para ganhar adesão. Contudo, os municípios não estão imunes ao problema da rotatividade de pessoal na gestão das secretarias e funcionários públicos

locais, o que muitas vezes torna difícil assegurar a continuidade das atividades e monitorar os proprietários ao longo do tempo. Além disso, a grande desigualdade nos meios e as situações dos municípios do estado de Mato Grosso sugerem dificuldades adicionais para alguns deles: seria, por exemplo, inviável imaginar que todos pudessem receber apoio de um fundo como o do Fundo Amazônia (a não ser que a comunidade internacional resolva aumentar suas doações). Com isso, novas soluções de financiamento e de envolvimento dos produtores precisam ser inventadas para tornar esse tipo de iniciativas sustentável nos territórios. Por fim, a diversidade das responsabilidades ambientais dos municípios deixa pouco espaço e tempo para realizar iniciativas como as que estudamos, mesmo que o município de Carlinda mostre que, com poucos recursos humanos, algumas iniciativas ainda são possíveis.

Embora as experiências estudadas neste capítulo não sejam uma panaceia, elas oferecem possíveis caminhos e, no mínimo, elementos de reflexão para acelerar a implementação do Código Florestal no Brasil. Além disso, evidenciam o forte potencial de os municípios se tornarem atores da regularização ambiental, somando esforços com outras iniciativas, seja do poder público estadual, seja de ONGs ou do setor privado. O lançamento do Programa Mato-grossense dos Municípios Sustentáveis em 2014, e do primeiro *workshop* sobre restauração florestal, em abril de 2016, foram os primeiros passos, mas não levaram a uma ação real do governo estadual em direção aos municípios.

7 ESTUDOS DE CASO

7.1 O PROJETO “LUCAS DO RIO VERDE LEGAL” (MT)

O município de Lucas do Rio Verde localiza-se na região central do estado de Mato Grosso, na área de transição floresta/savana e no limite do bioma amazônico com o bioma Cerrado. Sua superfície, de 3.662 km², apresenta uma cobertura vegetal remanescente de 17%, sendo essencialmente ocupada por médias e grandes propriedades de terras (36% delas até 200 ha e 25% com mais de 1000 ha), onde dominam as lavouras agrícolas produzindo milho, soja e algodão (INPE; IBGE, 2020). Conta com uma população

estimada de 67.620 habitantes (2020), e um dos maiores PIB *per capita* do estado (R\$ 60.473, em 2017).

7.2 A CAMPANHA DO XINGU E O PROJETO “AROEIRA”, CANARANA (MT)

O município de Canarana localiza-se na região centro-leste do estado de Mato Grosso, na área de transição floresta/savana e no limite do bioma amazônico com o bioma Cerrado. Sua superfície, de 10.840 km², apresenta uma cobertura vegetal remanescente de 20%, sendo essencialmente ocupada por médias e grandes propriedades de terras (35% delas até 200 ha e 33% com mais de 1000 ha) (INPE; IBGE, 2020). As principais atividades agropecuárias são a produção de soja, milho e gergelim, e o gado de corte, contando com 295.216 cabeças em 2020. Conta com uma população estimada de 21.842 habitantes (2020), e um dos maiores PIB *per capita* do estado (R\$ 56.106, em 2017).

7.3 O PROJETO “OLHOS D’ÁGUA DA AMAZÔNIA”, ALTA FLORESTA (MT)

O município de Alta Floresta localiza-se na região centro-leste do estado de Mato Grosso, na área de transição floresta/savana e no limite do bioma amazônico com o bioma Cerrado. Sua superfície, de 8.986 km², apresenta uma cobertura vegetal remanescente de 41%, sendo essencialmente ocupada por pequenas e médias propriedades de terras (77% delas até 200 ha). A pecuária extensiva é a principal atividade produtiva, contando 791.935 cabeças de gado (com isso o município ocupa o 5º lugar no *ranking* mato-grossense), além da exploração florestal – o município é o 8º produtor de madeira (lenha) do estado (INPE; IBGE, 2020). Conta com uma população estimada de 51.959 habitantes (2020) e com um PIB *per capita* de R\$ 29.714 (em 2017, sendo a metade do município de Lucas do Rio Verde).

7.4 O PROJETO “NASCENTES DO BURITI”, CARLINDA (MT)

O município de Carlinda localiza-se na região noroeste do estado de Mato Grosso, no bioma amazônico, e é dominado por formações florestais. Sua superfície, de 2.417 km², apresenta uma cobertura vegetal remanescente

de 27%, sendo essencialmente ocupada por pequenas e médias propriedades de terras (89% delas até 200 ha) apesar das grandes propriedades de terras (acima de 1.000 ha ocuparem mais de um terço da área aberta (INPE; IBGE, 2020). A principal atividade produtiva é a pecuária, contando com 274.409 cabeças de gado em 2020; dado elevado em relação à área municipal total. Conta com uma população estimada de 10.199 habitantes (2020), e um dos menores PIB *per capita* do estado (R\$ 15.509, em 2017).

7.5 O PROJETO “SEMEANDO NOVOS RUMOS”, COTRIGUAÇU (MT)

O município de Cotriguaçu localiza-se na região noroeste do estado de Mato Grosso, no bioma amazônico, e é dominado por formações florestais. Sua superfície, de 9.527 km², apresenta uma cobertura vegetal remanescente de 76% (muito em razão do parque do Juruena e da Terra Indígena), sendo essencialmente ocupada por pequenas e médias propriedades de terras (89% delas até 200 ha) apesar das grandes propriedades de terras (3%) ocuparem mais da metade da área aberta (INPE; IBGE, 2020). A principal atividade produtiva é a pecuária, contando com 397.014 cabeças de gado em 2020, além da extração florestal (lenha), pois o município ocupa o 7º lugar do ranking mato-grossense. Conta com uma população estimada de 20.238 habitantes (2020), e um dos menores PIB *per capita* do estado (R\$ 10.501, em 2017).

REFERÊNCIAS

ANACHE, B. *et al.* **Avaliação de Efetividade.** Projeto Olho d'Água da Amazônia, GIZ, BNDES, 2016.

AZEVEDO, A. A. **Legitimação da insustentabilidade?** Análise do Sistema de Licenciamento Ambiental de Propriedades Rurais – SLAPR (Mato Grosso). Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável) – Universidade de Brasília, Brasília, 2009.

AZEVEDO, T. *et al.* **Relatório Anual do Desmatamento no Brasil 2020.** São Paulo, MapBiomAlerta, 2021.

BERNASCONI, P.; ABAD, R.; MICOL, L. **Diagnóstico Ambiental do Município de Alta Floresta – MT,** ICV, 2008a.

BERNASCONI, P.; ABAD, R.; MICOL, L. **Identificação de Áreas Prioritárias para Recuperação**. Município de Carlinda – MT, ICV, 2008b.

BOPP, C. *et al.* The role of farmers' intrinsic motivation in the effectiveness of policy incentives to promote sustainable agricultural practices. **Journal of Environmental Management**, v. 244, p. 320-327, 2019.

BUTTURI, W. **Mapeamento e caracterização da Recomposição Florestal no Norte de Mato Grosso**, Dissertação de Mestrado, PPGBioAgro, Unemat, Alta Floresta, 2021.

CAMPOS FILHO, E. M. *et al.* Mechanized Direct-Seeding of Native Forests in Xingu, Central Brazil. **Journal of Sustainable Forestry**, v. 32, n. 7, p. 702-727, 2013.

CLEWELL, A. F.; ARONSON, J. Motivations for the restoration of ecosystems. **Conservation Biology**, v. 20, n. 2, p. 420-428, 2006.

COUDEL, E. *et al.* **Environmental compliance in the Brazilian Amazon**: exploring motivations and institutional conditions. ISEE 2012 Conference-Ecological Economics and Rio+ 20: Challenges and Contributions for a Green Economy, 2012.

DAUGEARD, M. **Le Code Forestier brésilien**: genèse et institutionnalisation. Tese (Doutorado em Geografia e Desenvolvimento Sustentável) – Université Sorbonne Nouvelle, Universidade de Brasília, Paris, 2021.

FERREIRA, I. N. R. **Parcerias para a Gestão Ambiental em Propriedades Rurais**: o caso de Lucas do Rio Verde – MT. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável) – Universidade de Brasília, 2010.

GUIDOTTI, V. *et al.* Números detalhados do novo Código Florestal e suas implicações para os PRAs. **Sustentabilidade em Debate**, Imaflora, 2017.

HAGGER, V.; DWYER, J.; WILSON, K. What motivates ecological restoration? **Restoration Ecology**, p. 1-12, 2017.

NEVES, E. M. S. C. **O processo de municipalização da estratégia de prevenção e combate ao desmatamento na Amazônia**: estudos de casos sobre municípios integrantes da Lista de Municípios Prioritários do Ministério do Meio Ambiente, Climate and Land Use Alliance (CLUA), 2015.

NUNES, S. *et al.* Uncertainties in assessing the extent and legal compliance status of riparian forests in the eastern Brazilian Amazon. **Land Use Policy**, v. 82, p. 37-47, 2019.

- RAUSCH, L. **Environmental governance as a development strategy**: the case of Lucas do Rio Verde Legal. Tese (Doutorado em Geografia) – University of Kansas, Lawrence, 2013.
- SOARES FILHO, B. *et al.* Cracking Brazil's Forest Code. **Science**, v. 344, n. 6182, p. 363-364, 2014.
- TIMOTHEO, G.; SANTANA, P. J. A. DE; BENINI, R. DE M. **Plano Estratégico de Restauração Florestal para as regiões do Alto Teles Pires e do Alto Juruena (PERF-MT)**, TNC, 2016.
- VIANA, C. *et al.* How Does Hybrid Governance Emerge? Role of the elite in building a Green Municipality in the Eastern Brazilian Amazon. **Environmental Policy and Governance**, v. 350, p. 337-350, 2016.



Agronegócio em grande escala na região de Sinop,
norte de Mato Grosso
Foto: Martin Coy, 2018.

A REDE DE PRODUÇÃO GLOBAL DA SOJA E A TRANSFORMAÇÃO DAS RELAÇÕES CAMPO-CIDADE: O CASO DA REGIÃO DE SINOP (NORTE DE MATO GROSSO)

MARTIN COY, CHRISTOPH HUBER, TOBIAS TÖPFER

1 INTRODUÇÃO

A crescente ameaça e destruição das florestas e savanas tropicais estão entre os principais desafios das mudanças globais, constituindo um tema central do debate sobre o antropoceno. Para melhor compreender a dimensão socioecológica, a dinâmica e os potenciais de conflito desse desafio, é importante lidar com os “motores” desse desenvolvimento, suas lógicas de ação e as conseqüentes condições de enquadramento. Um grande motor da transformação das savanas e florestas tropicais é a expansão descontrolada da agricultura integrada nas cadeias de valor globais no âmbito do chamado *corporate food regime* (regime alimentar corporativo), seja a pecuária e a produção de carne, ou a rápida expansão do cultivo – na sua maioria em larga escala – das chamadas culturas *flex* (por exemplo, palmeiras, cana-de-açúcar e, sobretudo, soja), as quais se encontram no foco desta contribuição.

Nesse contexto, os atuais desenvolvimentos na Amazônia brasileira (e aqui especialmente em suas áreas marginais do sul nos espaços de transição para as savanas do Cerrado) representam, sem dúvida, um *hot spot* do mundo. Um foco especial é o “corredor” (de desenvolvimento ou destruição – dependendo da perspectiva) ao longo da rodovia BR-163 Cuiabá-Santarém nos estados de Mato Grosso e Pará. A parte sul desse corredor inclui uma das mais importantes regiões de cultivo de soja do mundo. Com a expansão agora concluída da rodovia para o norte e os planos de outras infraestruturas (ferrovia, hidrovias), a pressão do agronegócio da soja para se expandir para áreas que antes eram extensivamente utilizadas, como reservas florestais e territórios indígenas, está aumentando consideravelmente.

Esse é um contexto essencial do presente artigo, que, no entanto, é menos sobre a apresentação deste processo de expansão em si, mas sobre o funcionamento local/regional do chamado “complexo de soja”, que tomou posse de Mato Grosso nos últimos anos. O agronegócio orientado para os mercados globais é propagado como o (suposto) “modelo de sucesso” do Brasil, especialmente sob os atuais auspícios ultraneoliberais do governo Bolsonaro. A influência política do agronegócio e seus representantes (especialmente a chamada *Bancada Ruralista*, atualmente o maior grupo interpartidário de deputados e senadores) são igualmente vastos. Isso tem, atualmente, uma enorme influência nas políticas econômicas, regionais, sobretudo, ambientais, e, portanto, na questão de como os grandes desafios mencionados no início são tratados politicamente.

Na literatura, o complexo da soja é considerado sob diferentes abordagens teórico-conceituais: uma linha de argumentação mais recente define o agronegócio da soja em expansão em muitos países sul-americanos como parte constituinte de um novo tipo de “extrativismo agrário”, sendo uma forma particular do neoextrativismo (BACKHOUSE *et al.*, 2021; MCKAY, 2017). Outra perspectiva sobre o complexo da soja segue o quadro analítico da ecologia política e, portanto, antecipa a compreensão das relações societais com a natureza e das constelações de conflitos socioecológicos (COY; HUBER, 2020; DORN; HUBER, 2020).

Em contraste, esta contribuição é orientada principalmente para a abordagem das Redes de Produção Globais (*Global Production Networks*; a seguir denominadas RPG), que tiveram origem na geografia econômica. A nosso ver, os pontos fortes dessa abordagem residem na análise e sistematização de contextos complexos de produção (no nosso contexto, especialmente nas próprias regiões de produção), nos modos de operação, nas lógicas internas e nas interligações de criação de valor (*value creation*), na valorização (*value enhancement*) e na captura de valor (*value capture*) de uma forma orientada para o ator, levando em conta as relações de poder, o enraizamento social, político (*embeddedness*), mas também considerando uma perspectiva multiescalar.

Como mostraremos, a mudança das relações urbano-rurais nas regiões do agronegócio em grande escala e a cidade como um “centro de controle” da RPG da soja desempenham aqui um papel especial. Pode-se praticamente falar de um novo tipo de cidade, a “cidade do agronegócio” (ELIAS, 2021). São essas cidades que se tornaram os lugares simbólicos da “narrativa de sucesso” do agronegócio e é a partir delas que a expansão do complexo da soja é feita.

Nesse contexto, a área de estudo deste trabalho, a região e cidade de Sinop, no norte de Mato Grosso, pode ser considerada um exemplo quase ideal. Sinop é um dos maiores centros regionais na margem sul da Amazônia, em meio a uma região agora dominada pelo agronegócio. É um centro de serviços, uma vez que é a partir dessa região que a expansão do complexo de soja é, essencialmente, (co)controlada. Ao mesmo tempo, porém, deve-se perguntar se desenvolvimentos alternativos no sentido de uma transformação socioecológica urgentemente necessária deveriam/poderiam começar a partir dessa cidade.

A presente contribuição é baseada em um período de observação de mais de 30 anos na região de estudo, no norte de Mato Grosso e na cidade e região de Sinop. Nos últimos anos, foram também realizadas extensas pesquisas sobre a configuração local/regional da rede global de produção de soja, sobre a mudança das relações urbano-rurais e sobre o desenvolvimento urbano, em várias visitas de campo possibilitadas pelo projeto ODYSSEA Horizon 2020 RISE, financiado pela União Europeia (UE), principalmente com base em numerosas entrevistas com especialistas e representantes do agronegócio, bem como por meio de outras análises geográficas (mapeamentos, etc.).

2 A ASCENSÃO DO AGRONEGÓCIO NO BRASIL DURANTE O REGIME ALIMENTAR CORPORATIVO

O Brasil ainda tem um importante “pilar” econômico na produção agrícola, apesar de uma industrialização marcadamente dinâmica na segunda metade do século XX e de uma rápida urbanização associada a ela. O país

é o mais importante exportador mundial de café e açúcar (de cana-de-açúcar), mas agora também de carne bovina, suco de laranja e, sobretudo, de soja e derivados. A maior parte das exportações agrícolas do Brasil é fornecida pelo agronegócio de grande escala, que está orientado principalmente para o mercado mundial. Ele tem uma estrutura empresarial altamente moderna e está verticalmente integrado na maioria dos casos. O cultivo da soja exemplifica as *commodities* agrícolas que sofreram um desenvolvimento particularmente dinâmico no contexto global nos últimos anos (LANGTHALER, 2018; OLIVEIRA; HECHT, 2016).

As razões para o crescimento da soja estão principalmente no uso desse produto, particularmente rico em proteínas, como base da produção de rações para a pecuária intensiva em confinamento em constante expansão global. A soja é o principal exemplo dos cultivos *flex* (*flex crops*) que, nos últimos anos, vêm, cada vez mais, ocupando a vanguarda do agronegócio devido à sua multifuncionalidade (no caso da soja: alimentos, matéria-prima para a indústria de ração animal e biocombustíveis), entre outras coisas devido à “bioeconomia” politicamente apoiada em muitos países (BORRAS *et al.*, 2016; OLIVEIRA; HECHT, 2016).

O Brasil é hoje o maior produtor e exportador de soja do mundo, à frente dos EUA, seguido a uma distância considerável por outros países exportadores sul-americanos (Argentina, Paraguai, Bolívia e Uruguai). No outro extremo da cadeia global de valor da soja, a China deslocou claramente a União Europeia, que ainda ocupava o primeiro lugar no início do milênio, como o mais importante importador de soja por uma ampla margem (Figura 1). A força econômica do agronegócio brasileiro está correlacionada com sua crescente influência política (ELIAS, 2021; SAUER; LEITE; TUBINO, 2020).

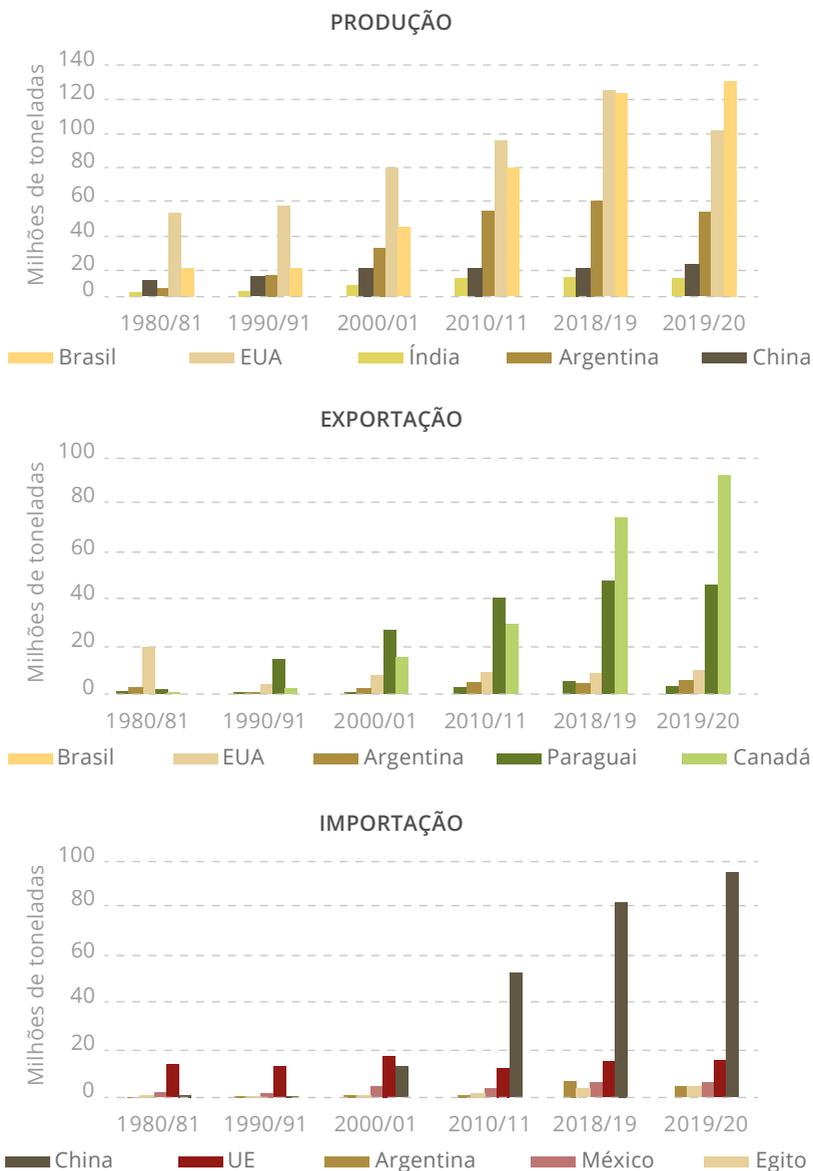


Figura 1 - Produção de soja, exportação, importação 1980-2019: principais atores. World Bank (2020)

Fonte de dados: Banco Mundial, 2020.

Tanto espacialmente como em termos agrários e empresariais, os países sul-americanos (especialmente Brasil, Argentina, Paraguai, Uruguai, Bolívia e Colômbia) formam agora uma região de produção estreitamente interligada, muitas vezes designada de *República da Soja* (TURZI, 2011; WESZ JR., 2016). Essa expansão dinâmica do complexo da soja sob a forma de uma rede global-local e integrada verticalmente à produção agroindustrial pode ser vista como o símbolo do *regime alimentar corporativo* neoliberal, centrado na Organização Mundial do Comércio (OMC), que tem dominado o mundo desde os anos 2000, no mais tardar, sob os auspícios da crescente globalização e desregulamentação (LANGTHALER, 2018; MCMICHAL, 2005). Não há praticamente nenhum produto agrícola que seja tão fortemente influenciado pelas estratégias corporativas das grandes corporações globais como a soja (WESZ JR., 2016). Essas empresas transnacionais do agronegócio da soja, especialmente as “quatro grandes” (ADM, Bunge, Cargill e Louis Dreyfus), agora complementadas pela empresa chinesa COFCO, podem certamente serem vistas como as forças motrizes por trás da transformação da produção de alimentos em um negócio complexo, impulsionado pela financeirização do setor agrícola global. São, dessa forma, também agentes-chave na reestruturação das regiões rurais, incluindo os centros urbanos de controle associados. Hoje, os grandes *traders* transnacionais de cereais são muito mais do que apenas empresas comerciais: eles fornecem apoio técnico aos produtores de soja e (pré-)financiam a produção, têm enormes capacidades de armazenamento e têm investido intensamente em infraestruturas de transporte (especialmente terminais portuários) nos últimos anos, cujas políticas nacionais de crescimento e os interesses do agronegócio transnacional andam lado a lado.

No Brasil, a ascensão do agronegócio nas últimas décadas ocorreu como consequência da política de “modernização conservadora” do setor agrícola realizada desde os anos 1960, em paralelo, por assim dizer, com a crise da agricultura familiar, que – ao contrário do agronegócio – ainda é responsável por uma grande parte do abastecimento alimentar do país (NIEDERLE; WESZ JR., 2018). A orientação intransigente da agricultura para o mercado e a exportação, o aumento da produtividade por meio da mecanização e o uso de insumos caros (agroquímicos, variedades de alto rendimento) levaram a concentrações de propriedade nas regiões de foco agrícola do país, ao deslocamento e aban-

dono sucessivos de muitos pequenos agricultores e, como consequência, a perdas populacionais significativas nas áreas rurais em muitas regiões (cf. sobre o caso emblemático do estado do Paraná, COY; KLINGLER; KOHLHEPP, 2017).

3 (RE)CONFIGURAÇÕES ESPACIAIS MEDIANTE A INTEGRAÇÃO EM REDES DE PRODUÇÃO GLOBAIS DO AGRONEGÓCIO

A fim de melhor compreender as complexas estruturas da cadeia de valor da soja organizada globalmente, as respectivas interconexões, os “enraizamentos” institucionais, bem como as relações de poder e dependências, é necessária uma abordagem analítica que vá além dos contextos econômicos no sentido mais restrito.

Dessa forma, a abordagem RPG expande significativamente as análises convencionais da cadeia de valor. Com base em (ou também a partir da crítica de) abordagens, como a cadeia global de mercadorias e/ou valores (*global commodity chain, global value chain*) (GEREFFI; KORZENIEWICZ, 1994), o foco do quadro analítico da RPG não é exclusivamente as formas de organização e governança intra e interempresarial, mas também no meio social e institucional em que as RPG estão inseridas. A abordagem RPG vai além da compreensão de uma cadeia de valor linear, ela segue uma lógica de rede que se concentra nas repercussões das redes de produção e de comércio organizadas globalmente na configuração e na mudança das estruturas socioeconômicas e espaciais regionais.

A abordagem RPG está orientada para uma perspectiva de atores e uma perspectiva multiescalar, na qual os atores ou grupos de atores com as suas respectivas estratégias de ação são colocados uns em relação aos outros em diferentes níveis de escala (do local ao global). Para além dos atores econômicos (por exemplo, empresas), a abordagem RPG também inclui atores não econômicos, tais como instituições estatais e internacionais, ONGs, comunidades indígenas, organizações da sociedade civil ou grupos de interesse, a fim de compreender o amplo contexto político-econômico em que as redes de produção estão integradas (KISTER, 2019).

A abordagem RPG oferece, assim, um conjunto de ferramentas para capturar complexas interações econômicas, institucionais e sociais locais-globais, com as quais as categorias centrais de análise RPG de valor agregado, poder e enraizamento podem ser tratadas.

A questão do valor agregado está direcionada para a *criação de valor* e possíveis transferências de tecnologia e conhecimento para a *valorização*. Em última análise, a questão de quem se apropria dos rendimentos dos bens/serviços produzidos dentro das redes de produção (*captura de valor*) também é decisiva. A categoria conceptual do valor agregado está intimamente ligada a questões de *poder*.

Numa RPG, o poder pode emanar de, ou ser exercido por empresas, instituições e outros coletivos. O poder corporativo descreve o controle de uma empresa sobre outras empresas, por exemplo, fornecedores, produtores e comerciantes. O poder institucional é atribuído a governos nacionais ou organizações internacionais que influenciam a alocação de recursos, como, por exemplo, por meio de regulamentos, normas ou contratos. Além disso, sindicatos, organizações da sociedade civil ou movimentos sociais também influenciam a RPG mediante o poder coletivo, pressionando governos ou empresas por intermédio de *lobbies* ou campanhas políticas.

A terceira categoria de análise é a de *enraizamento*. Indica que os atores das redes de produção estão incorporados tanto nos processos de criação de valor global (*rede integrada*) como nas condições socioeconômicas regionais (*territorialidade integrada*).

Por sua vez, a categoria de incorporação está fortemente ligada a questões de poder e valor agregado, e é vista como um fator essencial no que diz respeito às possibilidades e aos limites para os potenciais de desenvolvimento regional dentro das RPG (HENDERSON *et al.*, 2002).

A integração em redes globais de produção do agronegócio foi acompanhada por novas configurações espaciais. Entretanto, devido à predominância de um modelo de produção do agronegócio chamado “agricultura de precisão” em enormes unidades agrícolas (muitas vezes abrangendo vários milha-

res de hectares, dependendo do produto e da região de cultivo), que utiliza máquinas altamente modernas e nas quais a mão de obra deve ter pelo menos um certo grau de especialização (por exemplo, como manobrista de tratores ou colheitadeiras, etc.) e que é utilizada em números bastante reduzidos, os efeitos diretos do *boom* do agronegócio brasileiro no emprego são bastante modestos.

Indiretamente, porém, o modelo de produção do agronegócio, que está amplamente incorporado às cadeias de valor e redes de produção globais, gera efeitos de emprego, embora espacialmente estes sejam muito mais perceptíveis nas cidades (do agronegócio) do que diretamente na área de produção rural. As consequências são uma “divisão do trabalho” regional alterada e novas relações urbano-rurais, o reforço dos desequilíbrios sociais e socioespaciais, bem como novas dependências e vulnerabilidades. Assim, o agronegócio tem efeitos combinados no lado dos insumos, por exemplo nos setores de financiamento (bancos, cooperativas de crédito) e consultoria (consultores agrícolas privados, serviços de TI, etc.), no comércio de máquinas agrícolas, veículos e agroquímicos, e no comércio de manutenção e reparos.

A jusante da produção real nas explorações agrícolas e também essencialmente localizadas nas cidades (rurais) estão a logística de armazenamento (muitas vezes ligada à comercialização dos *traders*), o setor de comercialização, em alguns casos o beneficiamento do produto e as fases iniciais de transformação (por exemplo, esmagadoras de soja) e, sobretudo, a logística de transporte.

Nesse contexto, os outros setores econômicos urbanos, por exemplo, o comércio (atacadista e varejista), as concessionárias de automóveis, ou mesmo a indústria hoteleira e de gastronomia, também podem se beneficiar nas regiões de agricultura mecanizada. Devido às ligações cada vez mais claras e importantes entre as regiões de produção rural e os centros de controle e decisão urbanos, podemos falar de um novo tipo de cidade que expressa precisamente essa relação rural-urbana cada vez mais importante: a *cidade do agronegócio* (CASTILLO *et al.*, 2016; ELIAS, 2021; ELIAS; PEQUENO, 2015; SILVA *et al.*, 2015).

4 MATO GROSSO: REGIÃO CENTRAL DO AGRONEGÓCIO BRASILEIRO

Se houve uma região na América do Sul nas últimas décadas que mudou seu perfil devido às influências da globalização, essa região seria o Centro-Oeste brasileiro (COY; LÜCKER, 1993). Até os anos 1960, o conceito de interior, o *hinterland*, aplicava-se idealmente à maioria das sub-regiões do Centro-Oeste (consistindo dos estados de Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, além do Distrito Federal). Na segunda metade do século XX, isso começou a mudar. As rodovias que correm do Sul para o Norte (entre outras a BR-163 Cuiabá-Santarém, que define a área de estudo mais especificamente) cortam seu caminho entre as florestas e savanas a partir dos anos 1970, pondo fim ao longo período de isolamento e estagnação da maioria das sub-regiões.

Com as estradas vieram as pessoas: os que procuram terra, os colonos, os grandes proprietários de terras, os investidores, mas também muitos “soldados da fortuna” e aventureiros. O desenvolvimento em infraestrutura foi o pré-requisito para a “valorização” das extensas áreas do Cerrado. O seu potencial consistia principalmente em reservas de terra para a agricultura em grande escala, seja para a pecuária extensiva, que se espalhou usando incentivos fiscais públicos, especialmente nas áreas de transição para as florestas tropicais adjacentes ao norte, seja mais tarde para a agricultura modernizada, mecanizada e de capital intensivo que absorve pouca mão de obra. Hoje, esta última é a base da “história de sucesso” econômica do Centro-Oeste. Cidades que foram fundadas há 50 anos como assentamentos pioneiros em projetos de colonização (como o estudo de caso de Sinop, descrito na próxima seção) estão alinhadas como pérolas ao longo das estradas principais. Elas podem ser reconhecidas de longe pelos seus enormes armazéns de soja e plantas de secagem, que materializam o *boom* econômico na paisagem como novos “marcos”. Algumas dessas novas cidades estão agora entre os municípios de maior sucesso econômico do Brasil.

Desde os anos 1980, o estado de Mato Grosso tem sido moldado pela expansão do cultivo da soja em termos de economia regional, mas também socioespacial e politicamente. Mato Grosso é hoje o mais importante produtor de soja do Brasil (Figura 2). A soja é uma característica dominante da paisagem, especialmente nos planaltos do Cerrado, cujo “potencial de valorização” consiste nos seguintes aspectos: disponibilidade generalizada de reservas de terra devido ao uso tradicional altamente extensivo e aos correspondentes preços baixos da terra; desmatamento relativamente fácil das savanas (p.ex. em comparação com as florestas); solos fáceis de cultivar; condições agroclimáticas adequadas; uma topografia que facilita o cultivo mecanizado em grande escala; e depósitos de calcário que são importantes para a correção do solo. Contudo, os custos ecológicos (desmatamento, erosão, poluição dos corpos de água, etc.) e sociais (especialmente a concentração da propriedade e o deslocamento de pequenos agricultores) desse extraordinário *boom* são enormes. Os produtores de soja geralmente administram fazendas com várias centenas, muitas vezes até vários milhares de hectares de terra. Com a imigração de agricultores das áreas rurais do Sul do Brasil, onde havia uma pressão considerável para migrar devido à mudança estrutural agrária já iniciada anteriormente (COY; KLINGLER; KOHLHEPP, 2017), ilhas de modernização em expansão surgiram sob a forma de enclaves do Sul do Brasil, que são consideradas “regiões de sucesso”, moldando decisivamente a economia e a sociedade de Mato Grosso. Em 1996, dois milhões de hectares de terras em Mato Grosso foram cultivados com soja; na safra de 2020/2021, esse número já havia aumentado para mais de dez milhões de hectares, produzindo 36,1 milhões de toneladas de soja. A produção de soja no estado (assim como a área sob soja) cresceu rapidamente desde os anos 2000. De acordo com o instituto de pesquisa Imea (que está próximo do agronegócio) (IMEA, 2021), a produção de soja mais do que triplicou durante o período 2001/2002 e 2020/2021. O agronegócio contribui com mais de 50,5% para o Produto Interno Bruto de Mato Grosso (também de acordo com o Imea), enquanto que para o Brasil é de cerca de 26,6%.

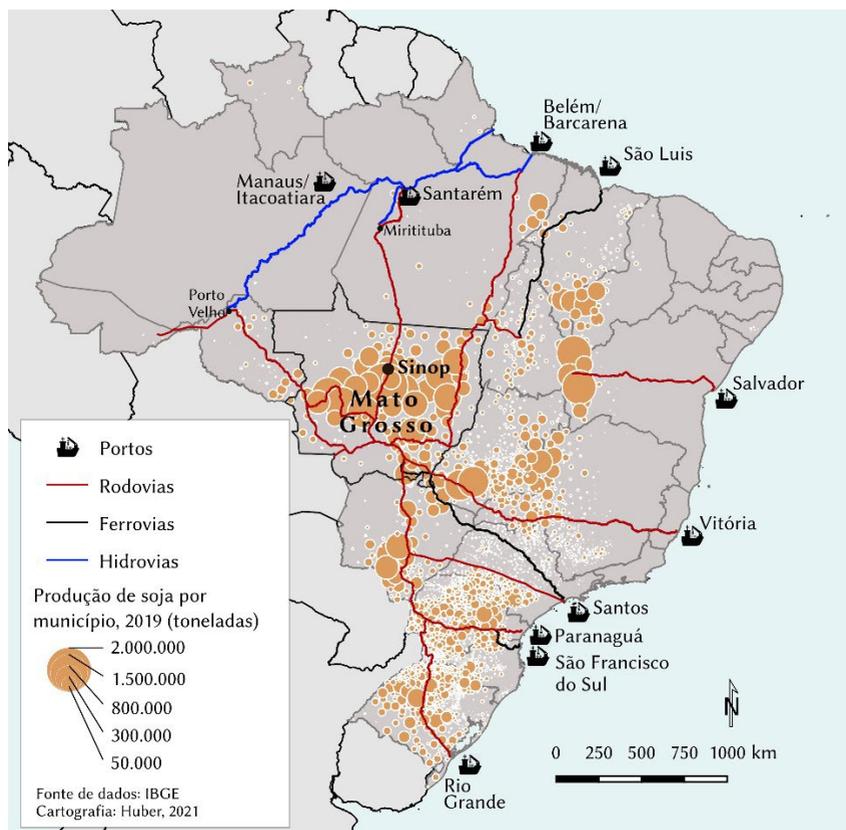


Figura 2 – Produção de soja e logística de transporte de soja no Brasil 2019

No decurso dessa dinâmica de desenvolvimento regional, o norte de Mato Grosso tem vivido numerosos conflitos sobre o acesso à terra e o uso dos recursos. O deslocamento forçado da população indígena para algumas áreas de retiro, sua dizimação e extermínio parcial no curso do desenvolvimento das frentes pioneiras do norte de Mato Grosso devem ser mencionados aqui – o quase completo extermínio do povo Panará devido à construção da rodovia BR-163, o reassentamento dos sobreviventes no Parque Indígena do Xingu, mas também o seu retorno às suas áreas de assentamento ancestrais há cerca de 20 anos (ARNT *et al.*, 1998). Da mesma forma, como resultado do caminho de desenvolvimento tomado, o norte de Mato Grosso é uma das áreas da Amazônia Legal com as maiores taxas de desmatamento de savana e floresta tropical e, portanto, tornou-se um dos pontos focais do

conflito ecológico e ambiental sobre a destruição dos ecossistemas amazônicos (ARVOR *et al.*, 2017, 2018; KOHLHEPP; COY, 2010; TORRES; BRANFORD, 2018). Nos mais recentes debates internacionais sobre o aumento do desmatamento sob o governo Bolsonaro, Mato Grosso desempenha um papel central ao lado dos estados de Rondônia, Acre, Pará e Roraima.

5 A REGIÃO DE SINOP: DA FRONTEIRA DO PEQUENO PRODUTOR À REGIÃO DO AGRONEGÓCIO DA SOJA

A região de Sinop, que é o foco deste artigo, está localizada na zona de transição entre as savanas arbóreas do Cerrado e as florestas tropicais da Amazônia. O ponto de partida do recente desenvolvimento regional foi um dos maiores projetos de colonização privada no norte de Mato Grosso, operado por uma empresa do Sul do Brasil (*Sociedade Imobiliária do Noroeste do Paraná*, por isso o nome Sinop) nos anos 1970. A empresa vendeu cerca de 650.000 hectares de terra, correspondendo a um total de 6.200 parcelas individuais com tamanho médio de 100 ha, principalmente nos anos 1970 e início dos anos 1980, a pequenos proprietários e arrendatários que anteriormente cultivavam principalmente café em suas áreas de origem no Paraná (COY; BARROZO; SOUZA, 2020; COY; LÜCKER, 1993).

Ao longo dos anos, no entanto, várias crises estruturais ocorreram na área de estudo, cada uma delas associada a mudanças fundamentais no uso do solo e profundas convulsões sociais. O cultivo de café praticado inicialmente na década de 1970 pela maioria dos novos colonos (de acordo com suas áreas de origem no Sul do Brasil) acabou sendo condenado ao fracasso, após apenas alguns anos, por razões agroecológicas e econômicas. Consequentemente, resultou-se em uma primeira onda de abandono, venda e migração de terras. Na década de 1980, a estratégia de incentivar os colonos a cultivar mandioca com o único objetivo de produzir a matéria-prima para uma nova fábrica de etanol para a empresa de colonização revelou-se igualmente infrutífera. Muitos colonos caíram em uma armadilha existencial de dívidas devido aos preços baixos com altos custos de produção, mas baixa produtividade. As terras em pousio, a migração renovada e a concentração de propriedades aumentaram significativamente durante essa segunda fase de mudanças no uso da terra.

Em uma terceira fase, que durou desde os anos 1980 até o início do novo milênio, as fontes de renda de muitos pequenos agricultores foram limitadas principalmente à venda de madeira de suas terras, que era procurada pelas inúmeras serrarias da cidade de Sinop, em rápido crescimento, para poder fornecer a tão procurada matéria-prima para as indústrias de processamento de madeira do Sul do Brasil. Uma quarta e, por enquanto, última fase de mudança do uso da terra, que começou a dar sinais já no final dos anos 1980, caracterizou-se pela substituição quase completa da pequena agricultura familiar por fazendas modernizadas, que avançavam sucessivamente para o norte a partir das regiões de savana, utilizando grandes quantidades de capital e maquinaria e operando exclusivamente de forma orientada para o mercado, cuja cultura mais importante desde o início era a soja – mais tarde cultivada em rotação com milho (às vezes também algodão) (COY; LÜCKER, 1993; COY; TÖPFER; ZIRKL, 2020).

Enquanto isso, a área de influência da rodovia BR-163 entre Diamantino e Nova Mutum, na parte sul, e Sinop, na parte norte, representa cerca de 35% da área total de soja e até 44% das terras utilizadas para soja e milho em Mato Grosso, de acordo com o Imea. No contexto das condições favoráveis do mercado mundial para as oleaginosas, a rotação da soja como cultura principal e do milho ou do algodão como cultura da “safrinha” promete as melhores receitas para os agricultores, embora os elevados custos de transporte continuem a ser a principal desvantagem das áreas de produção de Mato Grosso. Por exemplo, os lobistas da indústria da soja colocam em US\$ 78,50 os custos de transporte de uma tonelada de soja de Sorriso (MT) via o porto de Paranaguá para a China, mas para a mesma tonelada de soja exportada da província argentina de Córdoba via Rosário para a China em US\$ 45,50, e para uma tonelada de soja exportada de Illinois nos EUA via Nova Orleans para a China em apenas US\$ 52 (IMEA, 2021). Há anos que as associações de produtores de soja, especialmente a Aprosoja, vêm exigindo investimentos substanciais no desenvolvimento de infraestruturas como uma medida decisiva contra essa grande desvantagem competitiva.

Entretanto, a expansão do complexo soja, não só em Mato Grosso, mas também para o sul da Amazônia e para a Região Nordeste (a região de Matopiba), continua ininterruptamente. Em tempos de desenvolvimento favorável dos preços do complexo soja-milho, até mesmo as pastagens de gado estão

sendo substituídas por uma agricultura mecanizada e globalizada (HUBER, 2021). Novos sistemas de produção, especialmente o chamado sistema de plantio direto, combinado com o uso de pesticidas de amplo espectro (*Round Up*) e sementes geneticamente modificadas (*Round Up Ready*), formam um novo tipo, de forma tecnologicamente intensiva, de “agricultura de precisão” que agora pode ser encontrada não apenas em grandes fazendas, mas também em fazendas de médio porte, como as prevaletentes na área de Sinop, como resultado da colonização privada.

No entanto, no decorrer dos últimos anos, com a expansão do agronegócio, as fazendas da região também aumentaram significativamente por meio de compra e arrendamento. Assim, pouco permaneceu do passado camponês original do projeto de colonização. Acima de tudo, a crescente concentração da propriedade no decorrer dos ciclos descritos levou a um esvaziamento da área rural (COY; TÖPFER; ZIRKL, 2020), com base no mapeamento comparativo correspondente ao longo de um período de cerca de 30 anos. A manutenção de infraestruturas de abastecimento rural já não vale a pena, uma vez que uma exploração agrícola de soja altamente mecanizada pode, em grande parte, ser operada diretamente a partir de cidades rurais. O abandono das infraestruturas sociais (por exemplo, escolas) torna as zonas rurais ainda menos atrativas, o que, por sua vez, promove a migração e a concentração da propriedade. De acordo com muitos observadores locais, essas tendências continuarão no futuro se as condições de mercado forem favoráveis.

Apesar da dinâmica muito variável dos ciclos de utilização em Sinop e da área circundante entre o sucesso e o fracasso, o “mito da frente pioneira” ainda determina a “autopercepção” da cidade e da região como uma importante “narrativa”. Isso inclui a “heroicização” da história de origem do projeto de colonização privado, “personalizado” no fundador do projeto, o primeiro dono de uma serraria, o primeiro comerciante, operador de estação de serviço, empresário de transportes, etc. Em contraste, a massa de pequenos agricultores é, na melhor das hipóteses, percebida anonimamente como o grupo de “combatentes” que, expostos a condições de vida difíceis devido a doenças, falta de infraestruturas, etc., têm arrancado matérias-primas e produtos agrícolas da (hostil?) “natureza” mediante trabalho árduo. No sentido da “narrativa da frente pioneira” orientada para a modernização, eles “trans-

formaram a natureza em progresso”, lema de uma das maiores serrarias da região durante os anos 1980. Em contrapartida, os frequentes fracassos e as suas razões são em grande parte suprimidos, uma vez que não podem ser interpretados de forma positiva. Completamente desaparecidos (ou melhor, reprimidos) da narrativa hegemônica, e, portanto, da memória coletiva, são os povos indígenas que viveram na região até a sua abertura pela colonização e que foram dizimados por doenças, expulsos ou reinstalados à força no Parque Nacional do Xingu, a leste.

No que diz respeito ao agronegócio agora dominante, uma “narrativa” extremamente poderosa determina os discursos locais, nos quais se tenta legitimar em diferentes níveis de escala os problemas ecológicos (desmatamento em larga escala, degradação do solo, consumo de água), ambientais (perda de biodiversidade, uso de sementes geneticamente modificadas) e sociais (efeito de deslocamento) do “tratamento da natureza” duvidoso pelo complexo da soja. De uma perspectiva global, essa “narrativa” centrada no agronegócio enfatiza a contribuição das regiões produtoras de soja, incluindo Sinop e região, para “alimentar o mundo”. Contudo, o fato de o regime alimentar empresarial baseado na OMC, nas cadeias de valor organizadas globalmente e na agricultura industrial ser altamente questionável de diferentes perspectivas (ERMANN *et al.*, 2018), isso não é abordado. Do ponto de vista nacional, o próprio agronegócio é o fator de sucesso do Brasil devido ao contínuo aumento do valor agregado e das exportações nos últimos anos, destacando as regiões produtoras de soja como “regiões de sucesso” do país. Entretanto, os custos (ecológicos e sociais) do sucesso, que certamente podem ser comprovados em termos econômicos, assim como as dependências unilaterais associadas ao “caminho do sucesso” centrado no agronegócio, são suprimidos.

Para o nível local, a “narrativa” centrada no agronegócio oferece vários argumentos. Aponta, antes de tudo, que o agronegócio não só tem fluxos de capital significativos em nível global, mas também local e regional, bem como efeitos de acoplamento diretos e indiretos, que, para o caso específico de Sinop, por exemplo, criam um mercado para mão de obra mais qualificada em comparação com a fase anterior de extração de madeira, e são muito mais permanentes e diversificados.

6 A CONFIGURAÇÃO DA RPG DA SOJA E A “CIDADE DO AGRONEGÓCIO” SINOP

As consequências e os efeitos da mudança estrutural cíclica da economia regional descrita acima podem ser observados na área urbana de Sinop: por um lado, a retração e o desaparecimento gradual do setor madeireiro, que se observa nas ruínas das serrarias e nos terrenos baldios, e, por outro, o atual domínio do agronegócio, claramente visível nos grandes silos e nas instalações de beneficiamento das empresas nacionais (Amaggi) e transnacionais (Bunge, ADM e Cargill). Além disso, com numerosas concessionárias de máquinas agrícolas e de caminhões e automóveis, com o comércio de agroquímicos, com empresas de consultoria, bancos, etc., há um setor de serviços urbanos cada vez mais amplo que se beneficia significativamente da situação econômica favorável do complexo soja, uma parte importante da cadeia de valor da soja e, portanto, ao mesmo tempo, constituinte da Rede de Produção Global de Soja (Figura 3).

Embora o cultivo da soja no Centro-Oeste brasileiro tenha sido estrategicamente promovido pela pesquisa e pelo financiamento agrícola do governo desde os anos 1970, as estratégias corporativas de grandes empresas do agronegócio globalmente ativas estão igualmente impulsionando a expansão da soja. São, portanto, elementos cruciais da RPG da soja e operam tanto em nível local como global. A integração vertical estruturada globalmente da produção de soja resulta principalmente das etapas de produção a montante e a jusante da produção agrícola. No que diz respeito às atividades a montante, os produtores de soja dependem do chamado pacote tecnológico de sementes (geneticamente modificadas), pesticidas e fertilizantes, que são produzidos por empresas agroquímicas transnacionais e produtores de fertilizantes, e distribuídos aos produtores de soja (incluindo serviços de extensão agrícola) quer diretamente por meio de vendedores próprios, quer indiretamente mediante transações de insumos agrícolas ou por intermédio de *traders* (na sua maioria sob a forma de transações de permuta em troca de soja). O setor agroquímico é caracterizado por processos de concentração maciça, com algumas megacorporações como a Bayer (com a Monsanto), ChemChina (com a Syngenta), Basf ou DuPont de Nemours dominando o mercado global de insumos agrícolas.

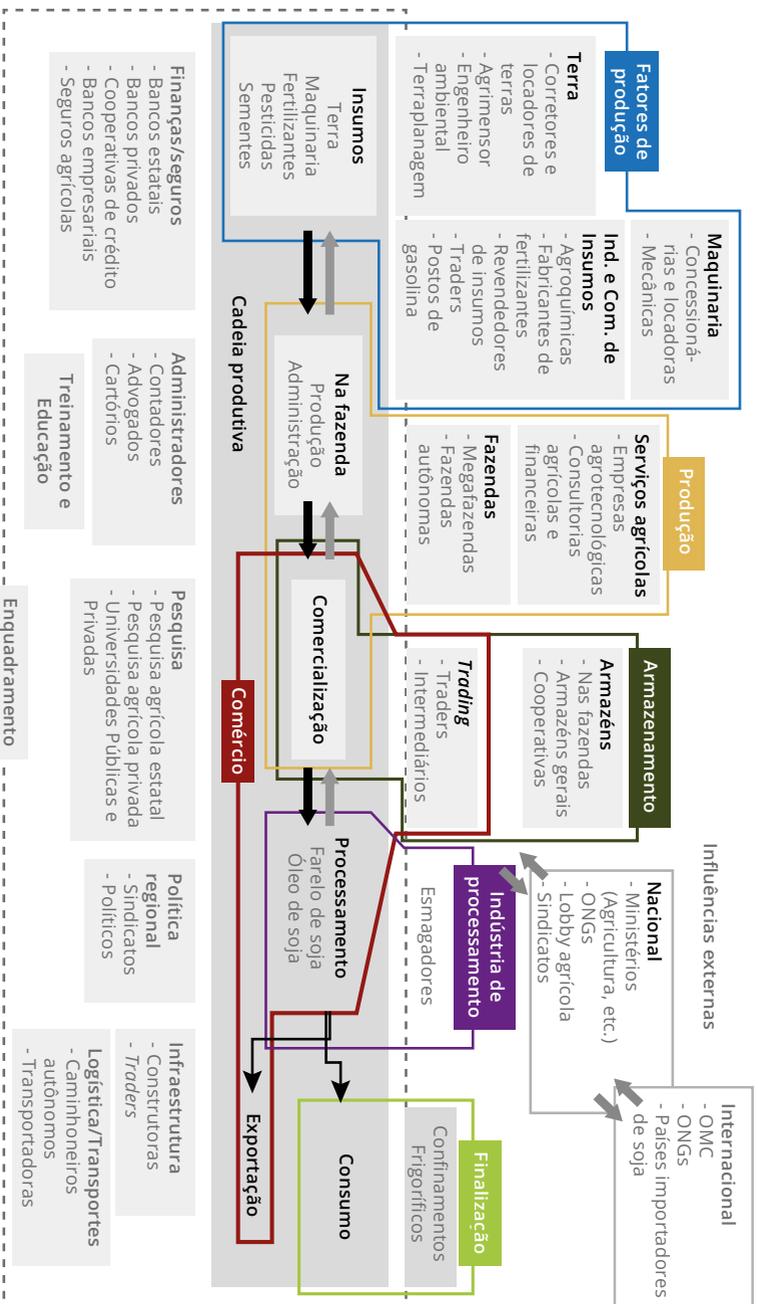


Figura 3 – Constelações regionais de atores do RPG da Soja

Fonte: Elaboração própria.



Exposição agrícola em Santa Carmem, norte de Mato Grosso

Foto: Tobias Töpfer, 2018.

Não tão concentrada, mas também dominada por grandes empresas internacionais, é a produção de implementos agrícolas. Essas empresas têm, geralmente, instalações de produção nacional no Brasil. No entanto, até agora, estas estão, sem exceção, localizadas nas regiões do centro econômico do Sul e Sudeste do país. As vendas nas regiões de soja em Mato Grosso são feitas principalmente por concessionárias. A expressão mais óbvia da integração global da produção de soja é por meio dos grandes *traders* que operam nos “gargalos” das redes de produção de soja e podem assim apropriar-se de uma parte considerável do valor agregado da *commodity*. Em Mato Grosso, por exemplo, seis *traders* controlam mais de 60% das exportações de soja. Enquanto a Amaggi é uma empresa baseada em Mato Grosso, os outros grandes *traders* são empresas sediadas nos EUA (ADM, Bunge e Cargill), Europa (Louis Dreyfus) e China (Cofco). Além desses grandes comerciantes de exportação de soja, existem também alguns intermediários locais/regionais. São muitas vezes grandes fazendas de soja com capacidade de armazenamento suficiente que procuram se integrar verticalmente à RPG, comercializando insumos agrícolas e comprando soja de terceiros e, em alguns casos, penetrando nas áreas de negócios dos grandes *traders*. Em última análise, porém, a soja é revendida por esses intermediários aos comerciantes de exportação do produto ou às esmagadoras (que muitas vezes também são operados por grandes comercian-

tes de soja) para exportação ou processamento posterior. Os *traders* são também importantes investidores e operadores na área de infraestrutura logística (por exemplo, com terminais portuários) ao longo dos corredores de exportação de soja. Como a maior parte da oleaginosa é exportada *in natura*, há tentativas crescentes nas regiões produtoras de soja para estabelecer operações de processamento (moinhos de óleo de soja) e, em alguns casos, de aproveitamento de soja (por exemplo, engorda e abate), a fim de aumentar o valor agregado do produto regional.

Assim, enquanto grandes empresas transnacionais do agronegócio dominam os setores de insumos agrícolas, comércio de soja, processamento e exportação, o cultivo da soja em si está em grande parte nas mãos de agricultores de base regional, cuja posição de poder e “alcance” é, portanto, limitada. Alguns produtores de soja do Sul do Brasil que migraram para o norte de Mato Grosso nos anos 1980 e 1990 conseguiram concentrar grandes extensões de terra para o cultivo da soja, adquirindo terras de outros colonos que não puderam acompanhar o progresso da agricultura modernizada, e/ou adquirindo novas extensões de terra, que se tornaram disponíveis como resultado da expansão agrícola contínua em áreas ainda não utilizadas de vegetação natural. Embora a maioria dos produtores de soja opere, pelo menos na região de Sinop, fazendas de médio porte (com uma área cultivada de 1.000 a 2.500 hectares), os maiores produtores possuem várias grandes fazendas, alcançando áreas de cultivo de dez mil hectares ou mais.

Além desses produtores de soja “enraizados” na região, nos últimos anos houve também um aumento no controle da propriedade da terra (mediante a compra e arrendamento de terras) por empresas de soja de outras regiões (do Brasil e do exterior) que administram fazendas enormes (às vezes com 50.000 hectares ou mais). Essas grandes empresas estabelecem um “controle externo”, o que geralmente corresponde a uma posição de poder mais forte em comparação com os agricultores de base regional. A crescente influência dessas empresas do agronegócio (nacionais e internacionais) capitalizadas e geridas externamente está mudando a estrutura da propriedade da terra na região e levando cada vez mais os agricultores “autônomos” de soja e outros proprietários (por exemplo, criadores de gado) a vender ou arrendar as suas terras aos grandes produtores de soja.

Entretanto, a concentração local da RPG da soja na BR-163, que forma a “espinha dorsal” (pelo menos econômica) da cidade, é documentada de maneira particularmente impressionante (Figura 5). Até no início dos anos 2000, as madeireiras dominavam ao longo da BR-163 – mesmo na zona relativamente próxima do centro – para além dos postos de abastecimento habituais e do comércio de reparações. O seu encerramento ou deslocalização e, portanto, a crise do setor madeireiro local, ainda hoje podem ser vistos nas numerosas ruínas de serrarias e, por vezes, em locais industriais abandonados (COY; KLINGLER, 2014).

Entretanto, uma grande variedade de atividades voltadas para o agronegócio mudou muito esse quadro. Tanto a periferia sul como a norte da cidade são dominadas pelos silos de soja (ou milho) e plantas de secagem das empresas nacionais (Amaggi) e transnacionais (ADM, Bunge e Cargill), que ocupam grandes áreas. Como aqui pouco “acontece” além das entregas durante a colheita, armazenamento e remoção, o acesso rodoviário para o transporte pesado é o “fator decisivo de localização” (enquanto isso, caminhões de sete ou nove eixos com capacidade de mais de 50 toneladas são quase exclusivamente utilizados para o transporte de soja e milho). Assim, os grandes depósitos das empresas de logística, onde por vezes estão estacionadas várias centenas dessas grandes carretas articuladas, estão em sua maioria localizados nas zonas da estrada mais afastadas da cidade. Nas áreas da BR-163 mais próximas do centro da cidade, as numerosas grandes concessionárias de máquinas agrícolas são particularmente notáveis. Todos os *global players* do setor estão representados localmente (ex. John Deere, Case, New Holland, Valtra, Ford, Massey Ferguson, International Harvester, etc.). As principais máquinas que praticamente todas essas empresas têm em oferta são grandes tratores, colheitadeiras, máquinas para o plantio direto, pulverizadores de campo – todos equipamentos que representam um enorme valor monetário por direito próprio.

A área de captação das representações dessas empresas baseadas em Sinop estende-se geralmente a um vasto *hinterland*. Para além da venda e do financiamento de maquinaria agrícola, que muitas vezes se realizam por meio dos bancos da empresa, a manutenção e reparação são também realizadas a partir daqui, em sua maioria por intermédio de equipes móveis de manutenção e reparação. Além das grandes concessionárias dominantes, um setor

de máquinas agrícolas usadas, assim como oficinas de reparo, se estabeleceram ao longo da BR. Outro setor diretamente relacionado ao agronegócio é o de sementes e agroquímicos (fertilizantes e pesticidas). Aqui, pode-se observar numerosos escritórios de representação das grandes empresas agroquímicas (Bayer, Syngenta, Dow, Basf, etc.), geralmente tanto agências de vendas como escritórios de consultoria, pois também nesse setor os produtores de soja, como com os grandes *traders*, acordam *soluções em pacotes*.

As numerosas concessionárias de automóveis localizadas ao longo da BR-163 também têm uma ligação direta ou pelo menos indireta com o agronegócio. Não é de se surpreender que uma grande variedade de caminhonetes desempenhe um papel central em todas as marcas representadas em Sinop. Questões de praticidade nas operações agrícolas, mas também a simbolização do sucesso econômico e do *status* social são provável e igualmente relevantes para a popularidade dos modelos correspondentes. Assim, como a “espinha dorsal” da região e da cidade de Sinop, a BR-163 torna-se uma “vitrine” direta e indireta para as atividades econômicas que oferecem dinamismo à região e à cidade, sucesso econômico e prosperidade.

De importância central para a configuração local da RPG da soja é o setor das empresas de serviços orientadas para a produção que operam de forma independente e localizadas na cidade. O setor financeiro desempenha aqui um papel especial. Isso inclui não só os bancos e cooperativas de crédito, sem os quais não funcionaria o cultivo da soja, que se baseia quase exclusivamente em empréstimos (para o financiamento a mais longo prazo de maquinaria agrícola e infraestruturas agrícolas e, sobretudo, para o pré-financiamento a mais curto prazo das colheitas), mas também empresas de consultoria especializadas no processamento dos empréstimos em nome dos agricultores. Outro grupo de empresas de consultoria especializou-se nos aspectos técnicos do cultivo (análises do solo, otimização da aplicação de sementes, fertilizantes, pesticidas, etc.). Cada vez mais tecnologias digitais, por exemplo, de sensoriamento remoto (por meio de drones), estão sendo usadas na região. Outro campo de ação dos gabinetes de consultoria especializada é a preparação de todo o tipo de licenças relacionadas com a agricultura em grande escala (por exemplo, preparação de projetos para o *Cadastro Ambiental Rural* – CAR).

Com base na cadeia de valor local/regional, cada vez mais diferenciada do agronegócio globalizado, as relações entre o meio rural e urbano também mudaram significativamente em termos socioespaciais (LE TOURNEAU, 2019). As zonas rurais cumprem cada vez mais apenas a função de “espaço de produção” e cada vez menos a de um verdadeiro “espaço de vida”. Para os agricultores e suas famílias, esta é também sempre mais a cidade, que se desenvolveu como um verdadeiro “centro de comando e controle” da economia regional. A cidade é também o lugar onde o agricultor realiza uma grande parte de suas atividades diárias: negociações com *traders*, que muitas vezes oferecem *pacotes* inteiros do complexo soja-milho, consultores, empresas de transporte e outros prestadores de serviços, transações bancárias, etc. Isso leva a uma situação em que mais e mais agricultores e suas famílias têm que lidar com a cidade. Como resultado, aumenta o número de agricultores que preferem viver no centro urbano, não só por razões sociais e de conveniência, mas também por razões comerciais, em vez de viver na fazenda, que deixam aos cuidados de gerentes e funcionários.

É interessante observar como os próprios grupos locais de atores percebem as relações urbano-rurais e suas mudanças na região de Sinop, e que papel atribuem à expansão do agronegócio descrita acima nesse contexto. Uma pesquisa com cerca de 100 respondentes, realizada em agosto de 2018, forma a base empírica para as seguintes explicações (ver também Figura 4).

Da perspectiva dos entrevistados, é notório (92% de concordância) que o agronegócio se tornou o fator de desenvolvimento dominante na área rural de Sinop. As mudanças sociais relacionadas à área rural se refletem no acordo comparativamente alto de 73% dos entrevistados com a afirmação de que a área rural está se tornando cada vez mais uma “máquina de produção” de *commodities* agrícolas e está perdendo sua função de espaço de vida para uma população camponesa, que era o grupo-alvo original do projeto de colonização Sinop. Em última análise, isso também expressa o fato de que os entrevistados estão bem conscientes do efeito problemático da expansão do agronegócio nas áreas rurais em sua função de espaço social e, conseqüentemente, o deslocamento.

Assim, quase dois terços dos entrevistados associam a expansão do agronegócio ao aumento do êxodo rural. No entanto, na opinião de uma proporção significativa (mais de 70%) dos entrevistados, o agronegócio trouxe benefícios à Sinop e à região e contribuiu para uma melhoria na qualidade de vida. Esses resultados refletem uma ambivalência que levanta a questão dos “vencedores” e dos “perdedores”. Mesmo que não explicitamente mencionado, parece razoável assumir que o sucesso econômico do agronegócio é visto em seu impacto sobre uma grande variedade de setores a montante e a jusante e é fortemente atribuído ao urbano. Afinal, na opinião de quase todos os entrevistados (88%), os “fornecedores” do agronegócio localizados na cidade e os serviços relacionados, que também estão localizados na cidade, são pelo menos tão importantes quanto as atividades de produção direta que ocorrem nas áreas rurais.



Agronegócio em grande escala na região de Sinop, norte de Mato Grosso

Foto: Martin Coy, 2018.



Figura 4 – Percepção das relações urbano-rurais e a importância do agronegócio em Sinop e região

Fonte: Elaboração própria baseada em 100 questionários realizados em agosto de 2018.

Nesse contexto, não é surpreendente que 80% dos entrevistados concordem com a afirmação de que Sinop hoje pode ser chamada de “cidade do agronegócio”. Assim, em comparação com os tempos em que Sinop estava sob o domínio da extração de madeira e do setor madeireiro, o agronegócio é visto como tendo um impacto comparativamente positivo nos mercados de trabalho locais/regionais (especialmente em termos da qualidade dos empregos). Por último, mas não menos importante, à Sinop também é atribuída a função de “ponta de lança” na rede (principalmente econômica) com as cidades localizadas mais ao norte ao longo da BR-163 (por exemplo, Novo Progresso, no estado do Pará).

7 DIFERENCIAÇÃO SOCIOESPACIAL NA CIDADE DE SINOP

Hoje, quase 50 anos após sua fundação, a cidade de Sinop tornou-se o mais importante centro regional do norte de Mato Grosso, com cerca de 140 mil habitantes (segundo dados do IBGE, 2018), um comércio urbano altamente diferenciado e uma oferta estruturada de saúde e educação. Por exemplo, a cidade tem agora quatro universidades (duas públicas, duas privadas) com provavelmente mais de 10.000 estudantes, e não é surpreendente que os programas de estudo em torno do setor agrícola desempenhem um papel especial.

Em termos de espaço social, o “sucesso” da antiga cidade pioneira pode ser visto nos cinco *condomínios fechados* (*Flamboyant, Mondrian, Carpe Diem, Portal da Mata e Quinta da Pampulha*) (Figura 5), que gozam de grande popularidade tanto entre as elites políticas da cidade e do setor dos serviços como entre os agricultores de sucesso, até porque tornam possível copiar um estilo de vida exemplificado nas grandes metrópoles. Vários ciclos de desenvolvimento na cidade de Sinop mostram como o outrora pequeno núcleo de povoamento dos anos 1970 se transformou em um centro regional em rápido crescimento. Os limites da área de assentamento urbano prescrita pela *Colonizadora Sinop* foram há muito ultrapassados, sendo o espaço periurbano inicialmente referido como o “cinturão verde” gradualmente sobreposto e urbanizado por novos bairros residenciais.

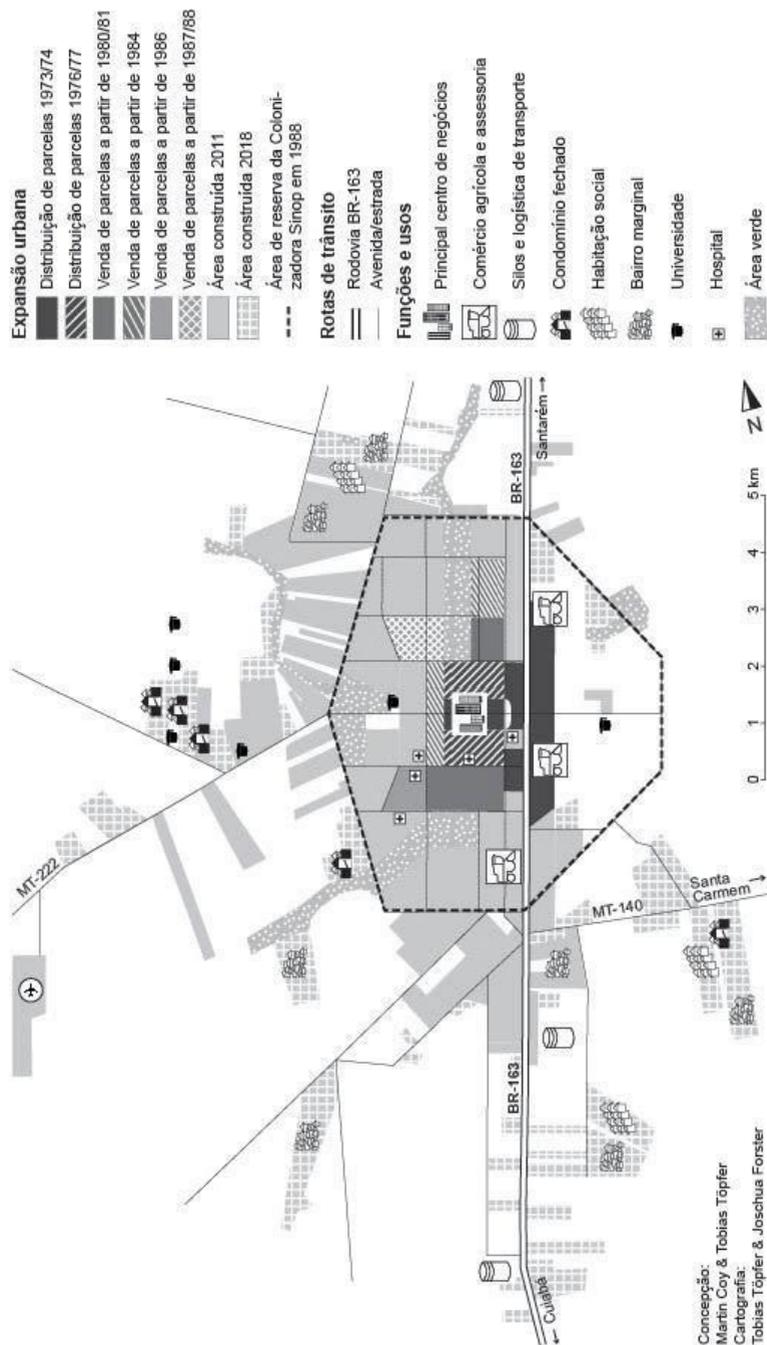


Figura 5 – Desenvolvimento e diferenciação funcional da cidade de Sinop (mapeamento 2018)

A periferia oeste da cidade (na direção do aeroporto) oferece agora os bairros mais elegantes e, conseqüentemente, os preços imobiliários mais elevados dessa região. O norte e especialmente o sul de Sinop são menos “luxuosos” e parcialmente equipados com uma infraestrutura muito mais modesta. Nessas zonas (periurbanas), para além dos usos comerciais, existem novos conjuntos habitacionais, que foram construídos, entre outros, no âmbito do programa nacional “Minha Casa Minha Vida”. Nessas áreas, pode-se ver o “outro lado” socioespacial da cidade do agronegócio, que é construído sobre o crescimento e o sucesso econômico e social.



Avenida Júlio Campos, principal rua comercial de Sinop, norte de Mato Grosso

Foto: Martin Coy, 2018.

Também em Sinop, os emergentes processos de segregação e fragmentação conhecidos de todas as cidades brasileiras podem ser observados em e com as diferentes áreas residenciais no ambiente periurbano. Os referidos *condomínios fechados* no oeste da cidade estão orientados para uma clientela das classes média e alta; nas proximidades desses complexos habitacionais também estão sendo criadas outras opções habitacionais exclusivas. Além disso, estão sendo implantadas novas instalações universitárias nessa região da cidade (novos edifícios da Universidade do Estado de Mato Grosso – Unemat, bem como o judiciário, etc.), de modo que alguns dos atuais e futuros

residentes encontrem tais instalações nas imediações do seu ambiente de vida. Surpreendentemente, porém, não está prevista a construção de um Shopping Center nessa zona da cidade, mas sim a leste da BR-163, o que pode se dever aos diferentes investidores, entre outros.

Os desenvolvimentos no interior da cidade podem ser distinguidos dos processos de desenvolvimento suburbano. Para além da redensificação (construção em terrenos anteriormente existentes), no passado recente tornou-se evidente uma verticalização crescente da paisagem urbana. Entretanto, cerca de uma dúzia de edifícios altos foram construídos em locais centrais, cujo número é provável que aumente significativamente nos próximos anos.

8 CONCLUSÃO

Sinop não é de forma alguma a cidade pioneira dos anos anteriores. Mas será que ela se tornou uma cidade brasileira “normal”? Na autopercepção de seus habitantes – e aqui especialmente dentro dos grupos sociais, líderes políticos, econômicos e sociais – a cidade é uma das “futuras metrópoles” do país (SOUZA, 2013). Para eles, a dinâmica de crescimento e o sucesso econômico ainda são a expressão e o resultado de um “espírito pioneiro” que tem moldado os discursos de *fronteira agrícola* no Brasil e em outros lugares em todos os momentos.

A fragmentação socioespacial também chegou há muito tempo à cidade de Sinop com formas de marginalização familiares como em todas as cidades brasileiras, uma realidade cotidiana frequentemente ignorada. Não surpreende, por exemplo, que as condições de vida em algumas regiões periféricas da cidade sejam extremamente precárias. Mesmo os bairros de habitação social, que à primeira vista parecem extremamente “ordenados”, e que ganharam claramente visibilidade na Sinop também com o programa “Minha Casa Minha Vida”, acabam por testemunhar uma crescente fragmentação urbana: por um lado, os nobres bairros residenciais de moradores de alto poder aquisitivo e bem-sucedidos e, por outro lado, extensas áreas de habitantes menos privilegiados da “futura capital do norte de Mato Grosso”.



Armazém de soja da empresa chinesa COFCO, o novo ator no agronegócio, norte de Mato Grosso

Foto: Christoph Huber, 2018.

Em resumo, pode-se concluir que, para Sinop (que representa muitas cidades do agronegócio, não apenas no norte de Mato Grosso), o desenvolvimento urbano só é acompanhado por padrões de desenvolvimento sustentável de forma limitada. A cidade em rápido crescimento demográfico e espacial, que é hoje a maior da região, pode ser vista como um excelente exemplo de desenvolvimento econômico impressionante, mas que também abarca uma multiplicidade de problemas. A economia e a sociedade locais estão, direta e indiretamente, ligadas e altamente dependentes do agronegócio. Os empregos estão expostos à vulnerabilidade do agronegócio, predominantemente de orientação global. Ainda não se vislumbram alternativas ou extensões a esse modelo econômico. No entanto, não faltam perspectivas possíveis: por exemplo, o abastecimento da população urbana, que até agora tem sido feito principalmente pela entrega de alimentos de outros lugares distantes do Brasil (entre outros, do Paraná ou São Paulo, a cerca de 2.500 km por estrada), poderia ser garantido muito mais pela produção local de alimentos.

Isso poderia ser um passo para uma economia local mais diversificada, que, por sua vez, pode impulsionar o mercado de trabalho urbano e, em última análise, contribuir para um desenvolvimento regional mais sustentável.

A expansão e a “incorporação” à rede global de produção de soja são os “motores” de uma globalização do desenvolvimento regional, com consequências econômicas e sociais, não somente da região deste estudo de caso, mas também de numerosas outras regiões sob influência de dinâmicas econômicas semelhantes.

O complexo da soja é, sobretudo, o motor de uma mudança ambiental fundamental, que se explica pela lógica interna da rede global de produção e que é “legitimada” na “narrativa de sucesso” dominante do agronegócio (COY; HUBER, 2020). Isso resulta em numerosos conflitos abertos, mas também numa multiplicidade de conflitos omitidos. Em particular, as enormes demandas do agronegócio pela continuidade do desenvolvimento da infraestrutura, que são argumentadas exclusivamente em termos econômicos e aliadas ao cenário de “desvantagens competitivas” globais, contribuem significativamente para o agravamento dos já virulentos conflitos ambientais sobre a crescente destruição de savanas e florestas tropicais no sul da Amazônia. No processo, a já grande pressão política do *lobby* do agronegócio sob o governo do presidente de direita radical Jair Bolsonaro ganhou um peso considerável. Isso porque o *lobby* do agronegócio, que apoia o presidente, exige agora a “recompensa”, que para eles consistem no desmantelamento das políticas e medidas ambientais e de sustentabilidade, por um lado, e a implementação intransigente de estratégias extremamente neoliberais baseadas exclusivamente no crescimento econômico, por outro. O que, em resumo, pode ser observado no norte de Mato Grosso, tendo em vista a expansão e domínio provisório do complexo da soja, é um “laboratório real”, e que pode ser descrito como a “neoliberalização da natureza”. A rede global de produção de soja encontra-se, atualmente, em grande parte incontestada, lado a lado com o tipo de capitalismo desenfreado que só pode prosperar sob condições de estrutura ultraneoliberal. Isso está ligado a uma relação societal com a natureza, que a vê antropocentricamente como um *pool* de recursos e “armazéns” para a satisfação das necessidades humanas. As alternativas têm dificuldades no atual quadro político e no discurso dominante. Essa relação societal com a natureza, baseada na “valorização” (pode-

-se também dizer exploração) dos recursos naturais e na transformação da natureza, mas não na coevolução e no respeito ou na adaptação, representa uma “ordem” que dá prioridade a “formatos espaciais” específicos. Esta baseia-se na escala e nas economias de escala, mas também na exclusão social, nas novas tecnologias de capital intensivo (por exemplo, sementes geneticamente manipuladas e plantio direto), na aceitação de novos riscos (incluindo riscos ecológicos), bem como na incorporação intransigente em interdependências globais (de mercado) e, portanto, na aceitação de numerosos mecanismos de controle externos à região (ver o funcionamento da RPG da soja) e vulnerabilidades. Não há boas perspectivas de transformações socioecológicas urgentes e de orientações de sustentabilidade.

REFERÊNCIAS

ARNT, R.; PINTO, L. F.; PINTO, R. **Panará: a volta dos índios gigantes**. São Paulo: ISA, 1998.

ARVOR, D.; DAUGEARD, M.; TRITSCH, I.; MELLO-THÉRY, N. A. de; THÉRY, H.; DUBREUIL, V. Combining socio-economic development with environmental governance in the Brazilian Amazon: the Mato Grosso agricultural frontier at a tipping point. **Environment, Development and Sustainability**, n. 20, p. 1-22, 2018.

ARVOR, D.; TRITSCH, I.; BARCELLOS, C.; JÉGOU, N.; DUBREUIL, V. Land use sustainability on the South-Eastern Amazon agricultural frontier: recent progress and the challenges ahead. **Applied Geography**, n. 80, p. 86-97, 2017.

BACKHOUSE, M.; LEHMANN, R.; LORENZEN, K.; LÜHMANN, M.; PUDER, J.; RODRÍGUEZ, F.; TITTOR, A. (Org.) **Bioeconomy and Global Inequalities**. Socio-Ecological Perspectives on Biomass Sourcing and Production. Cham: Palgrave Macmillan, 2021.

BORRAS, P. M.; FRANCO, J. C.; ISAKSON, P. R.; LEVIDOW, L.; VERVEST, P. The rise of flex crops and commodities: implications for research. **The Journal of Peasant Studies**, v. 43, n. 1, p. 93-115, 2016.

CASTILLO, R.; ELIAS, D.; PEIXINHO, D.; BÜHLER, E.-A.; PEQUENO, R.; FREDERICO, P. Regiões do Agronegócio, novas relações campo – cidade e reestruturação urbana. **Revista da Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Geografia (Anpege)**, v. 12, n. 18, p. 265-288, 2016.

COY, M.; BARROZO, J. C.; SOUZA, E. A. de (Org.) **Estratégias de expansão do agronegócio em Mato Grosso**. Os eixos da BR-163 e da BR-158 em perspectiva comparativa. Brasília: Editora IABS, 2020.

COY, M.; HUBER, C. Der Sojakomplex in Nord-Mato Grosso (Brasilien). Eine politisch-ökologische Perspektive. **Geo-Öko**, v. 41, n. 1-2, p. 128-155, 2020.

COY, M.; KLINGLER, M. Frentes pioneiras em transformação: o eixo da BR-163 e os desafios socioambientais. **Revista Territórios & Fronteiras**, v. 7, n. 1, p. 1-26, 2014.

COY, M.; KLINGLER, M.; KOHLHEPP, G. De frontier até pós-frontier: regiões pioneiras no Brasil dentro do processo de transformação espaço-temporal e socioecológico. **Confins – Revista franco-brasileira de Geografia**, n. 30, 2017.

COY, M.; LÜCKER, R. **Der brasilianische Mittelwesten**. Wirtschafts- und sozialgeographischer Wandel eines peripheren Agrarraumes. Tübinger Geographische Studien 108. Tübingen: Selbstverlag des Geographischen Instituts der Universität Tübingen, 1993.

COY, M.; TÖPFER, T.; ZIRKL, F. Relações campo-cidade e funções urbanas em regiões do agronegócio. O caso de Sinop (Mato Grosso). In: COY, M.; BARROZO, J. C.; SOUZA, E. A. de (Org.). **Estratégias de expansão do agronegócio em Mato Grosso**. Os eixos da BR-163 e da BR-158 em perspectiva comparativa. Brasília: Editora IABS, 2020. p. 33-69.

DORN, F. M.; HUBER, C. Global production networks and natural resource extraction: adding a political ecology perspective. **Geographica Helvetica**, v. 75, n. 2, p. 183-193, 2020.

ELIAS, D. Mitos e nós do agronegócio no Brasil. **Geosp**, v. 25, n. 2, p. e-182640, 2021.

ELIAS, D.; PEQUENO, R. (Re)estruturação urbana e desigualdades socioespaciais em Região e Cidade do Agronegócio. **GEOgraphia**, v. 17, n. 35., p. 10-39, 2015.

ERMANN, U.; LANGTHALER, E.; PENKER, M.; SCHERMER, M. **Agro-Food Studies**. Wien: Böhlau, 2018.

GEREFFI, G.; KORZENIEWICZ, M. (Org.) **Commodity Chains and Global Capitalism**. Westport: Praeger, 1994.

HENDERSON, J.; DICKEN, P.; HESS, M.; COE, N. M.; YEUNG, H. W. Global production networks and the analysis of economic development. **Review of International Political Economy**, v. 9, n. 3, p. 436-464, 2002.

HUBER, C. **New Land for the Soy Agribusiness:** land grabbing and the proliferation of the Brazilian soy frontier. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade de Innsbruck, Innsbruck, 2021.

IMEA (INSTITUTO MATO-GROSSENSE DE ECONOMIA AGROPECUÁRIA). **Agronegócio no Brasil e em Mato Grosso.** 2021. Disponível em: http://www.imea.com.br/imea-site/view/uploads/relatorios-mercado/Apresentacao_20180212.pdf. Acesso em: 10 ago. 2021.

KISTER, J. **Von Wachstum und Werten:** Globale Wertschöpfungsketten im Fairen Handel. München: Oekom, 2019.

KOHLHEPP, G.; COY, M. Amazonien: Vernichtung durch Regionalentwicklung oder Schutz zur nachhaltigen Nutzung? In: COSTA, P.; KOHLHEPP, G.; NITSCHACK, H.; SANGMEISTER, H. (Org.) **Brasilien heute.** Geographischer Raum, Politik, Wirtschaft, Kultur. Frankfurt am Main: Vervuert, 2010, p. 111-134.

LANGTHALER, E. The Soy paradox: the western nutrition transition revisited, 1950-2010. **Global Environment**, v. 11, n. 1, p. 79-104, 2018.

LE TOURNEAU, F.-M. **L'Amazonie.** Histoire, géographie, environnement. Paris: CNRS Editions, 2019.

MCKAY, B. M. Agrarian Extractivism in Bolivia. **World Development**, v. 97, p. 199-211, 2017.

MCMICHAEL, P. Global development and the corporate food regime. In: BUTTEL, F. H.; MCMICHAEL, P. (Org.) **New directions in the sociology of Global Development.** Research in Rural Sociology and Development 11. Bingley: Emerald, 2005. p. 269-303.

NIEDERLE, P. A.; WESZ Jr., V. J. **As novas ordens alimentares.** Porto Alegre: Editora da URGs, 2018.

OLIVEIRA, G.; HECHT, P. Sacred groves, sacrifice zones and soy production: globalization, intensification and neo-nature in South America. **The Journal of Peasant Studies**, v. 43, n. 2, p. 251-285, 2016.

SAUER, S.; LEITE, A. Z.; TUBINO, N. L. G. Agenda política da terra no governo Bolsonaro. **Revista da Anpege**, v. 16, n. 29, p. 285-318, 2020.

SILVA, M. P. da; MEDEIROS, J. M. M.; NUNES, L. A. A. Organização socioespacial em cidades do agronegócio no norte mato-grossense: um estudo em Lucas do Rio Verde, Sorriso e Nova Mutum. PRACS – **Revista Eletrônica de Humanidades do Curso de Ciências Sociais da Unifap**, v. 8, n. 2, p. 191-207, 2015.

SOUZA, E. A. de **O poder na fronteira**: hegemonia, conflitos e cultura no norte de Mato Grosso. Cuiabá: EdUFMT, 2013.

TORRES, M.; BRANFORD, P. **Amazon Besieged**. By dams, soya, agribusinesss and land-grabbing. Rugby: Practical Action Publishing, 2018.

TURZI, M. The Soybean Republic. **Yale Journal of International Affairs**, v. 6, n. 2, p. 59-67, 2011.

WESZ Jr., V. J. Strategies and hybrid dynamics of soy transnational companies in the Southern Cone. **The Journal of Peasant Studies**, v. 43, n. 2, p. 286-312, 2016.

WORLD BANK. **Commodity Markets Outlook**. Washington D.C., 2020.



Agricultor recebendo assistência técnica em comunidade rural de Rajada, Petrolina, Pernambuco. 2019
Fonte: Patrícia Mesquita.

UM OLHAR SOBRE O PROCESSO DE IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA DE FOMENTO ÀS ATIVIDADES PRODUTIVAS RURAIS NA CAATINGA, CERRADO E AMAZÔNIA

PATRÍCIA MESQUITA, RICARDO FOLHES, LUCIANA RODRIGUES, LOUISE CAVALCANTE

1 INTRODUÇÃO

No início dos anos 2000, o Brasil teve êxito em reduzir a vulnerabilidade das populações rurais e urbanas à fome e à insegurança alimentar, a partir de uma abordagem multidimensional e focada de combate à pobreza (PAES-SOUSA, 2013), por meio do Programa Fome Zero (posteriormente denominado Estratégia Fome Zero). Alguns anos depois, em 2011, foi instituído o Programa de Promoção da Atividade Produtiva Rural, Lei nº 12.512/2011 (Programa de Fomento), como parte do “Programa Brasil sem Miséria” (BSM). O seu objetivo foi estimular a geração de emprego e renda, promover a segurança alimentar e nutricional (SAN) e incentivar a participação dos beneficiários em iniciativas de formação social, educacional, técnica e profissional, bem como estimular sua participação em associações e cooperativas (BRASIL, 2011). Como públicos-alvo foram incluídos povos e comunidades tradicionais, indígenas, assentados da reforma agrária e agricultores familiares, que então recebiam assistência técnica e extensão rural (Ater) por dois anos e um auxílio financeiro não reembolsável a ser aplicado em um projeto agrícola ou não agrícola escolhido pelos produtores.

Entre os diversos impactos positivos atribuídos ao Programa de Fomento, foram observadas melhorias nas condições de segurança alimentar, aumento na renda familiar, nos bens de consumo produtivos e não produtivos, na percepção de bem-estar, na diversificação produtiva, na confiança como produtor(a), e um aumento no acesso a outras políticas públicas (BERBIGIER, 2016; MELLO *et al.*, 2015; MESQUITA *et al.*, 2020; PORTO, 2014). Outro aspecto relevante do Programa foi estimular práti-

cas agrícolas que são ligadas à capacidade de resposta às mudanças do clima, que vem impactando, sobretudo, agricultores familiares em situação de insegurança alimentar (LAHSEN *et al.*, 2010; LINDOSO *et al.*, 2014; MORTON, 2007). Além disso, o Programa também apresentou benefícios em relação à equidade de gênero, tendo as mulheres como público-alvo preferencial e representando 70% dos beneficiários em 2009 (MENDONÇA *et al.*, 2015).

Assim, diante da multiplicidade de impactos atribuídos ao Programa de Fomento, esse capítulo visa apresentar resultados de uma avaliação de desempenho da política, apresentando os principais gargalos para a sua implementação em três biomas brasileiros (Caatinga, Cerrado e Amazônia). O foco é dirigido à identificação das principais dificuldades, com base em entrevistas com atores institucionais envolvidos com a implementação do Programa, e à elaboração de recomendações que podem auxiliar no aprimoramento de programas similares.

2 INSTITUCIONALIZAÇÃO DO PROGRAMA

A trajetória das políticas públicas voltadas para a agricultura familiar no Brasil teve início na década de 1990, com a criação de políticas com dois enfoques distintos. Em primeiro lugar, as políticas agrícolas que englobam crédito, infraestrutura, política de preços; e, em segundo lugar, as políticas agrárias de regularização fundiária e reforma agrária, implementadas principalmente por meio do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf – 1995) (GRISA; SCHNEIDER, 2015). Como essas políticas não contribuíram para a melhoria dos indicadores de desenvolvimento, a segunda fase de formulação das políticas concentrou-se nas políticas sociais e assistenciais, com reflexos no desenvolvimento rural e na inclusão produtiva. Em uma terceira fase, as políticas foram focadas em grupos vulneráveis, como pequenos agricultores familiares, povos indígenas e comunidades tradicionais, para que pudessem ter acesso a melhores condições de mercado agrícola e de trabalho, e bem-estar (GRISA; SCHNEIDER, 2015). A criação do Pronaf, do Programa de Garantia de Safra, do BSM, do Programa Nacional de Alimentação Esco-

lar (Pnae), do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e do Programa de Fomento ilustra a incorporação dessa trajetória às políticas públicas.

O Programa de Fomento é regulamentado pelo Decreto nº. 9.221/2017 e atualmente é implementado pelo Ministério da Cidadania (antigo Ministério do Desenvolvimento Social – MDS), no âmbito da Secretaria Especial de Desenvolvimento Social. Até 2017 foi implementado em conjunto pelo MDS e a Secretaria Especial de Agricultura Familiar e Desenvolvimento Agrário do antigo Ministério do Desenvolvimento Agrário (Sead/MDA).

Entre os grupos-alvo, encontram-se aqueles em situação de insegurança alimentar e pobreza e extrema pobreza (renda média familiar de R\$ 178 e R\$ 89, respectivamente¹), que são selecionados a partir de diversas bases de dados governamentais, entre elas o Programa Nacional de Amostra de Domicílios – Pnad, Censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, e Cadastro Único de Programas Sociais do Governo Federal (CadÚnico) (CAMPELO *et al.*, 2014). Os resultados esperados do Programa são o aumento da renda, dos recursos e da segurança alimentar, e a redução do número de famílias em situação de pobreza e vulnerabilidade nas áreas rurais, bem como entre os povos e comunidades tradicionais.

Para a implantação do Programa, as populações elegíveis são incluídas em uma lista orientadora formulada pelo Ministério, que as instituições de Assistência Técnica e Extensão Rural (Ater) utilizam para a seleção e mobilização dos beneficiários. Além dessa estratégia, também é utilizada a “busca-ativa”, com o objetivo de identificar populações invisíveis ao Estado, que geralmente se encontram em locais isolados e sem acesso a quaisquer políticas públicas e, às vezes, nem dispõem de documentos de identificação oficial.

Para participar, todos os beneficiários já devem estar (ou se tornar) cadastrados no CadÚnico e possuir a Declaração de Aptidão ao Pronaf (DAP). De janeiro/2012 a maio/2018, 247.077 famílias foram incluídas no Fomento, em sua maioria das regiões Nordeste e Norte (BRASIL, 2019). Em relação ao Nordeste e semiárido, vale destacar a criação do Fomento Semiárido

¹ Valores de referência em 2021, correspondentes a US\$ 32 e US\$ 16 (novembro/2021).

em 2013, voltado para famílias que já possuíam estrutura de armazenamento de água para a produção e foram impactadas negativamente pela estiagem prolongada, de 2011 a 2018 (repasse único de R\$ 3.000 e assistência técnica).

As ações do Programa de Fomento foram voltadas, inicialmente, para a Região Nordeste do país devido à existência de 7,5 milhões de pessoas que ainda viviam em situação de extrema pobreza. As chamadas públicas iniciais em 2011 foram direcionadas para a Bahia e Minas Gerais, sendo em seguida inseridas famílias dos outros estados do Nordeste e do Pará. Em 2012, com a revisão do número de beneficiários no país, foram incluídas 5.596 famílias do Centro-Oeste. De acordo com dados do Programa, até o ano de 2017 mais de 471 beneficiários haviam sido contemplados no Distrito Federal, 8.317 no Pará, e 33.031 na Bahia.

3 METODOLOGIA

A pesquisa foi desenvolvida em parceria entre a Rede Brasileira de Pesquisas sobre Mudanças Climáticas Globais (Rede Clima – sub-rede Desenvolvimento Regional, sob a responsabilidade do Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília – CDS/UnB) e o antigo Ministério do Desenvolvimento Social (MDS), com apoio do Inct-Odisseia.

Em agosto de 2017, foi realizado o primeiro trabalho de campo na Amazônia, no município de Santarém, na região do oeste paraense (Figura 1). Na oportunidade, foram realizadas entrevistas com atores de movimentos sociais, técnicos e coordenadores das entidades de Ater locais, e servidores responsáveis pela fiscalização de contratos. Em agosto de 2018, foram então realizados trabalhos de campo no município de Soure, Ilha de Marajó, e na região do nordeste paraense, nos municípios de Capitão Poço e Nova Esperança do Piriá. Ao todo, foram entrevistados seis atores institucionais e 13 famílias de beneficiários no Pará.

A pesquisa de campo na Bahia, no bioma Caatinga, foi realizada na região do Submédio São Francisco em outubro de 2017. Ao todo foram visitados 28 beneficiários nos municípios de Juazeiro, Casa Nova, Uauá e Canudos.

Ademais, foram entrevistados dez atores das entidades de Ater locais, incluindo técnicos e coordenadores. No Distrito Federal, representando o Cerrado, os trabalhos de campo foram realizados entre fevereiro e maio de 2018, nas áreas rurais das regiões administrativas do Gama e Sobradinho. Ao todo, foram entrevistados oito beneficiários e três atores da entidade de Ater. Por fim, na sede do MDS, em Brasília, foram entrevistados cinco servidores do antigo Ministério do Desenvolvimento Social que ocupavam cargos de gestão no Programa de Fomento (Figura 1).

A entrevista qualitativa teve como objetivo entender o processo de implementação do Programa de Fomento, incluindo as principais dificuldades, as adaptações locais e os resultados/impactos do Programa de acordo com atores institucionais e beneficiários. Aqui são apresentados somente dados sobre o processo de implementação provenientes das entrevistas com atores institucionais.

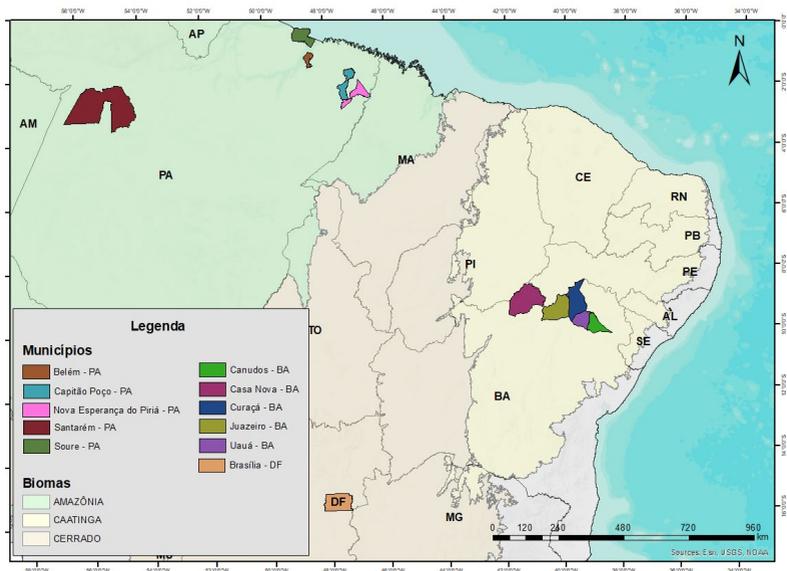


Figura 1 – Mapa dos locais de entrevista

Fonte: Elaboração própria.

** No Distrito Federal, foram entrevistados atores do MDS em Brasília, e técnicos/coordenadores e agricultores nas regiões administrativas do Gama e Sobradinho, não visíveis no mapa devido à sua resolução espacial.*

4 RESULTADOS

Nesse capítulo é apresentada uma avaliação global dos principais gargalos que, de acordo com os entrevistados, dificultam a implementação do Programa de Fomento no que se refere à seleção e mobilização das famílias, à elaboração e implantação do projeto produtivo, e ao processo de assistência técnica e extensão rural.

4.1 SELEÇÃO E MOBILIZAÇÃO DAS FAMÍLIAS

A seleção e a mobilização das famílias foram descritas em todos os lugares em que a pesquisa ocorreu como sendo um momento de alta complexidade. De modo geral, os entrevistados relataram que havia o entendimento de que a lista orientadora seria uma garantia para que o Programa atingisse o público de extrema pobreza, vinculando fomento à Ater, mas realizaram diversas críticas. No Pará foi destacado que a lista era positiva por diminuir a pressão do clientelismo político sobre os técnicos. No entanto, outro técnico do mesmo estado relatou acreditar que a lista orientadora tinha caráter clientelista e acabava sendo usada por maus políticos, entendendo que seria melhor a identificação de beneficiários somente via busca-ativa.

Na Bahia, as críticas foram relacionadas ao fato de que muitos eleitos como beneficiários na lista não possuíam perfil para o Programa, e de que a lista já estaria desatualizada no momento em que as entidades a recebiam. Outro contratempo foi o fato de a lista selecionar, em uma dada comunidade, certo número de beneficiários e não inserir muitas outras famílias com o mesmo perfil socioeconômico dos agraciados, o que por vezes gerou e agravou divisões internas e desconfiança sobre o Fomento. Uma entidade executora entrevistada da Bahia relatou que nunca havia trabalhado com o público de extrema pobreza, que possuía especificidades importantes, representando um desafio para os técnicos. No Pará, houve críticas à insuficiente capacitação do próprio corpo técnico para lidar com o público de extrema pobreza, o que teria prejudicado a qualidade da Ater.

Outra dificuldade relatada foi o grande número de famílias com perfil adequado inseridos na lista orientadora, mas que não tinham a documentação, como o Número de Identificação Social – NIS ou a Declaração de Aptidão – DAP ao Pronaf (ou a mesma estava desatualizada). Agricultores sem terra, de modo geral, apresentavam dificuldades para obter a DAP, ficando excluídos do Programa. No Distrito Federal foi mencionado que a falta de titulação das terras e o pequeno tamanho das propriedades atrapalhavam a sua inserção como área rural de produção para a emissão da DAP. É importante destacar que a maioria dos beneficiários entrevistados no Pará desconhecia a DAP e o que o documento poderia oportunizar em termos de acesso às políticas públicas.

No Distrito Federal, houve menção de problemas no cadastramento das famílias identificadas durante a busca-ativa no Programa Bolsa Família, para a obtenção da DAP, e para a abertura de contas bancárias na Caixa Econômica Federal. Nesse último também foi mencionado um segundo entrave. Como as parcelas do Fomento eram pagas pelo cartão do Bolsa Família, o valor adicional que aparecia no saldo das contas nos meses em que havia o depósito das parcelas era muitas vezes questionado pela agência bancária, que suspeitava de irregularidades. Para resolver o problema, os técnicos de Ater precisaram acompanhar os beneficiários ao banco para que o pagamento pudesse ser liberado. Esse tipo de problema ocorreu por falta de comunicação entre a agência central da Caixa Econômica e as agências localizadas nos municípios.

Apesar dos benefícios atribuídos à existência da lista, no Pará foi mencionada a falta de envio nos primeiros contratos do Fomento, tendo 100% das famílias sido cadastradas via busca-ativa com auxílio de uma lista dos beneficiários do Bolsa Família conseguida nas prefeituras. Na Bahia, parte dos entrevistados descreveu dificuldades de chegar aos beneficiários por meio da busca-ativa, principalmente por questões logísticas de estarem lotados na sede dos municípios, e sem muito conhecimento das áreas rurais. Os Agentes Comunitários de Saúde (ACS) foram citados como importantes atores no processo de mobilização nas comunidades desconhecidas pelas entidades executoras, e mesmo durante os momentos em que havia desconfiança dos perfis na lista orientadora. Constatado o erro, essas pessoas eram excluídas.

De modo geral, houve menção de que a maioria dos beneficiários foi pega de surpresa, o que gerava desconfiança para o fornecimento de dados (medo de roubo para pedido de crédito), e que demorava a entender que não se tratava de um empréstimo, mas sim de um recurso a fundo perdido. Um dos entrevistados da Bahia enfatizou: “Essas pessoas nunca acessaram políticas públicas”. A desconfiança era maior entre beneficiários sem acesso a programas, e menor quando os agricultores beneficiados eram de comunidades que já trabalhavam com as entidades executoras e de Ater. Na Bahia, o entrevistado da entidade de Ater mencionou que adotou a estratégia de, durante as primeiras etapas da mobilização das famílias, não avisar sobre a existência do recurso financeiro. Os coordenadores justificaram que essa opção foi utilizada com vistas a selecionar famílias que tinham interesse na participação no Programa a despeito da existência de um recurso financeiro.

No Pará foram relatados alguns problemas no tocante à liberação dos recursos, como atrasos, depósitos sem conhecimento dos técnicos, e liberação de duas parcelas (de um total de três) em uma mesma ocasião, o que gerou receio sobre a sua aplicação para além do Programa. Foi destacado o benefício de existir coincidência na liberação dos recursos com o calendário agrícola ou de pesca. Na Bahia, houve menção de produtores que receberam as primeiras parcelas somente no fim do projeto. A demora no pagamento da primeira parcela também teria motivado algumas orientações para adequações no projeto produtivo no Distrito Federal, de modo que os beneficiários evitassem o plantio de algumas culturas em época de seca, por exemplo. No Pará foram citados casos de desvio de finalidade do recurso, mas mais relacionados a casos de saúde, de urgência ou de mudanças de endereço. No mesmo estado, a falta de pagamento simultâneo a todas as famílias de uma mesma comunidade foi relatada como responsável pelo aumento da desconfiança e desmobilização no Programa.

4.2 REALIZAÇÃO DAS ATIVIDADES E PROJETOS PRODUTIVOS

Na Bahia, de modo geral, houve por parte dos técnicos uma orientação de estimular a continuidade e melhoria das atividades produtivas já realizadas pelos agricultores, ainda que, na maior parte das vezes, fossem bas-

tante embrionárias. Segundo os entrevistados, essa orientação advinha do aprendizado em outras atividades já acumulado pelos beneficiários e por considerarem o recurso financeiro insuficiente para a elaboração de um projeto que partisse totalmente do zero. Dessa forma, a maior parte dos projetos da Bahia foi de produção de galinhas caipiras para produção de ovos e abate, e criação de ovinos (mais raramente caprinos). Em períodos de seca, os projetos se voltaram, em sua maioria, para aquisição de máquinas forrageiras, construção e/ou melhoria de cercas e apriscos e, em menor escala, investimento na melhoria das condições de produção de pastagem ou silagem. Um fator que ajuda a compreender o porquê de 60% dos projetos terem focado a criação de galinha caipira foi a adesão de mulheres, que, por orientação do próprio Programa de Fomento, devem ser protagonistas na gestão da produção. Assim, enquanto o projeto de galinha caipira foi, na visão dos técnicos, um indicativo da participação feminina, a criação de ovinos e caprinos foi um indicativo do protagonismo masculino.

A possibilidade de as famílias opinarem sobre o projeto produtivo foi vista positivamente, quando comparada a outras iniciativas que tornavam obrigatória a adoção de certos procedimentos técnicos, de materiais e limitavam as opções produtivas (como programas mais específicos voltados a uma única cultura, como o Palmas para Juazeiro – produção de palmas para alimentação animal). Por exemplo, a possibilidade de utilizarem materiais, tais como madeira e telhas disponíveis nas unidades produtivas para a adequação de galinheiros, foi vista como uma probabilidade concreta de ocorrer um apoio às atividades que estavam em curso. No Distrito Federal e no Pará, foi relatado que os beneficiários tiveram autonomia para definir os projetos produtivos, mas com o aconselhamento dos técnicos sobre a viabilidade de implantação de alguns desejos expressos pelas famílias. Por exemplo, no Distrito Federal houve uma família que manifestou interesse de criar peixes sem ter água suficiente para realizar a atividade; outras famílias escolheram terrenos impróprios para a implantação de algumas culturas, ambas advertidas pelos técnicos. Nesse local, as atividades que tiveram maior relevância foram a criação de aves e a olericultura. A primeira por ser uma atividade habitual na região, devido às facilidades na obtenção de insumos, associada aos plantios de leguminosas e milho para alimentação dos animais. A segunda,

por ser uma opção com retorno de renda mais rápido, que, segundo um dos entrevistados, “está relacionada à cultura agrícola, aptidão e ao conhecimento popular local, e se mostra uma escolha viável nos pequenos espaços... ainda tem curto período para colheita”. Aqui, a parceria com programas de crédito local, com o Instituto Federal de Brasília (IFB), além da capacitação e sensibilização de técnicos da empresa de Ater, foi um diferencial na execução das atividades do Programa.

Na Bahia, a posse da terra, além das dimensões espaciais das propriedades, foi citada como determinante na escolha dos projetos. Enquanto os agricultores, que tinham certa produção anterior e eram proprietários, iniciavam mais rapidamente alguma atividade, os atores que não possuíam a posse de uma propriedade e/ou não tinham atividade produtiva própria, demoraram para efetivar seus projetos produtivos. Muitos dos trabalhadores sem posse ou produção vendem a sua força de trabalho para médios e grandes produtores, em troca do pagamento de diárias, o que dificultou o início das atividades. Devido às limitações fundiárias, esses beneficiários acabaram optando por projetos de criação de galinhas, que podiam ser desenvolvidos em pequenos quintais. Diante da grande adesão a esse tipo de criatório, em alguns locais houve falta de oferta de filhotes para o início dos projetos, os quais precisaram ser adquiridos fora da região e nem sempre se mostraram adaptados ao sistema de criação utilizado localmente.

Considerando-se as especificidades climáticas e ambientais, parte dos técnicos da Bahia citou que por vezes havia uma incompatibilidade entre os calendários de implementação do Programa de Fomento e o ano agrícola dos beneficiários, em termos da sua relação com as condições climáticas e as migrações sazonais em busca de trabalho na agricultura empresarial. Por exemplo, durante os períodos de colheita de cana-de-açúcar na Bahia, há uma grande emigração de homens. Esses costumam trabalhar na colheita por cerca de seis meses, sendo ainda mais comum e extenso em épocas de maior crise econômica e/ou de secas extremas. Há também demanda por trabalho masculino nas áreas de fruticultura irrigada. Nesse sentido, os entrevistados relataram ser uma grande vantagem de o Programa de Fomento priorizar mulheres como protagonistas

na condução dos projetos produtivos, pois elas tendem a permanecer nas unidades produtivas durante a emigração dos homens para o trabalho sazonal, dando, dessa forma, continuidade aos projetos, sem afetar o calendário de execução do Programa.

Ademais, os técnicos argumentam que o calendário de dois anos para a implementação engessa as condições de flexibilização do projeto produtivo, principalmente devido ao limitado tempo de Ater. Um ano a mais já melhoraria consideravelmente as condições de alcance e sustentabilidade das atividades. Nesse sentido, foi salientado que o ideal seria que as políticas públicas seguissem o que está definido em lei, ou seja, que a Ater fosse viabilizada por no mínimo cinco anos. No Distrito Federal foi destacado que as visitas de Ater ocorreram em maior quantidade que o previsto no contrato, e o diagnóstico teve um papel importante como ferramenta de programação da produção e orientação coletiva dos agricultores beneficiados, evitando, entre outras coisas, a superprodução de alguns itens. Nesse tópico, vale destacar que foram observados problemas no tocante à inserção de dados do diagnóstico nos sistemas de informação, seja pela dificuldade de acesso à internet com qualidade e de sinal regular, como no caso do Pará, seja pela dificuldade técnica de inserção de dados nos sistemas e a própria utilização dos dados gerados.

4.3 DIMENSÕES DA ATER

A maioria dos entrevistados declarou ser necessária a presença de técnicos para o sucesso dos projetos e para o efetivo aprendizado dos beneficiários. Nesse sentido, uma dimensão importante foi o treinamento adequado do corpo técnico. De acordo com os entrevistados em uma entidade executora da Bahia, a capacitação dos técnicos sempre ocorre de maneira continuada, não sendo uma atividade planejada e orientada pelo contrato do Fomento. No entanto, as especificidades de cada programa que a entidade participa são levadas em consideração. De dois em dois meses, toda a equipe técnica da instituição que atuou nas ações do Fomento participou de um encontro de formação e atualização. Ademais, foi utilizada uma estratégia de continuidade, de modo que os téc-

nicos de um contrato fossem empregados em outros contratos, convênio e programas dos quais a entidade participava. Essa mesma preocupação de continuidade se referiu aos beneficiários, que eram enquadrados nas diferentes políticas públicas desenvolvidas pelo governo federal e pelo governo do estado da Bahia. No entanto, o uso de prática de continuidade dos beneficiários foi uma dificuldade para que a instituição inicialmente concordasse e implementasse o uso da lista orientadora, pois essa inseria um novo público à sua clientela.

No Distrito Federal foi relatado que as ações de Ater levaram políticas e informações além das abordadas nas capacitações dos beneficiários, como políticas locais que pudessem auxiliar ou incrementar as atividades produtivas. O entendimento foi de que a Ater, por meio do Fomento, deveria incluir outros serviços e prestar mais informações aos beneficiários, além de possibilitar a inserção das famílias em outras políticas públicas. Aqui foi destacado que houve uma mudança no comportamento dos beneficiários atendidos pelos técnicos, incluindo a alteração de se verem como detentores de direitos e demonstrarem mais confiança como produtores. No entanto, no Pará, o maior entrave para essa inserção em novas políticas/programas se relacionou ao tamanho das equipes e às formações dos envolvidos com a Ater (com pouco domínio sobre as possibilidades de programas, e sobre atividades que iam além das relacionadas às ciências agrárias, como dos projetos não agrícolas).

Na percepção dos entrevistados, diversas outras dificuldades ocorreram. Por exemplo, a distância das famílias em relação à sede do município na Bahia e a péssima condição das estradas vicinais dificultaram a realização das atividades individuais e coletivas. Estradas ruins causaram grande desgaste pessoal, acidentes, além de assaltos. Para um entrevistado, um elemento de tensão do trabalho era a dificuldade de garantir que as famílias usassem o recurso financeiro no projeto produtivo estabelecido, pois o dinheiro era depositado diretamente na conta bancária do Bolsa Família (na maioria das vezes em nome das mulheres). Conforme relatos: “havia pessoas que queriam fazer projetos impossíveis, com base na experiência dos vizinhos e nós tínhamos que trazer o produtor para a realidade”; “era difícil em alguns casos desconstruir o pensamento das famílias”. Para um

entrevistado da Bahia, a seca prolongada de 2011-2018 foi o maior problema, pois nem todos os beneficiários possuíam cisterna de consumo e produção. Em relação às atividades coletivas, havia ainda um outro tipo de problema. Como a lista orientadora juntava beneficiários espalhados por diferentes regiões de um município, havia a dificuldade de reuni-los em um mesmo lugar devido às grandes distâncias e estradas precárias, mas “as pessoas tentavam aparecer para não perder o dinheiro”.

No Pará, diferentemente dos outros estados, foi destacada a execução de vários projetos não agrícolas, além dos projetos de horticultura, fruticultura e de criação de frangos. Foi citado que o Programa foi o primeiro a viabilizar um contato mais prolongado das famílias entrevistadas com a Ater, com a maioria das famílias incluída sendo não beneficiária de qualquer assistência técnica nos últimos anos. No entanto, houve relatos da própria equipe técnica sobre não se sentirem capacitados para prestar assistência, e da falta de técnicos especialistas em gestão ou negócios para os projetos não agrícolas, embora os técnicos entregassem panfletos do Sebrae e sobre cursos do Pronatec.

Foi também citada a limitada assistência técnica direta no caso de pescadores, extrativistas de caranguejo, além dos artesãos envolvidos no Fomento. Vale destacar que nesse bioma houve menção ao cancelamento de um contrato para o atendimento de quase 500 famílias quilombolas moradoras das várzeas e de áreas de transição, entre os ecossistemas de várzea e terra firme. De acordo com o entrevistado, o excessivo rigor de um fiscal em relação ao cronograma de execução e a sua falta de compreensão sobre a dinâmica ambiental do local teriam gerado esse problema.

5 RECOMENDAÇÕES PARA O APRIMORAMENTO DA IMPLEMENTAÇÃO DE PROGRAMAS DE FOMENTO COM ASSISTÊNCIA TÉCNICA

O processo de implementação influencia decisivamente os resultados de uma política pública, pois representa o conjunto de atividades estabelecidas entre uma intenção de governo para fazer algo que responda a uma

demanda pública, e o impacto das medidas planejadas e efetivadas. Contudo, a complexa dinâmica de funcionamento do Estado e da sociedade, a diversidade de realidades regionais encontradas no Brasil, e a existência de atores com perspectivas e visões distintas (diferentes formações, tempo de experiência, etc.) podem gerar distorções e falhas na implementação. Abaixo são citadas algumas das dificuldades mais emblemáticas, assim como possíveis recomendações para que essas sejam transpostas durante a implementação do Fomento e outros programas similares.

5.1 LISTA ORIENTADORA, PAGAMENTOS, DADOS E DIAGNÓSTICOS

Um dos elementos que apareceram como tópico frequente de tensão, de acordo com os entrevistados, foi a lista orientadora. Para contornar os diversos problemas citados, recomenda-se que a liberação das listas orientadoras para as entidades de Ater seja realizada a partir de checkagens atualizadas das bases de dados governamentais, minimizando as possíveis complicações no processo de identificação das famílias. Isso não deve ser acompanhado da diminuição da importância da busca-ativa, que se mostrou indispensável na inclusão dos invisíveis ao Estado. Ate-nuar o problema causado pela dispersão territorial é algo mais complexo, mas que algumas medidas estratégicas e operacionais mais claras poderiam auxiliar: o que seria mais recomendável, atingir todas as famílias nas faixas de renda de pobreza extrema em uma mesma comunidade rural, ou um conjunto parcial em um número maior de comunidades? Definições claras e transparentes da estratégia adotada devem ser tomadas e justificadas antes do início da execução de contratos pelas entidades executoras dos programas.

No tocante ao entrave no processo de recebimento das parcelas por parte dos beneficiários, assim como ocorre no Programa Bolsa Família, a agência central do banco responsável pode ter um protocolo de informação sobre os outros programas sociais apoiados com recursos do governo. Isso evitaria desconfianças sobre irregularidades (em função do saldo na conta do beneficiário), facilitando assim a ação do agente responsável

pelo pagamento nas agências locais, e dispensando intervenções de auxílio por parte dos técnicos de Ater.

Os diagnósticos elaborados durante as fases de mobilização e de execução dos projetos se mostraram como um conjunto de dados com potencial para análises mais detalhadas da realidade local e do impacto real das políticas e programas. Embora as dificuldades de inserção de dados e uso do sistema do Programa tenham sido atenuadas com algumas inovações implementadas pelas entidades (como a criação de quadros técnicos para atuação exclusiva na inserção de dados) e troca de sistema por parte do MDS, os entraves ainda ficaram presentes, de acordo com os entrevistados. De modo geral, considera-se que tais tipos de sistemas e processos demandam uma simplificação em relação aos modos de inserção de dados e ao seu acesso, podendo ser de uso *off-line*.

De acordo com os entrevistados, os dados gerados pelos diagnósticos disponibilizados pelo Programa demonstram que a maioria das famílias apresenta melhoria na segurança alimentar e nutricional, mas a renda permanece baixa e instável, atrelada a um comércio de curta distância (vizinhos em sua maioria). Para promover melhorias nesse sentido, o foco nos circuitos curtos de produção e comercialização deve ser mantido, mas com o aproveitamento do potencial de mercado das cidades próximas. Para tanto, deve-se atentar para que os projetos produtivos tenham variabilidade e suas fases de produção sejam organizadas de forma coletiva, evitando superprodução em alguns momentos e carência em outros, o que pode ser estimulado por meio do diagnóstico inicial das famílias e pela organização das fases de implantação. A instalação de pequenas agroindústrias que adquiram a produção também é uma opção viável, mas ainda existem dificuldades de legislação e regras sanitárias que devem ser consideradas e, estrategicamente, superadas.

5.2 ATER E CAPACITAÇÃO

A junção do recurso financeiro com a disponibilização de Ater foi a grande inovação do Programa de Fomento. Contudo, a operacionalização de

uma Ater consistente e atenta aos temas de agroecologia, de segurança alimentar e das questões de gênero se mostrou um desafio de grande envergadura, dada a complexidade e a discrepância histórica, estrutural, técnica e de visão de mundo das entidades de assistência entrevistadas e ao público de extrema pobreza e, às vezes, disperso atendido pelo Programa. Tal fato dá atenção à importância de um processo continuado de sensibilização e formação técnica do quadro de extensionistas envolvidos nesses tipos de iniciativas. O processo de aprendizagem deve ocorrer de forma continuada, colaborativa e participativa, passando pela intersecção entre o técnico e o beneficiário, algo que Freire (2015) pontuou como o papel problematizador do aprendiz, com as técnicas discutidas e incluídas no contexto do mundo de quem recebe a informação.

A continuidade de cursos de sensibilização e formativos seria muito importante para a perenidade da formação técnica e o fortalecimento dessa relação de aprendiz. Nesse quesito vale destacar que uma sensibilização maior nas áreas de ciências sociais para os técnicos de Ater (com formação mais agrária), e sobre aspectos mais técnicos relacionados aos projetos não agrícolas poderiam gerar um ganho ao Programa. A disponibilização de cursos *on-line* (assíncronos) para serem aplicados ao longo da execução dos projetos pode ser uma alternativa promissora, apesar dos problemas de acesso à internet ainda existentes em várias localidades brasileiras.

O processo de Ater observado nos três biomas mostrou novas facetas da assistência prestada, assim como adaptações no âmbito local e por parte das próprias instituições responsáveis. A forma como a Ater é prestada pareceu, aos pesquisadores, ter uma forte relação com a prática de cada entidade. Aquelas que tinham uma agenda maior de extensão rural (*i.e.*, atendimento associado à atenção social) acabaram incorporando mais conteúdos sociais e políticos na execução das suas atividades. Além disso, algumas adaptações e decisões eram adotadas de forma individual por atores e instituições em seus trabalhos de assistência (como na decisão de inclusão/exclusão de beneficiários, aumento no número de visitas, adaptação de projetos produtivos, etc.), o que os aproxima de um papel como implementadores com poder de decisão local da política,

conhecidos na literatura como “burocratas de nível de rua” (*street-level bureaucrats*) (LIPSKY, 2010; SONG, 2018). Esses atores são os que desempenham papéis-chave não apenas como implementadores de políticas, mas em muitas circunstâncias também agem como tomadores de decisão, influenciando os seus resultados (LIPSKY, 2010). Vale destacar que tais ações e resultados também são afetados pelo estrato burocrático em que estão inseridos, e pelas suas relações e desafios durante o processo de implementação (OLIVEIRA *et al.*, 2019). Alguns estudos discutem os avanços na compreensão sobre o papel dos burocratas de nível de rua na implementação de políticas no contexto brasileiro (EIRÓ, 2019; LOTTA, 2014; MESQUITA *et al.*, 2021).

O papel dos técnicos de Ater na articulação dos programas em nível local também vem sendo reconhecido, como destacado por Milhorange *et al.* (2018, 2019) em estudos no semiárido. Os autores apontam para o papel dos técnicos das entidades executoras do Programa Cisternas, e dos provedores de assistência técnica oficial dos estados em difundir, por meio da Ater, informações sobre as diferentes modalidades de crédito rural e sobre regras do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e do Programa Nacional de Alimentação Escolar (Pnae). Ademais, nesses estudos também foi destacado o processo de articulação que se deu no momento da seleção de comunidades, em que foram priorizadas as que já haviam passado por formações de caráter produtivo durante a instalação de cisternas em outros programas federais/estaduais para uma nova chamada em um edital de Ater agroecológica.

5.3 PECULIARIDADES LOCAIS E EVENTOS EXTREMOS/INESPERADOS

A variedade de projetos e calendários produtivos exprime as peculiaridades culturais e ecológico-climáticas das distintas regiões atendidas pelo Programa. Nesse sentido, deve haver certa flexibilização no calendário de implementação de programas para que as realidades e tempos de cada região e bioma sejam respeitados, tornando mais sólidos os resultados esperados. No Pará, o caso do cancelamento do contrato que atenderia beneficiários das várzeas e de áreas de transição, entre várzea e terra

firme, ilustra bem essa questão. A falta de conhecimento do fiscal do Programa sobre as especificidades do funcionamento dos ecossistemas de várzeas e das implicações disso sobre os modos de vida das famílias levou a uma série de problemas gerados pelo excessivo rigor em relação ao cronograma de execução. Logo, a capacitação dada aos fiscais deve contemplar também um mínimo de entendimento das especificidades ecológicas e culturais de cada região, e a própria entidade prestadora de Ater pode ajudar transmitindo informações importantes a esse respeito. É relevante lembrar que abordagens mais integradas para a formulação e a implementação de políticas públicas, que considerem as especificidades locais, assim como a natureza intersetorial dos desafios climáticos, são consideradas chave para reduzir a vulnerabilidade e promover a capacidade adaptativa das populações rurais (ADELLE; RUSSEL, 2013; MESQUITA; BURSZTYN, 2016).

Além disso, destacamos a importância desses tipos de programa diante de eventos extremos (como os relacionados às mudanças climáticas) e mesmo inesperados, como a pandemia da Covid-19. Em um contexto de mudanças sociais, comportamentais, econômicas, e de disponibilidade de alimentos resultantes desses eventos, é necessário atentar para políticas que viabilizam manter pequenos espaços produtivos, e foquem a realocação do sistema alimentar local (no sentido de manter cadeias alimentares curtas, com produtores próximos de consumidores). A pandemia da Covid-19 agravou um quadro que desde 2016 vinha levando a uma diminuição dos impactos multidimensionais atribuídos às iniciativas de proteção social citadas, devido ao cenário político e econômico do país (CARVALHO *et al.*, 2021; RIBEIRO-SILVA *et al.*, 2020; SOUSA *et al.*, 2019). Além dos impactos na saúde, esse evento “inesperado” criou entraves à produção e à comercialização de pequenos agricultores familiares brasileiros, aumentando a situação de pobreza e insegurança alimentar, principalmente em regiões mais vulneráveis como o semiárido (RIBEIRO-SILVA *et al.*, 2020).

REFERÊNCIAS

ADELLE, C.; RUSSEL, D. Climate Policy Integration: a case of déjà vu? **Environmental Policy and Governance**, v. 23, n. 1, p. 1–12, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1002/eet.1601>.

BERBIGIER, M. **Ater como estratégia de inclusão social e produtiva**. Programa Fomento às atividades produtivas rurais. Resultados e Reflexões. EMATER RS, 2016.

BRASIL. Ministério da Cidadania. **Programa Fomento Rural**. Disponível em: desenvolvimentosocial.gov.br/servicos/inclusao-produtiva-rural/programa-fomento-rural-1. Acesso em: 01 fev. 2020.

BRASIL. **Decreto nº 9.221, de 6 de dezembro de 2017**. Regulamenta a Lei nº 12.512, de 14 de outubro de 2011, que institui o Programa de Fomento às Atividades Produtivas Rurais. Brasília, DF, dez, 2011. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2017/Decreto/D9221.htm. Acesso em: 30 mar. 2020.

BRASIL. **Lei nº 12.512, de 14 outubro de 2011**. Institui o Programa de Apoio à Conservação Ambiental e o Programa de Fomento às Atividades Produtivas Rurais; altera as Leis nº 10.696, de 2 de julho de 2003, 10.836, de 9 de janeiro de 2004, e 11.326, de 24 de julho de 2006, Brasília, DF, out, 2011. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2011/Lei/L12512.htm. Acesso em: 30 mar. 2020.

CAMPELLO, T.; MELLO, J. O processo de formulação e os desafios do Plano Brasil sem Miséria: por um país rico e com oportunidades para todos. *In*: CAMPELLO, T.; FALCÃO, T.; COSTA, P. V. (Org.). **O Brasil sem Miséria**. Brasília: MDS, p. 33-65, 2014.

CARVALHO, C. A. *et al.* How is Brazil facing the crisis of Food and Nutrition Security during the Covid-19 pandemic? **Public Health Nutrition**, v. 24, p. 561–564, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1017/S1368980020003973>.

GRISA, C.; SCHNEIDER, S. Três gerações de políticas públicas para a agricultura familiar e formas de interação entre sociedade e Estado no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural (RESR)**, Piracicaba-SP, v. 52, Supl. 1, p. S125-S146, 2014.

LAHSEN, M. The Social Status of Climate Change Knowledge: an editorial essay. **Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change**, v. 1, n. 2, p. 162-171, 2010.

LINDOSO, D. P. **Vulnerabilidade e Adaptação da Vida às Secas**: desafios à sustentabilidade rural familiar nos semiáridos nordestinos. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável) – Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília. Brasília-DF, 2014.

MELLO, J. *et al.* A inclusão produtiva rural do Brasil sem Miséria: estratégias e primeiros resultados. *In*: MELLO, J. A Inclusão produtiva rural no Brasil sem Miséria: o desafio da superação da pobreza no campo. **Cadernos de Estudos**. Desenvolvimento Social em Debate. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. 2015.

MENDONÇA, L. K. *et al.* A construção de uma Política de Assistência Técnica e Extensão Rural para superação da extrema pobreza. *In*: MELLO, J. A Inclusão produtiva rural no Brasil sem Miséria: o desafio da superação da pobreza no campo. **Cadernos de Estudos**. Desenvolvimento Social em Debate. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. 2015.

MESQUITA, P. S. *et al.* **Impacts of the Fomento Programme on family farmers in the Cerrado biome and its relevance to climate change**: preliminary findings. International Policy Centre for Inclusive Growth (IPC-IG), v. 474, p. 1, 2021.

MESQUITA, P. S.; BURSZTYN, M. Integration of social protection and climate change adaptation in Brazil. **British Food Journal**, p. 1-12, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.1108/BFJ-02-2016-0082>.

MESQUITA, P. S. *et al.* Impacts of the Fomento Programo in Family Farmers in the Brazilian Semi-Arid region and its relevance to climate change: a case study in the region of Sub-medio São Francisco. **Sustentabilidade em Debate**, v. 11, n. 11, p. 211-225, 2020.

MESQUITA, P.; MILHORANCE, C.; CAVALCANTE, L. O papel dos burocratas de nível da rua na implementação de políticas intersetoriais: articulação dos programas sociais e de acesso à água no Semiárido brasileiro. **Confins** (Paris), v. 50, p. 1, 2021.

MILHORANCE, C. *et al.* O desafio da integração de políticas públicas para a adaptação às mudanças climáticas no semiárido brasileiro. **Revista Brasileira de Climatologia**, 2019.

PAES-SOUSA, R. **Plano Brasil sem Miséria**: incremento e mudança na política de proteção e promoção social no Brasil. Working Paper. n. 113, 2013.

PORTO, J. R. S. **Projeto Unesco nº 914 BRZ3002**. Apoio ao Programa Bolsa Família e ao Plano para Superação da Extrema Pobreza. Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. 2014.

RIBEIRO, S. R. C. *et al.* Covid-19 pandemic implications for food and nutrition security in Brazil. **Revista Ciência & Saúde Coletiva**, v. 25, p. 3421–3430, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-81232020259.22152020>.

SOUSA, L. R. M. DE, *et al.* Food security status in times of financial and political crisis in Brazil. **Cad. Saúde Pública**, 35, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00084118>.



Agricultora familiar coletando frutos de cumaru em seu lote, comunidade rural do município de Santarém, Pará. 2021
Fonte: Claudio Chena.

AGROECOLOGIA NA CAATINGA E AMAZÔNIA: ATORES, FATORES E VULNERABILIDADES EM DEBATE

MARIANA PIVA, GUADALUPE SÁTIRO, EMILIE COUDEL, PAULA CASTANHO, DANIELLE WAGNER, BEATRIZ DOS SANTOS, SUELY DEMESIO

1 INTRODUÇÃO

A sobreposição de múltiplas crises de natureza econômica, social, ambiental, política, e sanitária, agravadas com a pandemia da Covid-19, levou o Brasil a retroceder dramaticamente nos índices de segurança alimentar e pobreza, entrando para o mapa da fome novamente, algo que não acontecia desde 2004 (REDE PENSSAN, 2021). Enquanto isso, o agronegócio brasileiro, desponta e atinge patamares de produção e exportação recordes (CNA; CEPEA, 2021), evidenciando a desconexão desse setor com o problema da insegurança alimentar do país. Isso, somado aos impactos socioambientais e climáticos da agropecuária industrial (ANA, 2013; ANGELO; MARENGO, 2021; FAO, 2021), aponta para uma urgente necessidade de se repensar esse modelo de produção de alimentos.

Diante desse contexto de múltiplas crises, a agroecologia é apontada como um dos principais caminhos para transformar as bases da agricultura convencional para agroecossistemas integrados, sustentáveis e socialmente justos (ALTIERI; NICHOLLS, 2020; ANDERSON *et al.*, 2019). Para Altieri e Nicholls (2020). A agroecologia representa um exemplo de abordagem sistêmica, que reforça a necessidade de estabelecer e fortalecer vínculos entre agricultura, justiça social, saúde humana coletiva, e ambiental, oferecendo caminhos para isso. Portanto, estudos na área de agroecologia tornam-se cada vez mais relevantes para enfrentar complexos problemas ambientais, climáticos e sociais. Nesse sentido, a agricultura familiar ganha destaque nos debates sobre agroecologia, visto que esta, tem papel crucial no fornecimento de alimentos para o campo e a cidade (IBGE, 2017), e cumpre funções socioam-

bientais e econômicas que vão muito além da geração de dividendos, base da agricultura industrial.

O presente capítulo tem por objetivo promover um diálogo sobre manifestações e dinâmicas da agroecologia em dois territórios de pesquisa distintos, o Projeto de Assentamento (PA) Jacaré-Curituba (SE), na região semiárida do Baixo São Francisco, e o planalto santareno, na região do Baixo Amazonas, no Pará. A escolha desses sítios para o diálogo proposto se deu porque ambos são áreas de estudo de pesquisas realizadas no âmbito do Projeto INCT Odisseia que tem como base um processo de coconstrução de pesquisa que norteia o desenho e coleta de dados, e nos dois locais a agroecologia emergiu como um tema relevante no território estudado.

Para dar contornos ao diálogo proposto estruturamos esse capítulo em cinco partes, as quais abrangem a apresentação dos sítios de pesquisa, os caminhos metodológicos adotados, as manifestações da agroecologia observadas nos territórios de estudo, a identificação de vulnerabilidades, desafios e potencialidades em relação a agricultura familiar e agroecologia e os aprendizados entre os sítios em relação à pesquisa em agroecologia.

2 OS TERRITÓRIOS DA PESQUISA

2.1 O PROJETO DE ASSENTAMENTO JACARÉ-CURITUBA

A incidência do INCT Odisseia no semiárido brasileiro tem, atualmente, como principal área de estudo o PA Jacaré-Curituba, criado em 1997, pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra), como resultado de um longo período de mobilização social e luta. Esse Projeto de Assentamento localiza-se nos municípios de Canindé do São Francisco e Poço Redondo no Estado de Sergipe e conta com uma área de 5.005 hectares (ha), dos quais 3.156 ha são de áreas irrigáveis. O assentamento foi dividido em 36 Agrovilas com aproximadamente 20 famílias em cada uma dessas aglomerações (INCRA, 2015). Dados recentes coletados em campo, revelam a existência de um total de 1386 famílias no assentamento com a soma de 4559 moradores.

De relevância para o presente trabalho são as implicações da organização e arquitetura da rede hidráulica coletiva que geram assimetrias de condições produtivas dos assentados. Embora a implantação do Projeto de Assentamento tenha ocorrido em 1997, a consolidação do Perímetro Irrigado Jacaré-Curituba ocorreu apenas em 2006. De acordo com a Codevasf (2015), empresa responsável pela implantação desse perímetro, o PA Jacaré-Curituba conta com uma área total para a agricultura irrigada de 1.724 ha distribuída em 133 lotes. Apesar da implementação desses sistemas de irrigação, seus benefícios não estão homogêneamente distribuídos no tempo e no espaço (o primeiro sistema foi finalizado em 2010 e o último em 2014). Conseqüentemente, áreas dentro do Assentamento ainda sofrem com os períodos de seca.

Diversas questões que afetam o PA Jacaré-Curituba ressoam com o que se observa para o território sergipano como um todo. Por exemplo, com relação ao uso de agrotóxicos, nota-se que no PA Jacaré-Curituba esses produtos são bastantes utilizados principalmente na cultura do quiabo. Segundo dados do IBGE (2019) cerca de um terço dos agricultores familiares do Estado de Sergipe fazem uso de agrotóxicos. A falta de assistência técnica pública para a promoção do manejo sustentável do solo, da água e a incorporação de práticas agroecológicas no PA, também é realidade dos demais agricultores familiares do Estado, dos quais apenas 6% recebem algum tipo de assistência técnica.

Dados da pesquisa também revelam problemas em relação à organização social dos assentados envolvendo cooperativas e associações, situação também comum a maioria dos agricultores familiares sergipanos (IBGE, 2019). O tema da agroecologia ganhou força no assentamento a partir da oportunidade de formação técnica na área pelo Instituto Federal de Sergipe, em parceria com o Programa Nacional de Educação na Reforma Agrária (Pronera), em regime de alternância tempo escola e tempo comunidade. Assentados do PA Jacaré-Curituba acessaram essa política pública. No entanto, a carência de assistência técnica e de outras políticas em torno da agroecologia impediu a difusão de práticas mais integradas e em maior escala no assentamento até o momento.

2.2 O PLANALTO SANTARENO

O planalto santareno situa-se na microrregião do Baixo Amazonas, no oeste do estado do Pará, e se configura como um platô de terras firmes e altas com presença de solo argiloso de grande potencial agrícola e composto pelos municípios de Santarém, Mojuí dos Campos e Belterra, totalizando uma área de 459.820 ha.

As atividades agropecuárias passaram a predominar no planalto santareno principalmente na década de 1960 (BECKER; MIRANDA; MACHADO, 1990), impulsionadas pelo estabelecimento de ondas de migrantes que, incentivados por projetos estatais de colonização e implementação de infraestrutura (por exemplo, a construção da rodovia BR 163), se deslocaram para a região estabelecendo modos de vida campestinos (HÉBETTE; ACEVEDO, 2004).

Foi somente na década de 1990 que a agricultura mecanizada de química intensiva, principalmente relacionada à produção de grãos, começou a se consolidar no planalto santareno, onde até então, predominavam áreas de produção familiar formada por povos tradicionais, por um campesinato originário de diversas frentes de migração, e por áreas de fazendas de criação de gados bovino e bubalino (COSTA, 2012).

Aproveitando-se dos programas de apoio público para a “modernização da agricultura” (crédito, assistência técnica e acesso à terra), um seleto grupo de agricultores e pecuaristas (também comerciantes) de Santarém, passaram a iniciar uma trajetória de incorporação das tecnologias mecânicas e químicas trazidas ao Brasil pela Revolução Verde (COSTA, 2012). Isso conferiu a essas elites prestígio público e, em consequência, maior apoio político, tornando-as base de apoio local fundamental aos programas de desenvolvimento estaduais e federais para projetar o crescimento das lavouras “modernas” na Amazônia, que se consolidaram como agronegócio, termo que se tornou usual no fim dos anos 1990 (POMPEIA, 2021). Por sua proximidade à foz do rio Tapajós e suposta disponibilidade de terras livres, Santarém se tornou um lugar estratégico no contexto da expansão da produção de soja, despertando grande interesse logístico e fundiário (COSTA, 2012), que resultou, na instalação de grandes obras de infraestrutura como, por exemplo, o termi-

nal portuário da multinacional de grãos Cargill, inaugurado em 2003, mesmo depois muitas mobilizações sociais e ações judiciais contrárias.

Desde, então, o planalto santareno, vem passando por aceleradas mudanças sociais e ecológicas em suas paisagens, decorrentes da expansão do agronegócio de grãos na região nos últimos 20 anos (CARVALHO; TURA, 2006; SAUER, 2018). Estima-se que de 2004 a 2014 áreas de agricultura anual aumentaram 272%, de 14.325 ha para 53.332 ha respectivamente (Projeto TerraClass, INPE). E em 2019 calcula-se que os plantios de soja somavam 58.414 hectares nos municípios de Santarém, Mojuí dos Campos e Belterra (ADEPARÁ, 2018)

As consequências para a agricultura familiar do crescimento do agronegócio de soja na região têm sido variadas e complexas. Autores, afirmam que a intensificação do agronegócio gerou aumento de concentração de terra (NAHUM; PAIXÃO, 2014). Oliveira (2001) aponta que ao incorporar grandes áreas para atividades agrícolas, o agronegócio força a desagregação na agricultura familiar, impulsionando o êxodo rural, processo este associado com esquemas de grilagem de terras e expulsão compulsória de agricultores de suas terras (OLIVEIRA, 2001).

A expansão do agronegócio, no entanto, não tem acontecido sem resistências locais. Desde o início da sua estruturação os sindicatos representativos da agricultura familiar (STTRs) estiveram à frente de movimentos sociais de resistência ao avanço do agronegócio. Em articulação com outros atores locais, nacionais e internacionais, essas entidades vêm organizando diversas ações coletivas em defesa do território, tais como eventos, marchas e campanhas de promoção da agricultura familiar e contra a implantação de portos graneleiros, o uso de agrotóxicos e venda de terras.

Além disso, existem formas de resistência e inovação relacionadas à produção familiar que colaboram para dinamizar a agricultura do planalto, como a ampliação da produção de frutas e hortaliças (NAHUM; PAIXÃO, 2014), a organização de cooperativas, a construção de mercados alternativos, e uma crescente mobilização agroecológica.

3 CAMINHOS METODOLÓGICOS PARA UMA PESQUISA TRANSDISCIPLINAR

As pesquisas realizadas nos territórios em questão, partiram dos objetivos do INCT Odisseia de construir um observatório das dinâmicas socioambientais para entender os diferentes níveis de interações sociais e ecológicas num contexto de mudanças climática, ambientais e sociodemográficas. E de encontrar com os atores locais, formuladores e executores de políticas públicas, possíveis soluções sustentáveis para adaptação a essas mudanças.

No caso dos territórios do PA Jacaré-Curitiba e planalto santareno, fez parte de suas trajetórias metodológicas um conjunto de métodos utilizados em diferentes etapas do processo de pesquisa. Apesar dos caminhos percorridos terem sido distintos para os dois sítios, houve um comprometimento dos pesquisadores, de ambas as áreas, com a co-construção de conhecimento na elaboração da pesquisa. A construção coletiva de conhecimento, ou coconstrução, trabalha com a premissa de que os atores locais podem contribuir para a produção de conhecimento, na perspectiva de produzir um “conhecimento usável” (do inglês *usable-knowledge*), ou seja, destinado a ser aplicado, na tomada de decisão ou na resolução de problemas (CAVALCANTE; NASUTI, 2019; DILLING; LEMOS, 2011). Essa forma de produzir conhecimento se insere em novos modos de pensar e fazer Ciência, os quais atribuem centralidade ao envolvimento de atores locais como protagonistas de uma “ciência cidadã” (IRWIN, 1995).

No caso do PA Jacaré-Curitiba, a trajetória metodológica de pesquisa pode ser dividida em três etapas principais. A primeira, consistiu em estudo e aprofundamento das questões a serem investigadas, dos instrumentos metodológicos necessários, e oficinas participativas com atores locais e pesquisadores de campo, os quais são moradores do assentamento e passaram a integrar a pesquisa como bolsistas. Através dessas oficinas, foi possível identificar uma série de questões e problemas relacionados a agricultura e vida no geral no PA, como, por exemplo: o contraste da agricultura familiar em áreas irrigadas com as de área de sequeiro; as agrovilas onde prevalece o uso de agrotóxico e práticas convencionais de agricultura; a ausência de mercado para produtos produzidos nos lotes do PA; acesso precário à água para irrigação e consumo humano; falta de saneamento básico etc. Ressalta-se que o tema da

agroecologia foi apontado como resposta necessária para o enfrentamento de várias dessas questões pelos pesquisadores comunitários.

A segunda etapa, atualmente em andamento, de levantamento de dados referentes ao Assentamento Jacaré-Curitiba está sendo conduzida a partir de trabalho de campo em que serão usados um conjunto de metodologias tais como: cartografia social, análise de redes sociais (ARS), Gestão do Conhecimento e a aplicação de questionários (*surveys*). Após o trabalho de campo, os dados serão sistematizados e analisados juntamente com os pesquisadores comunitários locais. Por fim, a terceira etapa da pesquisa será a restituição dos resultados às comunidades do Assentamento Jacaré-Curitiba, quando haverá o compartilhamento e discussão dos resultados, de forma que esses dados e análises sejam úteis para as comunidades participantes da pesquisa.

As reflexões apresentadas neste capítulo sobre o planalto santareno são frutos de dados e informações gerados ao longo de um processo de coconstrução de conhecimento envolvendo pesquisadores do INCT Odisseia e entidades da sociedade civil da região de Santarém, principalmente os Sindicatos dos Trabalhadores (as) Rurais e Agricultores (as) familiares (STTRs) dos municípios de Santarém, Belterra e Mojuí dos Campos¹.

Os dados e informações sobre agroecologia no planalto foram sendo registrados ao longo de todo o processo de pesquisa. Em vários momentos nos encontros, oficinas e conversas com diversos atores, surgiram debates e discussões em torno desse tema. Também, nos baseamos nos dados coletados por meio de 544 questionários voltados para famílias agricultoras e 32 direcionados a representantes das comunidades rurais investigadas. Esses questionários foram aplicados por 18 jovens pesquisadores comunitários ligados aos STTRs (seis de cada município) que passaram por uma capacitação com a equipe do Odisseia e participaram de oficinas e eventos de discussão e divulgação dos resultados da pesquisa.

¹ Esse processo está descrito e discutido em detalhes em Coudel *et al.* (2021) e em outro capítulo desse livro intitulado “A co-construção do conhecimento na pesquisa socioambiental: fundamentos, perspectivas e aprendizagens do campo Santarém”. Portanto, neste capítulo vamos destacar somente alguns pontos da trajetória metodológica que se relaciona com a agroecologia

Com relação aos dados mais quantitativos oriundos dos questionários mencionados acima, houve um conjunto de seis questões diretamente relacionadas à agroecologia. No entanto, muitas outras perguntas dos questionários correspondentes à produção, sistemas de cultivo, situação fundiária, práticas agrícolas e organização social, ofereceram pistas valiosas para entender como a agroecologia tem estado presente no território do planalto santarenense. Somado-se a essas questões mais específicas, foram feitas algumas entrevistas abertas com pessoas-chaves dos sindicatos parceiros ligadas ao movimento agroecológico na região de Santarém

4 MANIFESTAÇÕES DA AGROECOLOGIA NOS TERRITÓRIOS DE PESQUISA

4.1 PA JACARÉ-CURITUBA

No PA Jacaré-Curituba o tema da agroecologia emerge como contraponto à agricultura convencional de modo transversal, isto é, atrelado a determinadas ações e capacitações relativas a projetos e políticas públicas específicas. No PA prevalece a produção agrícola do quiabo, milho e mandioca, especialmente nos lotes irrigados. Nos quintais produtivos das agrovilas e lotes do assentamento há o plantio de hortaliças e frutíferas para o consumo doméstico, porém, é uma escala pequena que atende a uma pequena parcela da alimentação diária da família. A contaminação do solo, das águas e das sementes é outra questão levantada por alguns produtores em razão do uso de agrotóxicos, fertilizantes químicos e outras práticas convencionais nas culturas do quiabo e milho.

A agroecologia no PA Jacaré-Curituba se manifesta em iniciativas ainda pontuais, relacionadas à Assistência Técnica e Extensão Rural e em algumas iniciativas das comunidades, que combinam técnicas e ações de agricultura convencional com tentativas iniciais de implantação de sistemas alternativos (DEMESIO, 2021, comunicação pessoal). O Movimento dos Trabalhadores Sem Terra (MST), muito presente no assentamento, tem incentivado formações e práticas nesse sentido, porém, ainda não tendo, de fato consolidado redes ou ações mais efetivas (DEMESIO, 2021, comunicação pessoal).

Iniciativas em torno da agroecologia como capacitações, trocas de saberes entre os assentados/as com formação na área, ainda necessitam de maior consolidação e sistematização para, ter a relevância necessária e uma estrutura de rede. Além disso, alguns assentados participam de ações Rede Sergipana de Agroecologia - Resea (DEMESIO, 2021, comunicação pessoal). Cabe lembrar também do importante papel do Pronera que, em anos anteriores, possibilitou a abertura de mais um curso, Tecnologia em Agroecologia, na região, dando condições a formação de dezenas de técnicos em parceria com o Incra, Instituto Federal de Sergipe, MST e outros parceiros. Neste sentido, alguns moradores do PA Jacaré Curitiba, além de poderem se formar na área, também puderam se beneficiar de ações indiretas geradas pelo curso .

4.2 PLANALTO SANTARENO

Desde o início do processo de coconstrução da pesquisa no planalto santareno, a agroecologia foi um tema agregador, pois significou, para os sindicatos envolvidos, uma pauta positiva num contexto de muitos impactos negativos sobre a agricultura familiar, resultantes do aumento do plantio de soja na região. No processo de construção coletiva dos objetivos e da metodologia de pesquisa, a agroecologia foi pautada pelos movimentos sociais como um caminho promissor para de se contrapor ao modelo de produção agrícola industrial de grãos, e caminhos para a permanência da agricultura familiar no planalto santareno. Esses movimentos foram encontrando na agroecologia formas de desenvolver e pensar alternativas produtivas, de organização social e política capazes de promover o fortalecimento da agricultura familiar, a qualidade de vida e bem estar do agricultor (a) de maneira atrelada à justiça social e garantia e proteção de direitos

Como parte do processo de inserção nos debates sobre a agroecologia, os STTRs filiaram-se à Articulação Nacional de Agroecologia (ANA). Representantes dessas entidades têm participado de ações e eventos em prol da agroecologia articulando-se com a rede nacional. Essas oportunidades de trocas de saberes e experiências têm contribuído para se pensar ações e narrativas em prol da agroecologia no território do planalto e outras regiões de Santarém. Durante o processo da pesquisa observamos que as mulheres têm tido papel fundamental na promoção da agroecologia no planalto santareno, como também acontece em outros lugares (ARAÚJO, 2015; SILIPRANDI,

2007). O protagonismo feminino tem sido marcante em muitos movimentos agroecológicos (ARAÚJO, 2015; SILVA; GIORDANI; BEZERRA, 2021).

Os três municípios do planalto contam com associações e cooperativas lideradas por mulheres agricultoras como a Associação de Mulheres Trabalhadoras Rurais de Santarém (AMTR), Associação de Mulheres Flores do Campo, de Mojuí dos Campos, Associações de Mulheres do Município de Belterra (Amabela), e a Cooperativa Campo em Movimento (que reúne cooperadas dos três municípios). Essas associações, criadas com apoio de outras entidades e fundos, vêm se articulando para produzir alimentos de forma agroecológica, sem uso de agrotóxicos, e diversificando seus sistemas produtivos e de produtos artesanais. Elas também têm trabalhado para ampliar os canais de comercialização de produtos agroecológicos e orgânicos, resultando na organização de feiras e outras iniciativas como compras diretas das agricultoras. Além disso, essas associações também têm construído espaços de discussão sobre o protagonismo feminino na produção agrícola e extrativista regional, bem como sobre a produção saudável de alimentos. E, em articulação com outros atores no território, elas têm promovido formações em comunidades rurais.

Tanto os STTRs quanto às associações de mulheres mantêm relações e parcerias com uma série de outras organizações atuantes no território como as ONGs Fase, Projeto Saúde Alegria (PSA), Terra de Direitos, Comissão Pastoral da Terra (CPT) entre outras, e também a Universidade Federal do Oeste do Pará (Ufopa) na realização de projetos, discussões, ações e eventos que vêm impulsionando o debate sobre o fortalecimento da agricultura familiar por meio da agroecologia no planalto.

Cabe ressaltar que o STTR de Santarém assume a secretaria do Fórum Permanente de Combate aos Impactos dos Agrotóxicos no Baixo Amazonas, que conta também com outras organizações da sociedade civil em sua composição, e é sediado pelo Ministério Público Estadual. O Fórum tem funcionado como uma instância para o levantamento dos impactos dos agrotóxicos na região e para a cobrança das autoridades responsáveis por medidas combativas a estes. O Fórum tem se mostrado receptivo para pautas relacionadas à agroecologia, entendendo que isso pode ajudar no combate ao uso e aos impactos causados pelos agrotóxicos. A equipe de pesquisa Odisseia San-

tarém recentemente participou de reuniões do Fórum onde apresentou os resultados da pesquisa Odisseia em Santarém, e contribuiu para um levantamento e planejamento de ações que possam ajudar na divulgação local e regional dos impactos dos agrotóxicos como também de ações afirmativas que possam fomentar a produção agroecológica na região.

Apesar de o debate e agenda de ações em torno da agroecologia se mostrarem aquecidos no planalto santareno, ainda pouco se sabe do alcance destes entre os agricultores (as) familiares e como isso vem influenciando suas práticas e ajudando na resistência contra a expansão da soja e seus efeitos. Nesse sentido, foi uma solicitação de pesquisa dos STTRs parceiros do Projeto Odisseia Santarém identificar como a agroecologia vem se manifestando entre os agricultores familiares, e o potencial desta para compor formas de resistência à expansão da soja e seus impactos. Para buscar oferecer algumas respostas a essa demanda, nossa pesquisa gerou uma série de dados e resultados, os quais apresentamos alguns deles em seguida.

Para ter uma ideia de como o conceito da agroecologia vem permeando entre os agricultores familiares do planalto, perguntamos às famílias entrevistadas se elas já tinham ouvido falar em agroecologia. Entre os entrevistados, 40% já ouviram falar do termo agroecologia. Destes, 24%, associaram agroecologia, principalmente, a produzir alimentos respeitando o meio ambiente e a não utilizar agrotóxicos. E os outros (76%) não souberam informar o que entendiam por agroecologia.

Apesar da agroecologia não ser um termo amplamente reconhecido entre a maioria dos entrevistados, a pesquisa mostra que muitos realizam práticas agrícolas ressonantes com os princípios e práticas agroecológicas. Por exemplo, cerca de 80% dos entrevistados adotam mais de um sistema de cultivo, o que pode incrementar o número de espécies nos lotes contribuindo para uma maior diversificação dos sistemas produtivos. A combinação mais comum observada foi entre roça e quintal produtivo (57%). Entre aqueles que já ouviram falar em agroecologia (40%), 55% consideram que cultivam algo agroecológico. O emprego de alternativas ao uso de produtos químicos como práticas manuais de retirada de partes das plantas afetadas por pragas e uso de defensivos naturais faz parte de técnicas utilizadas por uma parte dos agricultores em seus plantios.

Um dos aspectos mais interessantes revelados pela pesquisa foi que a agroecologia parece emergir como um setor dinâmico no planalto santareno. Constatamos abaixo algumas variáveis entre os agricultores que consideram fazer algo agroecológico e os demais agricultores entrevistados (Tabela 1).

Tabela 1. Comparação entre quem considera fazer algo agroecológico e quem não faz

VARIÁVEIS	CONSIDERA CULTIVAR ALGO AGROECOLÓGICO (113 AGRICULTORES)	NÃO CONSIDERA FAZER ALGO AGROECOLÓGICO (431 AGRICULTORES)
Média de número de espécies cultivadas no lote	15	11
Não usa produtos químicos	59%	47%
Iniciou atividades novas nos últimos 5 aos	42%	26%
Contratou diárias para o trabalho no lote	48%	36%
Ganhou mais de um salario mínimo num mês bom (favorável a produção e comercialização)	32%	22%
Recebam visitas de extensionistas	32%	15%
Acessou credito nos últimos 20 anos	61%	44%
Lidera uma organização social	37%	21%

Apesar da divisão entre perfis mostrada na tabela 1, feita numa base declaratória ter limites (pois, pode existir pessoas que têm práticas agroecológicas, mas não, declararam como tal e vice versa), esta aponta para um potencial real de que produzir de forma agroecológica pode contribuir para fortalecer e dinamizar a agricultura familiar, visto, por exemplo, que entre aqueles que disseram cultivar algo agroecológico há uma maior proporção do que entre aqueles que disseram não o fazem de agricultores que utilizam mão-de-obra

não familiar, que lideram uma organização social, que inovam e que ganham mais de um salário mínimo em um mês favorável à produção e comercialização de seus produtos. Nesse sentido, observamos uma maior proporção entre os agricultores que consideram fazer algo agroecológico, que não usam produtos químicos, que recebem visitas de assistência técnica e uma média maior de espécies no lote, o que pode contribuir para reduzir os impactos ambientais causados, por exemplo, pela redução da biodiversidade e uso agrotóxicos.

Os resultados apresentados são parte de muitos outros gerados pela pesquisa Odisseia na região de Santarém sobre a situação da agricultura familiar no planalto santareno. Mais detalhes sobre resultados em torno da agroecologia entre os agricultores do planalto podem ser encontrados em (Piva *et al.*, 2021).

5 VULNERABILIDADES, DESAFIOS E POTENCIALIDADES PARA AGRICULTURA FAMILIAR E A AGROECOLOGIA

Podemos observar que nos dois territórios de incidência da pesquisa apresentados neste capítulo, os discursos e práticas dos agricultores familiares em torno da agroecologia são relacionados ao debate em torno da agricultura familiar de modo geral no Brasil. A agricultura familiar nos dois locais de pesquisa enfrenta uma série de dificuldades produtivas e de comercialização que se apresentam como obstáculos concretos e de difícil solução imediata para a sua própria manutenção e para uma possível transição para uma base agroecológica. Questões de acesso à terra, dificuldades de escoamento da produção, falta de canais de comercialização, falta de acesso à assistência técnica e créditos são dificuldades compartilhadas entre os dois sítios de pesquisa estudados.

Por exemplo, no caso do planalto santareno, nossa pesquisa aponta que, entre todos os entrevistados, as principais dificuldades para se produzir são: falta de recursos (46%), agravamento do período da seca (41%), aumento das pragas (39%) entre outras. Para comercializar, as principais dificuldades mencionadas foram: falta de transporte adequado (20%), dificuldades para acessar mercados (19%), estradas ruins (18%), falta de assistência técnica

(10%) entre outras. Com relação ao acesso ao crédito e assistência técnica, 56% dos entrevistados acessaram algum tipo de crédito nos últimos 20 anos e somente 18% recebem assistência técnica regular em seus lotes. Esses fatores certamente são desfavoráveis para adoção de práticas mais agroecológicas, mas não têm impedido que isso floresça no território como os resultados apresentados no tópico anterior indicam.

Já no PA Jacaré-Curitiba foi detectado, em conversas com atores locais, que a dificuldade de acesso direto aos mercados locais, com a suscetibilidade ao trato com os atravessadores e a submissão ao regime de preços estabelecido, evidenciam a dificuldade de gerar renda a curto prazo com a produção agroecológica local, fazendo com que, em grande medida, sejam concebidas como práticas ‘inviáveis’ economicamente na composição da renda. Por essa razão, a questão da renda e da comercialização são apresentados como fatores de peso e de impasse para promoção de uma mudança no uso de práticas convencionais como monoculturas e uso de agrotóxicos em culturas como o quiabo e o milho Além do indicativo de uma dependência de inseticidas químicos no controle de pragas.

A questão dos agrotóxicos ocupa papel de destaque as duas áreas de pesquisa, nos debates sobre agroecologia, mas, de formas distintas. Enquanto no PA Jacaré-Curitiba a preocupação maior parece repousar no uso de agrotóxicos pelos próprios agricultores familiares, no planalto nossos resultados indicam que o uso desses produtos pelos agricultores, apesar de existir, ele acontece, na maioria das vezes, em baixa frequência durante o ano e não se compara com as quantidades usadas pelos plantios de soja.

A preocupação maior dos agricultores do planalto tem sido com as pulverizações de agrotóxicos nas propriedades de seu entorno. 41% dos entrevistados disseram que perderam produção por conta dos agrotóxicos pulverizados nos plantios de soja, seja por conta do ressecamento de seus cultivos causado por esses produtos, seja por causa de pragas que invadem seus lotes em busca de refúgio dos produtos químicos aplicados em outras propriedades. Além disso, cerca de 20% deles mencionaram sintomas e doenças que podem estar relacionados aos agrotóxicos, como dores de cabeça, mal estar, alergias, câncer, etc.(CARNEIRO *et al.*, 2015). Resíduos de agrotóxicos também foram encontrados em igarapés, poços e barragens (MORGADO, 2019).

Ademais, Schwamborn (2019) encontrou resíduos de glifosato em 100 % de 27 amostras de urinas realizadas com agricultores do planalto. Esse quadro é bastante desafiador para iniciativas agroecológicas no planalto e para os agricultores, porque mesmo não utilizando agrotóxicos em seus lotes agricultores podem ter sua produção e recursos naturais essenciais (por exemplo, água) impactados por esses produtos, afora a sua saúde.

Com relação às organizações sociais, elemento de grande importância para a incorporação da agroecologia no território, observamos que no PA Jacaré-Curituba, ao longo dos anos, políticas públicas destinadas a essas organizações enfraqueceram. E a partir de 2014, lideranças tradicionais do assentamento envelheceram e se desgastaram com problemas internos na gestão de organizações representativas do coletivo. Além disso, à medida que a construção dos sistemas de irrigação, na escala de lote ou de grupo de lotes, foi sendo executada, a estrutura social, inicialmente mobilizada em torno de problemas comuns como o acesso à terra e água, foi diminuindo, perdendo a perspectiva de luta coletiva. Hoje em dia, se observam mudanças em torno de uma lógica de luta coletiva pela terra para uma lógica produtiva, levando gradativamente ao desenho de unidades produtivas mais autônomas e com menor necessidade de se organizar ou se organizando em torno de pautas mais específicas para suprir necessidades de alimento e renda mais urgentes. Essas questões tendem a deixar pouco espaço para a inserção da agroecologia nas discussões e tomadas de decisão coletivas no assentamento.

No planalto santareno, como já pontuado anteriormente, as consequências negativas da expansão do agronegócio vêm sendo um dos principais catalisadores das lutas e movimentos sociais do campo, e têm impulsionando os debates e práticas agroecológicas em contraponto ao modelo de produção de grãos em larga escala. A pressão exercida por esse setor sobre a agricultura familiar e suas lideranças no planalto santareno tem aumentado consideravelmente após as últimas eleições presidenciais, com preferência declarada da atual gestão do governo federal em apoiar o setor do agronegócio em detrimento da agricultura familiar (SAUER; LEITE; TUBINO, 2020). Isso tem aumentado os conflitos fundiários, ameaças e intimidações a lideranças locais (COMISSÃO PASTORAL DA TERRA, 2020; TERRA DE DIREITOS, 2019). Relatos dos participantes da pesquisa apontam também para o aumento da hostilidade em alguns espaços de discussões sobre os impactos do agrone-

gócio. Por exemplo, a partir de 2019, grupos de produtores rurais (de grãos) e comerciantes começaram a fazer uma oposição sistemática aos dados levantados e discutidos no Fórum de Combate aos Impactos dos Agrotóxicos, mandando expedientes ao Ministério Público, questionando informações e tumultuando as reuniões do Fórum.

Em termos de políticas públicas, desde o início do governo Temer em 2016 tem havido um dismantelamento sistemático de programas e créditos de suporte à agricultura familiar e à produção orgânica e agroecológica. Isso se intensificou no mandato de Jair Bolsonaro com o fim de importantes espaços de representação e participação da sociedade civil na construção de políticas relacionadas à agricultura não patronal como, por exemplo, a Comissão Nacional de Produção Orgânica (Cnapo), o Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (Consea) e a redução de recursos para o Pronaf e Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) (NIEDERLE. *et al.*, 2021; NIEDERLE. *et al.*, 2019).

Esse cenário desfavorável à agricultura familiar e à agroecologia em nível federal tem contribuído para gerar fragilidades para o setor em níveis locais (SAUER; LEITE; TUBINO, 2020). No caso do planalto santareno, as consequências das mudanças acima citadas, já são sentidas. Por exemplo, os STTRs alegam que apoio e recursos nacionais não existem mais para combater os impactos dos agrotóxicos e promover a agroecologia. Já no PA Jacaré-Curitiba, percebe-se que essa desestruturação de políticas públicas e de espaços de construção de processos mais participativos e democráticos tem criado um contexto pouco favorável para integração dos jovens nos processos de organização coletiva do PA.

Embora a situação de desmonte de políticas e programas em nível federal seja alarmante e venha impactando ações em escalas locais, ainda há nos territórios da pesquisa movimentos sociais, organizações da sociedade civil, alguns núcleos das agências de assistência técnica ativos que continuam se mobilizando em prol da agricultura e da agroecologia. Por exemplo, os STTRs da região de Santarém estão fazendo parte de outras formas de articulações emergentes, envolvendo a Contag, Fetagri ou a própria rede da Articulação de Agroecologia da Amazônia.

Destacamos também o envolvimento e a liderança de mulheres em prol da agroecologia e agricultura orgânica nos dois locais de pesquisa como grande potencial transformador das formas de produzir alimentos e das relações de gênero e de poder nos territórios de pesquisa. As mulheres têm sido protagonistas na busca por inovação e resgate de formas de produzir alimentos de maneira mais ecológica, saudável e sem uso de agrotóxicos. Além disso, elas vêm ocupando de forma crescente os espaços de debate em torno da agroecologia nos territórios de pesquisa e estão buscando formação na área e compartilhando saberes nas redes nas quais se articulam. Por exemplo, no PA Jacaré-Curitiba há técnicas agrícolas e mulheres formadas na área de agroecologia. Observa-se que as mulheres estão à frente dos núcleos familiares que apresentam certa resistência às práticas convencionais no PA Jacaré-Curitiba, especialmente pelo cuidado e manutenção de quintais produtivos. No planalto santareno, elas formam uma frente crescente de resistência ao agronegócio e de mobilização na busca para tornar cada vez mais possível a produção agroecológica e orgânica na região.

6 APRENDIZADOS ENTRE OS TERRITÓRIOS DA PESQUISA

Um aprendizado importante entre os dois sítios de pesquisa se dá em relação ao processo de coconstrução do conhecimento. Observa-se que o envolvimento de atores locais na construção da pesquisa confere uma possibilidade de aproximação da realidade de cada sítio muito maior. Esse processo tem potencializado as trocas tornando a pesquisa mais dinâmica e útil para os atores envolvidos. O engajamento dos atores e organizações locais e a contratação de pesquisadores comunitários nesse processo democratiza a construção e o acesso ao conhecimento. Isso facilita a criação de laços de confiança que permitem uma navegação mais aprofundada na realidade local, além de gerar oportunidades importantes para práticas transdisciplinares. Isso pode ser fundamental para pesquisas envolvendo o tema da agroecologia, que por si só, é interdisciplinar e transversal. Portanto, mesmo que o processo de co-construção da pesquisa nos dois territórios não tenha sido centrado em torno da agroecologia, ele permitiu que esse tema emergisse de forma integrada com outros temas, possibilitando um maior entendimento das manifestações da agroecologia nos territórios.

O processo de coconstrução também possibilitou uma maior integração dos conhecimentos acadêmicos com os saberes locais, que foram elaborados e assimilados em conjunto. Por exemplo, é interessante constatar, por meio de relatos dos jovens pesquisadores comunitários do planalto santareno, o quanto eles têm aprendido sobre a realidade de seus municípios participando da pesquisa. Com as capacitações, aplicação dos questionários e discussão conjunta dos resultados eles tiveram a oportunidade de percorrer lugares antes desconhecidos por eles e adquirir uma visão ampla da situação da agricultura familiar em seus municípios. Eles também têm reportado que participar desse processo de pesquisa os tem ajudado a agir de forma mais informada e melhor em suas próprias comunidades e junto aos sindicatos.

Em relação à agroecologia, os jovens pesquisadores comunitários do planalto vêm demonstrando que, após se engajarem na pesquisa ficou mais evidente para eles a importância dos princípios e práticas agroecológicas como formas de resistência e fortalecimento da agricultura familiar. Em oficina de preparação para a restituição dos resultados da pesquisa Odisseia no mês de outubro de 2021, foi possível observar através de suas falas, como alguns jovens pesquisadores comunitários estavam empoderados em relação ao tema da agroecologia, revelando um potencial de se tornarem novas lideranças nesse sentido.

Os resultados, análises e reflexões apresentados aqui sobre a agroecologia nos dois locais de pesquisas analisados estão longe de esgotar esse tema, havendo ainda muitas questões a serem exploradas em pesquisas futuras. As convergências encontradas entre os dois sítios de pesquisa reforçam o potencial da agroecologia como tema agregador. Este, pode atuar como um *link* promissor para revelar relações e apontar integrações entre, por exemplo, os pilares da abordagem Nexus+, as seguranças hídricas, alimentar, energética e social (ARAUJO et al., 2019).

Seria muito interessante também se aprofundar nas experiências agroecológicas dos agricultores dos dois territórios olhando para suas estratégias de produção, organização e comercialização que tornem viáveis a produção de base agroecológica. Outra questão importante seria de investigar o papel da agroecologia nos territórios para lidar com momentos de pandemia e oferecer

soluções para problemas de soberania alimentar e saúde (ALTIERI; NICHOLLS, 2020; BURIGO et al., 2019; GLIESSMAN; FRIEDMANN; HOWARD, 2019).

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os territórios do PA Jacaré-Curitiba e do Planalto santareno apresentam contextos bastante distintos, o que inclui também como a agroecologia vem se manifestando nestes dois territórios. No entanto, podemos observar uma série de elementos em comuns entre esses dois locais, como o uso massivo de agrotóxicos e a predominância da agricultura convencional conservadora que colocam desafios para a consolidação da agroecologia. Também demonstramos o papel central dos movimentos sociais, das mulheres e das articulações em redes na difusão da agroecologia nas duas áreas de pesquisa, o que ressoa com outras experiências em torno da agroecologia na América Latina (ARAÚJO, 2015; NAVES; FONTOURA, 2021; SILVA; GIORDANI; BEZERRA, 2021; WEZEL et al., 2009). Os dois territórios também compartilham uma série de dificuldades para produzir e comercializar os produtos da agricultura familiar que acabam desfavorecendo, mas, não impedindo totalmente, a adoção de práticas agroecológicas.

Esse capítulo aponta que, apesar dos muitos desafios a serem enfrentados nos dois territórios de incidência da pesquisa, para a consolidação da agroecologia como ciência, prática e movimento, em ambos os contextos a agroecologia é vista como uma prática mais ecológica e sustentável. Fica evidente também que, para uma transição agroecológica nos dois sítios de pesquisa, há a necessidade de fortalecer as redes de cooperação em diferentes níveis e escalas incorporando distintos atores no território buscando engajamento com as esferas de decisão comunitárias e políticas para a ampliação de práticas de produção, canais de comercialização, apoio técnico e acesso a créditos. Portanto, ações coletivas podem ser fundamentais para essas transições, pois, colocam em evidência a natureza social dos desafios a serem enfrentados, e reforça o envolvimento, mobilização, coordenação, cooperação e engajamento social e comunitário tão necessários para transformar o modelo de

agricultura industrial patronal que vem oprimindo a agricultura familiar em diversos locais no mundo (COSTA, 2012; FAO; WHO, 2019).

O debate ainda inicial promovido por esse capítulo busca lançar luz aos pontos de encontro e desencontro entre os diferentes biomas, territórios e contextos da pesquisa em torno da agroecologia, inspirando novas trocas e a elaboração de políticas públicas sobre o tema, colaborando para avançarmos na transformação da produção de alimentos para bases mais sustentáveis. Isso tem se tornado urgente considerando as múltiplas crises socioambientais, econômicas e sanitárias enfrentadas atualmente. Nesse sentido, organizações mundiais têm reconhecido a importância da agroecologia nesse processo. Por exemplo, a agroecologia passou a ser uma diretriz recomendada pela ONU, para garantir o direito humano à alimentação adequada, concomitante ao enfrentamento da emergência climática, à preservação da sociobiodiversidade e à promoção do desenvolvimento sustentável (SCHUTTER, 2010). Isso reforça a relevância do tema, abrindo caminhos e oportunidades para mais pesquisa na área, refletindo a importância de continuar as investigações em torno desse tema dentro de projetos como o INCT Odisseia, o qual está alinhado com os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável da ONU e agrega várias áreas de conhecimento contribuindo para um maior entendimento de assuntos transversais como agroecologia.

REFERÊNCIAS

ABREU, L. S. de; LAMINE, C.; BELLON, S. Trajetórias da Agroecologia no Brasil: entre movimentos sociais, redes científicas e políticas públicas. **Revista Brasileira de Agroecologia**, [s. l.], v. 4, n. 2, p. 1611-1614, 2009. Disponível em: <http://revistas.aba-agroecologia.org.br/index.php/rbagroecologia/article/view/8346/0%0Ahttp://www.aba-agroecologia.org.br/revistas/index.php/cad/article/view/3977>

ALTIERI, M. A.; NICHOLLS, C. I. Agroecology and the reconstruction of a post-Covid-19 agriculture. **Journal of Peasant Studies**, [s. l.], v. 47, n. 5, p. 881-898, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1080/03066150.2020.1782891>

ANDERSON, C. R. *et al.* From transition to domains of transformation: getting to sustainable and just food systems through agroecology. **Sustainability (Switzerland)**, [s. l.], v. 11, n. 19, 2019. DOI: <https://doi.org/10.3390/su11195272>

ANGELO, C.; MARENGO, J. A. **IPCC AR6, WG1: resumo comentado**. [S. l.]: Observatório do Clima, 2021.

ARAÚJO, G. M. Mulheres protagonizando a agroecologia no Nordeste do Brasil. *In*: HORA, K.; REZENDE, M.; MACEDO, G. (org.). **Coletânea sobre estudos rurais e gênero**. Prêmio Margarida Alves. 4. ed. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2015.

BECKER, B. K.; MIRANDA, M.; MACHADO, L. O. **Fronteira amazônica: questões sobre a gestão do território**. Brasília: Editora UnB, 1990. v. 1.

BURIGO, A. C. *et al.* **Cadernos de Estudos: saúde e agroecologia**. Rio de Janeiro: [s. n.], 2019.

CARNEIRO, F. F. *et al.* **Dossiê ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde**. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz, 2015. ISSN 0103-0582. E-book.

CARVALHO, V. de; TURA, L. **A expansão do monocultivo de soja em Santarém e Belterra (PA): injustiça ambiental e ameaça à segurança alimentar**. *In*: I ENCONTRO DA REDE DE ESTUDOS RURAIS. Niterói: Rede de Estudos Rurais, 2006. p. 1-14.

CAVALCANTE, L.; NASUTI, S. Trabalhar na interface: coprodução de conhecimento entre cientistas e gestores públicos na saúde ambiental. O programa Vigiagua como estudo de caso em Santarém/PA. **Confins**, [s. l.], n. 42, 2019.

CNA; CEPEA. **PIB do agronegócio alcança participação de 26,6% no PIB brasileiro em 2020**. Piracicaba: Confederação Nacional da Agricultura (CNA), 2021. Disponível em: https://www.cnabrasil.org.br/assets/arquivos/boletins/sut.pib_dez_2020.9mar2021.pdf.

COMISSÃO PASTORAL DA TERRA. **Conflitos no campo no Brasil 2020**. Goiânia: CPT, 2020. *E-book*.

COSTA, S. M. G. da. **Grãos na floresta: estratégia expansionista do agronegócio na Amazônia**. 312 p., 2012. Universidade Federal do Pará, [s. l.], 2012.

COSTA, F. de A. **Formação rural extrativista na Amazônia: desafios do desenvolvimento capitalista (1720-1970)**. Belém: Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, 2012.

COUDEL, E.; PASSOS, C.; SCHWAMBORN, T. O avanço do agrotóxico. *In*: COUDEL, E. *et al.* (org.). **Cartilhas do Observatório das Dinâmicas Socioambientais: consolidando a agricultura familiar no planalto de Santarém, Mojuí dos Campos e Belterra**. Brasília: Projeto Odisseia, 2020.

DILLING, L.; LEMOS, M. C. Creating usable science: opportunities and constraints for climate knowledge use and their implications for science policy. **Global Environmen-**

tal Change, [s. l.], v. 21, n. 2, p. 680–689, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2010.11.006>.

FAO; WHO. **Detoxifying agriculture and health from highly hazardous pesticides - A call for action**. Rome: FAO, 2019.

FOLHES, R. T. **O Lago Grande do Curuai**: história fundiária, usos da terra e relações de poder numa área de transição várzea-terra firme na Amazônia. 300 f. 2016. Universidade Federal do Pará (UFPA), [s. l.], 2016.

GLIESSMAN, S.; FRIEDMANN, H.; HOWARD, P. H. Agroecology and food sovereignty. **IDS Bulletin**, [s. l.], v. 50, n. 2, p. 91–110, 2019. DOI: <https://doi.org/10.19088/1968-2019.120>.

HÉBETTE, J.; ACEVEDO, M. Colonização e fronteira: articulação no nível econômico e no nível ideológico. In: HÉBBETE, J. (org.). **Cruzando a fronteira**: 30 anos de estudo do campesinato na Amazônia. Belém: EDUFPA, 2004. p. 75–88.

MEDINA, G. *et al.* Development Conditions for Family Farming: lessons from Brazil. **World Development**, [s. l.], v. 74, p. 386–396, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2015.05.023>.

MORGADO, M. G. de A. **Contaminação química de ecossistemas aquáticos e (in)sustentabilidade ambiental na amazônia**: estudo de caso na região metropolitana de Santarém, Pará. 136 f. 2019. Universidade de Brasília, [s. l.], 2019.

NAHUM, S. J.; PAIXÃO, P. R. C. Encontros e desencontros: fronteira, agronegócio da soja e campesinato no planalto Santareno. **Revista NERA**, [s. l.], v. 17, n. 25, 2014.

NAVES, F.; FONTOURA, Y. Feminist resistance building in the Brazilian agroecology movement: a gender decoloniality study. **Gender, Work & Organization**, [s. l.], n. May, p. 1–19, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1111/gwao.12767>.

NIEDERLE, P. *et al.* **Rupturas na transição agroecológica**: mudança institucional e desmantelamento das políticas públicas no Brasil. DOI: 10.13140/RG.2.2.25591.34728, [s. l.], 2021.

NIEDERLE, P. A. *et al.* A trajetória brasileira de construção de políticas públicas para a agroecologia. **Redes**, [s. l.], v. 24, n. 1, p. 270–291, 2019. DOI: <https://doi.org/10.17058/redes.v24i1.13035>.

OLIVEIRA, A. U. de. A longa marcha do campesinato brasileiro: movimentos sociais, conflitos e Reforma Agrária. **Estudos Avançados**, [s. l.], v. 15, n. 43, p. 185–206, 2001. DOI: <https://doi.org/10.1590/s0103-40142001000300015>.

PIVA, M. *et al.* **Agroecologia em território de avanço do agronegócio da soja**: práticas e mobilizações de agricultores familiares no planalto de Santarém, Pará. *In*: IX ENCONTRO DA REDE DE ESTUDOS RURAIS. Evento Virtual: Rede de Estudos Rurais, 2021.

POMPEIA, C. **Formação Política do Agronegócio**. [S. l.]: Elefante & Joio e o Trigo, 2021.

REDE PENSSAN. **Insegurança Alimentar e Covid-19 no Brasil**. Inquérito Nacional sobre Insegurança Alimentar no Contexto da Pandemia da Covid-19 no Brasil. [S. l.: s. n.], 2021.

SAUER, S. Soy expansion into the agricultural frontiers of the Brazilian Amazon: the agribusiness economy and its social and environmental conflicts. **Land Use Policy**, [s. l.], v. 79, n. August, p. 326–338, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.08.030>.

SAUER, S.; LEITE, A. Z.; TUBINO, N. L. G. Agenda Política da Terra no Governo Bolsonaro. **Revista da ANPEGE**, [s. l.], v. 16, n. 29, p. 285–318, 2020. DOI: <https://doi.org/10.5418/ra2020.v16i29.12518>.

SCHWAMBORN, T. M. **Expansão da fronteira agrícola, uso de agrotóxicos e riscos de exposição humana ao glifosato na região metropolitana de Santarém**. 143 f. 2019. Universidade de Brasília, [s. l.], 2019.

SILIPRANDI, E. Agroecologia, Agricultura Familiar e Mulheres Rurais. **Revista Brasileira de Agroecologia**, [s. l.], v. 2, n. 1, p. 845–849, 2007.

SILVA, A. C. F. da S. F. da; GIORDANI, R. C. F.; BEZERRA, I. Elos entre ecofeminismo, agroecologia e soberania alimentar. **Tensões Mundiais**, [s. l.], v. 17, n. 1.633, p. 113–132, 2021. DOI: <https://doi.org/10.47946/rnera.v0i16.1362>.

TERRA DE DIREITOS. “Defendemos a Amazônia porque somos Amazônia”: leia a carta dos Povos do Tapajós. **Terra de Direitos Notícias**, Santarém, p. 4, 2019.

VIANNA, M. A agroecologia interessa: a caravana agroecológica e cultural de Santarém. **Heinriuch Boll Stiftung Notícias**, Rio de Janeiro, p. 5, 2013.

WEZEL, A. *et al.* Agroecology as a science, a movement and a practice. **Sustainable Agriculture**, [s. l.], v. 2, p. 27–43, 2009. DOI: https://doi.org/10.1007/978-94-007-0394-0_3.



Árvores do espaço verde urbano, quadra SQS 212, Brasília,
Distrito Federal. 2021
Fonte: Letícia Brito.

ESPAÇOS VERDES URBANOS E JUSTIÇA SOCIAL. ESTUDO DE CASO NO DISTRITO FEDERAL

LETÍCIA BRITO, ROMERO GOMES, HENRIQUE ROIG, CARLOS SAITO

1 INTRODUÇÃO

Existe uma longa lista de benefícios acerca de espaços verdes urbanos. Esses espaços contribuem para redução do nível de poluição do ar, de poluição sonora, controle da temperatura e microclima local, além de promover maior infiltração das águas e estruturação do solo, reduzindo o escoamento superficial e as taxas de erosão hídrica (MATHEY *et al.*, 2021; SORENSEN *et al.*, 1997; WOLCH *et al.*, 2014).

Em estudo recente, Oh-Hyun *et al.* (2021) demonstraram que países desenvolvidos, que apresentam a maioria da população urbana, tendem a apresentar um aumento do bem-estar físico e mental da população que residir em áreas próximas ou inseridas em espaços verdes urbanos. Logo, é perceptível que espaços verdes tendem a estar ligados com a qualidade de vida do ser humano, portanto, provendo serviços ecossistêmicos. Estes estão divididos em serviços de provisão, regulação, suporte e culturais (DAILY, 1997; DE GROOT, 1987; FOLKE *et al.*, 1997). Assim, os serviços ecossistêmicos gerados por essas áreas podem estar relacionados à qualidade de vida em relação à interação humana com o meio ambiente, como também com as condições físicas do meio, com a melhoria da qualidade do ar, retenção de águas pluviais, melhoria na qualidade da água e manutenção da biodiversidade.

Desse modo, o acesso aos espaços verdes urbanos passa a ser uma questão de justiça social (WOLCH *et al.*, 2014). Esse assunto tem sido amplamente tratado nas agendas de governo, principalmente no que tange ao Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 11 (ODS 11, cidades e comunidades sustentáveis), que tem como proposta aumentar a urbanização inclusiva e sustentável, aprimorar as capacidades para o planejamento, para

controle social e para gestão participativa, integrada e sustentável, salvaguardar o patrimônio cultural e natural do mundo e reduzir o impacto ambiental negativo *per capita* das cidades, inclusive prestando especial atenção à qualidade do ar e gestão de resíduos municipais (ONU, 2015).

A Europa é amplamente conhecida por possuir diversos espaços verdes, como parques e enormes jardins ao redor de castelos. Nas capitais europeias, é comum ver uma quantidade considerável de pessoas que buscam o contato com a natureza para descansar a mente e praticar atividades físicas, principalmente no verão. Esses locais são de extrema importância em cidades assim, já que geralmente não há tanto espaço aberto dentro de suas próprias casas, sendo muitas vezes um escape para os habitantes do local, como o Campo de Marte, em Paris, e a Promenade du Peyrou, em Montpellier, na França. Mesmo nas pequenas cidades, entrecortando as áreas urbanas, nota-se a presença de bosques públicos onde a população costuma realizar caminhadas diárias, seja para mero exercício matinal ou como travessia para o trabalho.

Nos Estados Unidos, por exemplo, é possível citar o *Central Park*, em Nova Iorque, considerado um grande oásis no meio de arranha-céus, que possui um alto valor cultural e também monetário, já que imóveis localizados próximos ao parque tendem a ser valorizados. Na Ásia, também existem diversos parques centenários, como Parque *Korakuen*, em Okayama, ou mesmo recentes, como o parque florestal urbano do Distrito de *Xicheng*, em Pequim, inaugurado em setembro de 2017, sendo importante para a qualidade de vida dos chineses que moram em grandes cidades e com alto índice de poluição atmosférica (CY JIM *et al.*, 2006).

No Brasil, mesmo sendo um país com bastante área natural, também há necessidade de parques dentro de cidades, como São Paulo e outras metrópoles. O Parque Laje, na zona sul nobre, ou os populares Quinta da Boa Vista, na zona norte, e o Campo de Santana, no centro do Rio de Janeiro, constituem bons exemplos. Em Brasília, o Parque da Cidade, reconhecido como sendo o maior parque da América Latina, é utilizado não só por quem mora no Plano Piloto de Brasília, mas também nas outras cidades (chamadas cidades-satélites) do DF, e mesmo do entorno do DF.

De modo geral, a infraestrutura verde das cidades é distribuída de forma desproporcional entre as áreas de alta, média e baixa renda, onde geralmente as áreas de média-baixa renda são as que mais apresentam a ausência de espaços verdes urbanos, ou a sua existência em baixa qualidade (CHESHMEHZANGI *et al.*, 2021; WOLCH *et al.*, 2014). As áreas urbanas de regiões metropolitanas são geralmente planejadas observando uma escala macro, em âmbito de bairro, focando principalmente a sistematização de transporte baseado em carros particulares, com vias largas, e alta impermeabilização da superfície do terreno, sem explorar as condições e arborização naturais para melhor aproveitamento dos recursos naturais locais (CHESHMEHZANGI *et al.*, 2021).

Esses espaços verdes podem ser definidos de diversas formas (TAYLOR; HOCHULI, 2017), entre eles, podemos citar: ruas paisagísticas e caminhos arborizados (ALMANZA *et al.*, 2012); áreas abertas, campos de recreação e parques cobertos de florestas (TAVERNIA; REED, 2009); áreas verdes, como telhados e muros verdes, sendo área investigada que inclui substanciais elementos verdes (GENTIN, 2011), que são espaços verdes no sentido de ser predominantemente cobertos de vegetação (HECKERT, 2013).

Com a grande diversidade de conceitos sobre o que são espaços verdes urbanos, há uma certa abstração no que se pode ser contabilizado como áreas verdes urbanas. Portanto, é importante que essas áreas não somente tenham funções de regulação do microclima ou amortecimento de cheias naquele denominado espaço, mas que possuam também, de acordo com Jacobs (2011), diversidade de uso da área (área para esportes, descanso, feiras, bancos para descanso), riqueza espacial (lagos, árvores em boa quantidade, jardins), centro bem definido (estrutura de apoio administrativo, com banheiros, bebedouros e placas informativas) e delimitação espacial (cercas ou marcos que definam os limites da área).

Espaços verdes urbanos que se encaixam nesses critérios tendem a estar localizados em áreas de melhores condições socioeconômicas. Áreas de baixos índices socioeconômicos usualmente possuem poucos espaços verdes, já aquelas que ainda possuem em abundância (principalmente nas áreas periurbanas), os espaços verdes não garantem qualidade de

vida. Dessa forma, Kuchelmeister (2000) pondera a importância de políticas de promoção social, entre elas a implantação de espaços verdes como equipamento urbano, nas zonas periurbanas. Para o autor, essas políticas são fundamentais para a expansão urbana ordenada, planejada e sustentável sob a ótica socioambiental. Por isso, é importante a melhoria nos níveis de qualidade de vida conjugada à preservação ambiental.

Além disso, como já comentado anteriormente, espaços verdes urbanos constituem um equipamento urbano portador, como outros equipamentos urbanos, do poder de introduzir, agravar ou atenuar as desigualdades sociais intraurbanas e, portanto, se inserem também nos marcos da disputa territorial por justiça social.

O presente capítulo visa apresentar uma trajetória de diferentes trabalhos sobre espaços verdes urbanos, independentes entre si, cujos pesquisadores envolvidos se encontram agora reunidos no Inct-Odisseia para conjuntamente recuperar os avanços individuais feitos em torno da temática, articulá-los entre si, e produzir uma nova abordagem, tendo como estudo de caso o Distrito Federal.

2 O DISTRITO FEDERAL E SEUS ESPAÇOS VERDES URBANOS

Brasília é caracterizada por um projeto urbanístico modernista de referência mundial (OLIVEIRA, 2008). O Plano Piloto, originalmente projetado para 500.000 habitantes, já estabeleceu a criação de espaços verdes entre cada uma das superquadras habitacionais, de forma a assegurar a circulação do ar, e o contato da população com amplos espaços verdes abertos, ainda que na maioria se constituam apenas de área gramada. Com o crescimento econômico e populacional, esse Plano Piloto foi esgotando sua capacidade de possibilitar a construção de novas residências em meados dos anos 1990 (ANJOS, 2012). A concepção inicial de projeto não levou em conta a tendência de Brasília em se tornar um grande centro metropolitano.

Era observável, desde a época da instalação da nova capital, que os espaços do Plano Piloto seriam limitados e que parte dos trabalhadores de classes menos favorecidas, desde a instalação de Brasília, ocuparia regiões periféricas com a criação das primeiras cidades-satélites (PAVIANI, 2011).

Apesar do fato de Brasília ter sido uma cidade planejada, por necessidade de habitação dos trabalhadores de média e baixa renda, foram ocupados espaços ao redor do núcleo planejado, sem diretrizes urbanísticas específicas. É de se observar que esses espaços ocupados posteriormente possuem morfologias urbanas com uma alta taxa de ocupação dos lotes e impermeabilização, com a ausência de áreas permeáveis e verdes dentro dos lotes (CASTRO *et al.*, 2019).

No âmbito legal, Brasília possui uma legislação que protege e regulamenta as unidades de conservação da natureza e os parques urbanos. Na Lei Complementar nº 961, de 2019, o Distrito Federal institui a categoria parques urbanos para aquelas áreas urbanas protegidas com potencial de contemplação, uso público para lazer, prática de esportes, recreação em contato harmônico com a natureza, desenvolvimento de manifestações e atividades culturais, educacionais, de socialização e convívio das comunidades (IBRAM, 2019). Além disso, a lei cita a promoção da manutenção da qualidade do meio ambiente, a partir de melhoria na permeabilidade do solo, qualidade do ar, microclima local, umidade do ar, arborização, tratamento adequado da vegetação e conservação de atributos naturais da paisagem urbana.

Em termos quantitativos dos espaços verdes urbanos no Distrito Federal, Silva (2018) verificou a alta concentração desses espaços no Plano Piloto. O planejamento da capital considerou a importância dos espaços verdes. Segundo o referido urbanista da cidade (Lúcio Costa), a nova capital foi criada “de uma parte, técnica rodoviária, de outra, técnica paisagística de parques e jardins. Brasília, capital aérea e rodoviária, cidade parque” (COSTA, 1991, p. 34). Seguindo os princípios de cidade parque, o Plano Piloto foi edificado com uma zona de proteção no seu entorno, contendo bosques e florestas. No interior da área planejada, os espaços livres (esta-

cionamentos das superquadras, as áreas adjacentes às vias e seus cruzamentos e os espaços entre prédios residenciais e/ou comerciais) foram cobertos por áreas verdes.

Pode-se afirmar que os espaços verdes urbanos no Distrito Federal estão concentrados nas áreas centrais (Plano Piloto e adjacências) e que possuem melhores índices socioeconômicos (SILVA, 2018). Contrapondo a esse cenário, o referido autor relatou e quantificou a carência dos espaços verdes em regiões administrativas mais distantes (Samambaia e Ceilândia) e com menores índices socioeconômicos.

Verifica-se, assim, que “a cidade que nasceu para ser uma e igualitária a partir do Plano Piloto” (PAVIANI, 2005, p. 193) ainda promove uma forte desigualdade social e a desigualdade de uso dos espaços públicos, como os espaços verdes urbanos. Por isso, analisar a quantidade, distribuição e qualidade desses espaços verdes urbanos no Distrito Federal (inclusive a diferenciação deles entre o Plano Piloto e as demais regiões administrativas) é um importante passo para auxiliar no planejamento urbano que garanta sua vitalidade e uso conforme enunciado por Jacobs (2011), buscando maior qualidade de vida para a população sob viés da sustentabilidade.

3 MORFOLOGIA URBANA E ESPAÇOS VERDES URBANOS

Para avaliar a qualidade e quantidade dos espaços verdes urbanos, no âmbito de prover a equidade da distribuição destes, há a necessidade do detalhamento das estruturas que compõem o tecido urbano. Esse detalhamento em nível de vizinhança é possível com a aplicação do conceito de morfologia urbana, utilizando a metodologia *Urban Structure Types* (USTs) – Estruturas Urbanas. As USTs podem ser definidas como áreas fisionicamente homogêneas, com arranjos característicos entre edificações e espaços abertos, avaliando a densidade, estrutura e material construtivo dos imóveis, quantidade de áreas verdes e grau de impermeabilização do solo (WICKOP, 1998).

Castro (2017) caracterizou 25 estruturas urbanas para o DF, sendo estas demonstradas na Figura 1.

O conceito de *Urban Structure Types* (UST) descreve o quão homogêneo é uma região em termo da cobertura do solo, recursos hídricos, vegetação, uso do solo residencial e não residencial, características físicas como tamanho das edificações, densidade e arranjo, ou padrão das edificações. A UST reúne componentes em nível de bairro, vizinhança, e fornece informações para essa localidade homogênea, como espaços verdes, permeabilidade, padrão das construções e arranjos e uso do solo (CASTRO, 2017; HECHT *et al.*, 2008).

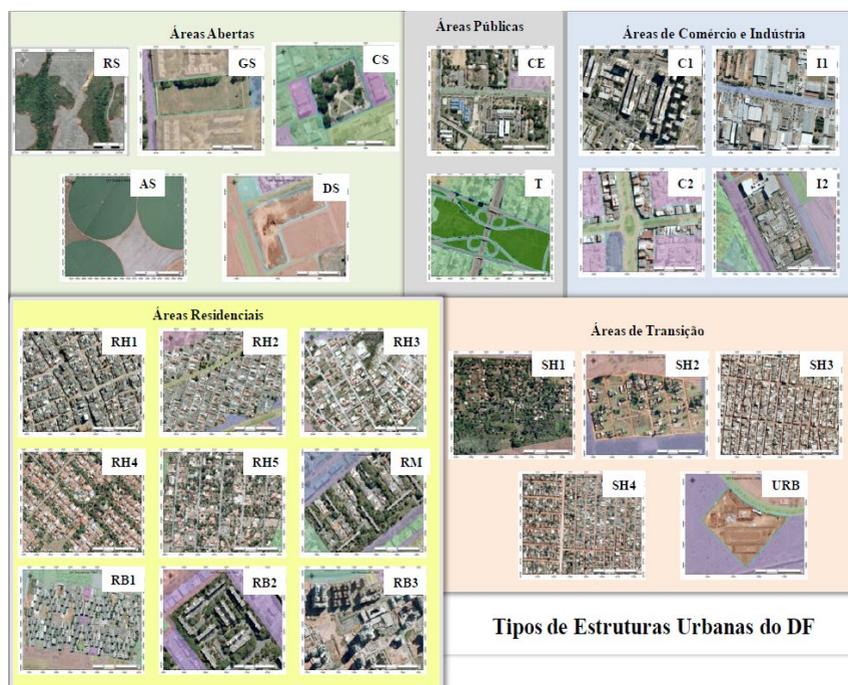


Figura 1 - Urban Structure Types para o Distrito Federal

Fonte: Castro, 2017.

Alinhado ao conceito de USTs, para avaliação da qualidade dos espaços verdes urbanos, Lehmann *et al.* (2014) desenvolveram a metodologia

de avaliação dos espaços verdes em conjunto com as estruturas urbanas denominada *Urban Vegetation Structure Types* (UVST) – Estruturas de Vegetação Urbanas. Essa metodologia classifica a vegetação presente em cada morfologia urbana por tipo, qualidade de conservação, volume e formas (ex.: vegetação arbustiva, árvore com copa baixa, árvore com copa arredondada, etc.). Atualmente, os índices relacionados à vegetação estão mais focados na distribuição desta por m², em detrimento de sua avaliação volumétrica.

Como perspectiva para futuros estudos no Distrito Federal, será realizado o desenvolvimento do índice qualitativo de espaços verdes urbanos, com o uso do banco de dados das imagens LiDAR mapeadas pela Companhia Imobiliária de Brasília (Terracap), em conjunto com o banco desenvolvido pelos pesquisadores Odisseia, reunidos com parceiros, com os dados de estruturas urbanas mapeadas por Castro (2017), Espaços Verdes Urbanos mapeados por Silva (2018), benefícios das soluções baseadas na natureza desenvolvidos por Brito (2020) e indicadores dos benefícios de espaços verdes urbanos na saúde nos estudos de Réquia (2021).

4 INDICADORES INICIAIS DE ESPAÇOS VERDES URBANOS SEGUNDO A MORFOLOGIA URBANA

Para uma aproximação inicial dos indicadores de áreas verdes urbanas, no intuito do desenvolvimento da metodologia da quantificação dos indicadores de áreas verdes por qualidade, foi realizada uma análise da quantidade de árvores por estrutura urbana residencial, utilizando os dados de Castro (2017) e da Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Habitação do DF (SEDUH, 2021), e uma estimativa da quantidade de indivíduos arbóreos por habitante segundo o estudo populacional dasimétrico desenvolvido por Castro *et al.* (2018).

É importante ressaltar que a classificação das USTs residenciais por Castro (2017) considerou a densidade construtiva local, espaçamento entre as edificações, área construída (projeção das edificações) e a disposição e área das superfícies permeáveis e impermeáveis. No DF, é característica de regiões de habitações de baixa renda a ocupação de 100% do lote, com a ausência na sua maior parte de indivíduos arbóreos dentro do lote do residente. Em contraste, as regiões de média e alta renda possuem um maior número de árvores, sendo estas dentro dos lotes particulares ou dispostas nos espaços públicos.

Na figura 2 estão ilustrados os indicadores de quantidade de árvores por m² e por habitante conforme o levantamento de dados iniciais.

Com base nos dados levantados, a estrutura urbana RH5 foi a que apresentou maior quantidade de árvores por habitante, e a RB2 a maior quantidade de árvores por m². O fato de a RH5 apresentar maior quantidade de árvores por habitante se deve à baixa densidade populacional dessa UST e à presença de árvores em quantidade nos lotes das residências. A RB2 apresentou o maior indicador quanto a árvores por m² por ser uma estrutura urbana mais compacta, com uma densidade populacional baixa em relação às demais USTs multifamiliares.

Como perspectivas para estudos futuros, tem-se o levantamento de indicadores de volume de vegetação por habitante, e qualidade de espaços verdes urbanos. Esses indicadores vêm de encontro à quantificação do bem-estar humano e da provisão de serviços ecossistêmicos relacionados à qualidade do ar.

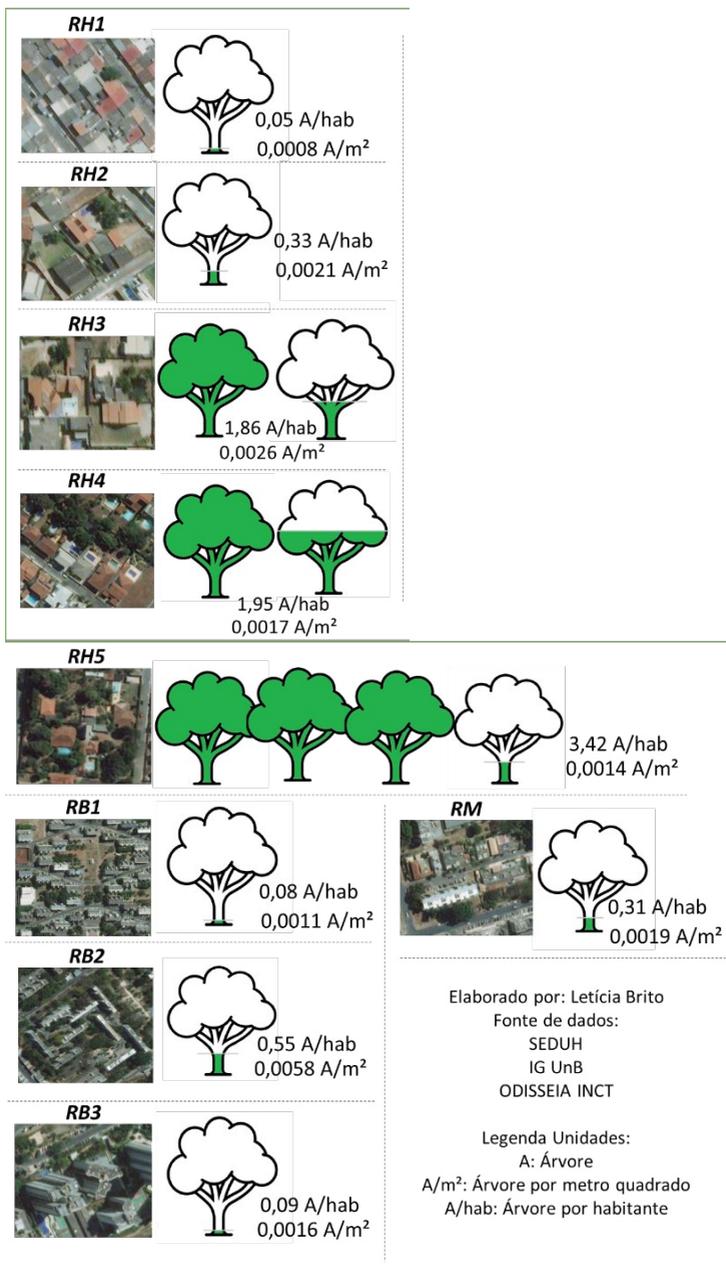


Figura 2 - Indicadores de Arborização por Morfologia Urbana Residencial

5 CORRELAÇÃO GEOESPACIAL ENTRE ESPAÇOS VERDES URBANOS E VULNERABILIDADE SOCIAL

Dada a importância da distribuição mais igualitária dos espaços verdes urbanos, sobretudo visando à sustentabilidade nas cidades e a inclusão social (HAASE *et al.* 2016), o estudo de Silva (2018), já no âmbito do Inct-Odisseia, buscou investigar como esses espaços estão distribuídos em um número significativo de cidades brasileiras. Para tanto, o referido estudo efetuou uma correlação de dados socioeconômicos e a distribuição e quantidade dos espaços verdes nas áreas urbanas em 114 cidades (onde residem 20% da população urbana brasileira), entre elas as que compõem a Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno (Ride-DF).

A análise tomou como base o mapeamento dos espaços verdes urbanos executado por imagens de satélite (estabelecidos como maiores de 625 m²), os setores censitários urbanos (IBGE, 2010) e os dados de vulnerabilidade social segregados por Unidade de Desenvolvimento Humano – UDH (IPEA, 2015). O grande diferencial dos dados de vulnerabilidade social é que eles estão disponíveis na escala intramunicipal e reúnem em cada UDH um conjunto de setores censitários de mesmas características socioeconômicas, pontos essenciais para a análise que se propôs ir além do ranqueamento de “cidades-verdes”.

A metodologia elaborada para aferir se os espaços verdes urbanos estavam situados em áreas de melhores índices socioeconômicos foi baseada na Autocorrelação Espacial Local pelo Índice de Moran. Os resultados surpreenderam, uma vez que os espaços verdes urbanos não estavam concentrados majoritariamente em áreas com melhores índices sociais. Na maioria das cidades, o mais observado foi o contrário, sendo o cenário mais representativo aquele onde a vulnerabilidade social é alta, assim como a quantidade dos espaços verdes. Isso pois, as periferias (localizadas na maioria das vezes nas zonas periurbanas) tendem a ocupar espaços ainda não urbanizados em sua plenitude.

A Ride-DF foi o único caso em que os espaços verdes estavam concentrados majoritariamente (e estatisticamente significativo) em áreas de melhores índices socioeconômicos. O planejamento urbano da capital federal favoreceu a concentração dos espaços verdes em áreas centrais, como no Plano Piloto e regiões circunvizinhas. No entanto, há de se destacar que o planejamento urbano da Ride-DF foi direcionado a partes específicas, sobretudo as com melhores índices socioeconômicos. Assim, o planejamento urbano, onde localiza-se a capital brasileira, foi direcionado para partes específicas da capital federal e criou-se uma ilha com melhores índices socioeconômicos, indicando injustiça ambiental.

O estudo de Silva (2018) apontou, quando se trata de planejamento urbano e espaços verdes, que a carência dos espaços verdes urbanos não é o único problema. É importante destacar também a ausência de políticas para sua implantação, como equipamentos urbanos – as quais são fundamentais para torná-los locais de interação, contemplação, lazer e cultura –, principalmente nas áreas periurbanas e periféricas.

Quando bem distribuídos e estabelecidos, como equipamentos urbanos, os espaços verdes podem atenuar as penalidades históricas das populações menos favorecidas ao propiciar melhor qualidade de vida. Seus benefícios socioeconômicos podem ainda ser potencializados quando a implementação dos espaços verdes estiver associada a outros equipamentos de uso coletivo, como centros comunitários, postos de saúde e escolas.

6 NOVOS HORIZONTES DE PESQUISA

No estudo de Silva (2018), a hipótese de que os espaços verdes urbanos estariam situados em maior quantidade nas áreas de melhores índices socioeconômicos foi confirmada para o Distrito Federal, especificamente na área conhecida como Plano Piloto. Porém, ao correlacionar os espaços verdes urbanos e índices socioeconômicos, o autor destacou a existência de outros três cenários. Primeiro: baixa quantidade de espaços verdes e baixos índices socioeconômicos (especificamente nas cidades de Samam-

baia, Ceilândia, Riacho Fundo, Gama e Brasilândia); Segundo: baixa quantidade de espaços verdes e altos índices socioeconômicos (centro de Taguatinga); Terceiro: alta quantidade de espaços verdes e baixos índices socioeconômicos (Varjão e São Sebastião).

Sendo o Inct-Odisseia um observatório das dinâmicas socioambientais visando a sustentabilidade e adaptação às mudanças climáticas, ambientais e demográficas, e enquanto observatório comprometido com a produção de diretrizes para políticas públicas, faz-se necessário aprofundar os estudos socioespaciais no DF relacionados aos espaços verdes urbanos e sua função social. Esse aprofundamento deve voltar-se para qualificar não apenas os espaços urbanos e as desigualdades retratadas, mas também os próprios espaços verdes urbanos, buscando classificá-los em função do volume (densidade de massa verde) como também sua distribuição espacial e a contribuição de seus serviços ecossistêmicos para a justiça social.

Esse caminho será percorrido com o desenvolvimento dos indicadores de UVST, com base em imagens de nuvens de pontos, com a perspectiva de quantificar volumetricamente os indivíduos arbóreos em cada estrutura urbana, e verificar os benefícios ambientais aliados aos indicadores. A perspectiva é o desenvolvimento do estudo com uma metodologia desenvolvida recentemente por Lehmann *et al.* (2014) e aprimorada por Mathey *et al.* (2021). Este estudo para o Distrito Federal possui um caráter inovador e complementar a base de dados do projeto com novas perspectivas ao andamento dos indicadores dos ODSs.

REFERÊNCIAS

ALMANZA, E. *et al.* A study of community design, greenness, and physical activity in children using satellite, GPS and accelerometer data. *In: Active Living Research*, v. 18, n. 1, p. 46–54, 2012.

ANJOS, R. S. A. DOS. Brasília – 50 Anos de Dinâmica Territorial Urbana. *In: Tempo – Técnica – Território*, v. 3, n. 1, p. 1-24, 2012.

AYDIN, M. B. S.; ÇUKUR, D. Maintaining the carbon–oxygen balance in residential areas: a method proposal for land use planning. *In: Urban forestry & urban greening*, v. 11, n. 1, p. 87–94, 2012.

BOONE-HEINONEN, J.; CASANOVA, K.; RICHARDSON, A. S. Where can they play? Outdoor spaces and physical activity among adolescents in U.S. urbanized areas. *In: Preventive Medicine*, v. 51, n. 3, p. 295–298, 2010.

BRITO, L. K. S. B. **Avaliação do impacto das características geomorfológicas e padrões de uso e ocupação do solo urbano no Distrito Federal no manejo de águas pluviais**. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos) – Faculdade de Tecnologia, Universidade de Brasília, Brasília – DF, 2020.

CASTRO, K. B. **Segurança Hídrica Urbana: morfologia urbana e indicadores de serviços ecossistêmicos**. Estudo de Caso do Distrito Federal, Brasil. Tese (Doutorado em Geociências Aplicadas) – Instituto de Geociências, Universidade de Brasília, Brasília – DF, 2017, 207 p.

CASTRO, K. B.; ROIG, H. L.; NEUMANN, M. R. B. Comparação entre diferentes métodos de interpolação zonal para estimativa populacional: estudo de caso das áreas urbanas do Distrito Federal. *In: Revista Brasileira de Cartografia*, v. 71, n. 1, p. 207-232, 2018.

CASTRO, K. B. *et al.* New perspectives in land use mapping based on urban morphology: a case study of the Federal District, Brazil. *In: Land Use Policy*, v. 87(C), 2019.

CHESHMEHZANGI, A. *et al.* Green infrastructures for urban sustainability: issues, implications, and solutions for underdeveloped areas. *In: Urban Forestry & Urban Greening*, 127028, 2021.

COSTA, L. **Brasília, cidade que inventei**. Brasília-DF: Governo do Distrito Federal – ArPDF, Codeplan, Depha, 1991.

CY JIM, C.; CHEN, W. Y. Recreation–amenity use and contingent valuation of urban greenspaces in Guangzhou, China. *In: Landscape and urban planning*, v. 75, n. 1-2, p. 81-96, 2006.

DAILY, G. C. Introduction: what are ecosystem services. **Nature's services: societal dependence on natural ecosystems**, v. 1, n. 1, 1997.

DE GROOT, R. S. Environmental functions as a unifying concept for ecology and economics. *In: Environmentalist*, v. 7, n. 2, p. 105-109, 1987.

FOLKE, C. *et al.* Ecosystem appropriation by cities. *In: Ambio*, p. 167-172, 1997.

GENTIN, S. Outdoor recreation and ethnicity in Europe. A review. **Urban Forestry & Urban Greening**, v. 10, n. 3, p. 153–161, 2011.

HAASE, D. Greening cities. To be socially inclusive? About the alleged paradox of society and ecology in cities. *In*: **Habitat International**, v. 64, p. 41-48, 2016.

HECHT, R.; MEINEL, G.; BUCHROITHNER, M. F. Estimation of urban green volume based on single-pulse LiDAR data. *In*: **IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing**, v. 46, n. 11, p. 3832-3840, 2008.

HECKERT, M. Access and equity in greenspace provision: a comparison of methods to assess the impacts of greening vacant land. *In*: **Transactions in GIS**, v. 17, n. 6, p. 808–827, 2013.

HÖFER, R. **Remote sensing based derivation of urban structure types to assess hydro-meteorological impacts in highly dynamic urban agglomerations in Latin America**. Doctor Thesis, Faculty of Forest and Environmental Sciences, Albert-Ludwigs-Universität, Freiburg, Breisgau, Germany, 2013, 230 p.

IBGE. **Base de informações do Censo Demográfico 2010: resultados do universo por setor censitário**. Ministério de Planejamento, Orçamento e Gestão / Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Centro de Documentação e Disseminação de Informações, 2011. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/redeipea/images/pdfs/base_de_informacoess_por_setor_censitario_universo_censo_2010.pdf.

IBRAM. **Parques Urbanos**, 2019. Disponível em: <https://www.ibram.df.gov.br/parques-urbanos/>. Acesso em: 27 set. 2021.

IPEA. **Atlas da Vulnerabilidade Social nas Regiões Metropolitanas Brasileiras**. Brasília-DF: Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada, 2015.

JACOBS, J. (2011) **Morte e vida de grandes cidades**. 3. ed. Brasil: Wmf Martins Fontes.

KUCHELMEISTER, G. Árboles y silvicultura en el milenio urbano. *In*: **Unasylla**, v. 200, n. 51, p. 49–55, 2000.

LEHMANN, I. *et al.* Urban vegetation structure types as a methodological approach for identifying ecosystem services. Application to the analysis of micro-climatic effects. *In*: **Ecological indicators**, v. 42, p. 58-72, 2014.

MARICATO, E. MetrÓpole na periferia do capitalismo. Ilegalidade, desigualdade e violência. *In*: **Capital & Class**, v. 23, n. 3, p. 182–185, 1999.

MATHEY, J. *et al.* Qualifying the urban structure type approach for urban green space analysis. A case study of Dresden, Germany. *In: Ecological Indicators*, v. 125, p. 107519, 2021.

OH-HYUN, K, I. *et al.* Urban green space and happiness in developed countries. *In: EPJ Data Science* 10.1, 2021.

OLIVEIRA, M. DE (Eds.). **A Reserva Ducke**, v. 1. Manaus: Attema, 2008.

ONU. **Objetivos de desenvolvimento sustentável**. Agenda 2030, (2015). Disponível em: <http://www.agenda2030.org.br/>. Acesso em: 27 set. 2021.

PAVIANI, A. A violência do desemprego. *In: PAVIANI, A.; FERREIRA, I. C. B.; BARRETO, F. F. P.* (Ed.). **Brasília: dimensões da violência urbana**. Coleção Brasília. Brasília-DF: Universidade de Brasília. p. 193–218, 2005.

PAVIANI, A. (2011). **Patrimônio Urbano de Brasília: urbanização com desigualdade socioespacial**. *In: 9º SEMINÁRIO DO COMO BRASIL, INTERDISCIPLINARIEDADE E EXPERIÊNCIAS EM DOCUMENTAÇÃO E PRESERVAÇÃO DO PATRIMÔNIO RECENTE*, Brasília – DF, 2011.

REQUIA, W. J.; ROIG, H. L.; SCHWARTZ, J. D. Schools exposure to air pollution sources in Brazil: a nationwide assessment of more than 180 thousand schools. *In: Science of the Total Environment*, v. 763, p. 143027, 2021.

SEDUH. Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Habitação do DF. **Geoportal: dados de vegetação, árvores isoladas**. 2021. Disponível em: <https://www.geoportal.seduh.df.gov.br/geoportal/>. Acesso em: 2021.

SILVA, R. G. P. **Cenário dos Espaços Verdes Urbanos no Brasil**. Tese (Doutorado em Ciência e Gestão da Sustentabilidade) – Brasília-DF: Universidade de Brasília – Centro de Desenvolvimento Sustentável, 2018.

SORENSEN, M. **Good practices for urban greening**. Inter-American Development Bank, 1997.

TAVERNIA, B. G.; REED, J. M. Spatial extent and habitat context influence the nature and strength of relationships between urbanization measures. *In: Landscape and Urban Planning*, v. 92, n. 1, p. 47–52, 15 ago. 2009.

TAYLOR, L.; HOCHULI, D. F. Defining greenspace: multiple uses across multiple disciplines. *In: Landscape and Urban Planning*, v. 158, p. 25–38, 2017.

WICKOP, E. 'Environmental quality targets for urban structural units in Leipzig with a view to sustainable urban development'. *In*: BREUSTE, J.; FELDMANN, H.; UHLMANN, O. (Ed.). **Urban ecology** (Springer, Berlin), p. 49-54, 1998.

WOLCH, J. R.; BYRNE, J.; NEWELL, J. Urban green space, public health, and environmental justice: the challenge of making cities 'just green enough'. *In*: **Landscape and urban planning**, v. 125, p. 234-244, 2014.



Retiro. Comunidade de várzea, Lago Grande do Curuai, município de Santarém, Pará. 2022
Fonte: Marie-Paule Bonnet.

PERCEPÇÕES, ESTRATÉGIAS E SUSTENTABILIDADE ANTES AS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS E AMBIENTAIS NAS VÁRZEAS AMAZÔNICAS

STÉPHANIE NASUTI, MARIE-PAULE BONNET, GUSTAVO MELO, EMILIE COUDEL, PIERRE BOMMEL, JÉRÉMIE GARNIER

1 INTRODUÇÃO

Historicamente, as várzeas têm sido locais privilegiados para o assentamento de populações. De acesso relativamente fácil, esses ambientes geralmente têm uma fertilidade de solo maior do que a encontrada nas terras firmes e as águas são particularmente ricas em peixes. A presença de *terras pretas*¹ nas proximidades das várzeas e as primeiras missões de reconhecimento na época da colonização atestam a importância das populações assentadas nesses ambientes (DUFOUR, 1990).

Nas planícies de inundação, como é também observado em muitas outras regiões da Amazônia, os últimos anos têm sido marcados por mudanças ambientais e climáticas, especificamente com um aumento da frequência de eventos hidrológicos (inundações e secas) de grande amplitude (MARENGO *et al.*, 2018). Esses eventos têm consequências importantes para os agricultores e criadores de gado nas várzeas, pois a duração da inundação modifica o possível tempo de exploração das pastagens de várzea e limita as áreas potenciais de cultivo. Por sua vez, os eventos de seca causam mortalidade excessiva de peixes. Esses eventos também perturbam os deslocamentos e a moradia, por exemplo impondo a necessidade de levantar casas ou mesmo abandonar a várzea e mudar-se para comunidades de terra seca.

¹ A *terra preta* é um solo de origem humana excepcionalmente fértil devido a concentrações particularmente altas de carvão vegetal, matéria orgânica e nutrientes.

Neste capítulo, propomos refletir sobre as relações entre as mudanças climáticas e a evolução dos modos de vida na planície de inundação do Lago Grande do Curuai (município de Santarém, Pará), um dos mais importantes locais de pesca e criação de gado no Baixo Amazonas desde o século XVIII (FOLHES, 2016). Especificamente, nosso objetivo é avaliar o impacto dos fenômenos hidrológicos, climáticos e ambientais nas atividades locais e, de forma exploratória, verificar se há relações perceptíveis entre os fenômenos medidos, percebidos e as ações que, pode-se supor, deles resultariam.

Trazemos o campo das percepções para esta reflexão a partir da premissa de que os habitantes só implementam estratégias para compensar os fenômenos que percebem (NASUTI; LINDOSO, 2015), independentemente de essas percepções serem verificadas por estações meteorológicas ou por dados de satélite. De fato, não é raro que os dois tipos de dados não converjam. Como essas possíveis diferenças podem ser interpretadas? Alguns autores analisam essas discrepâncias falando de *mispercepções*, procurando identificar os fatores que levam os atores locais a produzir percepções da realidade que são consideradas “errôneas” e, portanto, a implementar ações “mal-adaptadas” (BARNETT; O’NEILL, 2011).

Em contraste, os dados das estações meteorológicas ou imagens de satélite são frequentemente considerados como “objetivos”. Entretanto, eles também são imperfeitos (lacunas nas séries, distância dos locais de pesquisa, escala inadequada), falhas que precisam ser compensadas na composição das séries temporais. As percepções são igualmente imperfeitas e revelam uma visão da realidade que traduz a forma como os indivíduos observantes se encaixam no mundo (MERLEAU-PONTY, 1999), de acordo com sua cultura, suas atividades diárias e o contexto socioambiental em que evoluem.

Nosso argumento é que ambos os tipos de dados estão sujeitos a vieses, e que seu entendimento não pode ser dissociado do contexto social e geográfico imediato no qual eles foram produzidos. Além disso, com essas limitações em mente, entendemos que as informações “objetivas” e “subjetivas” devem ser interpretadas de forma complementar para se tornarem potencialmente úteis para informar sobre os modos de vida das

populações locais e em particular sobre as práticas resultantes das mudanças ambientais. Ou seja, defendemos que é necessário ir além da simples comparação entre os fenômenos medidos e percebidos. As medições das ciências ambientais são fundamentais para definir, calcular e prever as mudanças climáticas, mas não são suficientes para definir estratégias sobre como lidar com os problemas causados, especialmente na escala local. Assim, as percepções nos permitem reintroduzir uma dimensão subjetiva que nos informa sobre quais fatores orientam as estratégias dos atores ante os estresses ambientais.

Elaboramos esta reflexão a partir da observação de quatro comunidades do Lago Grande do Curuai (Piedade, Piraquara, Soledade e Terra Preta dos Vianna), escolhidas por formar uma transecção Norte-Sul, desde a várzea até o continente. Dessa forma, essas quatro comunidades são consideradas representativas da diversidade dos padrões de assentamento na área.

Os dados foram coletados a partir da combinação de três estratégias de pesquisa. Em primeiro lugar, para os dados “objetivos”, levantamos as medições dos últimos 30 anos das estações meteorológicas e fluviométricas mais próximas da área de estudo. Ainda utilizamos a análise da evolução do uso e cobertura do solo entre 1989 e 2014, realizada por meio da classificação das imagens Landsat da área. Em segundo lugar, coletamos percepções, por questionário, de 34 respondentes das quatro comunidades mencionadas, entre 2014 e 2015. O tamanho reduzido da amostra reflete os objetivos exploratórios da pesquisa, que almejava verificar se fenômenos ambientais e climáticos eram percebidos, e identificar sua diversidade. Cruzamos então essas percepções com as principais características dos entrevistados (sexo, idade, local de residência, atividade principal) a fim de explorar quais poderiam influenciar as percepções dos entrevistados. Dado o tamanho limitado de nossa amostra, nossa análise é, portanto, muito preliminar, mas o local de residência na planície de inundação e a profissão parecem ser os fatores mais determinantes que orientam as percepções. Enfim, conseguimos levantar diversas estratégias de ação entre as famílias por meio do jogo de tabuleiro Várzea-Viva, especialmente concebido para a pesquisa e apresentado em detalhes no capítulo 9 deste livro. Cada sessão de jogo foi seguida por uma sessão de

balanço coletivo, durante a qual cada jogador discute suas escolhas para gerenciar sua propriedade e analisa o tabuleiro em comparação com a situação “real”. Nesse contexto, o caráter lúdico do jogo é fundamental para soltar a palavra.

Com base nesses dados, primeiramente, apresentamos as principais tendências climáticas e de uso do solo medidas na planície de inundação do Lago Grande do Curuai durante os últimos 30 anos. Analisamos na sequência quais mudanças são percebidas e interpretadas pelos habitantes, particularmente em relação às suas atividades diárias. Quais são as sensações que as medições ambientais ou climáticas não permitem identificar? Finalizamos apresentando algumas das estratégias postas em prática pela população em resposta às mudanças, e tentamos entender até que ponto essas ações são sustentáveis para os habitantes e, em geral, para o socioecossistema.

2 CONTEXTO E MODOS DE VIDA

Historicamente, as populações extraíam seus recursos principalmente da coleta, da pesca e de culturas vegetais de ciclo curto nas várzeas e de ciclos mais longos nas “restingas” (diques naturais). Os modos de ocupação e exploração da terra evoluíram progressivamente, sob a influência de várias ondas sucessivas de migração. Os colonos, oriundos de diferentes estados brasileiros (particularmente do Nordeste), foram atraídos para a região para a exploração da borracha e da juta no final do século XIX e início do século XX e, a partir dos anos 1960, para participar dos programas públicos de colonização.

O governo tem apoiado o desenvolvimento da criação de gado desde os anos 1960, nas várzeas em particular, onde realmente decolou nos anos 1990. De fato, as pastagens naturais das planícies de inundação têm uma excelente qualidade nutricional, e a duração de sua exploração, embora limitada a 6 a 8 meses do ano, compensa o fato de que o gado tem que ser estacionado em “marombas” (espécie de estábulos flutuantes) durante os períodos de águas altas (MARQUES, 1996). No entanto, o aumento do número de animais, a emaciação e a mortalidade excessivas do gado durante seu confinamento nas marombas, em parte decorrentes de uma elevação da amplitude das enchentes, levaram gradualmente ao abandono das marombas em favor da abertura de pastagens nas terras firmes. Esses fatores levaram também ao abandono gradual dos cultivos de várzea e à abertura de áreas de cultivo nas terras firmes.

Assim, do ponto de vista ecológico, as várzeas são consideradas ecótonos, ou seja, ambientes fronteiros nos quais os ambientes aquáticos e terrestres estão entrelaçados. Esse entrelaçamento dos ambientes terrestres e aquáticos também se reflete nas atividades e modos de vida das populações rurais das várzeas. As atividades de cultivo, pecuária e pesca, assim como os deslocamentos, são regulados pelas inundações sazonais. Durante os períodos de águas altas (cheia), o gado e as culturas são empurrados para o continente e dependem das chuvas.

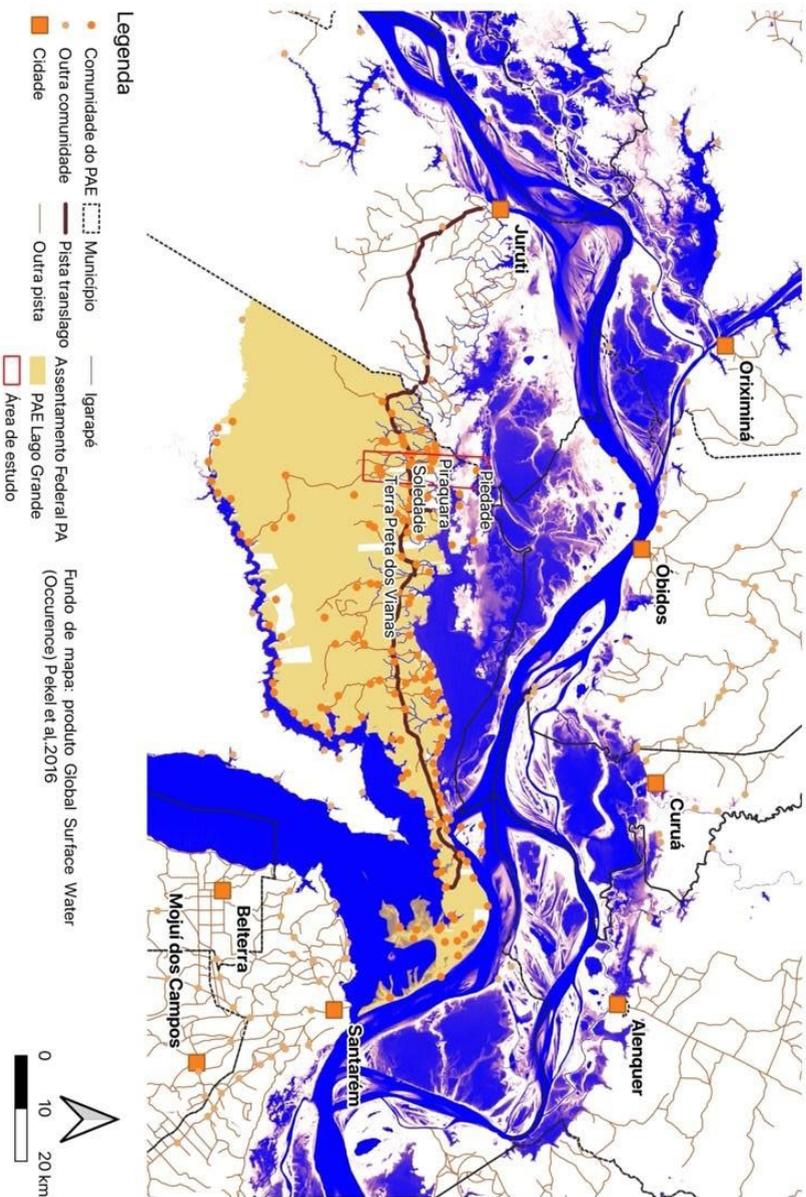


Figura 1 - A área de estudo, no Oeste do Pará, aparece delimitada em vermelho

Fonte: Projeto BONDS (2021).

Nosso estudo de caso é composto por quatro comunidades do Lago Grande do Curuai, município de Santarém, estado do Pará (Piedade, Piraquara, Soledade e Terra Preta dos Vianna) configurando uma transecção Norte-Sul (Figura 1). A comunidade de Piedade é uma comunidade de várzea onde os habitantes são principalmente pescadores e, eventualmente, criam algumas cabeças de gado. A comunidade de Piraquara, localizada às margens da várzea, é uma comunidade onde os habitantes têm frequentemente um perfil misto, do tipo criador/pescador ou agricultor/pescador. Por sua vez, a comunidade de Soledade e ainda mais a de Terra Preta dos Vianna são mais remotas no continente. Em Soledade, os habitantes têm perfis mistos, do tipo agricultores/criadores e, em Terra Preta dos Vianna, são essencialmente agricultores. No entanto, em ambas as localidades, praticam ocasionalmente a pesca de subsistência, em busca de complemento de proteínas. A comunidade de Terra Preta dos Vianna é mais “nova” que a de Soledade, e mais distante da estrada “Translago” que atravessa a região de leste a oeste desde os anos 1990 (DUTRA, 1998). Nessa localidade, em função da distância e das dificuldades de acesso, na época da pesquisa, a floresta era ainda mais bem preservada do que em Soledade.

A Figura 2 apresenta os calendários da pesca, pecuária e agricultura de subsistência na várzea, que foram elaborados a partir de entrevistas realizadas nas comunidades em 2015.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Águas do rio	enchente				cheia			vazan te	seca				enchente				cheia			vazan te	seca			
Chuvas	chuvas intensas				chuvas regulares			seca				chuvas intensas				chuvas regulares			seca					
Pesca	defeso				pesca regular								defeso				pesca regular							
Pecuária	gado na várzea				gado na terra firme			gado na várzea								gado na terra firme			gado na várzea					
Roça	plantio e crescimento								preparação do solo				plantio e crescimento								preparação do solo			
																	colheita							

Figura 2 – Calendário pluviométrico, níveis de água, pesca, criação de gado e cultivo de mandioca. O calendário cobre dois anos, de forma a incluir a colheita da mandioca (bianual)

Fonte: Elaboração própria com base em entrevistas.

As atividades de pesca estão condicionadas pelo pulso do rio e limitadas pelas regras de proteção das espécies de peixes para manter os estoques, com um período em que a pesca artesanal é proibida (o defeso, no período de águas baixas). O período de vazante (descida das águas) é o mais propício para a pesca. De fato, os peixes se encontram preferencialmente em áreas de floresta inundada ou em áreas marginais de difícil acesso para os pescadores durante o período de águas altas (cheia).

As atividades pecuárias, como já mencionado, estão também intrinsecamente ligadas à dinâmica do rio. Os rebanhos mudam-se para os pastos naturais da várzea de agosto a fevereiro e para o continente durante os outros meses do ano (Figura 2).

O cultivo da mandioca de terra firme se estende por dois anos, com o plantio ocorrendo em dezembro e a primeira colheita 18 meses depois, em julho. A preparação do solo é feita durante o período seco, de julho a novembro.

3 QUAIS DADOS CLIMÁTICOS ESTÃO DISPONÍVEIS?

3.1 MUDANÇAS HIDROCLIMÁTICAS E CLIMÁTICAS

Os dados relativos ao nível da água, precipitações, temperatura e umidade apresentados abaixo referem-se ao período de 1970 a 2012. Foram produzidos a partir das séries cronológicas disponibilizadas respectivamente pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) e pelo Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet) para as estações do município de Óbidos, Pará, que são as mais próximas da região estudada.

3.1.1 NÍVEIS DE ÁGUA E PLUVIOSIDADE

Como também indicado por Marengo (2009) com base em séries temporais mais longas, o total anual de chuvas registrado pela estação Inmet de Óbidos não apresenta uma tendência unidirecional sistemática de longo prazo para condições mais secas ou úmidas (Figura 3.a). Em contraste, a distribuição das precipitações é relativamente cíclica, com uma sucessão de períodos relati-

vamente úmidos e secos de cerca de 10 anos (dados não apresentados). Na escala da bacia, Gloor *et al.* (2013) relataram uma intensificação da quantidade anual de precipitações para o período 2001-2010 de cerca de 10% em comparação com o período 1981-1990. A partir dos dados registrados em Óbidos, identificamos um aumento de 6% entre esses dois períodos. Essa intensificação ocorre principalmente durante as temporadas janeiro-fevereiro-março (JFM) e abril-maio-junho (AMJ), para as quais registramos um aumento nas precipitações de 13% e 11% respectivamente para os períodos 1981-1990 e 2001-2010. Por outro lado, registramos uma queda das chuvas de 14% e 12% para as temporadas julho-agosto-setembro (JAS) e outubro-novembro-dezembro (OND) entre os períodos 1981-1990 e 2001-2010.

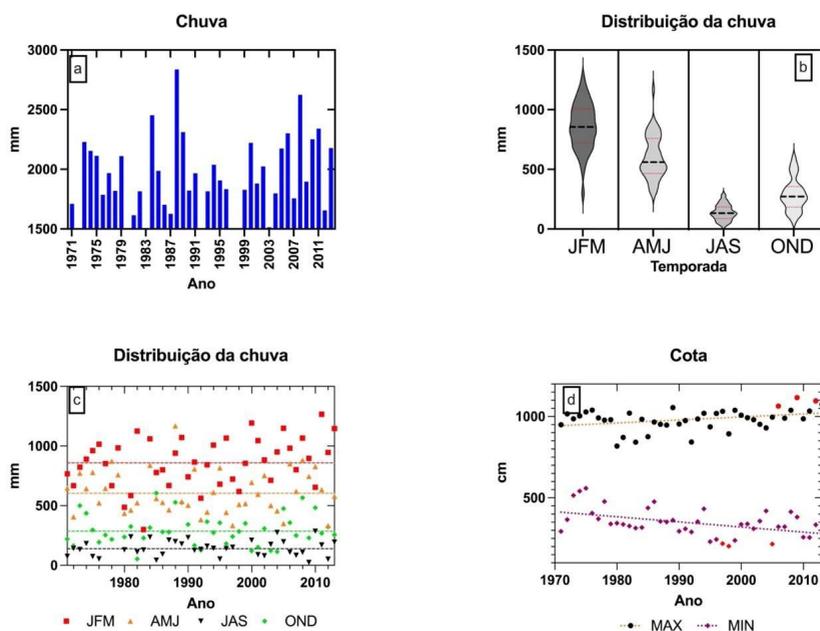


Figura 3 – a. Total anual de chuvas na região de Curuai, 1998-2013; b. Distribuição do total de chuvas por estação, 1971-2013; c. Total de chuvas por estação, 1971-2013; d. Nível de água registrado na estação fluviométrica de Óbidos, 1970-2012
 Fonte: Elaboração própria, a partir de dados disponibilizados pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) e pelo Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet).

Os níveis de água registrados na estação de Óbidos mostram uma tendência unidirecional de longo prazo para picos de cheia mais altos, e para picos de seca mais baixos durante o período de registro (1970-2013) (Figura 3.d). Devido à intensificação das chuvas desde 2001 na escala da bacia amazônica (Gloor et al., 2013), os níveis máximos de água alcançados a cada ano no período 2001-2012 são significativamente maiores do que no período 1970-2000 (teste Kruskal-Wallis, $p < 0,03$).

O valor mediano do nível da água é de 875 cm para o primeiro período contra 908 cm para o segundo período. Por outro lado, os níveis mínimos alcançados não diferem significativamente entre os dois períodos com um valor mediano de 317 cm e 310 cm respectivamente para o primeiro e segundo períodos. A partir de 1989, o nível máximo de inundação ultrapassou regularmente 900 cm e, a partir de 2006, ultrapassou 1000 cm. O nível da água sobe e desce mais rapidamente no período 2001-2013 do que no período 1970-2000. Entretanto, não há relação estatisticamente significativa entre o ritmo de subida ou descida da água e o nível máximo ou mínimo de água atingido a cada ano.

3.1.2 TEMPERATURA E UMIDADE

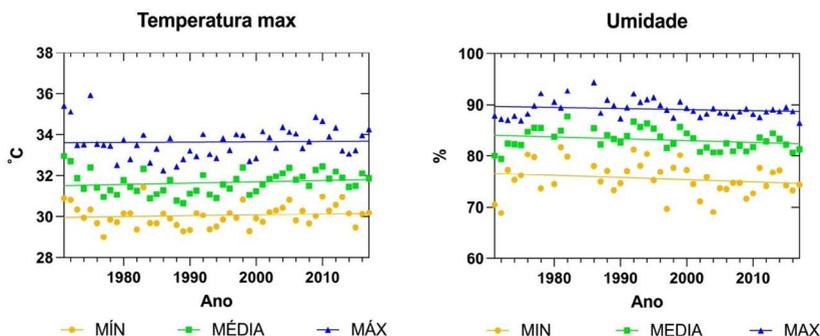


Figura 4 – Temperatura e umidade medidas na região de Curuai, 1971-2017

Fonte: Elaboração própria, a partir de dados disponibilizados pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) e pelo Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet).

As temperaturas e umidade máximas, mínimas e médias anuais registradas na estação de Óbidos entre 1971 e 2017 mostram uma tendência ligeiramente significativa do ponto de vista estatístico (Figura 4), sugerindo uma leve diminuição da umidade e aumento da temperatura.

3.2 OCUPAÇÃO E USO DO SOLO

Peres *et al.* (2015) caracterizaram a evolução do uso do solo na área de estudo (várzea e bacias hidrográficas drenadas) com base na análise e processamento das imagens Landsat durante períodos de águas baixas em 1985, 1997 e 2014. A classificação de imagens foi complementada por um trabalho de campo, a partir do registro de coordenadas GPS de diferentes tipos de uso do solo: pastagens naturais e abertas, área cultivada (roças), vegetação secundária (capoeira), floresta de terra firme e floresta de várzea. Essa análise mostrou:

- Uma diminuição de cerca de 25% na floresta primária entre 1997 e 2014, e pouca variação entre 1985 e 1997;
- Um aumento de cerca de 47% na vegetação secundária entre 1997 e 2014, e de 8% entre 1985 e 1997;
- Um aumento de cerca de 26% nas áreas cultivadas (roça) entre 1985 e 1997, e uma diminuição entre 1997 e 2014 (18%);
- Um aumento de cerca de 37% nas pastagens entre 1997 e 2014, e uma ligeira diminuição (8%) entre 1985 e 1997;
- Um forte aumento na área urbanizada entre 1997 e 2014 (fator 3,5) enquanto a área em 1997 era comparável à de 1985.

A abertura das pastagens de terra firme, que foi marcada entre 1997 e 2014, pode ser atribuída, entre outros fatores, ao aumento do tamanho dos rebanhos e dos níveis de água durante esse período no qual diminuiu a duração das pastagens naturais na planície de inundação (dados não mostrados).

4 PERCEPÇÕES E ESTRATÉGIAS

As percepções que apresentamos abaixo foram coletadas em 2014, por questionário, com 34 indivíduos, homens e mulheres, das comunidades de Piedade, Piraquara, Soledade e Terra Preta dos Vianna. As entrevistas por questionário foram complementadas por entrevistas livres e aprofundadas com outros habitantes das mesmas comunidades.

Cabe ressaltar que o objetivo de comparar as percepções com as medições não consiste em “validar” as percepções. Não há percepções “falsas” da realidade, quaisquer que sejam as condições que levam à construção dessas visões. Assim, a relevância do estudo das percepções não reside no confronto de dados subjetivos e objetivos. O foco é entender por quais indicadores ambientais e climáticos as pessoas percebem seu ambiente e constroem uma apreciação da atmosfera geral em que vivem. As percepções ambientais têm um valor intrínseco que revela a cultura, as visões de mundo e os modos de vida locais, o que é extremamente importante para as políticas públicas e a gestão ambiental e, em particular, para a definição de estratégias de “adaptação” relacionadas às mudanças climáticas e ambientais (CURI *et al.*, 2016).

4.1 VARIÁVEIS HIDROCLIMÁTICAS E CLIMÁTICAS

As percepções das mudanças hidroclimáticas e climáticas convergem em torno de alguns fenômenos principais (Figura 5).

As mudanças associadas às águas do Rio Amazonas são o principal fenômeno citado, por 85% dos entrevistados. Entretanto, essa percepção é amplamente influenciada pelo local de residência dos respondentes na planície de inundação, seja à margem do rio ou em comunidades mais remotas do continente. Assim, 100% dos respondentes que não notaram nenhuma mudança vivem nas duas comunidades de terra firme, mais distantes da margem do rio.

As mudanças mencionadas se referem principalmente a um aumento dos níveis máximos alcançados durante as cheias, mas também a uma intensificação das secas; ainda mencionam uma aceleração do ritmo de subida e des-

cida das águas (enchentes e vazantes mais rápidas), assim como uma redução no tempo de pausa das águas entre o final da cheia e o início da vazante.

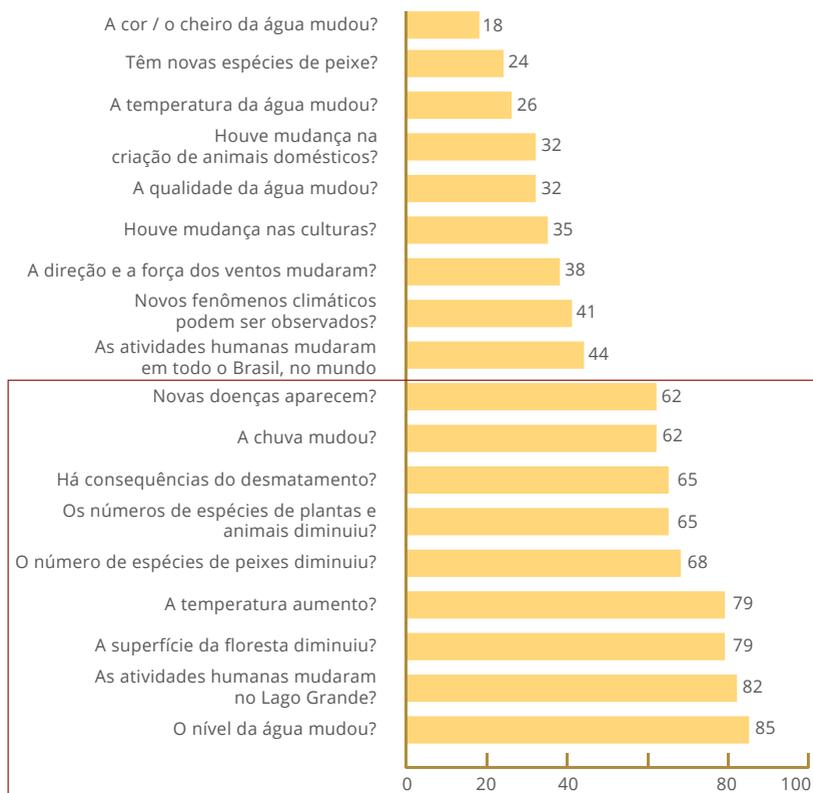


Figura 5 - Fenômenos citados espontaneamente como “percebidos” pelos entrevistados

Fonte: Elaboração própria, a partir de 34 questionários aplicados junto à população local (2014-2015).

Desde 2009, a ocorrência de cheias de alta intensidade (2012, 2014), maiores que a média observada entre 1970 e 2012, levou os habitantes do Lago Grande a dizer que “agora o normal mudou”. Assim, a frequência elevada de eventos anteriormente considerados “extremos” leva os habitantes a alterar seus parâmetros de referência, sugerindo que esses fenômenos não são mais considerados eventos isolados, mas marcadores de uma

mudança considerada permanente. Esse deslocamento do “normal” ocorreu rapidamente, em um período de seis anos (entre 2009 e 2015, data da pesquisa), e é provável que expresse uma necessidade imediata de adaptação. Essa “re-significação” do “normal” e do “excepcional” pode ser interpretada como uma estratégia para reduzir a incerteza e facilitar a tomada de decisões a fim de reduzir os riscos.

Entretanto, outros fenômenos extremos – mas de natureza diferente – não foram citados por nenhum dos entrevistados da amostra: as estiagens de 1995, 1997, 1998, 2005 e 2010. Esse fato nos leva a formular a hipótese de que, pelo menos nas várzeas amazônicas, as inundações excepcionais são fenômenos climáticos mais marcantes do que as estiagens excepcionais, muito provavelmente devido aos danos materiais que causam, enquanto o impacto das secas de grande amplitude é sentido menos diretamente, especialmente por populações cujas atividades são principalmente orientadas para o lago.

Outras variáveis meteorológicas também foram citadas: aumento das temperaturas (79%), mudanças na precipitação (62%, mencionando principalmente o deslocamento da estação chuvosa), bem como o aparecimento de novos fenômenos climáticos – principalmente associados a uma intensificação dos relâmpagos na área de estudo (mais frequentes e mais fortes) para 41% dos entrevistados.

A mudança nas precipitações é quase unanimemente percebida pelos moradores da terra firme, embora nenhuma relação estatística pudesse ser estabelecida entre essa percepção e a prática das atividades agrícolas. Entretanto, é interessante notar que os dados pluviométricos indicam um aumento da precipitação nos primeiros seis meses do ano e uma diminuição no resto do ano, períodos que coincidem respectivamente com os períodos de plantio e de crescimento das mudas, e de preparação da roça e do solo.

4.2 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

Entre os entrevistados, 82% observaram mudanças nas atividades humanas na região: 35% mencionaram mudanças nos cultivos e 32% mudanças na criação de animais domésticos.

Ao mesmo tempo, 65% dos entrevistados concordam que houve um declínio nas espécies animais e vegetais terrestres. Essa percepção parece ser amplamente influenciada pela atividade principal dos entrevistados (agricultura ou pesca). De fato, entre aqueles que não percebem nenhuma mudança nas espécies animais e vegetais terrestres, metade é de pescadores exclusivos, tem um perfil misto de pescadores/agricultores ou exerce uma profissão sem ligação direta com o uso de recursos naturais.

Da mesma forma, a prática da pesca como atividade principal e a localização do local de residência influenciam a percepção da quantidade de espécies de peixes presentes na várzea. Enquanto 68% dos entrevistados acreditam que a diversidade dos peixes diminuiu, 100% dos pescadores observam essa diminuição. Sobre esse tema, as opiniões estão mais divididas para os habitantes da terra firme para os quais a pesca é combinada com outra atividade (por exemplo, comércio ou agricultura) ou não é praticada de forma alguma.

Esses fatores também influenciam a percepção da diminuição da área de floresta, relatada por 79% dos entrevistados. Assim, alguns habitantes da várzea ou habitantes de comunidades remotas de terra firme, onde a floresta ainda está bem preservada, não sentem essa diminuição.

Para a maioria dos entrevistados (65%), a perda de floresta é usada como uma variável explicativa para outros fenômenos percebidos, principalmente climáticos. Assim, o desmatamento é interpretado como a principal causa do aumento do calor (83% das respostas expressas, 44% do total). Deve-se notar que as mudanças associadas ao desmatamento, e mais particularmente a percepção de um aumento do calor, são principalmente notadas pelas pessoas residentes em comunidades de terra firme.

Como podemos interpretar o fato de que 79% dos entrevistados sentem que o calor está aumentando e até atribuem uma causa (desmatamento) a ele, quando os dados da estação meteorológica não identificam nenhuma tendência significativa de aumento das temperaturas? Os dados de percepção nos permitem acessar as "sensações" das pessoas, que não podem ser medidas "objetivamente". Além disso, as interpretações das imagens de satélite nos fornecem informações valiosas sobre as causas dessa sensação:

além do desmatamento, já mencionamos a abertura de pastagens, de áreas de cultivos, assim como a urbanização da área. Podemos ainda agregar o emprego de novos materiais nas construções de casas e outros edifícios, que foi mencionado durante as entrevistas. Assim, embora nesse caso particular a temperatura não seja um indicador relevante, a sensação de “calor” é um indicador significativo da mudança socioambiental local.

4.3 QUALIDADE DA ÁGUA

Uma mudança na qualidade da água do rio, especialmente dos rios que drenam a bacia local (igarapés), foi mencionada por 32% dos entrevistados, enquanto 18% relataram mudanças na cor e no cheiro da água. Os respondentes acreditam que a qualidade dos cursos de água próximos às comunidades diminuiu nos últimos anos, e a consideram de má qualidade especialmente em épocas de cheias. Para pelo menos 50% deles, a poluição da água está relacionada ao saneamento das comunidades (resíduos e águas residuais). Também responsabilizam a criação animal (bovinos e suínos), quando ocorre perto dos cursos de água sem respeitar a mata ciliar. Para outros entrevistados, a deterioração da qualidade da água está ligada ao aumento da população e ao aumento do nível da água durante as cheias, que inundam as comunidades.

5 ANÁLISE DAS ESTRATÉGIAS ADOTADAS EM SITUAÇÕES DE INUNDAÇÕES EXCEPCIONAIS

Os dados apresentados destacam um cenário socioambiental em evolução na planície de inundação do Lago Grande do Curuai, às margens e nas terras firmes, como é também observado em muitas outras regiões da Amazônia (ÁVILA *et al.*, 2021; DUBREUIL *et al.*, 2017; FUNATSU *et al.*, 2019). A Tabela 1 fornece uma visão sintética das principais mudanças, medidas e percebidas, e suas potenciais consequências para os habitantes.

Fazemos questão de ressaltar que não descreveremos as ações implementadas pelos habitantes como estratégias de “adaptação”, nem usaremos o

termo “vulnerabilidade”, comuns nos estudos sobre as dimensões humanas das mudanças climáticas e ambientais. De fato, durante uma oficina que realizamos em 2018 com agricultores familiares do município de Santarém com o objetivo de compreender os significados atribuídos pelos habitantes a esses conceitos, descobrimos que esses termos não faziam sentido para eles. Pelo contrário, o termo “adaptação” tinha conotações negativas, pois era interpretado como uma forma de “acomodação” e associado a uma negação da capacidade de agência das pessoas. Preferimos, portanto, o termo “estratégias de ação”, usado livremente pelos indivíduos presentes na oficina e pelos autores nesta reflexão.

Tabela 1 - Principais fenômenos climáticos e ambientais medidos e percebidos, e suas potenciais consequências para os habitantes do Lago Grande do Curuai

FENÔMENOS AMBIENTAIS E CLIMÁTICOS IDENTIFICADOS		CONSEQUÊNCIAS	PERCEPÇÕES CITADAS
Chuva (tendências 2001-2010)	Aumento (+6%) da precipitação anual em relação a 1981-1990.	- Dificuldade no plantio de mandioca; - Dificuldade no manejo do pasto.	Perturbação das chuvas.
	Deslocamento da estação chuvosa: redução na estação seca, intensificação na estação chuvosa.		
Níveis das águas no rio (tendências 2001-2010)	Máximos anuais significativamente mais elevados; cheias excepcionais.	- Obriga a realocar as atividades na terra firme: redução do tempo de uso das pastagens de várzea, aceleração da abertura e degradação das pastagens na terra firme.	- Elevação dos níveis das cheias; - Intensificação das águas baixas.

FENÔMENOS AMBIENTAIS E CLIMÁTICOS IDENTIFICADOS		CONSEQUÊNCIAS	PERCEPÇÕES CITADAS
Níveis das águas no rio (tendências 2001-2010)	Acumulação do ritmo de subida das águas na fase de "enchente".		Acumulação do ritmo de subida e descida das águas; Diminuição do tempo de pausa entre o fim da cheia e o início da vazante.
	Secas mais baixas	- Desestabilização da pesca; - Mortalidade de peixes.	
Temperatura e umidade (tendência 1971-2017)	Sem tendência significativa.		Aumento da temperatura, calor.
Uso da terra e cobertura do solo (tendência 1997-2014)	Redução da floresta primária.		Diminuição da floresta
	Aumento da vegetação secundária, das áreas cultivadas, das pastagens e da área urbanizada.		Mudanças nos cultivos e no gado.
Qualidade da água			- Mudanças na cor/cheiro (mais branca, mudanças sobretudo nos igarapés); - Águas mais sujas.
Novos fenômenos climáticos			- Intensificação dos relâmpagos; - Diminuição da neblina.

Fonte: Elaboração própria, com base nas pesquisas de campo

Nesta última parte, focalizamos as estratégias dos habitantes associadas às mudanças nos níveis das águas do rio, que identificamos através das sessões do jogo de tabuleiro Várzea-Viva².

A variabilidade sazonal associada ao ciclo de enchente e vazante do rio é um fenômeno que envolve um movimento constante entre os diferentes espaços que compõem a planície de inundação (COOMES *et al.*, 2016). Assim, as inundações sazonais exigem habitualmente a movimentação de gado das pastagens naturais de várzea para as terras firmes durante o ano. No caso de uma grande inundação, que está se tornando cada vez mais frequente (Figura 3-d), a área de pastagem diminui, já que os pastos localizados às margens da várzea são susceptíveis de serem inundados. Assim, o jogo nos permitiu evidenciar várias estratégias possíveis ante esse tipo de evento:

- Abertura de pastagens na terra firme para acomodar o próprio rebanho ou para alugar para terceiros;
- Venda de gado e manutenção constante do tamanho do rebanho, vendendo os bezerros recém-nascidos;
- Maior diversificação de atividades, incluindo o aumento da pesca;
- Em casos extremos, o abandono da pecuária em favor da agricultura e a abertura de sistemas agroflorestais.

Durante os debates, a maioria dos criadores reconheceu que possuir gado lhes garante liquidez suficiente para lidar com imprevistos, mas expressaram a dificuldade de manter o gado nas condições atuais, pois o preço de venda dos animais mal compensa o custo de mantê-los. Esse custo é agravado pela amplitude sempre crescente das enchentes, que empurram os rebanhos na terra firme prematuramente durante o ano, aumentando a carga sobre as pastagens, esgotando-as ainda mais rapidamente e levando ao excesso de mortalidade do gado. Assim, embora a variabilidade sazonal seja uma constante no modo de vida da planície de inundação, a intensificação das cheias leva ao aumento da pressão sobre as terras firmes, por sua vez associada a uma intensificação do pastoreio e dos cultivos.

² Para uma descrição mais completa do jogo Várzea-Viva e das sessões, ver o capítulo 9 desta obra.

O rápido esgotamento da fertilidade do solo após a abertura induz a um ciclo contínuo de desmatamento para compensar as pastagens degradadas, o que gradualmente leva a uma redução da vegetação primária e a um aumento da floresta secundária (capoeira). As imagens de satélite mostram claramente essas mudanças, com um aumento na área convertida em pastagem de cerca de 37% entre 1997 e 2014. A abertura de pastos é frequentemente realizada nas proximidades de cursos de água e leva a uma degradação progressiva deles, até mesmo a seu assoamento e consequente diminuição da produtividade do peixe. O gado estacionado na várzea também tem um impacto significativo no estoque do peixe, já que o pisoteio danifica as áreas gramadas adequadas para a sua reprodução.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, parece que as estratégias atualmente desenvolvidas pelos habitantes não contribuem para aumentar a sustentabilidade socioecológica da várzea. Esse cenário configura o que alguns autores chamam de “má adaptação”, um termo usado para descrever “uma ação ostensivamente tomada para evitar ou reduzir a vulnerabilidade à mudança climática, mas que tem um impacto negativo sobre outros sistemas, setores ou grupos sociais, ou os torna mais vulneráveis” (BARNETT, O’NEILL, 2010, p. 211).

No entanto, chamamos para relativizar esse conceito, fazendo coro com o 6º relatório do IPCC que afirma com alto grau de confiança que “algumas respostas para limitar as mudanças climáticas resultam em novos impactos e riscos” (IPCC, 2022, p. 21). De fato, diante de um cenário de mudança medido e percebido, os agricultores nem sempre são capazes de implementar as estratégias mais desejáveis, em termos de rentabilidade e sustentabilidade.

As respostas dependem, entre outros aspectos, da cultura e do acesso à informação (BRONDIZIO; MORAN, 2008), mas também da capacidade de investimento das famílias e do apoio das políticas públicas. Por exemplo,

no jogo Várzea-Viva, muitos dos criadores se abrem para outras atividades, mas na prática essa conversão para a diversificação é mais difícil, se não impossível, devido à falta de acesso à terra para os criadores de várzea e à dificuldade de manter os cultivos na terra firme. Embora interessados pelos sistemas agroflorestais, relativamente poucos agricultores se convertem a eles, pois o investimento é alto e os rendimentos muito baixos nos primeiros anos. Esse cenário reforça o chamado para ações integrando diferentes esferas da vida pública para mudar a trajetória atual (RIBOT, 2011). Também é importante lembrar que não são apenas as mudanças de ordem climática que levam à elaboração de novas estratégias, já que, cada vez mais, os riscos climáticos interagem com riscos não climáticos, resultando em um risco global composto (IPCC, 2022). No caso da planície de inundação do Lago Grande do Curuai, a pesca industrial, a presença de rebanhos de búfalos, a abertura de uma mina de bauxita e a construção de uma barragem a montante são alguns dos fatores que desestabilizam os modos de vida locais e tornam difícil avaliar o impacto real da mudança climática na tomada de decisões dos habitantes (KATZ *et al.*, 2020).

As entrevistas revelaram uma situação paradoxal: embora as populações locais tenham uma capacidade de ação limitada em relação às mudanças climáticas, elas parecem estar lidando mais ativamente com elas, mudando suas atividades e práticas – porque podem. No entanto, os moradores do Lago Grande do Curuai explicam que se sentem muito mais vulneráveis ante as pressões socioeconômicas de grande porte. Nesse caso, não é tanto o caráter inevitável da mudança que constitui o problema, mas a incapacidade de determinar seu futuro diante de forças econômicas que estão além deles e que eles percebem como injustas.

REFERÊNCIAS

ÁVILA, J. *et al.* Adaptive Management Strategies of Local Communities in Two Amazonian Floodplain Ecosystems in the Face of Extreme Climate Events. **Journal of Ethnobiology**, v. 41, n. 3, p. 409–426, 2021.

BARNETT, J.; O'NEILL, S. Maladaptation. **Global Environmental Change**, v. 20, p. 211–213, 2010.

COOMES, O. *et al.* Amazon river flow regime and flood recessional agriculture: flood stage reversals and risk of annual crop loss. **Journal of Hydrology**, n. 539, p. 214–222, 2016.

CURI, M. *et al.* Mudanças climáticas e percepção ambiental: contribuições da antropologia do clima. *In*: BURSZTYN, M.; RODRIGUES FILHO, S. **O clima em transe**. Vulnerabilidade e adaptação da agricultura familiar. Rio de Janeiro: Garamond. 2016.

DUBREUIL, V. *et al.* Local rainfall trends and their perception by the Amazonian communities. **Climatic Change**, v. 143, p. 461–472, 2017.

DUFOUR, D. L. Use of Tropical Rainforests by Native Amazonians. **BioScience**, v. 40, n. 9, p. 652, out. 1990.

DUTRA, M. **Ramal dos Doidos**: o interior da Amazônia visto por um repórter. Santa-rém: ICBS. 1998.

FOLHES, R. T. **O Lago Grande do Curuai**: história fundiária, usos da terra e relações de poder numa área de transição várzea-terra firme na Amazônia. Paris: Paris 3 Sorbonne Nouvelle –Institut des Hautes Études de l'Amérique latine, 2016.

FUNATSU, B. *et al.* Perceptions of climate change by Amazonian communities. **Global environmental change**, n. 57, p. 101923, 2019.

GLOOR, M. *et al.* Intensification of the Amazon hydrological cycle over the last two decades. **Geophysical Research Letters**, v. 40, n. 9, p. 1729–1733, 16 maio 2013. IPCC. WGII Sixth Assessment Report. **Climate Change 2022**: impacts, adaptation and vulnerability. WMO/UNEP. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/>.

KATZ, E.; LAMMEL, A.; BONNET, M. P. Climate change in a floodplain of the Brazilian Amazon: scientific observation and local knowledge. *In*: WELCH-DEVINE, M. (ed.); SOURDRIL, A. (ed.); BURKE, B. J. (ed.). **Changing climate, changing worlds**: local knowledge and the challenges of social and ecological change. Cham: Springer, p. 123-144, 2020.

MARENGO, J. A. *et al.* Changes in Climate and Land Use Over the Amazon Region: current and future variability and trends. **Frontiers in Earth Science**, v. 6, p. 228, 21 dez. 2018.

MARENGO, J. A. Long-term trends and cycles in the hydrometeorology of the Amazon basin since the late 1920s. **Hydrological Processes**, v. 23, n. 22, p. 3236–3244, 30 out. 2009.

MARQUES, J. R. F. **Potencialidades das várzeas da Amazônia para a pecuária.** *In:* Workshop sobre as potencialidades de uso do ecossistema de várzeas da Amazônia. Manaus: Embrapa-CPAA, 1996.

NASUTI, S.; LINDOSO, D. Percepção, vulnerabilidade e adaptação aos desafios climáticos. Estudos de caso na Bahia, Ceará, Piauí e Rio Grande do Norte. *In:* AZEVEDO, A.; CAMPANILI, M.; PEREIRA, C. (Org.). **Caminhos para uma agricultura familiar sob bases ecológicas:** produzindo com baixa emissão de carbono. Brasília: Ipam, 2015, p. 149-162.

RIBOT, J. Vulnerability before Adaptation: toward transformative climate action. **Global Environmental Change**, v. 21, n. 4, 2011.

MINIBIOGRAFIAS DOS AUTORES

Adriane Michels-Brito é doutoranda em Ambiente e Sustentabilidade na Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, Portugal.

Alexandre Maduro de Abreu, doutor em Desenvolvimento Sustentável pelo Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília, Brasil, é professor associado do Departamento de Administração e Diretor do Centro de Pesquisa em Gestão, Inovação e Sustentabilidade - CGPIS, da Universidade de Brasília.

Amanda Moraes do Vale Batista é graduanda em Biologia na Universidade de Brasília, Brasil.

Ana Claudia Almeida é mestre em Desenvolvimento Sustentável pelo Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília (CDS/UnB), Brasil.

Ana I.R. Cabral, doutora em Sensoriamento Remoto pelo Instituto de Investigação Científica Tropical – IICT, Portugal, é pesquisadora sênior no Centro de Estudos Florestais (CEF), Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa.

Anne-Elisabeth Laques, doutora em geografia pela Universidade de Toulouse 2 (França) e pela Universidad de los Andes (Venezuela), é pesquisadora no Institut de Recherche pour le Développement – UMR ESPACE-DEV, IRD, França.

Antonio Francisco Perrone Oviedo, doutor em Desenvolvimento Sustentável pelo Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília (CDS/UnB), Brasil.

Beatriz Abreu dos Santos, doutoranda em Desenvolvimento Sustentável pelo Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília (CDS/UnB), Brasil.

Carlos Hiroo Saito, doutor em Geografia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, Brasil, é professor titular da Universidade de Brasília, vinculado ao Departamento de Ecologia/ Instituto de Ciências Biológicas e ao

Centro de Desenvolvimento Sustentável, e Presidente da Global Water Partnership-South America.

Carolina Milhorange, doutora em Ciência Política pela Université Paris-Saclay, França em cotutela com a Universidade de Brasília - UnB, Brasil, é pesquisadora do Centro de Cooperação Internacional e Pesquisa Agronômica para o Desenvolvimento, UMR ArtDev, CIRAD, França.

Carolina Arrais, bacharel em Engenharia Ambiental pela Universidade de Brasília - UnB, Brasil, é trainee de gestão pública na Agência de Regulação de Serviços Públicos de Mato Grosso do Sul (AGEMS).

Caroline Barcelos, ensino médio concluído, é pesquisadora comunitária do projeto INCT Odisseia.

Christoph Huber, doutor em Geografia pela Universidade de Innsbruck, Austria.

Christophe Le Page, doutor em Biomatemática pela Universidade Pierre e Marie Curie, França, é pesquisador do Centro de Cooperação Internacional e Pesquisa Agronômica para o Desenvolvimento, UMR SENS - Saberes, Meio Ambiente e Sociedade, CIRAD, França.

Daniela Nogueira, doutora em Sociologia pela Universidade de Brasília - UnB, Brasil, é professora do mestrado em Rede ProfÁgua na UnB.

Danielle Wagner Silva, doutora em Desenvolvimento Rural pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Brasil, é docente do Instituto de Biodiversidade e Florestas (IBEF) da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA).

Danyel Victor Pereira de Carvalho, graduado em Ciências de Dados, é colaborador do instituto I3GS.

Denise Valéria de Lima é doutoranda em Estudos Africanos no Instituto Universitário de Lisboa - ISCTE, Portugal. Atua como consultora socioam-

biental na América Latina e nos Países Africanos de Língua Portuguesa, e preside a ONG Instituto Opaoká.

Diego Pereira Lindoso, doutor em Desenvolvimento Sustentável pelo Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília, Brasil, é pesquisador da Universidade de Girona (Espanha) e consultor ambiental na Engloba Consulting (Blanes, Espanha)

Eduardo de Lima Caldas, doutor em Ciência Política pela Universidade de São Paulo - USP, Brasil, é professor na Escola de Artes, Ciências e Humanidades da USP e nos Programas de Pós-Graduação em Ciência Ambiental (Procam) e em Mudança Social e Participação Política (Promuspp).

Eltou Souza Oliveira, doutor em Geociências Aplicadas e Geodinâmica pela Universidade de Brasília (UnB), é pós-doutorando no Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília (CDS/UnB).

Emilie Coudel, doutora em economia rural pela Montpellier Sup Agro, França, é pesquisadora no Centro de Cooperação Internacional e Pesquisa Agrônômica para o Desenvolvimento, UMR SENS - Saberes, Meio Ambiente e Sociedade, CIRAD, França.

Eric Sabourin. Doutor em Antropologia e Etnologia pela Université Paris Diderot/França, é pesquisador no Centro de Cooperação Internacional e Pesquisa Agrônômica para o Desenvolvimento, UMR ArtDev, CIRAD, França.

François-Michel Le Tourneau é doutor em Geografia pela Université Paris-Est Marne-La-Vallée, França, e pesquisador no Centre National de la Recherche Scientifique, UMR PRODIG, CNRS, França.

Gabriela Litre, é doutora e pesquisadora colaboradora em Desenvolvimento Sustentável pelo Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília (CDS/UnB), Brasil.

Gabriela Zamignan, doutora em Desenvolvimento Sustentável pelo Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília (CDS/UnB), Brasil, é professora voluntária do Centro de Excelência em Turismo da UnB.

Giovana Sousa Batista é estudante de graduação em Ciências Ambientais na Universidade de Brasília, Brasil.

Gidelmo Santos de Jesus é mestre em Educação do Campo pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), e atua como pesquisador comunitário do INCT Odisseia.

Guadalupe Souza Sátiro é doutoranda em Desenvolvimento Sustentável pelo Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília – UnB, Brasil.

Gustavo Mendes de Melo é doutor em Psicossociologia de Comunidades e Ecologia Social pela Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ, Brasil e professor do Departamento de Psicologia Social da UFRJ e do Programa de Pós Graduação EICOS/IP/UFRJ.

Henrique dos Santos Pereira, doutor em Ecologia pela Pennsylvania State University, Estados Unidos, é professor titular do Centro de Ciências do Ambiente da Universidade Federal do Amazonas, Brasil.

Henrique Llacer Roig, doutor em Geociências pela Universidade de Brasília, Brasil, é professor associado do Instituto de Geociências da Universidade de Brasília, Brasil.

Igor Ferraz da Fonseca, doutor em Democracia (Ciência Política) pelo Centro de Estudos Sociais da Universidade de Coimbra, Portugal - CES/UC, é pesquisador titular do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA, Brasil.

Jean-François Le Coq, doutor em Desenvolvimento Comparativo no Institut National Agronomique, França, é pesquisador no Centro de Cooperação Internacional e Pesquisa Agrônômica para o Desenvolvimento, UMR ArtDev, CIRAD, França.

Jérémie Garnier, Doutor em Ciências da Terra pela Université Paris-Sud XI, França é professor associado do Instituto de Geociências da Universidade de Brasília, Brasil.

Jôine Cariele Evangelista do Vale é doutoranda em Desenvolvimento Sustentável pelo Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília (CDS/UnB), Brasil.

Julia Lopes Ferreira, mestre pela United Nations University - UNU, Tokyo, e pelo Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília - UnB, Brasil.

Juliana Dalboni Rocha é doutora e pesquisadora colaboradora em Desenvolvimento Sustentável pelo Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília (CDS/UnB), Brasil.

Julianna Colonna é doutoranda em sociologia na Université de Pau, França.

Kayton Fernandes de Ávila, mestre em Economia pela Universidade de Brasília, Brasil é presidente do Instituto de Inteligência em Gestão e Sustentabilidade (I3GS).

Kevin Chapuis é doutor em inteligência artificial pela Université Pierre et Marie Curie, França e pós-doutorando no Institut de Recherche pour le Développement, França.

Larisa Ho Bech Gaivizzo, doutora em Ciência do Solo pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil, é pós-doutoranda no Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília (CDS/UnB).

Larissa Alves da Silva Rosa é doutoranda em Desenvolvimento Sustentável pelo Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília (CDS/UnB), Brasil e analista Ambiental no Ministério do Meio Ambiente, Brasil.

Letícia Karine Sanches Brito é mestre em Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos pela Universidade de Brasília/Brasil.

Louise Cavalcante de Souza Cabral é doutoranda em Public Administration and Policy Group na Wageningen University and Research (Holanda)

Lucas Rodrigues Brasil é engenheiro Florestal formado pela Universidade de Brasília, Brasil e colaborador do Instituto I3GS.

Luciana Pinheiro Pires é graduanda em Ciências Ambientais na Universidade de Brasília.

Luciana Vieira de Novaes Rodrigues é Mestre em Meio Ambiente e Desenvolvimento Rural pela Faculdade UnB Planaltina (FUP/UnB).

Luiz Raimundo Tadeu da Silva, mestre em Meio Ambiente e Desenvolvimento Rural pela Universidade de Brasília- UnB, Brasil, é técnico administrativo da Universidade de Brasília.

Marcel Bursztyn, doutor em Desenvolvimento econômico e social pela Université de Paris I - Panthéon-Sorbonne, doutor em Economia pela Université de Picardie, França, é Professor colaborador no Programa de Engenharia de Produção da Coppe/UFRJ e professor titular no Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília, Brasil.

Marcelo Cordeiro Thales, doutor em Ciências Ambientais pela Universidade Federal do Pará, Brasil, é tecnólogo do Museu Paraense Emílio Goeldi, Brasil.

Mariana Piva da Silva, doutora em ciências ambientais pela Lancaster University, Reino Unido, é pós-doutoranda no Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília (CDS/UnB), Brasil.

Marie-Paule Bonnet, doutora em hidrologia pela Université de Paris VI, é pesquisadora no Institut de Recherche pour le Développement – UMR ESPACE-DEV, IRD, França.

Mário Lucio de Ávila, doutor em Desenvolvimento Sustentável pelo Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília (CDS/UnB), Brasil, é professor no Programa de Meio Ambiente e Desenvolvimento Rural da Universidade de Brasília (PPGMADER-UnB).

Marion Daugeard: doutora em Geografia pelo Institut des Hautes Études de l'Amérique Latine, IHEAL, França e pelo Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília (CDS/UnB), Brasil.

Martin Coy é professor de Geografia Aplicada e Estudos da Sustentabilidade no Departamento de Geografia da Universidade de Innsbruck (Áustria). Ele recebeu seu doutorado e sua livre-docência da Universidade de Tübingen (Alemanha).

Nelson Eduardo Bernal Davalos, doutor em Desenvolvimento Sustentável e pós-doutorando no Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília (CDS/UnB), Brasil.

Neriane Nascimento da Hora, doutora em Ciências Ambientais pela Universidade Federal do Oeste do Pará, Brasil é pós-doutoranda no Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília (CDS/UnB), Brasil.

Patrícia Mesquita, doutora e pesquisadora em Desenvolvimento Sustentável pelo Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília, Brasil.

Patrick Caron é doutor em geografia do desenvolvimento, pesquisador no Centro de Cooperação Internacional e Pesquisa Agronômica para o Desenvolvimento, CIRAD, França, e atualmente Presidente de Agropolis International.

Paula Castanho Ansarah, formada em Ciências Agrárias pela UNESP, Brasil, é estudante de Filosofia na Universidade de Brasília, Brasil.

Pierre Bommel é doutor em informática pela Universidade Montpellier 2, França e pesquisador no Centro de Cooperação Internacional e Pesquisa Agronômica para o Desenvolvimento, UMR SENS - Saberes, Meio Ambiente e Sociedade, CIRAD, França.

Priscylla Dayse Almeida Gonçalves Mendes é doutoranda em Desenvolvimento Sustentável pelo Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília (CDS/UnB), Brasil.

Rafael Moraes Reis é mestre em Desenvolvimento Sustentável pelo Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília (CDS/UnB), Brasil.

Renata Távora é doutora e pós-doutoranda em Desenvolvimento Sustentável pelo Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília, Brasil.

Ricardo Theophilo Folhes é doutor em Geografia pelo Institut des Hautes Études de l'Amérique Latine, IHEAL, França, e professor adjunto do Núcleo de Altos Estudos Amazônicos da Universidade Federal do Pará (NAEA/UFPA), Brasil.

Romero Gomes Pereira da Silva, doutor em Desenvolvimento Sustentável pelo Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília (CDS/UnB), Brasil, é pós-doutorando do Projeto Regional para a Observação das Guianas por Imagens de Satélite, IRD, França.

Roseli Santos, ensino meio concluído, é pesquisadora comunitária do projeto INCT Odisseia.

Samira Pinho Bezerra de Andrade é mestranda em Desenvolvimento Sustentável em Desenvolvimento Sustentável pelo Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília (CDS/UnB), Brasil.

Saulo Rodrigues-Filho, doutor em Ciências Naturais pela Universitat Heidelberg, Alemanha, é professor associado do Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília, Brasil.

Stéphanie Nasuti é doutora em Geografia pelo Institut des Hautes Études de l'Amérique Latine, IHEAL, França, e professora adjunta no Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília, Brasil.

Suely Demesio Pereira é graduada em Agroecologia pelo Instituto Federal de Sergipe, IFS, Brasil.

Thiago Lappicy Lemos Gomes é mestrando no Programa de Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos (PTARH) da Universidade de Brasília.

Tobias Töpfer é docente de Geografia no Departamento de Geografia da Universidade de Innsbruck (Áustria), com doutorado da Universidade de Innsbruck.

Valdir Adilson Steinke é doutor em Ecologia pela Universidade de Brasília, Brasil, e professor associado do departamento de Geografia Universidade de Brasília, Brasil.

Vincent Nédélec, doutor em Geografia pela Université de Rennes II, França e em Desenvolvimento Sustentável pelo Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília, Brasil, é docente do departamento de Geografia da Université de Rennes II, França.

Vincent Numa Bonnal é doutorando em informática pela Université des Antilles et de la Guyane, França e técnico em geomática no Centro de Cooperação Internacional e Pesquisa Agronômica para o Desenvolvimento, UMR TETIS, CIRAD, França.

Financiadores



Apoio



Realização

