

VOLUME I

Método de Análise Econômico-Ecológica de Agroecossistemas

Paulo Petersen, Luciano Silveira, Gabriel Bianconi
Fernandes e Silvio Gomes de Almeida



LUME:

Método de Análise Econômico-Ecológica de Agroecossistemas

Paulo Petersen, Luciano Silveira, Gabriel Bianconi
Fernandes e Silvio Gomes de Almeida

A AS-PTA estimula a livre circulação deste texto. Sempre que for necessária a sua reprodução, total ou parcial, solicitamos que o documento seja citado como fonte.

Autores

Paulo Petersen, Luciano Marçal da Silveira, Gabriel Bianconi Fernandes e Silvío Gomes de Almeida

Coordenação Editorial

Adriana Galvão Freire

Revisão

Rosa Lima Peralta e Fabricio Teló

Projeto Gráfico

IG+ Comunicação Integrada

Ilustração da capa

Lucia Vignoli

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

LUME [livro eletrônico] : método de análise econômico : ecológico de agroecossistemas /Paulo Petersen ... [et al.]. -- 1. ed. -- Rio de Janeiro : AS,PTA - Agricultura Familiar e Agroecologia, 2021.
PDF

Outros autores : Luciano Silveira, Gabriel Bianconi Fernandes, Silvío Gomes de Almeida.
Bibliografia.
ISBN 978-65-89039-03-7

1. Agricultura familiar 2. Agroecologia 3. Economia I. Silveira, Luciano. II. Fernandes, Gabriel Bianconi. III. Almeida, Silvío Gomes de.

21-66796

CDD-630

Índices para catálogo sistemático:

1. Agroecologia : Agricultura 630

Aline Grazielle Benitez - Bibliotecária - CRB-1/3129



Sumário

	Prefácio - Jan Douwe van der Ploeg.....	5
	Prefácio - Emma Siliprandi	8
01	Introdução.....	10
02	Uma leitura agroecológica da economia dos agroecossistemas	14
03	O fundamento teórico do método: o diálogo entre Agroecologia e Economias Críticas.....	19
	A abordagem chayanoviana	20
	A abordagem do metabolismo social.....	22
	Economia política e a centralidade do trabalho para a reprodução social	24
	O agroecossistema como expressão de uma estratégia de reprodução social	27
	Estilos de gestão econômico-ecológica de agroecossistemas.....	29
	Níveis de campesinidade	33
	As trajetórias de desenvolvimento dos agroecossistemas	35
	A intensificação orientada pelo trabalho	39
	Valor agregado: renda do trabalho	42
	A Agroecologia e o enraizamento econômico dos agroecossistemas ...	44
04	Procedimentos metodológicos	46
	A modelização dos agroecossistemas	48
	A linha do tempo do agroecossistema.....	49

O diagrama de fluxo do agroecossistema.....	52
A representação da estrutura do agroecossistema	54
A representação do funcionamento econômico-ecológico do agroecossistema	56
A quantificação dos fluxos econômicos-ecológicos do agroecossistema	58
A análise qualitativa do agroecossistema.....	60
Atributos sistêmicos: os focos da análise qualitativa.....	61
Autonomia.....	61
Responsividade.....	64
Integração social.....	66
Equidade de gênero/protagonismo das mulheres	66
Equidade intergeracional/protagonismo da juventude	67
Avaliação dos atributos sistêmicos	68
Análise quantitativa.....	69

05 Um exemplo da aplicação do método..... 74

Trajetória de inovação sociotécnica dos agroecossistemas	78
Medindo impactos na autonomia e na responsividade.....	81
Medindo impactos na intensidade dos agroecossistemas	86
Uma análise substantiva da economia dos agroecossistemas	89
Fontes de renda	90
A contribuição de homens e mulheres para a produção de riquezas.....	92
Resultado econômico dos subsistemas.....	94
Principais conclusões da pesquisa.....	96

06 Considerações finais 97

Bibliografia..... 101

Agradecimentos 109

Anexo 110



Prefácio

Lume: um potente instrumento para a promoção da Agroecologia

Jan Douwe van der Ploeg - Professor de Sociologia Rural da Faculdade de Ciências Humanas e Estudos do Desenvolvimento da Universidade Agrícola da China



O presente livro descreve o método Lume, um instrumento muito útil por oferecer um enfoque crítico para monitorar, avaliar, comparar, apoiar e fortalecer as transformações nos sistemas alimentares orientados pelo enfoque agroecológico atualmente em curso em diversas partes do mundo. Sua importância reside na capacidade de amalgamar análises econômicas e ecológicas. Essa capacidade reflete um aspecto crucial para as pessoas diretamente envolvidas nesses processos de transformação. Para elas, a Agroecologia representa um movimento emancipatório voltado a melhorar radicalmente suas próprias condições de vida.

O método está bem fundamentado em teorias críticas, tais como a abordagem do metabolismo social, a análise chayanoviana sobre a agricultura camponesa e a economia política. Mostra uma impressionante capacidade de traduzir essas teorias críticas para os aspectos práticos da vida rural. Dessa forma, faz com que a teoria crítica extrapole a sua condição de abstração para se tornar uma

ferramenta efetiva de transformação do mundo. Acredito que o método Lume tem o potencial de apoiar as pessoas, a partir de suas realidades, a construir novos caminhos para o desenvolvimento de agroecossistemas de base agroecológica. A esse respeito, é particularmente inovadora a inclusão de indicadores que consideram o tempo dedicado ao trabalho doméstico, do cuidado e de reprodução em geral, o que ajuda a identificar e a combater a divisão social do trabalho por gênero criada pelo – e a partir do – patriarcado.

O método Lume enfatiza aspectos e dimensões geralmente negligenciados pela análise convencional e enriquece ainda mais a literatura sobre Agroecologia já em rápida expansão. Ao mesmo tempo em que presta meticulosa atenção às práticas inovadoras que se materializam no que os autores identificam como a interface *natureza-sociedade*, as análises que o método proposto faz da Agroecologia e de suas potencialidades vão muito além da dimensão puramente técnica. Elas permitem abordar de forma bem articulada os graus de autonomia, capacidade de resposta (responsividade), integração social, equidade de gênero (protagonismo das mulheres) e protagonismo da juventude não só no âmbito dos estabelecimentos agrícolas familiares, mas também dos sistemas regionais mais amplos em que tais estabelecimentos estão inseridos.

O método apresentado neste livro é o resultado de uma rica e robusta conjugação de estudos, debates, críticas, experimentação e aplicação prática. Reflete o forte envolvimento dos autores tanto no debate internacional como em experiências agroecológicas pioneiras no Brasil. Os relatos das suas experiências no semiárido brasileiro são realmente excepcionais. Descrevem como um programa agroecológico multifacetado e em contínua evolução gera uma resposta vigorosa e eficaz às condições climáticas que sempre desafiaram a agricultura na região. A aplicação tão bem ilustrada da abordagem Lume sob tais condições demonstra a potência do método.

Por ser versátil, o método se aplica a diferentes trajetórias de inovação agroecológica e, sobretudo, a diferentes graus de transição, o que o torna um método atrativo e de forte apelo. Afinal, a Agroecologia não é o oposto binário à agricultura convencional. É, antes de mais nada, um movimento que se desdobra por meio de experimentações e adaptações, construindo novas realidades em permanente evolução. Como tal, é um processo de transição que evolui pouco a pouco e que pode ser mensurado, em termos de graus, ou seja, quanto um sistema é mais ou menos agroecológico. Penso que o método Lume tem o potencial de contribuir consideravelmente como instrumento de construção de conhecimento crítico, especialmente em função da abordagem participativa que promove.

Como ilustrado pelo caso empírico apresentado nesta publicação, as famílias praticantes dos estilos tradicionais de agricultura podem se beneficiar muito do método. Por meio do contínuo fortalecimento da base de recursos locais autocontrolada e pelas trajetórias de intensificação baseadas no trabalho camponês, tais formas de agricultura poderão se converter nos bastiões da Agroecologia.

Considero, portanto, que o instrumento Lume deva ser amplamente aplicado e experimentado em diferentes locais, o que certamente contribuirá para o seu aprimoramento.

Os autores criaram um método verdadeiramente vigoroso. O livro é um pequeno monumento que mostra a força da combinação de uma teoria crítica bem fundamentada com o envolvimento com movimentos sociais. Ao mesmo tempo, reflete os muitos pontos fortes e a grande riqueza do movimento agroecológico no Brasil. Os autores devem ser enaltecidos e felicitados por escreverem um livro sucinto, porém convincente, que permitirá que os pontos fortes e a riqueza do método Lume viajem para outras partes do mundo.



O livro é um pequeno monumento que mostra a força da combinação de uma teoria crítica bem fundamentada com o envolvimento com movimentos sociais.



Prefácio

Emma Siliprandi –
Iniciativa de Aumento
da Escala da Agro-
ecologia da Organiza-
ção das Nações Uni-
das para Alimentação
e Agricultura (FAO, na
sigla em inglês)

A necessidade de novas metodologias para caracterizar e avaliar o desempenho da Agroecologia de forma holística é uma realidade e um desafio para todos, devido particularmente à sua natureza multidimensional. Construído com base em perspectivas críticas da economia e do feminismo, e focado no conceito de autonomia dos agricultores, o método Lume é uma contribuição muito importante para a discussão do desempenho agroecológico, tanto em escala doméstica quanto comunitária.

Uma de suas grandes virtudes é que ele permite analisar, de forma participativa, o contexto político mais amplo no qual os produtores familiares operam. O método foi desenvolvido para ser justamente um instrumento para a autoavaliação dos/as agricultores/as, permitindo-lhes discutir sobre sua situação atual e encontrar maneiras de transformá-la. Outra característica importante do Lume é a centralidade atribuída ao trabalho de reprodução social, aspecto que possibilita considerar o trabalho realizado pelas mulheres nas diversas esferas da vida econômica, enquanto componente central tanto na produção de valor quanto na reprodução social das famílias e das comunidades. Dar visibilidade e mostrar a importância do chamado trabalho de cuidado desempenhado pelas mulheres agricultoras é um passo fundamental para o

enfrentamento das relações desiguais de poder entre homens e mulheres que estão por trás da falsa neutralidade das análises econômicas predominantes.

Desde 2018, após o Segundo Simpósio Internacional de Agroecologia, a FAO também tem se empenhado em desenvolver um marco analítico global para avaliação dos efeitos multidimensionais da Agroecologia, tendo constituído para tanto um grupo de trabalho. No desenvolvimento da Ferramenta para Avaliação da Performance da Agroecologia (Tape, na sigla em inglês), o método Lume foi um dos instrumentos considerados inspiradores pela FAO.

A publicação deste livro permitirá que um amplo público interessado na Agroecologia – não apenas pesquisadores, o setor acadêmico ou agentes públicos, mas especialmente agricultores e profissionais da extensão rural – tenha acesso a um instrumento robusto que produz evidências sobre o desempenho de experiências agroecológicas. O método contribuirá, portanto, para as discussões sobre os benefícios e os desafios que a Agroecologia enfrenta para ser reconhecida como uma forma válida para transformar o sistema agroalimentar atual em um sistema mais sustentável.



**A publicação deste livro
permitirá que um amplo
público interessado na
Agroecologia ... tenha acesso
a um instrumento robusto
que produz evidências
sobre o desempenho de
experiências agroecológicas.**



01

Introdução

“O conhecimento do real é luz que sempre projeta algumas sombras”.

Gaston Bachelard (2002, p. 25)

No decorrer do século passado, especialmente após a década de 1950, a economia agrícola experimentou um ponto de mutação paradigmático, passando a se orientar por uma perspectiva analítica bastante distinta da que até então empregava para a descrição e a análise dos fluxos de riquezas nos sistemas agroalimentares. Essa mudança na representação teórica não apenas refletiu o surgimento de novas tendências de desenvolvimento agrícola,

como também exerceu importante papel como força material¹ impulsionadora dessas tendências. Esse fenômeno ocorreu no bojo da emergência do paradigma da modernização agrícola, moldado a partir da combinação sinérgica entre um paradigma técnico-agronômico em construção² e a teoria econômica ortodoxa.

A modernização agrícola corresponde à transplantação para a agricultura da lógica técnico-econômica inaugurada dois séculos antes com a revolução industrial. Com o auxílio de novas tecnologias agrícolas, estratégias típicas do fordismo industrial voltadas ao aumento da produtividade do trabalho passaram a ser empregadas nos campos agrícolas: substituição dos fatores de produção endógenos por exógenos, integração progressiva em cadeias verticais de mercado, divisão social do trabalho, especialização produtiva e ampliação de escala (MARSDEN 1992).

Analisada pelo prisma da Economia Política, essa rápida transição dos metabolismos orgânicos a metabolismos industriais nos sistemas agroalimentares ocorrida na segunda metade do século 20 (GONZÁLEZ DE MOLINA; TOLEDO, 2011; PETERSEN, 2018) pode ser vista como um projeto político-institucional voltado a integrar o setor agrícola aos processos mais amplos de acumulação capitalista, por meio dos quais os produtos agrícolas, bem como os recursos necessários à sua produção assumem a racionalidade da mercadoria (WANDERLEY, 2009).

A legitimidade social desse projeto foi ativamente promovida com o apoio de poderosos aparatos de propaganda ideológica. Ao mesmo tempo em que afirmava a necessidade de transformação da chamada agricultura tradicional, retratada como anacrônica, disseminava-se a imagem positiva do agricultor empresarial como o agente efetivamente dotado de racionalidade econômica (SCHULTZ, 1983). Com a propagação desse ideário, tornou-se corrente o entendimento de que modernizar a agricultura significa integrá-la ao mercado a montante, por intermédio da aquisição de insumos, equipamentos e serviços, e a jusante, pela ampliação da escala de produ-

¹ Como discerniu Marx (2008), assim como as tecnologias, a ciência deve ser compreendida como uma força produtiva e a linguagem conceitual como uma força material (Marx 1970 apud Moore 2015). Em sua análise do processo histórico, demonstrou como a produção de conhecimentos exerceu papel determinante na permanente atualização das estratégias de acumulação capitalista.

² Informada pelo paradigma mecanicista, a Agronomia moderna concebe a natureza como o cenário de um teatro cartesiano passível de ser decifrado e controlado com o auxílio de funções de produção (PLOEG, 2003). Fundamentadas no método paramétrico, essas funções especificam relações lineares entre o emprego de níveis variados de insumos e a obtenção de níveis correspondentes de produção. Dessa forma, buscam definir os níveis ótimos de utilização de insumos, tendo como objetivo a maximização econômica dos resultados da produção.

ção comercial. Em essência, o objetivo era transformar a agricultura em um ramo da indústria químico-mecânica.

Essa imposição dos postulados da economia neoclássica sobre a economia agrícola restringiu o horizonte de relevância dessa disciplina científica à esfera da circulação mercantil. Essa é a razão pela qual a agricultura passou desde então a ser estudada e promovida como um simples *agronegócio* (DAVIS; GOLDBERG, 1957). Grupos do agronegócio assumiram crescente hegemonia na conformação dos sistemas agroalimentares (McMICHAEL, 2006), em um progressivo movimento de mercantilização dos fatores de produção e dos alimentos (MAGDOFF, 2012), em detrimento de outros mecanismos de apropriação da natureza e de integração social (POLANYI, 2012), historicamente responsáveis por regular os fluxos econômicos que ligam a produção de alimentos ao seu consumo. Como resultado, os sistemas alimentares vêm progressivamente perdendo suas referências com relação às especificidades socioecológicas e culturais dos territórios rurais. Em outras palavras, vêm sendo desenraizados.

No entanto, a natureza se rebela contra a aplicação de teorias que contradizem suas leis. Em nome da suposta superioridade econômica do agronegócio, a tentativa de substituir a natureza cíclica e complexa dos processos ecológicos por fluxos lineares de matéria e energia gerou custos ambientais³ (KIMBRELL, 2002) e sociais (WEIS, 2007) devastadores para as sociedades contemporâneas.

As contundentes evidências empíricas do fracasso dos modelos produtivistas colocaram o princípio da sustentabilidade na agenda dos debates acadêmicos, dos movimentos sociais e das políticas públicas. Duas questões polarizadoras emergem desses debates: de um lado, o papel e o lugar da agricultura familiar camponesa na reconfiguração dos padrões de ocupação e gestão dos espaços agrários; de outro, a capacidade da Agroecologia, enquanto enfoque científico-tecnológico, de reconectar a agricultura à dinâmica dos ecossistemas e reorganizar os sistemas agroalimentares para que eles respondam às aspirações sociais contemporâneas e às demandas futuras por alimentos em quantidade, qualidade e diversidade suficientes.

³ Embora esses custos venham sendo ocultados pelo paradigma econômico dominante que deliberadamente desconsidera a materialidade biofísica incorporada nos fluxos de mercadorias, os efeitos das mudanças climáticas globais surgem nesse momento histórico como sintomas de maior visibilidade pública dos limites de um sistema institucional que concebe a natureza como fonte inesgotável de recursos e como sumidouro ilimitado de resíduos.

Apesar do crescente reconhecimento social e político-institucional da agricultura familiar e da Agroecologia, ainda são escassas as ferramentas analíticas que permitam atestar a superioridade das racionalidades econômicas e ecológicas dos agroecossistemas de gestão familiar sobre a lógica empresarial que informa o capitalismo agrário. Ao lançar luz sobre economias ocultas pela teoria econômica dominante, o método Lume aqui apresentado é uma contribuição para o preenchimento dessa lacuna.

Esta publicação está dividida em seis capítulos. Após esta introdução, o segundo capítulo apresenta elaborações recentes sobre Agroecologia e explica por que são necessárias novas abordagens metodológicas para avaliar a economia dos agroecossistemas. Os fundamentos teórico-conceituais do método Lume estão delineados no Capítulo 3, enquanto o Capítulo 4 discute os procedimentos para sua aplicação. O capítulo seguinte ilustra o uso do método como parte integrante de pesquisa na região semiárida do Brasil. O capítulo final elenca uma série de conclusões centrais.



02

Uma leitura agroecológica da economia dos agroecossistemas

A Agroecologia surgiu nos anos 1980 em resposta ao aprofundamento da crise socioambiental causada pela expansão global da agricultura industrial. Originalmente definida como a *aplicação dos conceitos e princípios ecológicos ao desenho e manejo de agroecossistemas sustentáveis* (GLIESSMAN, 1998), a Agroecologia

resultou da síntese entre Agronomia e a Ecologia, ciências que experimentaram tensas relações durante boa parte do século 20 (GLIESSMAN, 1998). A Agroecologia incorpora uma perspectiva epistemológica que rompe com o positivismo da ciência convencional (NORGAARD, 1987) ao reconhecer e integrar os saberes bioculturais em suas abordagens metodológicas para a construção de conhecimentos sobre os agroecossistemas (TOLEDO; BARRERA-BASSOLS, 2015; PIMBERT, 2018).

A partir da década de 1990, a Agroecologia expandiu seu escopo, passando seu objeto de estudo da escala dos agroecossistemas em âmbito local para os sistemas agroalimentares (WEZEL; SOLDAT, 2009), entendidos como redes de produção, processamento, distribuição e consumo de alimentos que se estruturam desde o âmbito local/territorial até a escala global. Devido a essa ampliação de perspectiva, a Agroecologia é atualmente definida como *o estudo integrado da Ecologia de todo o sistema alimentar, incorporando dimensões ecológicas, econômicas e sociais* (FRANCIS et al., 2003, p. 100). Tal ampliação tem sido um fator decisivo para o estabelecimento de alianças estratégicas entre agroecólogos e diversas forças sociais que, implícita ou explicitamente, resistem ao regime agroalimentar globalizado (PIMBERT, 2015), contribuindo também para a construção local de alternativas emancipatórias concretas ao seu ordenamento imperial (PLOEG, 2008; ROSSET; MARTÍNEZ-TORRES, 2012).

Como resultado dessa evolução, a Agroecologia passou a ser compreendida em três sentidos interligados: como ciência, como prática e como movimento social (WEZEL et al., 2009). Em essência, seu desenvolvimento envolveu a combinação sinérgica dessas três formas de compreensão, condensando seu enfoque analítico, sua capacidade operacional e sua incidência política em um todo indivisível (PETERSEN, 2013; MÉNDEZ et al., 2012).

Ao estimular a ação cooperativa entre os movimentos sociais e a pesquisa acadêmica comprometida com as transformações estruturais do sistema agroalimentar dominante (LEVIDOW; PIMBERT; VANLOQUEREN, 2014), a Agroecologia opõe-se diretamente às premissas técnicas, econômicas, sociológicas e culturais que fundamentam a *longa revolução verde* (PATEL, 2013). Esse posicionamento crítico radical pode ser sintetizado na defesa da agricultura camponesa como a base sociocultural da Agroecologia (SEVILLA GUZMÁN; GONZÁLEZ DE MOLINA, 1993; ALTIERI; NICHOLLS, 2010; PLOEG, 2012; INTERNATIONAL FORUM FOR AGROECOLOGY, 2015).

Por que é necessário um novo método?

Dada a sua trajetória evolutiva, as fronteiras da Agroecologia se expandiram a partir do discernimento da racionalidade ecológica da produção camponesa (TOLEDO, 1990) e do reconhecimento de seu valor no desenho de agroecossistemas sustentáveis (ALTIERI, 2008). A partir de análises bibliométricas (WEZEL; SOLDAT, 2009), alguns autores identificaram o alcance limitado do escopo dos princípios fundadores da Agroecologia (IKERD, 2009), essencialmente ligados às estratégias de manejo do agroecossistema, enquanto outros se empenharam em propor seus princípios socioeconômicos (DUMONT et al., 2016).

Seja pela expansão do seu objeto de estudo e por sua configuração como ciência apoiada por uma comunidade ampliada de pares (FUNTOWICZ; RAVETZ, 2000), seja pelos riscos associados à diluição de sua perspectiva crítica transformadora (LEVIDOW; PIMBERT; VANLOQUEREN, 2014), o esforço para consolidar os fundamentos sociológicos e econômicos da Agroecologia apresenta-se atualmente como um desafio intelectual e político de primeira ordem.

A incorporação dos fundamentos teórico-conceituais oriundos das ciências sociais no processo de construção do conhecimento agroecológico não deve ser entendida como um simples acréscimo aos princípios fundadores da Agroecologia. Dada a natureza coevolucionária dos agroecossistemas (NORGAARD, 2015), faz-se necessário transcender esse tipo de exercício de *aritmética verde*, tal como Moore (2015) define a linha dominante de pensamento ambiental, que vê a natureza e a sociedade como entidades ontologicamente independentes. A esse respeito, Garrido Peña et al. (2007) desenvolveram uma crítica radical das noções centrais que contribuíram para a cristalização do binarismo *ser humano/natureza* na epistemologia fundadora das ciências sociais e efetivamente omitiram as bases físico-biológicas das organizações sociais⁴.

Enfrentar esse desafio requer o desenvolvimento de abordagens teórico-conceituais e metodológicas que permitam analisar as situações objetivas dos agroecossistemas e dos sistemas agroalimentares como resultado da coprodução entre a natureza e as organizações sociais.

⁴ Por meio de seu binarismo *ser humano/natureza*, a Economia se desenvolveu como uma disciplina reducionista (focada na produção, circulação e consumo de mercadorias) e mecanicista (focada no equilíbrio de preços nos mercados), incapaz de capturar a materialidade biofísica e a natureza social e política dos fluxos econômicos, ou os valores incomensuráveis responsáveis pela organização da vida social.



O esforço para consolidar os fundamentos sociológicos e econômicos da Agroecologia apresenta-se atualmente como um desafio intelectual e político de primeira ordem.

O desenvolvimento do método Lume (Quadro 1) baseou-se precisamente na constatação da carência de ferramentas de análise sistêmica das relações econômicas e ecológicas que singularizam os modos de produção e vida camponesa, ocultados ou descaracterizados pela teoria econômica convencional. Como proposta para analisar os processos envolvidos na apropriação e na conversão de bens ecológicos em bens econômicos para sua posterior distribuição no âmbito social, o método procura responder a dois desafios epistemológicos:

1. superar a rígida fronteira estabelecida entre as ciências sociais e as ciências naturais, baseada no binarismo ser humano/natureza que organiza a ciência moderna e suas instituições;
2. reavaliar e reintegrar o conhecimento não acadêmico em processos formais de produção de conhecimento sobre sistemas agroalimentares, realidades agrárias e dinâmicas de desenvolvimento rural.

Quadro 1. Uma breve história do método Lume

As ideias aqui apresentadas são os elementos centrais de uma proposta desenvolvida ao longo de vários anos pelos autores deste trabalho (PETERSEN et al., 2017). O método Lume tem sido aprimorado continuamente, com base em diferentes realidades da agricultura familiar encontradas nas distintas regiões do Brasil e de outros países latino-americanos, especialmente nos territórios de atuação da AS-PTA - Agricultura Familiar e Agroecologia. O método também se beneficiou da contribuição de organizações ligadas à Articulação Nacional de Agroecologia (ANA) e à Articulação Semiárido Brasileiro (ASA), redes de abrangência nacional e regional, respectivamente, nas quais a AS-PTA participa.

O método foi originalmente concebido para contrastar o desempenho econômico de agroecossistemas manejados segundo princípios agroecológicos com o desempenho de agroecossistemas tradicionais e/ou manejados segundo os preceitos técnico-econômicos da modernização agrícola (GOMES de ALMEIDA, 2001; GOMES de ALMEIDA; FERNANDES, 2005). Entretanto, sua aplicação ao longo de anos em parceria com várias organizações tem evidenciado sua versatilidade e capacidade de responder a uma ampla gama de questões associadas à economia da agricultura familiar: a influência das políticas públicas sobre o desenvolvimento de agroecossistemas (Rede Ater-NE, 2014); a caracterização da heterogeneidade da agricultura familiar em territórios rurais (ANA, 2017); a avaliação dos efeitos do Programa Brasil Sem Miséria (implementado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA) e dos Programas Um Milhão de Cisternas (P1MC) e Uma Terra e Duas Águas (P1+2) (implementados pela ASA) sobre a intensidade econômica e a resiliência da agricultura familiar em regiões semiáridas.

Um documento com uma apresentação detalhada do método pode ser encontrado em <http://aspta.org.br/2017/03/livro-metodo-de-analise-economico-ecologica-de-agroecossistemas/>. Em parceria com a Cooperativa Eita (<http://eita.org.br/>), a AS-PTA desenvolveu a Plataforma Lume (<https://app.lume.org.br>) para o processamento de dados e informações econômico-ecológicos de agroecossistemas.



O fundamento teórico do método: o diálogo entre Agroecologia e Economias Críticas

“A Economia e os sistemas econômicos e políticos mais amplos cultivam sua própria versão de verdade. Esta última não tem necessariamente relação com a realidade.”

(Galbraith 2004, p. x).



método Lume parte da observação de que as teorias econômicas, sociológicas e agrônômicas que fundamentam o projeto de modernização agrícola contradizem amplamente as realidades empíricas da agricultura e do mundo rural. A falta de correspondência entre o crescimento da economia do agronegócio (DELGADO, 2012) e a melhoria em indicadores de outras dimensões do desenvolvimento revela a fragilidade analítica e prescritiva da teoria da modernização agrícola.

O método visa captar dimensões da vida social e do trabalho ocultas pela teoria econômica dominante. Dois referenciais teóricos são centrais: a abordagem chayanoviana para a análise das economias camponesas (THORNER; KERBLAY; SMITH, 1966; PLOEG, 2013); e a abordagem do metabolismo social para a análise dos sistemas agroalimentares (TOLEDO; GONZÁLEZ DE MOLINA, 2007).

Ironicamente, essas duas abordagens permaneceram latentes por décadas no mundo científico-acadêmico. Como Sevilla Guzmán (2006) demonstrou ao descrever a hegemonia dos referenciais liberais e marxistas-ortodoxos sobre o pensamento social agrário, além de produzirem *versões de verdade* que sombreiam parcelas relevantes da realidade, “os sistemas econômicos e políticos mais amplos” também ocultam perspectivas teóricas que contribuem exatamente para iluminar as parcelas por eles sombreadas. Uma dessas dimensões ocultas é o fato de que a organização dos sistemas econômicos é fortemente condicionada pelas relações de poder na sociedade e não pelo equilíbrio dos preços nos mercados, como postulam os economistas neoclássicos. Dessa observação deriva a terceira perspectiva que embasa o método: a Economia Política, ou seja, o estudo das relações de poder envolvidas nas esferas de produção, transformação e circulação de valores, assim como a distribuição social da riqueza gerada pelo trabalho. O emprego dessas três perspectivas na análise de agroecossistemas é discutido a seguir.

A abordagem chayanoviana

A contribuição seminal do economista russo Alexander Chayanov para o discernimento das singularidades da economia camponesa é um dos pilares das referências teóricas do método Lume. Ao descrever um conjunto de princípios que rege o funcionamento econômico das unidades de produção da agricultura familiar e que as diferenciam do modo de produção capitalista, Chayanov (1966) conseguiu explicar por que, embora elas sejam condicionadas e influenciadas pelo contexto capitalista em que operam, não são diretamente governadas pelas regras dos mercados.

O aspecto essencial que distingue a organização econômica camponesa de seu entorno institucional é que a mão de obra é propiciada pela própria família. Isso significa que a unidade de produção não está estruturada em torno do objetivo de gerar lucro. Além disso, como são ao mesmo tempo trabalhadores e proprietários dos meios de produção, os núcleos camponeses (formados por famílias e comunidades) dependem da preservação e, se possível, da ampliação do patrimônio produtivo. Ambos os fatores (uso de mão de obra própria e controle sobre os meios de produção) implicam uma racionalidade específica de gestão dos recursos que permite às famílias camponesas terem certo grau de autonomia em relação aos mercados de insumos e serviços. Portanto, a racionalidade técnico-econômica da agricultura camponesa não pode ser compreendida por meio da análise dos fatores que determinam a operação das unidades empresariais capitalistas, ou seja, balanços entre custos e benefícios, padrões tecnológicos, disponibilidade de terras produtivas, etc.

Em vez da perspectiva mecanicista que controla a organização econômica da agricultura capitalista, regida pelas leis de mercado, Chayanov concebe a agricultura camponesa como uma arte: *Podemos afirmar que a arte da agricultura está enraizada no uso mais apropriado das muitas particularidades que estão implicadas em sua unidade produtiva* (CHAYANOV, 1924f, p. 6; PLOEG, 2014). Com essa ideia, Chayanov sintetiza a essência de sua teoria: a organização econômica da unidade de agricultura familiar resulta da busca constante de um equilíbrio adequado entre as diversas variáveis envolvidas na reprodução de seus meios e modos de vida. O equilíbrio entre *trabalho e consumo* e *penosidade e utilidade* foram os seus dois principais focos de atenção na análise microeconômica de milhares de unidades de produção camponesas na Rússia, no início do século 20⁵.

Em suma, Chayanov mostrou convincentemente que a unidade de produção camponesa é a expressão material das decisões estratégicas tomadas pelas próprias famílias ao longo de suas vidas. *Só compreenderemos plenamente a base e a natureza da unidade produtiva camponesa quando, em nossas análises, deixarmos de assumi-la como objeto de observação e passarmos a considerá-la como sujeito que cria sua própria existência, e tentarmos deixar claro para nós mesmos as considerações e causas internas com base*

⁵ Durante décadas, após o estabelecimento do Sistema de Administração Provincial na Rússia (Zemstra), foram realizadas pesquisas detalhadas sobre o campesinato, perfazendo mais de quatro mil volumes no total. Com base nesse material, surgiu e floresceu uma escola de economia agrícola que exerceu grande influência no país até 1920. Kossinsky e Bructus foram os dois teóricos dessa escola responsáveis por formular uma análise pioneira das distinções fundamentais entre a agricultura camponesa e a agricultura capitalista. No entanto, foi Chayanov quem expandiu e aprofundou esse trabalho (KERBLAY, 1971).

nas quais ela constrói e leva adiante seu plano de produção organizacional (CHAYANOV, 1966 [1925], p. 118).

A abordagem do metabolismo social

A ideia de metabolismo social deriva originalmente de Karl Marx (FOSTER, 2000). Em sua concepção, o metabolismo corresponde ao processo de trabalho por meio do qual a sociedade humana transforma a natureza externa e, ao fazê-lo, transforma sua própria natureza interna. Os efeitos do processo de trabalho sobre a natureza interna condicionam as relações sociais de produção. Marx postula que *Antes de tudo, o trabalho é um processo entre o homem e a Natureza, um processo em que o homem, por sua própria ação, media, regula e controla seu metabolismo com a Natureza.* (MARX, 1983 [1867], p. 149).

Apesar do caráter seminal desse conceito, adaptado das ciências naturais à análise dos sistemas econômicos, ele permaneceu na sombra por muitos anos⁶. Essa fértil intuição foi desenvolvida nas últimas décadas por economistas ecológicos, especialmente na esteira das formulações de Georgescu-Roegen (1971) sobre a natureza entrópica dos sistemas econômicos convencionais. De acordo com a abordagem do metabolismo social, as relações de coprodução entre a sociedade e o resto da natureza estão intimamente integradas, formando um sistema econômico-ecológico. Essas relações podem ser analisadas identificando cinco processos metabólicos básicos: apropriação, transformação, circulação, consumo e excreção. Em qualquer sistema socioecológico, incluindo agroecossistemas, os fluxos que interconectam esses cinco processos variam ao longo do tempo em resposta às mudanças nas condições ecológicas e/ou na organização social da produção.

A abordagem do metabolismo social revelou novas possibilidades metodológicas para articular as ciências naturais e as ciências sociais por meio de análises multidimensionais de trajetórias de transformação social (GONZÁLEZ DE MOLINA; TOLEDO, 2011). Dessa forma, demonstra a forte correlação entre

⁶ Nem mesmo os economistas marxistas adotaram tal visão fértil de Marx. Fischer-Kowalski (1997) traça a origem e evolução da ideia de metabolismo social, apresentando-o como um conceito estelar para a realização de análises econômico-ecológicas. Desde então o conceito tem sido aplicado a diversos objetos de estudo, entre os quais o desenvolvimento econômico, a saúde coletiva, a justiça ambiental, a sustentabilidade agrícola e assim por diante. Aplicada à análise de sistemas agroalimentares (GONZÁLEZ DE MOLINA; GUZMÁN CASADO, 2006), a perspectiva do metabolismo social funciona como uma ferramenta teórico-metodológica para apoiar a transição planejada de tais sistemas para padrões mais sustentáveis de produção e consumo. Dada sua versatilidade, pode ser empregado em várias escalas de análise, desde uma única cultura até o sistema agroalimentar global.

insustentabilidade ecológica e desigualdade social nos modelos de desenvolvimento hegemônicos (MARTINEZ-ALIER, 2009).

Para que essa influência mútua entre o natural e o social seja compreendida, os processos metabólicos são analisados por meio da convergência de suas dimensões tangíveis e intangíveis, ou seja, a materialidade biofísica dos fluxos de matéria e energia e os modos de organização social. Isso significa que os padrões metabólicos são regulados por uma combinação de um hardware e um software. Enquanto o hardware opera como ponto de ancoragem material e tangível, o software corresponde à programação operacional do metabolismo, ou seja, às configurações sociais que moldam a sintaxe dos fluxos econômico-ecológicos (GONZÁLEZ DE MOLINA; TOLEDO, 2011). O metabolismo social é, portanto, decisivamente condicionado por mecanismos institucionalmente regulados de integração social.

Definidas como as *regras do jogo em uma sociedade* (NORTH, 1990), as instituições são a dimensão intangível do metabolismo social. Por esse motivo, a análise econômico-ecológica requer a adoção de uma abordagem institucionalista da atividade econômica. Polanyi (2012), um dos autores clássicos da economia institucional, identificou três mecanismos predominantes na organização dos sistemas econômicos⁷: a reciprocidade, a redistribuição e a troca mercantil:

- A *reciprocidade* é o mecanismo pelo qual fluxos econômicos são estabelecidos entre indivíduos e/ou grupos simétricos. Trata-se de um sistema econômico enraizado em redes de proximidade⁸ que estabelecem seus próprios mecanismos de regulação dos fluxos de troca.
- A *redistribuição* implica que os fluxos econômicos partam dos atores integrados ao sistema econômico em direção a um núcleo central antes de retornar aos atores de acordo com as regras implementadas pelo núcleo central. O sistema tributário é o principal organizador dos fluxos, centralizando uma parcela da riqueza social, que é posteriormente canalizada por fluxos redistributivos viabilizados pela mediação de políticas públicas.

⁷ Essa organização corresponde à coordenação dos movimentos de bens e serviços dentro da sociedade, visando superar o efeito dos diferenciais de tempo, espaço e ocupação. Nas palavras do autor, *assim, por exemplo, as diferenças regionais dentro de um território, o intervalo de tempo entre o plantio e a colheita, ou a especialização do trabalho são superados por quaisquer movimentos das respectivas safras, manufaturas e trabalho, de modo a tornar sua distribuição mais eficaz* (POLANYI, 1977, p. 35).

⁸ Proximidade no sentido sociológico do termo, não no sentido físico-geográfico.

- A *troca mercantil* é o mecanismo pelo qual os fluxos econômicos são livremente estabelecidos entre os atores sociais de acordo com seus próprios interesses. Nesse caso, o funcionamento do sistema econômico depende da presença de uma instituição reguladora das trocas por meio da utilização de medidas de equivalência de valor universalmente reconhecidas e aceitas pelos atores sociais integrados a esse sistema. A instituição é o mercado de fixação de preços, enquanto a medida de equivalência é a moeda.

É central para a análise de Polanyi o fato de que o funcionamento combinado dessas três formas de integração social depende da presença de estruturas institucionais bem estabelecidas. Nessa perspectiva, as economias podem ser classificadas de acordo com as formas dominantes de integração social (POLANYI, 2001)⁹. Como veremos mais adiante, essa abordagem é central para a fundamentação teórica da análise dos graus de mercantilização dos agroecossistemas propostos pelo método Lume.

Economia Política e a centralidade do trabalho para a reprodução social

Segundo Marx (1983), a descoberta científica de que os produtos do trabalho, como valor, expressam o trabalho humano consumido em sua produção marcou uma virada revolucionária na história do pensamento econômico e do desenvolvimento da humanidade. Marx enfatizou, entretanto, que tal descoberta não dissipou o processo de alienação responsável pela assimilação do caráter social do trabalho e do valor por ele gerado à natureza própria das coisas, como se as mercadorias tivessem sua própria existência independente do trabalho humano.

Esse viés alienante foi consagrado pela escola neoclássica de Economia no final do século 19, em um contexto histórico marcado pela expansão do capitalismo. Foi nesse ambiente que os neoclássicos contestaram a teoria do valor-trabalho e formularam a teoria alternativa do valor-utilidade como base do sistema econômico. Essa corrente do pensamento econômico concebe a economia como um sistema de trocas de mercadorias, cujo valor depende não do trabalho, mas dos interesses individuais expressos nas relações de venda e

⁹ Em sua obra principal, *A Grande Transformação*, Polanyi (2001) interpreta a ascensão histórica do capitalismo como sistema econômico dominante a partir do momento em que a terra e o trabalho passam a ser concebidos como mercadorias. Desde então, a importância relativa dos mercados na organização da vida social depende das políticas econômicas mais ou menos liberais adotadas pelos Estados-nação.

compra nos mercados. Como consequência, os mercados assumem o papel central no sistema econômico como um agregado das escolhas individuais dos agentes econômicos que buscam satisfazer suas diferentes necessidades. Em suma, para os neoclássicos, apenas a utilidade gera valor, expresso nas mercadorias que ganham vida própria como entidades autônomas sem origem e sem história.

Ao ocultar o lugar central do trabalho nos processos econômicos, o exercício lógico da economia neoclássica, enquadrado por um forte aparato matemático, desempenha o papel de legitimar as relações de poder e os sistemas distributivos que sustentam o capitalismo e as relações de mercado nas quais o valor socialmente gerado é transformado em dinheiro.

Esse fetichismo da mercadoria, que escamoteia as relações sociais responsáveis pela produção de valor nas coisas, também obscurece as relações estabelecidas com a natureza durante o processo de trabalho. Da mesma forma que o trabalho humano é explorado e ocultado na forma inerte e objetiva da mercadoria, a natureza também é submetida a um processo de objetivação e exploração desmedida por um sistema econômico cujo centro físico de produção e distribuição é controlado por uma forma intangível, abstrata e infinita de encarnação de valor: o capital.

Quanto mais distantes e menos transparentes se tornam as relações entre o trabalho humano, a natureza e os bens e serviços produzidos, mais pronunciada e mais eficaz é a ocultação do valor do trabalho nas relações sociais.

Com o advento e a disseminação dos pacotes tecnológicos de modernização agrícola e a configuração gradual dos sistemas agroalimentares no formato de cadeias verticais, esse efeito de sombreamento penetrou lenta, mas insidiosamente, no universo da agricultura familiar camponesa. Pelo menos três abordagens sobre a economia dos agroecossistemas contribuíram para o processo de alienação: a) as análises econômicas focadas em produtos ou cadeias produtivas, que invisibilizam o complexo e diversificado processo de trabalho envolvido na otimização do valor agregado por meio de estratégias de diversificação produtiva e redução de custos; b) as avaliações econômicas que consideram os produtos agrícolas como bens naturais, ignorando o fato de que são portadores de valor gerado pelo trabalho de agricultores e agricultoras; e c) as avaliações econômicas que limitam o conceito de valor agregado à alteração de produtos por meio do processamento, ignorando o fato de que são os investimentos adicionais de trabalho que agregam valor ao produto primário.

Segundo essa forma de representação da economia dos agroecossistemas, a prática da agricultura deve se orientar pelas leis que regem os mercados combinadas com as leis biológicas, químicas e físicas envolvidas na conversão de insumos em produtos. Sob tais condições, os mercados e as tecnologias passam a definir como, em que quantidade e de que forma o valor é gerado e distribuído.

A representação neoclássica da agricultura camponesa escamoteia outro elemento central da produção de valor e da reprodução social das famílias e comunidades: o trabalho realizado pelas mulheres nas diversas esferas da vida econômica familiar. Além de dedicar tempo considerável à geração de renda monetária, a produção de alimentos para o consumo de suas famílias é uma atividade central na vida cotidiana das agricultoras. Além desse trabalho, elas são também predominantemente responsáveis pelo chamado *trabalho de cuidado*, que envolve uma complexa e inestimável trama de relações afetivas e emocionais no seio das famílias (CASTAÑO, 1999; CARRASCO, 2003).

Ao alijar a divisão sexual do trabalho de sua análise, o pensamento econômico atualmente dominante gera um profundo silêncio conceitual sobre o sentido e o valor econômico do trabalho das mulheres e sua conexão com os processos de geração de riqueza tanto na escala doméstica como no conjunto da sociedade (CARRASCO, 1999). Tal modelo analítico predominante, cujo foco volta-se exclusivamente à produção mercantil e à conversão de valores de troca e dinheiro nos mercados, coloca, explícita ou implicitamente, o trabalho doméstico fora da esfera econômica, sem atribuir qualquer papel ou lugar significativo às tarefas de casa na produção de riqueza material (CARRASCO, 1999, p. 18).

É importante ressaltar que essa cultura patriarcal do trabalho também desempenha papel decisivo no obscurecimento das conexões e interdependências entre trabalho mercantil, trabalho doméstico e trabalho de cuidado, favorecendo a preservação do poder masculino como único gerador de riqueza, provedor e gestor das necessidades familiares.

Ao enfatizar a equivalência entre o estatuto econômico do trabalho doméstico e de cuidado e o trabalho orientado para os mercados e o autoconsumo familiar, a Economia Feminista postula uma ruptura com muitos dos modelos conceituais e interpretativos centrais ao pensamento econômico hegemônico. Também se contrapõe aos efeitos por ele irradiados no plano da organização econômica, das relações sociopolíticas e dos pressupostos ideológicos dominantes em nossas sociedades.

A participação social constitui outra importante esfera do trabalho e das relações econômicas negligenciada e categorizada como não trabalho. Ela refere-se ao envolvimento dos agricultores em redes e instituições territoriais por meio das quais são estabelecidas relações de reciprocidade, permitindo que recursos não disponíveis nos agroecossistemas sejam mobilizados por meio de uma base de bens comuns (OSTROM, 2015). Tal base cria e mantém os vínculos sociais essenciais à estruturação técnico-econômica dos agroecossistemas e à realização do potencial de otimização do valor agregado a partir do trabalho familiar.

Em suma, o método Lume refuta a tese de que o mercado e o valor-utilidade das mercadorias constituem o eixo central da atividade econômica e restaura a centralidade do trabalho nos processos de produção e reprodução social. Também rompe com a dicotomia estabelecida entre as chamadas esferas de trabalho produtivo e reprodutivo¹⁰, na medida em que entende ambas como elementos estruturais na geração de valor. Finalmente, ao destacar a equivalência do estatuto econômico das diversas esferas de trabalho nos agroecossistemas, o método explicita que o valor agregado constitui a expressão funcional necessária entre o conjunto de atividades que contribuem de forma coordenada para a sua geração. Alinhado com a interpretação avançada pelo economista Amartya Sen (2001), este enfoque para a avaliação da dinâmica da produção e distribuição de riqueza nos agroecossistemas reconhece as famílias agricultoras e suas comunidades como centros de cooperação e conflito na gestão, organização e cuidado da vida.

O agroecossistema como expressão de uma estratégia de reprodução social

No método Lume, o agroecossistema é concebido como um *ecossistema cultivado, socialmente gerido*. Corresponde, portanto, à ancoragem física dos intercâmbios de matéria e energia entre as esferas natural e social. De acordo com a perspectiva do metabolismo social (vista anteriormente), também podemos definir agroecossistema como uma *unidade social de apropriação e conversão de bens ecológicos em bens econômicos*. Sua fronteira física é delimitada pelo espaço ambiental apropriado por um *núcleo social de gestão*

¹⁰ De acordo com a Economia Feminista, a divisão entre trabalho produtivo e reprodutivo especifica que, enquanto o primeiro resulta em bens ou serviços que têm valor econômico e pelos quais os produtores são compensados na forma de um pagamento monetário, o segundo está associado à esfera privada e envolve qualquer atividade que as pessoas tenham que fazer por si mesmas sem o propósito de receber compensação monetária.

do agroecossistema (NSGA). Na agricultura familiar, o NSGA costuma ser a própria família. Nesse caso, os limites físicos dos agroecossistemas refletem as fronteiras do estabelecimento agrícola familiar - independentemente do regime de posse da terra.

As áreas de uso comunitário acessadas para fins econômicos pelos NSGAs, como lotes comunitários em assentamentos rurais ou florestas coletivas, rios, lagos, também são consideradas elementos estruturais do agroecossistema. Nessas situações, os bens ecológicos apropriados são provenientes de um espaço ambiental cujo uso é institucionalmente regulado na comunidade como *bens comuns*.

Quando o NSGA corresponde a um núcleo comunitário (conjunto de famílias), como ocorre frequentemente entre povos indígenas e comunidades tradicionais, a delimitação do agroecossistema coincide com o território da comunidade. Nesses casos, a apropriação dos recursos ambientais pelas famílias que compõem a comunidade é regulada fundamentalmente por normas locais de gestão dos bens comuns.

**... (o) agroecossistema
é entendido como
a expressão de uma
estratégia consciente
adotada pelo NSGA para
atingir seus objetivos
econômicos e sociais.**

Coerente com a abordagem chayanoviana e contrariando a perspectiva teórica da modernização agrícola, o NSGA não é visto como um receptor passivo de mudanças planejadas por atores externos na linha do difusionismo tecnológico – nem como reproduzidor de rotinas técnico-econômicas imutáveis estabelecidas por normas e convenções tradicionais. Em vez disso, o método analisa o NSGA como um ator social que define objetivos e implementa estratégias de gestão com base em diferentes interesses, critérios de avaliação, experiências anteriores, perspectivas e oportunidades.

Por meio do emprego da *perspectiva orientada aos atores* (LONG, 2001), o agroecossistema pode ser interpretado como uma unidade de gestão composta por um núcleo social com capacidade de ler e interpretar as condições do contexto em que opera para moldar suas trajetórias de desenvolvimento de acordo com seus próprios objetivos estratégicos.

Ao mesmo tempo, a abordagem aqui proposta reconhece que o NSGA não é um núcleo homogêneo, livre de conflitos ou contradições entre seus diversos membros. Em vez disso, a abordagem é sensível às relações sociais de gênero e geração e leva em consideração a forma como as relações de poder no interior do NSGA influenciam a configuração geral do agroecossistema.

Nessa perspectiva, o agroecossistema é entendido como a expressão de uma estratégia consciente adotada pelo NSGA para atingir seus objetivos econômicos e sociais. Diferentes estratégias correspondem a diferentes estilos de gestão econômico-ecológica e se expressam, na prática, por meio de diferentes formas de organização dos agroecossistemas.

Estilos de gestão econômico-ecológica de agroecossistemas

Partindo da constatação de que os agroecossistemas são construções socioecológicas que refletem os projetos estratégicos dos NSGAs, o método Lume busca captar a realidade sociomaterial da agricultura familiar por meio do enfoque em seus processos de trabalho. Para isso, lança mão do conceito de *estilos de agricultura* desenvolvido por Ploeg (1990; 2003; 2010).

Os estilos de agricultura (ou formas de praticar a agricultura) apreendem os agroecossistemas como expressões de estratégias¹¹ de reprodução social

¹¹ A noção de estratégia ocupa uma posição central na compreensão e na análise dos agroecossistemas e suas trajetórias de desenvolvimento. Cada estratégia está estreitamente associada a uma lógica específica de reprodução (PLOEG, 2003) identificada em termos de um *calculus*, ou seja, uma estrutura conceitual com a qual o agricultor lê e interpreta a realidade

ativamente construídas e implementadas ao longo dos ciclos de vida das famílias agricultoras. Nesse sentido, os estilos de agricultura podem ser entendidos como formas particulares de estruturação dos processos de trabalho dos NSGAs. Estilos distintos resultam das respostas diferenciais às mudanças no ambiente político-institucional, econômico e ecológico local dadas pelas famílias agricultoras que vivem e trabalham em um mesmo contexto territorial. Essas respostas são fortemente influenciadas por economias morais (SCOTT, 1976) que condicionam como os agricultores percebem, interpretam e respondem a situações da vida real.

Para tanto, a análise dos estilos de agricultura envolve três enfoques complementares:

1. Uma perspectiva antropológica, que busca compreender as percepções, representações e valores culturais que conectam a vida social e o processo de trabalho nas condições materiais específicas em que os agricultores familiares e suas comunidades vivem e produzem. Ao adotar essa abordagem, a análise leva em consideração o fato de que a organização dos agroecossistemas na agricultura familiar é baseada em memórias e repertórios bioculturais (TOLEDO; BARRERA-BASSOLS, 2015). Consistentes com as bases epistemológicas da Agroecologia (NORGAARD, 1987), o conhecimento e os valores locais são elementos-chave na estruturação do processo de trabalho agrícola.
2. Uma análise estrutural de como os NSGAs se interrelacionam com o ambiente institucional, em particular o equilíbrio entre as relações econômicas não mercantis (envolvendo reciprocidade) e as relações mercantis. Essa análise permite identificar os efeitos dessas relações no funcionamento econômico-ecológico dos agroecossistemas e avaliar como e por que esses equilíbrios mudam ao longo do tempo. Ela difere da análise estrutural convencional, que supervaloriza a influência de fatores externos em detrimento das práticas concretas dos atores envolvidos (LONG, 1986). Uma análise *orientada aos atores* nos ajuda a entender como os agricultores - homens e mulheres, individual e coletivamente - colocam em prática estratégias que garantem e, quando possível, aumentam sua autonomia em relação aos setores agroindustrial e financeiro e ao poder prescritivo das políticas de modernização (LONG; PLOEG, 1991). Manter, aprimorar e proteger as relações não mercantis são as estratégias centrais usadas para

empírica. O autor explica: um *calculus* é a espinha dorsal de uma determinada estratégia. É a gramática do processo de tomada de decisão. Ele envolve a forma pela qual os agricultores avaliam os prós e os contras (PLOEG, 2003, p. 137).

garantir algum grau de autonomia (ou distanciamento estratégico) dos mercados.

3. Uma análise do processo de trabalho agrícola, que busca explorar a complexidade envolvida nas estratégias de organização do trabalho dos NSGAs. Segundo Marx (1983), três elementos básicos estão envolvidos no processo de trabalho: a força de trabalho; os objetos de trabalho; os instrumentos de trabalho. A peculiaridade do processo de trabalho na agricultura é que a maioria de seus objetos de trabalho provém da natureza viva (animais, plantas, solo, água e assim por diante) (PLOEG, 1993). Dessa forma, além de gerar valores de uso e troca - canalizados para a reprodução da força de trabalho -, o trabalho agrícola está ativamente orientado para a regeneração dos objetos e instrumentos de trabalho. Por essa razão, produção e reprodução formam um todo coerente e analiticamente indivisível no processo de trabalho agrícola.

Ao conceber o agroecossistema como uma unidade de produção e reprodução, a análise engloba as atividades empreendidas nas diversas esferas de trabalho como um todo. Inclui também o domínio da *participação social*, ou seja, atividades que envolvem interação direta com ambientes institucionais externos (mercados, comunidade, espaços político-organizativos, etc.). A partir dessa perspectiva, a análise traz à tona dimensões culturais, ecológicas, institucionais e políticas ocultas nos estudos convencionais de trajetórias de desenvolvimento agrícola. Em particular, permite destacar o papel decisivo dos agricultores na formação dessas trajetórias, reiterando a afirmação de Chayanov de que os camponeses *são sujeitos que criam sua própria existência* (CHAYANOV, 1966b). Nesse sentido, ao contrário das interpretações estruturalistas da mudança social, a lente analítica proposta evita considerar as práticas dos NSGAs em nível micro como simples reações aos projetos de desenvolvimento formulados e executados a partir do nível macro (HEBINCK; PLOEG, 1997).

O aspecto central do marco analítico dos estilos de agricultura aqui resgatado é a compreensão de que o agroecossistema corresponde a uma unidade de conversão de recursos em produtos que opera em interação dinâmica com o ambiente político-institucional em que está imerso.

Uma das características marcantes do projeto de modernização agrícola corresponde à introdução de recursos mobilizados nos mercados no processo de trabalho em substituição aos recursos antes mobilizados no próprio agroecossistema.

cossistema ou por relações de reciprocidade na comunidade. Desse ponto de vista, *os estilos de agricultura [...] podem ser considerados respostas ao projeto de modernização. Alguns estilos representam e reproduzem a internalização do projeto de modernização (e são materialmente dependentes de sua continuidade). Outros estilos, por sua vez, representam um distanciamento e uma desconstrução de toda limitação e controle impostos pelo projeto modernizador* (PLOEG, 2003: 113).

Um aspecto decisivo na distinção analítica entre diferentes estilos é o *grau de mercantilização* dos agroecossistemas, que reflete o equilíbrio entre os recursos mobilizados nos mercados e os recursos reproduzidos no próprio agroecossistema e/ou mobilizados na comunidade por meio de relações de reciprocidade. Na abordagem aqui adotada, um estilo específico de gestão econômico-ecológica dos agroecossistemas se traduz em um equilíbrio peculiar nas relações estabelecidas entre o agroecossistema, por um lado, e a comunidade, os mercados e o Estado, por outro. Em vez das categorias binárias convencionalmente utilizadas para a análise das realidades agrárias, a abordagem emprega uma lógica difusa para caracterizar os agroecossistemas segundo seus graus de mercantilização.

Essa estrutura analítica mostrou-se extremamente útil para descrever a diversidade da agricultura familiar (NIEDERLE, 2006). De um lado, ajuda a ir além das generalizações das avaliações convencionais e estatísticas oficiais, que ocultam as estratégias específicas de reprodução das famílias e comunidades rurais. Por outro lado, evita abordagens analíticas particularistas que acabam identificando cada agroecossistema singular como a expressão de uma lógica específica de produção.

A tipologia de agroecossistemas elaborada por atores locais de acordo com o referencial dos estilos de agricultura não tem por objetivo enquadrar os estabelecimentos rurais em categorias estanques, tal como os esquemas oficiais adotados para orientar a alocação dos recursos públicos. A realidade empírica dos agroecossistemas é muito mais complexa e dinâmica do que as representações binárias utilizadas nos esquemas classificatórios institucionalmente consagrados. Embora os estilos se materializem por meio de práticas técnicas e sociais, uma ou mais práticas podem ser empregadas em agroecossistemas geridos de acordo com estilos distintos. Nesse sentido, o que define um estilo de gestão não é a adoção de uma prática específica, ou de um conjunto definido de práticas no processo de trabalho, mas como elas estão coerentemente interligadas no espaço e no tempo de forma congruente com a perspectiva estratégica do NSGA.

Níveis de campesinidade

As trajetórias de modernização agrícola promovem estilos de gestão econômico-ecológica que implicam a externalização contínua das atividades relacionadas à reprodução nos agroecossistemas, de modo que um número crescente de atividades é efetivamente separado do processo de trabalho do NSGA, passando a ser assumido por agentes econômicos externos.

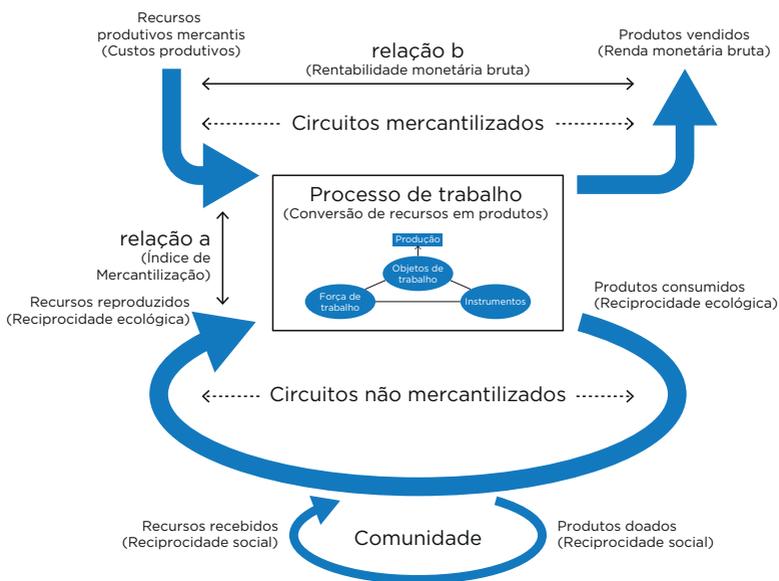
A configuração dos agroecossistemas de acordo com estilos contrastantes pode levar a dois padrões polares de reprodução: *a reprodução relativamente autônoma e historicamente garantida* e *a reprodução dependente do mercado* (PLOEG, 1993). O primeiro corresponde ao modo de produção camponesa e o segundo ao modo de produção empresarial (PLOEG, 2009)¹². A maior contribuição do marco analítico dos estilos de agricultura é a demonstração de que, na vida real, esses dois modos de produção não podem ser classificados em um quadro dualista estático entre camponeses e empresários¹³. Em vez disso, os agroecossistemas devem ser analisados de acordo com seus *níveis de campesinidade*, tal como proposto por Woortmann (1990), a partir de uma perspectiva antropológica, e Toledo (1999) a partir da economia ecológica.

Diferentes níveis de campesinidade correspondem a distintos padrões metabólicos moldados pelo processo de trabalho agrícola. A Figura 1 mostra duas relações centrais na regulação dos fluxos metabólicos nos agroecossistemas. A primeira (relação a) corresponde ao equilíbrio entre os recursos produtivos (insumos, serviços) mobilizados por meio dos mercados e os recursos produtivos reproduzidos pelo próprio processo de trabalho. Os primeiros são mobilizados como mercadorias e os segundos são utilizados sem a necessidade de intermediação de trocas mercantis (por exemplo, sementes locais, esterco, forragem, trabalho familiar, etc.). A segunda relação (relação b) reflete o equilíbrio econômico-financeiro entre os produtos vendidos e os recursos produtivos comprados. Quanto mais próximo de 1 for esse equilíbrio, mais opressiva será a relação entre os agentes do mercado e o NSGA (ver a seção sobre análise econômica no Capítulo 4 para uma explicação dos cálculos envolvidos).

¹² Modo de produção no sentido formulado por Marx (1983[1867]), isto é, como o conjunto de relações entre os agentes da produção e entre eles e a natureza.

¹³ O termo *camponês* não é usado aqui para nos referirmos a uma classe social ou a uma categoria política. Refere-se a um *modus operandi* no qual o processo de trabalho produz padrões de metabolismo socioecológico que tiram partido dos fluxos de coprodução com a natureza (reciprocidade ecológica), bem como as trocas econômicas não mercantis (reciprocidade social).

FIGURA 1. Diagrama síntese dos fluxos econômico-ecológicos no agroecosistema



Fonte: adaptado de PLOEG, 2008

Estratégias de gestão correspondentes aos maiores níveis de campesinidade combinam práticas que asseguram ao NSGA maior controle sobre os fluxos econômico-ecológicos do agroecosistema. Essas práticas incidem sobre todas as etapas do metabolismo (da apropriação à excreção) e são coerentemente coordenadas entre si no tempo e no espaço no sentido de construir, aprimorar e regenerar continuamente uma *base de recursos autocontrolada*.

Essa base de recursos é composta de elementos materiais (biofísicos) e imateriais (sociais, institucionais). Na dimensão material, o NSGA procura expandir quantitativamente e aprimorar qualitativamente a infraestrutura ecológica do agroecosistema (solo, água, recursos genéticos, equipamentos e benfeitorias). Na dimensão imaterial, atua para desenvolver sua força de trabalho em dois sentidos: em termos quantitativos, pelo incremento no tempo de trabalho dedicado à gestão do agroecosistema; em termos qualitativos, pelo aumento da produtividade do trabalho em função do uso de novos instrumentos e melhores práticas de manejo técnico. A vinculação do NSGA em *dispositivos*

de ação coletiva estruturados nas comunidades e territórios (mutirões, gestão cooperativa de equipamentos e outros recursos produtivos, intercâmbio de conhecimentos entre agricultores, etc.) contribui igualmente para o incremento da força de trabalho no agroecossistema, sem que para isso seja necessário o emprego de mão de obra contratada.

Em termos conceituais, a base de recursos autocontrolada corresponde ao capital¹⁴ que é ao mesmo tempo acionado e reproduzido pelo processo de trabalho do NSGA. Por essa razão, não há distinção analítica possível entre trabalhos produtivos e trabalhos reprodutivos. Produção e reprodução (social, ecológica, cultural, etc.) integram-se organicamente nas estratégias econômicas dos estilos de gestão de maior campesinidade.

Já nas estratégias de gestão correspondentes aos menores níveis de campesinidade (mais empresariais), o capital financeiro assume um papel central na conformação dos fluxos econômico-ecológicos. Para viabilizar tais estratégias, a produção é predominantemente orientada para a geração de produtos com valor de troca, convertidos em dinheiro nos mercados. Sob tais condições, o trabalho reprodutivo perde relevância na gestão do agroecossistema, sendo externalizado aos mercados (fornecedores de insumos, de serviços, de capital) e induzindo a simplificação operacional do processo de trabalho.

As trajetórias de desenvolvimento dos agroecossistemas

A análise dos agroecossistemas a partir de uma perspectiva orientada aos atores enfatiza a necessidade de contextualizá-lo em uma trajetória histórica moldada pelas decisões estratégicas definidas e redefinidas pelo NSGA ao longo do tempo. Consequentemente, a configuração do agroecossistema em determinado momento deve ser entendida como um ponto contingente em uma trajetória de desenvolvimento que expressa materialmente a interface entre o acúmulo de decisões estratégicas tomadas no passado e as ações do presente, informadas por perspectivas para o futuro.

¹⁴ O significado do termo capital foi gradualmente ampliado nas ciências sociais a fim de explicar as diferenças entre regiões que, em princípio, tinham a mesma quantidade de capital quando mensurado de forma convencional. Assim, o capital passou a assumir várias formas: humano, social, econômico, cultural, simbólico e natural (BOURDIEU, 2011). Essa ampliação de sentido é também aplicada à análise microeconômica empreendida no âmbito dos agroecossistemas. O capital não se limita, portanto, ao significado clássico do pensamento marxista. Em um agroecossistema, ele é constituído de estoques de recursos, materiais e imateriais, mobilizados pelo processo de trabalho, por exemplo, terra, equipamentos, infraestruturas, animais, conhecimentos e habilidades específicas, redes de relações sociais e outros recursos, que formam os ativos do NSGA, ou seja, sua base de recursos autocontrolada.

Considerando que o estilo de reprodução econômico-ecológico adotado por um NSGA orienta o curso de suas ações ao longo do tempo, as trajetórias de desenvolvimento de agroecossistemas sujeitos às mesmas condições estruturais podem diferir significativamente.

Do ponto de vista estritamente econômico, as trajetórias de desenvolvimento dos agroecossistemas podem ser interpretadas a partir de duas perspectivas analíticas: como variações em *escala* e como variações em *intensidade*. A escala corresponde ao número de objetos de trabalho por unidade de força de trabalho empregada na conversão desses objetos em produtos (ou seja, em renda). O número de hectares, de animais ou de árvores frutíferas manejados por pessoa (ou por horas trabalhadas) são indicadores da escala de produção. Nesse sentido, o objetivo do aumento de escala é incrementar a produtividade do trabalho, ou seja, o coeficiente da relação renda-número de trabalhadores no agroecossistema em questão.

A intensidade refere-se à produção (ou ao valor da produção) obtida por objeto de trabalho. Na agricultura, a intensificação significa um aumento da eficiência técnica no trabalho de conversão de bens ecológicos em bens econômicos, por exemplo, o volume de produção por hectare cultivado, por cabeça de gado criado ou por árvore frutífera manejada.

Os padrões de desenvolvimento baseados em aumentos de escala e na intensificação não se excluem mutuamente, nem no tempo nem no espaço. Eles podem suceder uns aos outros em momentos diferentes na trajetória do agroecossistema ou podem ser combinados simultaneamente na lógica de gestão dos subsistemas que conformam o agroecossistema. A alternância desses padrões ao longo do tempo decorre basicamente de transformações nas condições circunstanciais com as quais os NSGAs se deparam durante seus ciclos de vida, visando alcançar seus objetivos econômicos.

A disponibilidade de terras (e outros bens ecológicos) e de força de trabalho em diferentes momentos define as perspectivas de desenvolvimento adotadas pelos NSGAs. Esses elementos são centrais na base de recursos autocontrolada e podem se alterar significativamente durante os ciclos de vida dos NSGAs. Como Chayanov observou, o equilíbrio entre as mãos capazes de fazer o trabalho e as bocas que devem ser alimentadas é um dos fatores determinantes na organização econômica da agricultura camponesa (CHAYANOV, 1966b).

A história da agricultura mundial pode ser interpretada como uma história de intensificação produtiva (MAZOYER; ROUDART, 2009). Boserup (1981)



descreveu esse fenômeno com base no estudo das trajetórias das mudanças tecnológicas na agricultura praticadas em diferentes regiões do planeta. Um dos pontos centrais de sua análise é o efeito gatilho desempenhado pelo crescimento demográfico nas dinâmicas locais de inovação técnica e socioinstitucional. As inovações daí decorrentes proporcionam incrementos nos níveis de produtividade física das lavouras e criações, atendendo às demandas alimentares das populações em crescimento. Uma das principais conclusões de seu estudo é que não há teto agrário ou uma capacidade de suporte natural em uma determinada região. Os níveis de produtividade obtidos dependem não apenas do capital ecológico, mas também do capital social e humano necessários para o contínuo aprimoramento dos sistemas sociotécnicos a partir dos investimentos locais em experimentação e inovação.

O mesmo fenômeno identificado em escala macro por Boserup foi descrito e analisado por Chayanov (1966a) em escala micro, ou seja, no nível dos agroecossistemas de gestão camponesa. Nesse caso, os aumentos nos níveis de consumo das famílias agricultoras durante seus ciclos demográficos também agem como gatilhos para desencadear a intensificação agrícola.

As conclusões de ambos os autores destacam essencialmente a relevância das iniciativas dos agricultores familiares para aumentar a eficiência do processo de conversão dos fatores de produção localmente disponíveis em valor. Em outras palavras, referem-se aos processos de desenvolvimento endógeno (OOSTINDIE et al., 2008).

A partir de meados do século 20, após a imposição da perspectiva econômica neoclássica sobre a análise e prescrição do funcionamento econômico dos agroecossistemas, a noção de intensificação adquiriu novo significado, associando-se ao uso de tecnologias modernas para aumentar os rendimentos físicos. Ao contrário da abordagem empregada na agronomia clássica (ARGEMÍ, 2002), a intensificação começou a ser entendida e representada posteriormente como um processo de desenvolvimento exógeno, dependente do aporte contínuo de recursos externos obtidos nos mercados.

Essa nova forma de compreensão introduziu uma incongruência significativa entre a noção atualmente consagrada de produtividade da terra e o significado formal de intensidade como referência à eficiência técnico-econômica¹⁵.

Do ponto de vista conceitual, a intensidade de um agroecossistema reflete a eficiência técnica da conversão dos recursos em produtos. Essa conversão ocorre através do processo de trabalho, mais especificamente através da coordenação sinérgica entre *trabalho humano* e *trabalho da natureza*. Entretanto, a avaliação convencional da produtividade da terra esconde o fato de que uma proporção significativa dos recursos produtivos utilizados na agricultura industrial deriva de outros agroecossistemas externos ao sistema em estudo (sementes, forragem, etc.) e outros espaços ambientais (fertilizantes químicos, combustíveis, etc.). Como resultado, essa forma de avaliação mascara o fato de que a manutenção dos altos níveis de produtividade obtidos nos sistemas produtivos convencionais depende estruturalmente de recursos exógenos, alguns dos quais finitos e cujo uso em larga escala é responsável por uma porcentagem substancial das emissões atmosféricas de gases de efeito estufa¹⁶. Quando nos concentramos na materialidade biofísica dos fluxos econômico-e-

¹⁵ Uma demonstração eloquente dessa incongruência é a controversa noção de intensificação sustentável que se tornou parte do discurso dominante nos debates internacionais sobre o futuro da agricultura e da alimentação (TRS, 2009). Não questionando o viés tecnicista e produtivista herdado da modernização agrícola, tal noção se revela uma contradição, dado que não possui fundamento termodinâmico relacionado às perspectivas de sustentabilidade dos agroecossistemas (GONZÁLEZ DE MOLINA; GUZMÁN CASADO, 2017).

¹⁶ Para corrigir tal distorção, a contabilidade econômica dos agroecossistemas deve incluir os hectares virtuais necessários para a produção/extração dos recursos mobilizados pela via dos mercados. Para isso, como será mostrado mais adiante, o método Lume propõe o uso de um fator de correção chamado índice de endogeneidade.

cológicos dos agroecossistemas, torna-se evidente o caráter puramente retórico das novas narrativas legitimadoras da agricultura industrial associadas às noções de *intensificação sustentável* e *agricultura climaticamente inteligente* (FAO, 2010).

A intensificação orientada pelo trabalho

A intensificação orientada pelo trabalho baseia-se fundamentalmente no aprimoramento contínuo do capital ecológico, do capital social e do capital humano mobilizados no processo de trabalho visando à melhoria da eficiência técnico-econômica dos agroecossistemas. Ao contrário da lógica da intensificação orientada pelo capital, esta é uma abordagem endógena de desenvolvimento, ancorada na valorização e na contínua expansão da *base autocontrolada de recursos localmente disponíveis*.

O termo intensificação pode se referir tanto ao aumento da intensidade do agroecossistema (ou de um determinado subsistema) quanto ao processo que leva a tal aumento. Estilos contrastantes de gestão econômico-ecológica condicionam trajetórias igualmente contrastantes de intensificação. Os estilos de gestão que dependem essencialmente da mobilização de fatores de produção provenientes da base de recursos autocontrolada levam a trajetórias de intensificação orientadas pelo trabalho e tendem a refletir graus mais elevados de campesinidade. Por outro lado, estilos mais empresariais, em que a reprodução do agroecossistema é dependente do mercado, moldam trajetórias de intensificação baseadas no uso sistemático (e crescente) do capital financeiro.

De acordo com Ploeg (2008), mesmo existindo testemunhos impressionantes de intensificação orientada pelo trabalho ao longo da história, a trajetória camponesa de desenvolvimento agrícola tem sido muito pouco explorada teoricamente, além de ser uma perspectiva ausente em grande parte dos debates atuais sobre desenvolvimento. Essa contradição se deve principalmente ao domínio exercido pelo paradigma da modernização sobre as instituições científicas e políticas, fazendo com que elas tenham se tornado incapazes de identificar, descrever e analisar as possibilidades de intensificação orientadas pelo trabalho.

Na opinião de Ploeg, tais trajetórias de desenvolvimento têm sido ocultadas pelas sombras projetadas por três tipos de mistificações relacionadas ao modo de produção camponesa. O primeiro está relacionado à suposta existência de um teto agrário, ou seja, uma capacidade de suporte inerente às qua-

lidades ecológicas de ecossistemas particulares. De acordo com esse ponto de vista, independentemente dos meios à sua disposição e por mais criativa e resiliente que seja, a agricultura camponesa também está sujeita a limites em termos de desenvolvimento econômico. Como resultado, ela estaria condenada à produção de subsistência e à pobreza (SCHULTZ, 1983).

A segunda mistificação diz respeito à indevida aplicação da lei de rendimentos decrescentes, como formulada pela economia neoclássica, para previsão do comportamento econômico da agricultura camponesa. Segundo esse ponto de vista, acima de um determinado nível de investimento em trabalho no agroecossistema, cada hora adicional trabalhada representaria um menor incremento na produção, podendo até tornar-se contraproducente e antieconômico. Em situações concretas, no entanto, esse padrão cartesiano de funcionamento do agroecossistemas ocorre mais como exceção e não como regra. Os rendimentos não decrescem, justamente porque os agroecossistemas familiares são dinâmicos e evoluem constantemente, com capacidade de produzir respostas adaptativas às transformações internas e externas que ocorrem ao longo do tempo¹⁷. Ao contrário das afirmações canônicas sobre o tradicionalismo conservador do campesinato encontradas nos textos clássicos da modernização agrícola, as análises longitudinais das comunidades tradicionais mostram que a criatividade e a inovação são elementos estruturantes do trabalho camponês.

Finalmente, a terceira mistificação, diretamente relacionada com a primeira, refere-se aos abundantes exemplos empíricos de estagnação e pobreza entre as comunidades camponesas mundo afora. Por meio de uma aplicação simplista e canhestra do método indutivo, situações de precariedade e vulnerabilidade material são apresentadas como exemplos incontestáveis do suposto atraso intrínseco à agricultura camponesa. Ploeg, no entanto, chama a atenção para o fato de que não existem estudos completos sobre as causas específicas de tal estagnação. Além disso, as indicações já estudadas, que não possuem qualquer conexão com a suposta incapacidade de desenvolvimento inerente à agricultura camponesa, são sistematicamente ignoradas nos círculos acadêmicos e políticos. Diante desse cenário, o autor argumenta que a *miséria implícita na prática é transformada em pobreza na teoria* (PLOEG, 2008, p. 47).

¹⁷ Lenin alegou que a lei de rendimentos decrescentes é uma abstração vazia que ignora os níveis de desenvolvimento tecnológico e os estados das forças produtivas. Consequentemente, ao invés de uma lei universal, temos uma lei extremamente relativa - tão relativa, de fato, que não pode ser chamada de lei, ou mesmo uma característica intrínseca da agricultura (LENIN, 1961, p. 109 apud PLOEG, 2013, p. 107). Outra observação feita pelo autor é altamente relevante para os propósitos da análise proposta no método Lume: *isso explica porque nem Marx nem os marxistas falam dessa lei, apenas os representantes da ciência burguesa fazem tanto barulho sobre ela* (LENIN, 1961, p. 110 apud PLOEG, 2013, p. 107).

Ploeg (2014) identifica cinco mecanismos principais nas trajetórias de intensificação orientadas pelo trabalho. Tais mecanismos podem ocorrer isoladamente ou em diferentes combinações:

- Maior investimento em força de trabalho e em instrumentos de trabalho, o que permite maior atenção e cuidado com cada objeto de trabalho e, consequentemente, maior eficiência na conversão de bens ecológicos em bens econômicos. Aumentar a frequência e o cuidado no capinar, dar maior atenção à saúde de cada animal e investir mais na produção de sementes, forragens, e fertilizantes orgânicos de qualidade são exemplos de práticas de intensificação orientada pelo trabalho.

- Ajuste fino das práticas de manejo, o que se relaciona à capacidade do NSGA de adaptar seu processo de trabalho ao contexto ecológico local. Ao contrário das estratégias reducionistas da agricultura industrial, concebidas para limitar os efeitos depressivos de fatores ecológicos críticos sobre a produtividade do trabalho, o ajuste fino é obtido pelo emprego de práticas multifuncionais capazes de regular os processos ecológicos à escala da paisagem. Por exemplo, cercas vivas criadas a partir de diferentes espécies de árvores podem desempenhar várias funções econômico-ecológicas no agroecossistema: ciclagem de nutrientes, contenção de ventos, produção de ração animal e lenha, abrigo para inimigos naturais, etc. Em outras palavras, o objetivo é desenvolver soluções sistêmicas para problemas de natureza sistêmica¹⁸. Os ajustes finos são realizados diretamente pelos membros do NSGA com base em ciclos de observação, interpretação, reorganização e avaliação, muitas vezes lançando mão de experimentação local. Esses processos de aperfeiçoamento das práticas de manejo são altamente dependentes de conhecimento contextualizado, um elemento imaterial da base de recursos locais autocontrolada que pode ser expandido e enriquecido continuamente por meio da participação do NSGA em redes sociotécnicas de âmbito territorial nas quais o conhecimento experimental circula livremente como um bem comum (HESS; OSTROM, 2007).

¹⁸ Um exemplo típico desse contraste são as estratégias para lidar com a deficiência do nitrogênio nos solos cultivados. A solução prática proporcionada pela abordagem reducionista para essa limitação agrônômica é o uso de fertilizantes nitrogenados solúveis. Para a abordagem sistêmica, por outro lado, a solução envolve o manejo da biomassa, incluindo a introdução no agroecossistema de espécies que fixam o nitrogênio atmosférico. Na abordagem reducionista, embora o fator limitante seja reduzido, efeitos ecológicos indesejáveis podem ser gerados, como a acidificação do solo, o aumento da vulnerabilidade das culturas a insetos e patógenos, a contaminação do lençol freático, etc. Na abordagem sistêmica, o fator limitante é equilibrado com outros fatores de crescimento, promovendo ambientes saudáveis para o desenvolvimento de culturas. As práticas reducionistas dependem pouco do contexto em que serão empregadas. O emprego da abordagem sistêmica exige o ajuste fino, já que as práticas devem ser adaptadas *in situ* por serem específicas do local (*site specific*).

- O contínuo aprimoramento dos recursos utilizados no processo de produção, especialmente objetos de trabalho. De modo geral, essas melhorias ocorrem lentamente a partir de um cuidadoso equilíbrio entre o trabalho produtivo e o reprodutivo no agroecossistema. Exemplos por excelência desse mecanismo são os investimentos em melhorias da qualidade do solo via adubação orgânica, controle de erosão, irrigação, drenagem, etc., o melhoramento genético de variedades de culturas e raças animais, além da paulatina introdução de infraestruturas produtivas.

- A inovação local, ou seja, a introdução de novas tecnologias e processos que aumentam a eficiência na conversão dos recursos em produtos.

- O quinto mecanismo, decisivo para o resultado econômico do agroecossistema, está relacionado ao que Ploeg denomina de *calculus*, ou seja, a forma particular como os NSGAs percebem, calculam, planejam e ordenam o processo de trabalho. O autor destaca o contraste entre as racionalidades econômicas da agricultura capitalista e familiar: a primeira, interessada em obter o máximo retorno sobre o capital investido (lucro), a segunda, voltada a otimizar a remuneração de seu trabalho (valor agregado). Embora a produção de valor agregado seja o objetivo central da economia da agricultura familiar, diferentes estratégias podem ser adotadas para alcançar esse objetivo. Estilos de gestão econômico-ecológica mais alinhados ao cálculo empresarial (reprodução dependente do mercado) enfatizam economias de escala, enquanto estilos com maior grau de campesinidade (reprodução relativamente autônoma e historicamente garantida) procuram aumentar a intensidade. Em termos práticos, a diferença crucial entre as duas estratégias reside no fato de que a última enfatiza a melhoria dos resultados físicos de sua produção e a redução dos custos de produção, enquanto a primeira procura aumentar a rentabilidade unitária dos produtos comercializados (a margem preço-custo) e expandir o tamanho operacional de sua atividade produtiva.

Valor agregado: a renda do trabalho

Ao situar o trabalho como elemento central na produção de riqueza, o método Lume assume o valor agregado (VA) como principal indicador na análise econômico-ecológica dos agroecossistemas. Por essa razão, o resultado econômico do agroecossistema é apresentado sob uma perspectiva diferente da abordagem adotada pelas estatísticas oficiais, focada no valor bruto da produção (VBP). Como expressão monetária da soma de todos os bens produzidos em um período de um ano, o VBP mascara a riqueza efetivamen-

te produzida pelo processo de trabalho, uma vez que é calculado pela combinação do valor dos produtos finais com a soma dos insumos comerciais consumidos em sua produção (consumos intermediários). O valor agregado é calculado como a diferença entre o valor monetário dos bens produzidos (se vendidos, autoconsumidos e/ou doados) e os custos de insumos incorridos durante a produção. Portanto, ele expressa o valor da produção sem o efeito de *dupla contagem*, proporcionando uma representação substantiva da economia do agroecossistema.

O conceito de valor agregado e os modelos interpretativos a ele associados nos permitem identificar, categorizar e analisar a organização e os processos de trabalho dos NSGAs e suas ligações com a geração de renda. Também nos permitem determinar como essa renda é compartilhada entre os diversos membros do NSGA (homens, mulheres e jovens) e os outros agentes socioeconômicos direta ou indiretamente envolvidos no processo produtivo (trabalhadores diaristas, proprietários de terras, bancos, etc.).

A aplicação do conceito de valor agregado contribui também para revelar as relações de interesse e poder que organizam as transações econômicas nos territórios nos quais os agroecossistemas estão localizados. É na esfera da circulação que a porção de riqueza criada a partir do trabalho dos NSGAs destinada à venda se converte em preço e adquire expressão monetária. Sob diferentes formas e condições, é no espaço dos mercados que se trava a disputa política pela apropriação da maior parte do valor agregado pelo trabalho agrícola. O resultado dessas relações depende da capacidade dos membros dos NSGAs e de sua integração com processos de organização econômica e política autônoma nos territórios. Ao incorporar esses mecanismos de participação social na análise dos agroecossistemas, o método Lume rompe com os postulados das vertentes liberais da economia que concebem as famílias agricultoras como empresas individuais em concorrência aberta no mercado. Em vez disso, passam a ser concebidas como atores socioeconômicos e políticos que cooperam com outros atores, principalmente dentro do território, na formação de redes sociotécnicas para defender a mais elevada medida monetária para os produtos de seu próprio trabalho.

Desse ponto de vista, ao focar a riqueza efetivamente gerada pelo trabalho, o método propõe uma dupla abordagem analítica: a) sobre os processos de trabalho que impulsionam a economia dos agroecossistemas; b) sobre a natureza dos mediadores individuais e/ou coletivos (sindicatos, associações, cooperativas, bancos de sementes, etc.) e circuitos mercantis que apoiam as estratégias dos NSGAs para a otimização do valor agregado no processo de conversão da riqueza produzida em dinheiro.

A Agroecologia e o enraizamento econômico dos agroecossistemas

Seguindo a abordagem analítica proposta nas seções anteriores, agroecossistemas são entendidos como construções socioecológicas, ou seja, resultado da contínua interação e transformação mútua entre processos sociais e naturais. O padrão técnico-econômico da agricultura de base industrial se desenvolve a partir da tentativa sistemática de desconectar a economia dos agroecossistemas da ecologia dos ecossistemas em que se estruturam. Nos estabelecimentos produtivos que seguem tal padrão, a unidade orgânica entre a produção econômica e a reprodução ecológica responsável pela evolução das práticas agrícolas durante milhares de anos é desarticulada para dar lugar ao desenvolvimento de metabolismos industriais moldados por fluxos lineares e cada vez mais globalizados de matéria e energia. Tais metabolismos são intrinsecamente insustentáveis: por um lado, apropriam-se da natureza como uma fonte interminável de recursos; por outro, descartam resíduos e poluentes de volta ao meio ambiente natural, tratando-o como um sumidouro ilimitado.

Como abordagem científica para o desenvolvimento de sistemas alimentares sustentáveis (GLIESSMAN, 2015), os conceitos e métodos da Agroecologia se concentram na melhoria e/ou restauração de metabolismos orgânicos capazes de promover a intensificação econômica sem a simplificação ecológica dos agroecossistemas (PETERSEN; SILVEIRA; GALVÃO FREIRE, 2012; PETERSEN, 2018). Trata-se de reconstruir a natureza circular dos processos econômicos nos sistemas agroalimentares, por meio da mimetização dos princípios-chave dos processos ecológicos (JONES; PIMBERT; JIGGINS, 2011; RIECHMANN, 2006). Seu objetivo é combinar as várias funções sociais da agricultura, a começar pela produção e distribuição de alimentos em quantidade, qualidade e diversidade para uma população global crescente diante do contexto inexorável de mudanças climáticas e de uma progressiva escassez de fontes fósseis de energia.

Do ponto de vista conceitual, trata-se de reorganizar os sistemas agroalimentares por meio de *economias de escopo*, em substituição à tendência atual de expansão global das *economias de escala*, cujo objetivo é reduzir os custos unitários por meio da especialização produtiva de agroecossistemas e territórios rurais e da expansão sucessiva das escalas de produção. Em contraste, as economias de escopo (ou de sinergia) procuram reduzir os custos totais pelo efeito de sinergia entre diversas atividades produtivas coordenadas a partir de um único processo de gestão. As economias de escopo se bene-

ficiam da circularidade dos fluxos econômico-ecológicos no nível territorial. Reproduzem assim um princípio básico no funcionamento dos sistemas naturais: os resíduos de uma espécie são utilizados como alimento para outra, ou são convertidos nos elementos necessários para a reprodução de outros processos econômico-ecológicos na escala da paisagem.

A gestão dos sistemas agroalimentares pela lógica da economia de escopo envolve duas estratégias complementares: a) o uso do mesmo fator de produção em diferentes processos produtivos, especialmente aqueles sobre os quais as famílias possuem o direito de posse e autonomia de gestão, tais como o trabalho familiar, a terra e outros bens ecológicos; e b) a construção e manutenção de *dispositivos de ação coletiva* (mercados locais, bancos de sementes locais, mecanismos de ajuda mútua, etc.) em nível territorial que permitem às famílias mobilizar fatores de produção a partir de uma base de recursos socialmente regulada dentro das comunidades (bens comuns) e se beneficiar economicamente de sua produção, por meio de circuitos locais de escoamento, sejam eles mercantis ou não.

Ambas as estratégias se combinam para reduzir o *grau de mercantilização* dos agroecossistemas e, conseqüentemente, aumentar os níveis de governança dos atores locais sobre seus processos de trabalho. Por outro lado, as relações de reciprocidade assumem maior importância na estrutura de governança do metabolismo dos sistemas agroalimentares. Assim, o desenvolvimento e a disseminação de economias de escopo na gestão dos agroecossistemas depende da existência de contextos institucionais favoráveis à criação e estabilização das funções metabólicas mediadas por mecanismos de reciprocidade, seja nas trocas com a natureza (apropriação e excreção) ou na esfera social (transformação, circulação e consumo).

Nesse sentido, o aperfeiçoamento dos mecanismos de *reciprocidade ecológica* e *reciprocidade social* é um elemento decisivo para um maior *enraizamento da economia* – tal como definido por Polanyi (2001) - dos agroecossistemas em arranjos institucionais controlados pelos próprios atores locais, sejam eles agricultores, processadores, comerciantes ou consumidores.

04

Procedimentos metodológicos

Em uma definição sintética, o agroecossistema pode ser compreendido como um *ecossistema cultivado, socialmente gerido*. Seu desenvolvimento no espaço e no tempo resulta de processos de coprodução entre a natureza viva e o trabalho humano, sendo este último diretamente condicionado pelas relações sociais vigentes. Para abordar esse complexo multivariável, multidimensional, dinâmico e de difícil sistematização, o método toma como referência duas ideias básicas do pensamento sistêmico aplicado à Ecologia (Odum 1988):

- a) As propriedades do todo não podem ser reduzidas à soma das partes. Quando as partes interagem entre si, geram processos de auto-organização sistêmica (propriedades emergentes) não previstas a partir do estudo dos componentes isoladamente;
- b) Não é necessário o conhecimento prévio de todas as partes para que o todo seja compreendido.

A combinação desses dois enunciados em um processo lógico de produção de conhecimentos exige a compreensão simultânea da estrutura do agroecossistema e de seu funcionamento econômico-ecológico. De forma análoga à Ecologia, o método lança mão da elaboração de modelos como recurso metodológico para a representação dos agroecossistemas¹⁹. Como uma representação simplificada de um sistema complexo, a modelização é realizada por meio da seleção de determinados componentes e processos, possibilitando transformar um conjunto genérico e disperso de informações identificadas e dimensionadas em campo em uma estrutura conceitual na qual as informações e dados são condensados e organizados de forma coerente.

Parciais e simplificadores por natureza, os modelos podem ser constantemente aprimorados e refinados. O grau de envolvimento é tão subjetivo e o método tão empírico que jamais restará dúvida quanto ao caráter provisório das análises feitas por meio desse tipo de abordagem. Ao adotar uma abordagem aproximativa para a construção do conhecimento²⁰, o método é baseado no princípio da *ignorância ótima*, ou seja, focado no objetivo de coletar as informações necessárias e suficientes para adquirir níveis crescentes de compreensão sobre a dinâmica dos agroecossistemas analisados.

¹⁹ Na linguagem cotidiana o termo modelo tem ao menos três acepções. Como substantivo, o modelo implica uma representação; como adjetivo, implica um ideal; como verbo, modelar significa demonstrar. No uso científico os três significados são incorporados. Na construção de modelos, criamos uma representação idealizada da realidade a fim de demonstrar algumas de suas propriedades (SANTOS, 2002). Como produtos conscientes de um distanciamento em relação à realidade, os modelos permitem o retorno ao mundo real por meio de questões e indagações indefinidamente renováveis (BOURDIEU; CHAMBODERON; PASSERON, 1999).

²⁰ A abordagem aproximativa corresponde a uma objetivação inacabada da realidade como, aliás, reza a boa prática científica (BACHELARD, 2004). Processos de construção de conhecimento fechados em si mesmos, que não abrem espaço para dúvidas e ambiguidades, produzem verdades frágeis que logo revelam a sua incongruência com o mundo objetivo. A negação e a dúvida sistemática acerca do conhecimento previamente produzido constituem um dos princípios fundamentais do avanço do próprio conhecimento. Ao adotar essa perspectiva epistemológica, o método se fundamenta em um processo de construção do conhecimento ciente de suas próprias virtudes e insuficiências.

Em uma definição sintética, o agroecossistema pode ser compreendido como um *ecossistema cultivado, socialmente gerido*.

Ao criar uma base comum para o diálogo, os instrumentos de modelização propostos pelo método permitem que as percepções e interpretações dos diferentes atores envolvidos no processo - especialmente as dos agricultores (mulheres e homens, jovens e adultos) - sejam reconhecidas e incorporadas na análise. A produção e a reflexão crítica sobre essas representações em colaboração com famílias agricultoras e, sempre que possível, com especialistas de diferentes áreas do saber, favorecem o diálogo intercultural e a transdisciplinaridade, contribuindo para a superação das perspectivas difusionistas e reducionistas que ainda dominam as concepções metodológicas empregadas nos serviços de extensão rural e de pesquisa agrícola.

A modelização dos agroecossistemas

Os modelos para a representação dos agroecossistemas são elaborados a partir das informações levantadas em campo por meio de entrevistas semiestruturadas²¹. Orientadas por um roteiro básico de questões que recobrem o universo de variáveis ambientais, sociais, técnicas, culturais e

²¹ A entrevista semiestruturada tem as características de uma conversação aberta (diálogo), focada em determinados assuntos. Nesse sentido, difere de uma entrevista formal orientada por um questionário fechado e que, portanto, limita a interatividade dialógica entre entrevistador e entrevistado. Embora o questionário fechado tenha a vantagem de levantar dados e informações precisas que podem ser tabuladas e contrastadas, tem a desvantagem de estreitar o escopo da entrevista, impedindo que aspectos importantes para a compreensão do agroecossistema sejam identificados e registrados. Já a entrevista semiestruturada é conduzida por um guia orientador que pode ser adaptado segundo as circunstâncias. Ainda que algumas questões fechadas possam ser inseridas no guia, a metodologia enfatiza o diálogo orientado por questões abertas.

institucionais envolvido na configuração do agroecossistema, as entrevistas são conduzidas no formato de um diálogo no qual entrevistadores e entrevistados dispõem de ampla liberdade para acrescentar aspectos que julguem relevantes.

As informações levantadas referem-se à estrutura e ao funcionamento econômico-ecológico do agroecossistema tal como ele se expressa no momento da entrevista, mas também em períodos anteriores. Dois instrumentos são utilizados para sistematizar e apresentar essas informações de forma coerente: uma linha do tempo para o ordenamento das informações relacionadas à trajetória evolutiva do agroecossistema; e um diagrama de fluxos para a representação da estrutura e dinâmica funcional do agroecossistema. Esses instrumentos contribuem para que a análise do agroecossistema seja contextualizada no tempo, como um ponto contingente de uma trajetória histórica, e no espaço, como uma unidade operacional singular vinculada ao entorno social e institucional por meio de fluxos de intercâmbio econômico-ecológico.

A linha do tempo do agroecossistema

O registro cronológico dos principais eventos/acontecimentos na trajetória do agroecossistema permite analisar o processo histórico em uma sequência coerente. Não se trata, portanto, de gerar uma lista de fatos desconectados entre si. A linha do tempo é essencial para discernir as estratégias subjacentes que informam a evolução do agroecossistema, ressaltando o papel dos agricultores, homens e mulheres, como protagonistas de seu próprio desenvolvimento.

A análise da linha do tempo permite examinar a presente configuração do agroecossistema como a expressão sociomaterial de uma entre tantas possibilidades de desenvolvimento contidas no passado, ao mesmo tempo em que auxilia a identificação dos objetivos estratégicos do NSGA para o futuro. Nesse sentido, contribui para que o agroecossistema seja descrito e analisado como uma construção social resultante da interface entre o acúmulo de decisões técnico-econômicas tomadas no passado e os objetivos estratégicos para o futuro.

Enquanto a pesquisa da realidade agrária baseada na teoria da modernização agrícola considera o desenvolvimento rural um processo linear impulsionado por uma racionalidade econômica supostamente superior e universal,

essa perspectiva analítica apreende o agroecossistema como o resultado de processos históricos moldados por escolhas estratégicas feitas em momentos específicos na trajetória de vida do NSGA. Trata-se, em essência, de uma relação dialética entre o possível e o real (KOSÍK, 2002)²².

Ao apreender o agroecossistema enquanto um sistema sociotécnico moldado por uma estratégia de reprodução de um NSGA, a abordagem centra o seu foco nos padrões de congruência entre as práticas técnico-econômicas adotadas durante a sua trajetória evolutiva. Esses padrões definem simultaneamente a organização interna do agroecossistema e as relações externas estabelecidas pelo NSGA, ou seja, os diferentes níveis de integração e/ou de afastamento estratégico de redes sociotécnicas estruturadas no território. Esses padrões de congruência são ativamente construídos pelo NSGA com base na seleção das práticas a cada momento da trajetória em resposta às contingências internas e externas ao agroecossistema, sejam elas positivas ou negativas.

Trata-se, em síntese, de um padrão de organização do processo de trabalho que concatena as atividades produtivas e reprodutivas e orienta investimentos de capital, exercendo forte influência na trajetória de transformação do agroecossistema. Embora não haja regras deterministas nesses processos evolutivos, diferentes padrões de organização sociotécnica tendem a impulsionar trajetórias contrastantes de desenvolvimento, gerando um sentido de continuidade entre o passado, o presente e o futuro.

As informações essenciais sobre a trajetória do agroecossistema são registradas em uma matriz cronológica elaborada especificamente para esse exercício de sistematização (Figura 2). Além de ordenar os eventos mais significativos segundo uma lógica predeterminada por variáveis internas e externas ao agroecossistema, facilitando a compreensão do encadeamento entre elas, esse instrumento tem por objetivo padronizar o procedimento de sistematização dos eventos no tempo segundo dimensões específicas, facilitando a comunicação de seus conteúdos.

²² Nesse sentido, o método Lume adota uma abordagem do materialismo histórico-dialético (MARX, 1983). Ele toma como ponto de referência as práticas sociais concretas (práxis) relacionadas à reprodução da vida social, dando centralidade ao significado do trabalho nos processos de transformação da natureza e de mediação das relações sociais. Ao empregar essa perspectiva analítica, torna-se possível compreender como as práticas adotadas ao longo do tempo pelo NSGA interagem entre si para configurar um sistema sociotécnico peculiar, ao mesmo tempo em que estão coerentemente vinculadas a redes sociotécnicas estruturadas em escalas geográficas mais amplas.

FIGURA 2. Matriz cronológica para registro de informações sobre a trajetória do agroecossistema

Linha do tempo do Agroecossistema																							
		Família:					Área:					Comunidade:					Município:						
Agroecossistema	Outros																						
	Capital fundiário e equipamentos																						
	Produção animal																						
	Produção vegetal																						
	Sistema peridoméstico																						
	Ciclo de vida da família																						
		1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
Território/mercados	Participação na gestão de bens comuns																						
	Integração																						
	Acesso a conhecimento																						
	Integração a espaços político-organizativos																						
	Acesso aos mercados																						
	Acesso a políticas públicas																						
	Outros																						
Anos		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	

As informações registradas na linha do tempo podem ser analisadas em dois sentidos complementares:

1. No sentido longitudinal: ao interpretar as informações ao longo da linha do tempo, podemos identificar as mudanças ocorridas na trajetória. De forma geral, os agroecossistemas evoluem por meio de mudanças sutis - resultantes da incorporação gradativa de inovações econômicas, sócio-organizativas e técnicas. Ao longo do tempo, essas mudanças alteram significativamente a estrutura e o funcionamento dos agroecossistemas. Em algumas situações, são identificadas trajetórias que passam por mudanças abruptas (positivas ou negativas) em momentos específicos, levando a uma rápida reorganização do processo de trabalho do NSGA. Esses momentos críticos de inflexão costumam ocorrer quando o NSGA amplia o seu acesso à terra (por compra ou por meio de políticas distributivas), acessa novos mercados, dá início a uma nova atividade econômica, perde um membro da família (por morte ou migração), quando ocorrem mudanças drásticas de natureza ambiental e/ou de mercados, etc.

2. No sentido transversal: permite revelar as influências entre as diferentes variáveis registradas na linha do tempo, assim como tendências no agroecossistema, o que contribui para identificar como os NSGAs combinam os elementos do processo de trabalho (objetos de trabalho, força de trabalho e instrumentos) e respondem às mudanças no ambiente político-institucional. Dois elementos-chave podem ser identificados nesse exercício: a) a influência dos mecanismos de integração social do NSGA na comunidade e nos mercados sobre o processo de trabalho (incluindo as técnicas de produção e beneficiamento, os canais de comercialização, o acesso a conhecimentos e a bens comuns, etc.); e b) a influência das políticas sobre os processos de transformação da estrutura e do funcionamento do agroecossistema.

O diagrama de fluxo do agroecossistema

O método Lume enfoca a economia dos agroecossistemas a partir de uma avaliação substantiva do processo econômico (POLANYI, 2012)²³, buscando analisar como os fluxos econômico-ecológicos se estruturam e se integram na realidade dos territórios em que estão inseridos. Para tanto, o método presuppõe a representação da economia dos agroecossistemas por meio de diagramas de fluxos. Essa ferramenta lança mão de duas noções derivadas da teoria sistêmica (Quadro 2) para: a) delimitar o agroecossistema; e b) definir a estrutura e o funcionamento do agroecossistema.

O exercício de modelização proposto envolve três fases: a representação da estrutura do agroecossistema; a representação do funcionamento do agroecossistema (definição de fluxos); e a quantificação dos fluxos.

²³ Segundo Polanyi (2012), a economia pode ser apreendida por dois sentidos, o substantivo e o formal. *O primeiro decorre da realidade e o segundo da lógica* (POLANYI, 2021, p. 294). *O significado substantivo da economia decorre da dependência que o ser humano tem da natureza e dos seus semelhantes para sobreviver. Refere-se ao intercâmbio com o seu meio natural e social, na medida em que isso resulta em lhe garantir os meios para satisfazer suas necessidades materiais... O significado formal implica um conjunto de regras referentes à escolha entre os usos alternativos de recursos insuficientes* (POLANYI, 2021, p. 293-294).

Quadro 2. A perspectiva sistêmica

Todo sistema é uma abstração. A sua delimitação busca organizar e processar o conhecimento relacionado ao conjunto de elementos coordenados do contexto da vida real que funciona como uma estrutura organizada de forma relativamente autônoma, mas dependente do seu entorno para se reproduzir. Nesse sentido, o sistema é uma unidade que se reproduz no espaço e no tempo a partir do equilíbrio dinâmico estabelecido entre os processos internos de auto-organização e os laços de dependência com o contexto externo. O sistema só existe devido à sua dupla condição de abertura e de fechamento para o exterior. Portanto, deve ser concebido simultaneamente como uma unidade do contexto e como uma diferença em relação a esse contexto. Para existir como uma unidade do contexto, o sistema se diferencia em relação ao contexto (MORIN, 2008). Como produto de contextos peculiares, os sistemas estabelecem níveis hierárquicos entre si. Estão estruturalmente subordinados em sistemas de maior escala de abrangência e são compostos por outros de menor escala. Do ponto de vista conceitual, o sistema se situa em um nível hierárquico entre os subsistemas e os suprassistemas. Além de contextual, o enfoque sistêmico é processual, o que significa que os sistemas se transformam continuamente por meio de processos adaptativos desencadeados por mudanças nesse contexto. Considerando sua dupla condição de abertura e fechamento ao contexto em que está inserido, o agroecossistema deve ser concebido como uma unidade que se autogoverna, já que é ele que estabelece os próprios limites mediante operações de exclusão que se processam no seu interior a partir de dinâmicas que se moldam no tempo como resultado de transformações nos contextos externo e interno (MATURANA, 1975). Esse padrão de organização sistêmica assume a forma de uma rede metabólica. A função de cada subsistema nessa rede é contribuir para a produção e a transformação de outros subsistemas e, ao mesmo tempo, ajudar a manter a dinâmica auto-organizacional do todo. Adicionalmente, o sistema seleciona as trocas de matéria, energia e informação que realiza com o exterior de forma a conservar e renovar continuamente sua estrutura e funcionamento.

A representação da estrutura do agroecossistema

O instrumento de modelização proposto pelo método Lume estabelece uma padronização conceitual para a representação dos elementos estruturais do agroecossistema, bem como dos fluxos econômico-ecológicos que os vinculam sistemicamente. Tendo como referência a organização do processo de trabalho do NSGA, as seguintes unidades estruturais são representadas nos diagramas de fluxo:

- Agroecossistema: corresponde à infraestrutura ecológica (composta por elementos naturais e artificiais) empregada pelo NSGA em seu processo de trabalho.

- Subsistemas: são definidos como as unidades básicas de gestão econômico-ecológica de um agroecossistema. Podem compreender uma única produção econômica (um pomar de laranjas, por exemplo) ou um conjunto integrado de produções (um campo com culturas anuais, um quintal doméstico, etc.).

- Mediadores de fertilidade: são elementos estruturais do agroecossistema que exercem a função de captar, armazenar, transportar e processar recursos abióticos (água, nutrientes e radiação) mobilizados pelo processo de trabalho do NSGA. Na metodologia proposta, são representados apenas os elementos artificiais da infraestrutura ecológica, ou seja, os equipamentos e benfeitorias.

- Suprassistemas: o NSGA estabelece relações com três tipos de suprassistemas correspondentes às instituições reguladoras dos principais *mecanismos de integração social*, tal como proposto por Polanyi (2001): a *reciprocidade*, a *redistribuição* e as *trocas mercantis*. São eles:

1. A comunidade: para fins da análise aqui proposta, *comunidade* é definida como o universo social no qual o NSGA realiza transações econômicas mediadas exclusivamente por relações de reciprocidade (trocas não mercantis, ou seja, não mediadas pelo dinheiro).
2. O Estado: as trocas econômicas entre os agroecossistemas e o Estado se processam em duas direções: a) os fluxos de entrada no agroecossistema correspondem aos recursos públicos (financeiros ou não) redistribuídos pelas políticas e programas oficiais; b) os fluxos de saída do agroecossistema representam o pagamento de tributos e taxas públicas efetuado pelo NSGA.

3. Mercados: são as instituições nas quais os produtos e serviços gerados pelo trabalho do NSGA são convertidos em dinheiro ou, no sentido inverso, onde o capital financeiro do NSGA é intercambiado por bens materiais e/ou serviços.

Como construções sociopolíticas, os mercados são representados na modelização proposta segundo três categorias relacionadas aos seus respectivos mecanismos de regulação: *mercados convencionais*, *mercados territoriais* e *mercados institucionais*.

Os mercados convencionais (capitalistas) são estruturados e regulados por relações impessoais segundo regras, normas e convenções abstratas. Os NSGAs e as redes das quais participam em âmbito local não possuem poder de influência na conformação desses mercados. As transações econômicas neles estabelecidas, seja a montante e ou a jusante do agroecossistema, frequentemente implicam a drenagem de parte significativa da riqueza produzida pelo trabalho dos NSGAs em direção a agentes econômicos externos ao território.

Os mercados territoriais (FAO/CMS, 2019), também denominados *mercados aninhados* (HEBINCK; PLOEG; SCHNEIDER, 2015; PLOEG, 2015), ou *imersos* (SALVATE 2019), são estruturados a partir da interação direta entre os agentes econômicos envolvidos, seja na produção, na intermediação ou no consumo final. Tomando como referência as três formas de integração social propostas por Polanyi, podem ser compreendidos como instituições híbridas, uma vez que articulam mecanismos de reciprocidade com trocas mercantis (SABOURIN, 2011; POLMAN et al., 2010). Por meio deles são realizadas transações mercantis peculiares no que se refere à formação dos preços, às relações de confiança e de fidelidade estabelecidas entre produtores e consumidores, à qualidade e à diversidade das produções e, finalmente, à porcentagem do valor agregado retido no território.

Os mercados institucionais são estruturados a partir das compras públicas voltadas a atender às demandas de bens e serviços de programas governamentais. Nesse sentido, configura-se também como uma instituição híbrida, nesse caso articulando as trocas mercantis com os mecanismos de redistribuição.

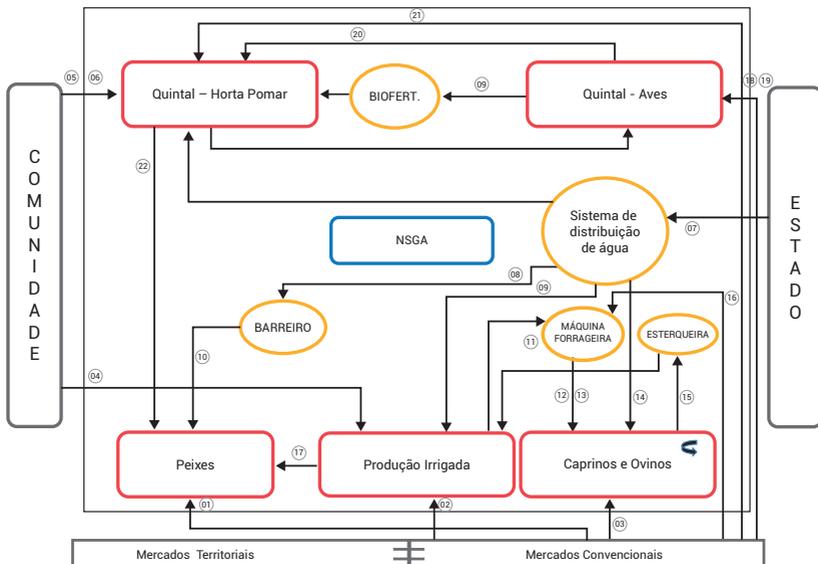
Com a distinção dos mercados nessas três categorias, torna-se possível discernir diferentes graus de controle exercido pelo NSGA sobre as transações mercantis que realiza. As formas como os NSGA inserem-se nos mercados determinam seus níveis de autonomia e resiliência econômica, bem como o grau em que se apropriam da renda de seu trabalho.

A representação do funcionamento econômico-ecológico do agroecossistema

O funcionamento econômico-ecológico do agroecossistema é representado por meio de fluxos entre os elementos estruturais descritos anteriormente. O método propõe a elaboração de três diagramas de fluxo específicos para organizar as informações levantadas em campo: insumos (Figura 3); produtos (Figura 4); rendas monetárias e não monetárias (Figura 5).

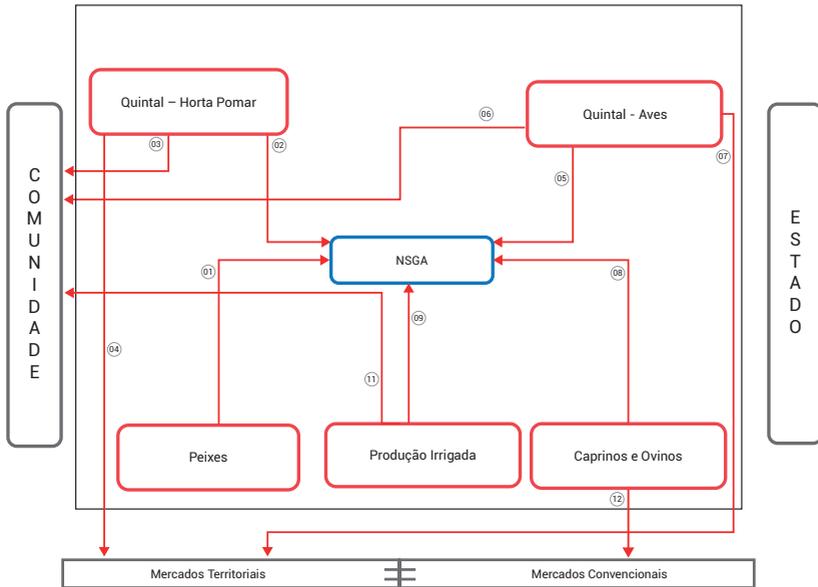
Na Figura 3, os insumos são representados como fluxos de entrada (setas pretas) nos sistemas (no agroecossistema ou nos subsistemas). A origem dos insumos consumidos é uma informação essencial para a análise. Eles podem ser provenientes do próprio agroecossistema, sendo nesse caso subprodutos de processos de produção (p.ex. o uso de restos de cultura como forragem ou de esterco como fertilizante orgânico) ou produções destinadas especificamente a algum subsistema (p. ex. a forragem produzida em capineiras). Podem também ser oriundos de suprassistemas, seja via fluxos mercantis ou por meio de relações de reciprocidade estabelecidas com outros atores da comunidade.

FIGURA 3. Fluxos de insumos



Na Figura 4, os produtos (setas vermelhas) são definidos como todo bem ecológico convertido em bem econômico (renda). No entanto, é importante ressaltar que a renda pode ser monetária (valor de troca) ou não monetária (valor de uso). Em sua representação no diagrama, os fluxos de produtos são orientados diretamente ao NSGA (representando produtos convertidos em rendas não monetárias) e aos suprassistemas (mercado, convertendo-se em renda monetária, ou comunidade, convertendo-se em renda não monetária).

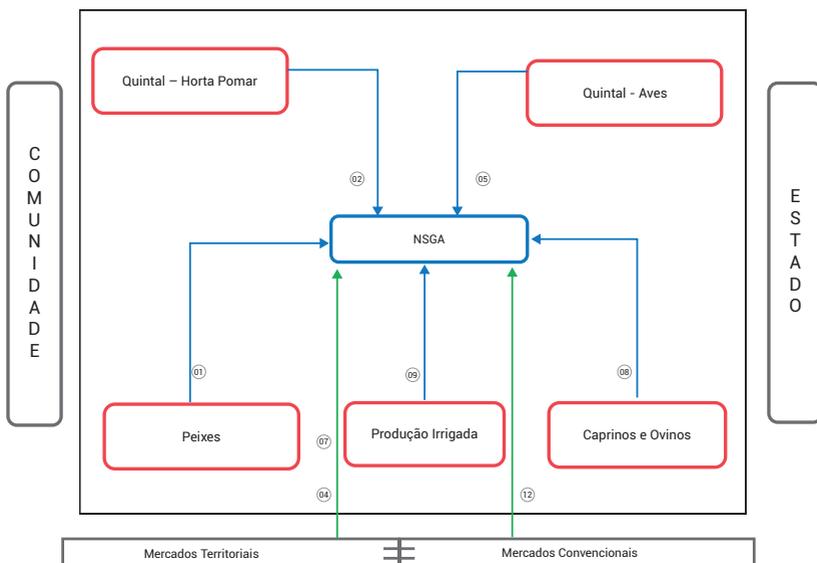
FIGURA 4. Fluxos de produtos



... o agroecossistema deve ser concebido como uma unidade que se autogoverna, já que é ele que estabelece os próprios limites mediante operações de exclusão que se processam no seu interior a partir de dinâmicas que se moldam no tempo como resultado de transformações nos contextos externo e interno (MATURANA, 1975).

Os fluxos de renda monetária e não monetária são representados na Figura 5. Nesse caso, os produtos vendidos são representados por fluxos de rendas monetárias originados nos mercados e direcionados aos NSGAs (setas verdes). Os fluxos de rendas não monetárias (setas azuis) originam nos subsistemas e destinam-se ao NSGA (produção de autoconsumo) e à comunidade (trocas por reciprocidade).

FIGURA 5. Fluxos de rendas monetárias e não monetárias



A quantificação dos fluxos econômico-ecológicos do agroecossistema

Tomando como referência os diagramas de fluxos elaborados, a etapa seguinte da modelização corresponde à quantificação de cada um dos fluxos representados (de insumos e produtos, de rendas monetárias e não monetárias). O período de análise corresponde a um ano agrícola, intervalo de tempo em que ocorre pelo menos um ciclo de conversão de recursos em produtos. Além disso, trata-se do período de referência normalmente adotado pelos NSGAs para a contabilidade econômica.

Os fluxos de renda monetária e não monetária são calculados por meio da quantificação dos fluxos de insumos e produtos. Esse exercício possibilita a

avaliação da relevância dos fluxos econômico-ecológicos ocultados pelas análises econômicas convencionais, limitadas à esfera de circulação mercantil. A renda não monetária é dimensionada ao se determinar o valor monetário equivalente dos produtos que são autoconsumidos e/ou trocados na comunidade.

Além do dimensionamento dos fluxos representados nos diagramas, são também quantificadas as horas trabalhadas na gestão do agroecossistema, considerando os tempos dedicados no ano por cada membro do NSGA nas seguintes esferas de trabalho: geração de rendas agrícolas (venda, autoconsumo, trocas e doações); trabalho doméstico e de cuidados; participação social; pluriatividade (geração de rendas não agrícolas). O trabalho dedicado à geração de rendas agrícolas corresponde à soma das horas anuais dedicadas à gestão de cada um dos subsistemas.

A quantificação do trabalho dedicado às distintas esferas de ocupação econômica permite calcular a participação proporcional de cada membro e de cada segmento social do NSGA (homens, mulheres, jovens, adultos) na produção compartilhada do valor agregado ou da renda total do agroecossistema. A contabilização do tempo de trabalho é uma perspectiva de análise econômica que vem sendo cada vez mais adotada, e de forma bastante fecunda, por autoras da economia feminista (DURÁN HERAS, 2010). Entre outros efeitos



positivos, essa abordagem analítica contribui para a geração de informações relevantes às lutas feministas no âmbito da agricultura familiar.

Ao lançar mão das informações e dos dados coletados em campo e apresentados nos dois modelos descritos anteriormente (linha do tempo e diagramas de fluxos), a análise econômico-ecológica do agroecossistema é realizada a partir de duas perspectivas complementares: uma qualitativa, outra quantitativa.

A análise qualitativa do agroecossistema

A análise das informações levantadas em campo costuma ser uma fragilidade nos diagnósticos rurais participativos, comprometendo os resultados e os objetivos desses exercícios de construção coletiva do conhecimento. Em geral, essa debilidade se deve à ausência de referenciais teórico-metodológicos adequados para a análise do complexo conjunto de variáveis relacionadas a diferentes dimensões e escalas envolvidas nas dinâmicas de funcionamento econômico-ecológico dos agroecossistemas.

Essa proposta de análise qualitativa foi concebida exatamente para contribuir com o preenchimento dessa lacuna. Inspirada nos conceitos e instrumentos desenvolvidos no Marco para Avaliação de Sistemas de Manejo Incorporando Indicadores de Sustentabilidade (Mesmis, na sigla em espanhol) (MASERA; ASTIER; LÓPEZ-RIDAURA, 2000)²⁴, ela adota um marco conceitual baseado na teoria sistêmica aplicada à Agroecologia, contribuindo para orientar processos participativos de reflexão crítica sobre diferentes atributos dos agroecossistemas.

Apesar de seu caráter qualitativo e da presença de um componente subjetivo em suas avaliações, o método utiliza uma lógica conceitualmente coerente para ordenar e traduzir as informações e dados levantados nas entrevistas semiestruturadas em índices sintéticos de parâmetros interconectados entre si, refletindo diferentes qualidades sistêmicas.

²⁴ O Marco para Avaliação de Sistemas de Manejo Incorporando Indicadores de Sustentabilidade (Mesmis, na sigla em espanhol) é uma metodologia desenvolvida por quatro instituições mexicanas nos anos 1990: Grupo Interdisciplinar de Tecnologia Rural Apropriada (Gira, na sigla em espanhol), Centro de Pesquisa em Ecossistemas da Universidade Nacional Autônoma do México, o Colégio da Fronteira Sul e o Centro de Pesquisas em Ciências Agropecuárias da Universidade Autônoma do Estado de Morelos. O Mesmis é uma metodologia de enfoque interdisciplinar que se fundamenta em contribuições teóricas relacionadas a sistemas complexos e adaptativos, processos de auto-organização sistêmica e Agroecologia. A essas referências teóricas, os autores incorporaram aportes derivados do então emergente debate acadêmico sobre atributos de sustentabilidade na agricultura (ASTIER et al., 2008).

Atributos sistêmicos: os focos da análise qualitativa

A organização funcional de sistemas socioecológicos, como os agroecossistemas, decorre das interações dinâmicas complexas entre variáveis ecológicas, econômicas, sociais, políticas, técnicas e culturais. Segundo a teoria de sistemas, essas interações geram qualidades emergentes (ou propriedades emergentes) que conferem caráter singular ao sistema em relação ao contexto em que ele se insere.

Como discutido anteriormente, os padrões de organização do agroecossistema resultam de estratégias de reprodução econômico-ecológica (ou estilos de gestão) colocadas em prática pelos NSGAs.

O método Lume orienta o raciocínio analítico no sentido de traduzir informações objetivas coletadas em campo em apreciações sintéticas sobre algumas qualidades do agroecossistema, aqui interpretadas como *atributos sistêmicos*. Os seguintes atributos são enfocados na análise: a) autonomia; b) responsividade; c) integração social do NSGA; d) equidade de gênero/protagonismo das mulheres; 5) protagonismo da juventude. O Anexo A apresenta tabelas para cada um desses atributos, contendo os parâmetros e critérios utilizados em suas respectivas análises²⁵.

Autonomia

Seguindo proposição de Ploeg (1993), as estratégias de reprodução econômico-ecológica dos agroecossistemas podem ser caracterizadas em dois padrões polares: reprodução autônoma e historicamente garantida e reprodução dependente dos mercados. Na realidade empírica da agricultura familiar, o agroecossistema autárquico, totalmente livre de sobredeterminações sociais, e o agroecossistema cativo, submetido a todas as demandas e determinações político-econômicas externas, constituem pares de oposição teóricos encontrados somente em situações excepcionais. Portanto, a autonomia do agroecossistema será sempre parcial, sendo mais ou menos acentuada em função das restrições e oportunidades encontradas no contexto externo e das opções estratégicas adotadas internamente pelos NSGAs.

²⁵ Os atributos sistêmicos devem ser compreendidos unicamente como guias orientadores da análise e não como características imanentes dos agroecossistemas analisados. Embora os atributos possam ser analisados individualmente, eles influenciam-se mutuamente. Portanto, a opção de orientar a análise segundo atributos especificados por parâmetros e critérios objetivos não deve dar lugar ao emprego de interpretações reducionistas e mecanicistas sobre as qualidades do agroecossistema.

Além disso, a autonomia (assim como os demais atributos sistêmicos) não é uma condição estática ao longo do tempo. Ela varia conforme as transformações circunstanciais ou permanentes no ambiente político-institucional, econômico e ambiental em que opera o agroecossistema, assim como em função das decisões estratégicas assumidas pelo próprio NSGA. Nesse sentido, o nível de autonomia é sempre contingente e resulta de balanços dinâmicos estabelecidos entre fatores externos e as capacidades internas.

Como atributo resultante desses balanços entre condições internas e externas ao agroecossistema, a autonomia deve ser avaliada a partir de uma dupla perspectiva:

- Como um espaço de manobra (ou margem de liberdade) para que o NSGA coloque em prática estratégias de reprodução coerentes com suas perspectivas econômicas e projetos de vida. Nesse caso, o atributo se refere a condições internas e deve ser enunciado como *autonomia para....*
- Como uma relação de poder estabelecida entre o NSGA e o universo social e político constituído por agentes e instituições que determinam e regulam as condições de apropriação dos bens naturais e os fluxos econômico-ecológicos nos sistemas agroalimentares. Nesse caso, o atributo se refere às relações com atores externos e deve ser enunciada como *autonomia em relação a ...* .

Tal como uma moeda, a autonomia só pode ser apreendida de forma integral quando observada a partir dessas duas faces. No primeiro caso (*autonomia para...*), o nível de autonomia cresce com a ampliação da base de recursos autocontrolada, a partir da qual o NSGA mobiliza fatores de produção sem a necessidade de recorrer aos mercados. Por outro lado, uma base de recursos limitada e sob pressão implica níveis mais baixos de autonomia.

Essa perspectiva de análise é coerente com a noção de *desenvolvimento como liberdade*, tal como elaborada por Amartya Sen (2001). Segundo esse enfoque, o desenvolvimento ocorre quando indivíduos e coletividades controlam os *meios* pelos quais podem realizar os *fins* que almejam. Nas palavras do autor, [...] *o desenvolvimento consiste na eliminação de privações de liberdade que limitam as escolhas e oportunidades das pessoas de exercer ponderadamente sua condição de agente* (SEN, 2001, p. 10). Nessa perspectiva orientada aos atores, os resultados do desenvolvimento se refletem não somente na melhoria da vida material, mas também nas capacidades de agricultores (individual e coletivamente) de definirem e colocarem em prática suas estratégias de reprodução.

Segundo a abordagem analítica de Sen, essas capacidades são condicionadas por três fatores elementares: a dotação de recursos acessados para o processo de trabalho; as possibilidades de produção, ligadas ao padrão tecnológico e ao domínio de conhecimentos; e as condições de troca, relacionadas ao poder exercido sobre as transações mercantis.

As estratégias de gestão econômico-ecológica fundadas na construção, na manutenção e, se possível, na ampliação continuada de uma base de recursos autocontrolada (*intitulumientos*, ou *entitlements*, como definido por Sen) são caracterizadas pelo elevado nível de investimento em trabalho reprodutivo qualificado, orientado a concatenar as múltiplas tarefas realizadas nas diferentes esferas de trabalho do NSGA.

Já a segunda perspectiva de análise da autonomia (*autonomia em relação a ...*) indica que esse atributo será maior quando o *nível de externalização* das operações ligadas ao processo de trabalho do NSGA for menor, isto é, quanto menor for a transferência do controle dos recursos produtivos para atores externos (bancos, empresas e indústrias). Com o aumento dos níveis de externalização, uma maior proporção de recursos entrará no processo de produção na qualidade de mercadoria, desestruturando progressivamente a unidade orgânica entre produção e reprodução do agroecossistema para dar lugar à criação de laços de dependência estrutural do NSGA a relações mercantis e às prescrições técnico-administrativas associadas (PLOEG, 1990)²⁶. Nesse sentido, essa segunda perspectiva de avaliação da autonomia está diretamente associada ao *grau de mercantilização* do agroecossistema.

Nos agroecossistemas mais autônomos, os mercados são acionados principalmente como rotas para o escoamento da produção. Nos agroecossistemas menos autônomos (ou mais dependentes), os mercados atuam como um princípio organizador do processo de trabalho. Por essa perspectiva, a gradação resultante pode ser associada aos níveis de campesinidade do agroecossistema, sendo os mais autônomos aqueles identificados ao modo de produção camponês e os menos autônomos mais identificados ao modo de produção empresarial.

²⁶ O Ambiente de Tarefas Técnico-Administrativo (Tate, na sigla em inglês) é um conceito desenvolvido por Benvenuti (citado por PLOEG, 1990) *para descrever a rede de agentes mercantis e instituições associadas à qual os agricultores estão ligados econômica e tecnicamente (indústrias agrícolas, bancos, consórcios comerciais, serviços de extensão, etc.)*... É do Tate que o agricultor obtém os elementos que são necessários, mas que não pode desenvolver de forma independente ou plena. O Tate, portanto, constitui o embrião de um tipo específico de divisão do trabalho entre a cabeça e as mãos, ou seja, entre o trabalho intelectual e o trabalho braçal. O Tate expressa a separação do que no fazer artesanal, em grande medida, ainda forma um todo unificado (PLOEG, 1990, p. 107). (em tradução livre)

Ao conferir centralidade ao processo de trabalho do NSGA, a análise da autonomia do agroecossistema direciona o foco de atenção para o elemento decisivo nas estratégias de reprodução econômico-ecológica da agricultura familiar: a produção e a apropriação do maior valor agregado possível frente às circunstâncias objetivas internas (*autonomia para...*) e externas (*autonomia em relação a...*) ao agroecossistema.

Um conjunto de parâmetros objetivamente verificáveis está associado à capacidade do NSGA de otimizar economicamente a sua força de trabalho, seja ao ampliar o valor agregado, seja ao limitar transferência desse valor para agentes externos. Em sintonia com os dois ângulos para a análise da autonomia, esse conjunto de parâmetros está subdividido em dois grupos. O primeiro está relacionado ao emprego de recursos produtivos mercantis e corresponde à autonomia em relação aos agentes dos mercados de insumos e serviços. O segundo grupo está relacionado à base de recursos autocontrolada (ver Tabela A1 no Anexo A para os parâmetros e critérios usados na avaliação).

Responsividade

O atributo responsividade refere-se à capacidade de resposta do NSGA a mudanças no entorno social, econômico e ambiental do agroecossistema. Essas mudanças podem ser positivas ou negativas. Nesse sentido, podem restringir ou criar novas oportunidades para o desenvolvimento dos agroecossistemas.

A avaliação da responsividade do agroecossistema é avaliada de forma indireta, por meio da análise de um conjunto restrito de parâmetros objetivamente verificáveis associados ao desenvolvimento de dispositivos internos de autorregulação sistêmica responsáveis por conferir maior segurança no alcance dos objetivos econômicos e sociais dos NSGAs nos curto, médio e longo prazos. Esses dispositivos cumprem três funções-chave relacionadas à resiliência de sistemas socioecológicos (WALKER et al., 2006): a *diversidade de respostas*, a *redundância de funcionalidades* e as *reservas de recursos produtivos*²⁷.

²⁷ Diversidade de respostas e redundância funcional são duas qualidades-chave para fazer frente a perturbações de origem ambiental e/ou social. Ambas as qualidades são proporcionadas pela diversidade de elementos na estrutura do sistema, uma característica associada a três componentes interrelacionados: variedade (número de diferentes elementos); equilíbrio (número de unidades de cada elemento); e disparidade (nível de diferenciação de uns elementos em relação aos outros). A redundância funcional é uma qualidade que provê maior nível de segurança ao sistema, uma vez que funciona como um mecanismo interno de compensação frente à desativação de um ou mais de seus elementos funcionais (BIGGS et al, 2012). As reservas de recursos produtivos permitem a manutenção do funcionamento do sistema em momentos excepcionais nos quais os fluxos são interrompidos em virtude da ocorrência de algum fator imprevisto, seja ele ambiental, econômico ou social.



O atributo responsividade refere-se à capacidade de resposta do NSGA a mudanças no entorno social, econômico e ambiental do agroecossistema.

Maiores níveis de responsividade são alcançados no decorrer dos anos com o investimento continuado do NSGA com o objetivo de aprimorar os dispositivos de autorregulação sistêmica. Portanto, a responsividade resulta da adoção de estratégias conscientes dos NSGAs diante de suas percepções de risco. Trata-se, nesse sentido, de uma qualidade sistêmica ativamente construída pela combinação de decisões estratégicas de caráter preventivo com movimentos táticos de caráter adaptativo. Por essa razão, os agroecossistemas geridos com base no objetivo de maximizar resultados econômicos no curto prazo tendem a apresentar menores níveis de responsividade.

A responsividade pode ser analisada por quatro perspectivas complementares, cada uma delas correspondente a um tipo de resposta às mudanças no contexto socioecológico segundo diferentes níveis de intensidade e de previsibilidade (ver Tabela A2 no Anexo A para mais detalhes).

- Estabilidade: capacidade do agroecossistema de manter níveis estáveis ou crescentes de produção diante de flutuações recorrentes e previsíveis no contexto. Respostas a esse tipo de flutuação não exigem alterações estruturais no agroecossistema uma vez que ele é dotado de mecanismos internos de compensação para fazer frente a tais flutuações.
- Flexibilidade: capacidade de adaptação do agroecossistema diante de mudanças não previstas e permanentes no contexto. Tais mudanças exigem transformações estruturais no agroecossistema para que este se adapte ao novo contexto. Agroecossistemas mais flexíveis se adaptam a mudanças de contexto mais rapidamente e com menores custos.
- Resistência: capacidade de o agroecossistema de manter seu equilíbrio dinâmico quando confrontado com mudanças intensas, não previstas e episódicas (passageiras) no contexto em que operam. Diante de perturbações, os agroecossistemas mais resistentes permanecem ativos por maiores períodos graças à presença de mecanismos internos de compensação e à disponibilidade de estoques de recursos.

- Resiliência: capacidade de o agroecossistema de restabelecer seu equilíbrio dinâmico após ter reduzido sua atividade ao ser confrontado com mudanças intensas, não previstas e episódicas (passageiras) no contexto em que operam. Quanto mais rápida e autônoma for essa capacidade de recuperação, maior será o nível de resiliência do agroecossistema.

Integração social

A integração social corresponde ao grau de envolvimento do NSGA em atividades cooperativas no entorno socioinstitucional em que vive e produz. Além de influenciar diretamente os níveis de autonomia dos agroecossistemas, a integração social é uma medida da conectividade entre o agroecossistema e seu entorno socioecológico, um princípio-chave da resiliência sistêmica (BIGGS et al., 2012)²⁸. Embora intrinsecamente relacionado às avaliações de autonomia e de responsividade, a integração social é um atributo analisado em separado com o objetivo de dar maior visibilidade às trocas econômicas realizadas com base na reciprocidade, um mecanismo de integração social característico da agricultura familiar camponesa (SABOURIN, 2011).

A ativa participação de membros do NSGA em dispositivos de ação coletiva organizadores de processos de trabalho cooperativo em âmbito local/territorial é condição insubstituível para que bens comuns sejam criados, acessados e mobilizados para o processo de trabalho e para a reprodução econômico-ecológica do agroecossistema. Essa é a razão pela qual este método assume que o tempo dedicado à participação social deve ser contabilizado.

O acesso a recursos redistribuídos pelo Estado é também fortemente influenciado pela integração social do NSGA, em particular a participação em espaços de deliberação coletiva e incidência sobre as políticas públicas (sindicatos, associações, cooperativas, etc.). A Tabela A3 no Anexo A traz a lista dos parâmetros e critérios utilizados na análise da integração social.

Equidade de gênero/protagonismo das mulheres

A superação das desigualdades de gênero e das variadas formas de violência contra mulheres é um objetivo central nos processos de transformação da

²⁸ A conectividade favorece os intercâmbios materiais e de informação necessários para o funcionamento de sistemas socioecológicos. As conexões entre os sistemas na paisagem ecológica e/ou social são essenciais para a mobilização de recursos (tangíveis e intangíveis) necessários para a recuperação do ecossistema após um distúrbio.

vida material e simbólica na agricultura familiar. Em primeiro lugar, porque constitui um imperativo ético diante da dupla condição de subalternidade a que as mulheres agricultoras tradicionalmente são submetidas: pela condição de pobreza em uma sociedade estruturalmente desigual; pela condição de mulheres em uma sociedade culturalmente patriarcal. Em segundo lugar, porque as diversas formas de opressão contra as mulheres constituem poderosos bloqueios à expressão e à expansão de capacidades essenciais para o desenvolvimento da agricultura familiar em suas formas peculiares de organização social do trabalho. Portanto, a emancipação política e econômica das mulheres nos espaços privados e públicos constitui condição indispensável para a emancipação do conjunto da agricultura familiar.

Com a avaliação desse atributo são projetadas luzes sobre relações sociais de gênero no âmbito dos NSGAs, contribuindo para retirar da invisibilidade práticas de opressão contra as mulheres frequentemente desconsideradas em análises convencionais da economia da agricultura familiar. Ao darem visibilidade às trajetórias de emancipação política e econômica das mulheres, as informações geradas contribuem para subsidiar estratégias de enfrentamento ao patriarcado, em particular no que se refere à superação das práticas tradicionais de divisão sexual do trabalho e das múltiplas assimetrias nas relações de poder entre homens e mulheres. O atributo é analisado com base nos parâmetros e critérios listados na Tabela A4 no Anexo A.

Equidade intergeracional/protagonismo da juventude

Ampliar o campo de possibilidades para que os(as) jovens dos NSGAs trabalhem, possam se formar como profissionais e realizem seus projetos de vida (dentro ou fora da agricultura) é um objetivo central dos processos de transformação da agricultura familiar. O reconhecimento da juventude rural como sujeito de direitos e o aumento do seu acesso a formas alternativas de trabalho, de renda, de espaços educativos e de lazer no mundo rural se apresentam como condições essenciais para a superação das assimetrias e conflitos intergeracionais relacionados ao sistema de gestão do agroecossistema, frequentemente controlado pela figura do pai enquanto chefe de família. Essas assimetrias relacionadas à bagagem cultural tendem a se acentuar pela hegemonia das perspectivas produtivistas de curto prazo sobre a lógica de gestão econômica dos agroecossistemas. Ao analisar as relações intergeracionais no âmbito do NSGA (utilizando os parâmetros e critérios listados na Tabela A5 no Anexo A), o método busca dar visibilidade a essa dimensão central para as perspectivas de sustentabilidade da agricultura familiar.

Avaliação dos atributos sistêmicos

A avaliação dos atributos sistêmicos é realizada a partir da interpretação do conjunto de informações levantadas em campo e sistematizadas com o auxílio dos modelos de representação do agroecossistema apresentados anteriormente. Cada atributo²⁹ é composto pela integração de um conjunto de parâmetros objetivos que, por sua vez, são especificados por critérios associados (listados no Anexo A). Dessa forma, o método remete a um quadro lógico composto por critérios, parâmetros e atributos que orientam o raciocínio analítico, permitindo que as informações relacionadas ao complexo de variáveis envolvidas no funcionamento econômico-ecológico do agroecossistema sejam processadas de forma coerente.

Nesse processo lógico, os critérios operam como dispositivos conceituais para a seleção e a interpretação das informações relevantes relacionadas a cada um dos parâmetros avaliados. A avaliação dos critérios associados a cada um dos parâmetros é traduzida em escores em uma escala de 1 a 5 (ver Tabela 1). Os escores atribuídos a cada um dos parâmetros condensam informações objetivas acerca de características peculiares do agroecossistema analisado.

TABELA 1. Escores para a avaliação dos parâmetros

Escore	Significado
1	Muito baixo
2	Baixo
3	Médio
4	Alto
5	Muito alto

Após a avaliação de cada um dos parâmetros especificadores dos atributos sistêmicos, os escores são lançados em uma planilha concebida para gerar índices agregados (em uma escala de zero a um) que expressam a avaliação quali-quantitativa de cada um dos atributos sistêmicos, bem como do agroecossistema como um todo. À medida que os escores vão sendo lançados, a planilha produz simultaneamente gráficos-radar para representar visualmente

²⁹ Embora não seja indispensável que todos os atributos sistêmicos propostos sejam avaliados, a análise do conjunto proporciona uma visão mais abrangente sobre o funcionamento dinâmico do agroecossistema e suas perspectivas de sustentabilidade. Por outro lado, outros atributos sempre podem ser incorporados, permitindo que aspectos particulares não contemplados nesta proposta metodológica sejam avaliados.

a avaliação qualitativa de cada um dos atributos sistêmicos (para exemplos, ver Figuras 9, 10 e 11 no Capítulo 5)³⁰.

Os escores atribuídos a cada um dos parâmetros condensam informações objetivas sobre características peculiares do agroecossistema analisado. A vantagem dessa representação em valorações sintéticas é a de simplificar a comunicação de um conjunto complexo e interdependente de variáveis, facilitando a avaliação comparativa do agroecossistema no tempo e no espaço, ou seja, em diferentes fases de seu desenvolvimento ou com outros agroecossistemas.

Embora representem valorações compostas pela média dos escores estabelecidos, esses índices agregados proporcionam uma visão aproximativa da dinâmica funcional do agroecossistema em sua relação com o entorno. Esses índices não são suficientemente sensíveis para captar diferenças entre agroecossistemas geridos segundo o mesmo estilo de reprodução econômico-ecológica. Por outro lado, contrastes significativos podem ser identificados quando a avaliação comparativa é realizada entre agroecossistemas geridos por diferentes estilos. Além de permitir a comparação entre diferentes agroecossistemas em um mesmo momento (comparação sincrônica, ou transversal), o método permite identificar elementos contrastantes de um mesmo agroecossistema em diferentes momentos de sua trajetória de desenvolvimento (comparação diacrônica, ou longitudinal).

A análise quantitativa

A análise quantitativa do desempenho econômico do agroecossistema é inspirada na metodologia Análise Diagnóstico de Sistemas Agrários, formulada por Dufumier (2009) e empregada no quadro de um projeto de cooperação técnica Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária e Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (Incra/FAO) com vistas à produção de conhecimentos sobre a economia da agricultura familiar no Brasil (GARCIA FILHO, 1999). O método Lume propõe um quadro de indicadores que expressa os resultados econômico-ecológicos do agroecossistema sob diferentes perspectivas. Essa operação é realizada por meio do registro dos dados relacionados aos fluxos econômico-ecológicos identificados na modelização do agroecossistema em uma planilha concebida para apresentar os diferentes indicadores em formato numérico e gráfico. Uma vez lançados os dados primários na planilha, os indicadores são apresentados em diferentes níveis de agregação, gerando uma representação detalhada da economia dos

³⁰ As planilhas podem ser acessadas em www.aspta.org.br/2015/05/metodo/.

agroecossistemas a partir de diferentes recortes analíticos: por subsistemas, por esferas de trabalho (mercantil e autoconsumo, doméstico e cuidados, participação social e pluriatividade), por esferas de circulação econômica (intercâmbios mercantis ou por reciprocidade), por gênero e por geração.

Ao diversificar as perspectivas analíticas para além da avaliação econômica convencional, os indicadores gerados revelam relações de trabalho e de poder ocultadas nas estatísticas oficiais sobre a agricultura e os sistemas agroalimentares. Os indicadores incluem:

- Produto Bruto (PB): corresponde a todos os produtos gerados no agroecossistema no período analisado. É composto pela soma dos valores (monetários e não monetários) dos produtos vendidos, autoconsumidos, doados e armazenados.
- Renda Bruta (RB): equivale ao Produto Bruto menos o valor dos produtos armazenados de um ciclo produtivo para outro (estoques).
- Valor Agregado (VA): também denominado *renda do trabalho*, expressa a riqueza efetivamente gerada pelo processo de trabalho no agroecossistema. Equivale à Renda Bruta descontada dos custos relacionados aos insumos adquiridos nos mercados e integralmente consumidos no processo produtivo no período analisado (consumos intermediários).
- Renda Agrícola (RA): equivale ao Valor Agregado descontado os valores monetários gastos com o pagamento de serviços de terceiros.
- Renda Agrícola Monetária (RAM): corresponde à parcela da Renda Agrícola resultante da venda da produção.
- Valor Agregado Territorial (VAT): parcela da riqueza gerada no agroecossistema (VA) retida no território (não apropriada por agentes econômicos extra territoriais), gerando efeitos multiplicadores sobre a economia regional. Seu cálculo se faz por meio da identificação do destino dos recursos monetários empregados para a aquisição dos insumos produtivos: se para remunerar atores locais (pela via de mercados territoriais) ou empresas que operam nos mercados convencionais.
- Índice de Rentabilidade ($IR = RAM/CP$): corresponde à Renda Agrícola Monetária recuperada por unidade de custo monetário investido na produção, sendo que CP corresponde à soma dos pagamentos de serviços de terceiros com os gastos com insumos produtivos.

- Nível de Intensidade (NI): reflete a riqueza obtida por unidade de área, ou seja, o nível de eficiência técnico-econômica na conversão de bens ecológicos derivados da base de recursos locais autocontrolada pelo NSGA em bens econômicos. Pode ser expresso de duas formas: a) o valor agregado por unidade de área (VA/ha), que expressa o nível de eficiência obtido pelo acionamento do conjunto da força de trabalho alocada nas atividades produtivas; ou b) a renda agrícola por unidade de área (RA/ha), que expressa o nível de eficiência obtido pela força de trabalho para a geração da parcela do VA diretamente apropriada pelo NSGA.
- Índice de Endogeneidade (IE = VA/RB): expressa a parcela da Renda Bruta gerada pelo trabalho executado na gestão do agroecossistema. Indica a proporção da renda total gerada pela conversão dos bens ecológicos da base de recursos locais autocontrolada pelo NSGA em bens econômicos. O IE é aplicado como fator de correção sobre o índice convencional de intensidade (PB/ha) (FIGUEIREDO; CÔRREA, 2006), que mascara a eficiência técnica dos sistemas por não descontar os bens ecológicos exógenos consumidos no processo de trabalho.
- O Índice de Mercantilização (IM): em que $IM = CP/CPT$. Aqui, CP (custos produtivos) equivale aos custos dos recursos (insumos e serviços) incorporados ao processo de trabalho como mercadorias. Já o CPT (custos produtivos totais) corresponde à soma dos custos dos recursos produtivos mercantis com os recursos produtivos reproduzidos pelo processo de trabalho em si (incluindo os insumos produzidos no próprio agroecossistema ou obtidos por relações de reciprocidade na comunidade). O IM indica o grau de dependência do agroecossistema em relação aos mercados de insumos e serviços.
- A produtividade do trabalho: é indicada por meio de três indicadores: o valor agregado por hora trabalhada (VA/HT); a renda agrícola por hora trabalhada (RA/HT); e o valor agregado por unidade de trabalho familiar (VA/UTF).
- A repartição do valor agregado por esfera de trabalho, por gênero e por geração: indica a contribuição proporcional dos diferentes segmentos do NSGA (homens, mulheres, adultos e jovens) e do trabalho desempenhado nas diferentes esferas de ocupações econômicas (mercantil e autoconsumo, doméstico e cuidados, participação social) à produção do VA total no período de um ano.



... os indicadores gerados revelam relações de trabalho e de poder ocultas nas estatísticas oficiais sobre a agricultura e os sistemas agroalimentares.

- Renda Total (RT): equivale à soma da Renda Agrícola (RA) com as rendas transferidas por programas governamentais e/ou por parentes, com as rendas auferidas da pluriatividade.

Além de apresentar um conjunto de tabelas e gráficos com os indicadores econômicos acima listados, a planilha compõe automaticamente um diagrama síntese dos equivalentes monetários correspondentes aos fluxos econômico-ecológicos que integram o processo de conversão de recursos em produtos (Figura 6).

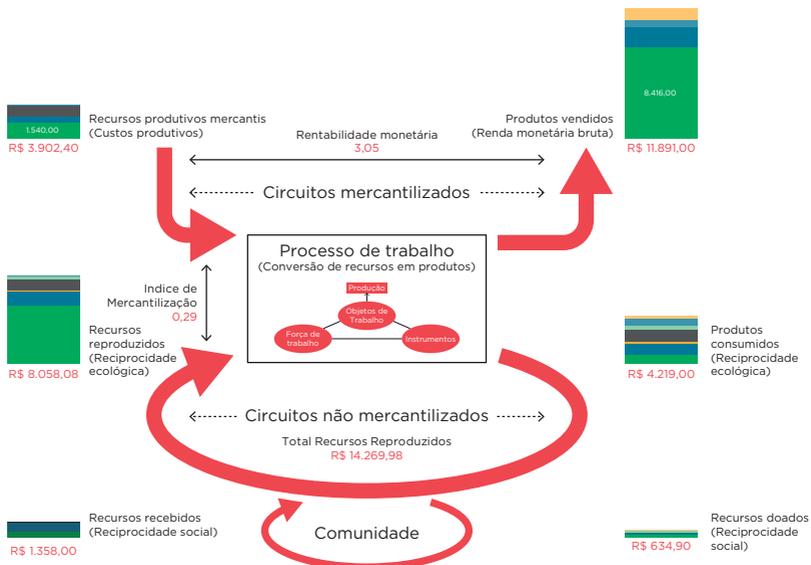
Dois relações econômicas representadas no diagrama expressam os padrões de reprodução econômico-ecológica do agroecossistema. A primeira se refere ao balanço entre as receitas geradas pelos *produtos vendidos* e as despesas incorridas com a mobilização de fatores de produção (insumos e serviços) nos mercados (*recursos produtivos mercantis*). Esse balanço, que corresponde à renda agrícola monetária (RAM), resulta da quantidade e do custo dos recursos mercantis consumidos, da eficiência técnica na conversão dos recursos em produtos e do preço dos produtos comercializados. A *rentabilidade monetária* - ou seja, o percentual de remuneração do capital financeiro investido na produção (RAM/CP) - é um indicador diretamente derivado desse balanço. Embora seja de grande importância na definição das estratégias de reprodução adotadas pelos NSGAs, nos agroecossistemas geridos segundo estilos empresariais esse indicador assume um papel central, uma vez que seus fluxos econômico-ecológicos são comandados essencialmente pela lógica do mercado.

A segunda relação corresponde ao balanço entre os recursos produtivos mercantis (insumos e serviços) e os recursos reproduzidos no processo de

trabalho no agroecossistema e/ou recebidos de terceiros por meio de relações de reciprocidade. Nos estilos de gestão de maior nível de campesinidade, uma porcentagem relativamente maior de recursos mobilizados para o processo de trabalho é reproduzida pelo trabalho desempenhado em ciclos produtivos anteriores, o que implica um maior grau de autonomia em relação aos mercados de insumos e serviços. O grau relativo de autonomia (ou de dependência) em relação aos mercados de fatores de produção é identificado pelo *índice de mercantilização*.

Quando combinadas, essas duas relações expressam diferenças marcantes entre os estilos de gestão econômico-ecológica dos agroecossistemas. Nos estilos de reprodução mais dependentes dos mercados (empresariais), os índices de mercantilização são maiores (mais próximos de 1), enquanto nos estilos relativamente autônomos e historicamente garantidos (maiores níveis de campesinidade), os índices de mercantilização tendem a ser menores (mais próximos de 0).

FIGURA 6. Diagrama síntese dos fluxos econômico-ecológicos do agroecossistema



05



Um exemplo da aplicação do método

O método Lume foi concebido e aperfeiçoado no decorrer de vários anos por intermédio de aplicações práticas em diferentes contextos e com objetivos variados. Este capítulo apresenta como o método foi utilizado para a condução da pesquisa *Sistemas agrícolas familiares resilientes a eventos ambientais extremos no contexto do semiárido brasileiro: alternativas para o enfrentamento aos processos de desertificação e mudanças climáticas*. Executada entre 2014 e 2017³¹ a partir da

³¹ O projeto foi financiado com recursos alocados à Chamada MCT/CNPq/CT-Hidro N°36/2013, particularmente na linha temática Manejo da água e do solo em áreas de processo de desertificação.

parceria estabelecida entre a Articulação Semiárido Brasileiro (ASA)³² e o Instituto Nacional do Semiárido (Insa/MCTI), a pesquisa teve por objetivo avaliar os efeitos de programas públicos voltados à promoção da segurança hídrica em comunidades rurais sobre os níveis de resiliência socioecológica da agricultura familiar na região.

Concebidos e executados por organizações da sociedade civil desde o início da década de 2000, os programas estão orientados a implantar infraestruturas hídricas de pequeno porte nos estabelecimentos e comunidades rurais do semiárido, com o objetivo de captar e armazenar a água das chuvas para atender a demandas de consumo humano (Programa P1MC) e de produção de alimentos (Programa P1+2)³³. Rompendo com uma histórica tradição de intervenção pública focada exclusivamente na construção de grandes obras de infraestrutura (barragens, açudes, adutoras), os programas oferecem propostas tecnológicas inovadoras destinadas ao abastecimento hídrico descentralizado da população rural. Inovaram também na perspectiva da ação pública, centrada na parceria entre as organizações da sociedade civil e o Estado, visando à promoção de dinâmicas de desenvolvimento rural endógeno³⁴. Essas inovações sociotécnicas representam uma mudança paradigmática na medida em que se orientam pela noção de *convivência com o semiárido*, em um claro contraste com a perspectiva de *combate à seca* que historicamente embasou as iniciativas estatais na região (SILVA 2006; CONTI; PONTEL, 2013).

Passados mais de 15 anos desde o início dos programas, no momento de realização da pesquisa, haviam sido construídas mais de 1,2 milhão de cisternas (primeira água), a maior parte delas por meio do P1MC, e mais de 100 mil infraestruturas hídricas (segunda água) por meio do P1+2 (MDSA, 2016). Em que pesem as evidências empíricas sobre os efeitos positivos dos programas na vida material de famílias e comunidades rurais da região³⁵, um estudo sis-

³² A Articulação Semiárido Brasileiro (ASA) é uma rede formada por mais de três mil organizações da sociedade civil que atuam na proposição e execução políticas de convivência com o semiárido.

³³ O Programa de Formação e Mobilização para a Convivência com o Semiárido – Um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC) destina-se à construção de cisternas para a captação e armazenamento de água das chuvas para o consumo humano. O Programa Uma Terra e Duas Águas (P1+2) destina-se à implantação de tecnologias voltadas a captar e armazenar água das chuvas visando à produção de alimentos. Para mais informações sobre os programas, acesse: <http://www.asabrasil.org.br/>.

³⁴ O P1MC e o P1+2 reproduzem práticas e perspectivas coerentes com a noção de desenvolvimento rural endógeno, um padrão de desenvolvimento que se fundamenta na mobilização e na redinamização de recursos localmente disponíveis nos territórios rurais.

³⁵ Dentre as mais ricas e abrangentes bases de evidência empírica sobre os efeitos desses programas na vida das famílias e comunidades rurais, destaca-se o acervo *O Candeeiro*, composto pela coletânea de mais de 1.300 boletins informativos produzidos pelas organizações da ASA a partir da documentação de histórias de vida de pessoas e famílias beneficiadas com a instalação das infraestruturas hídricas pelos programas. O acervo está disponível em <http://www.asabrasil.org.br/acervo/o-candeeiro>.

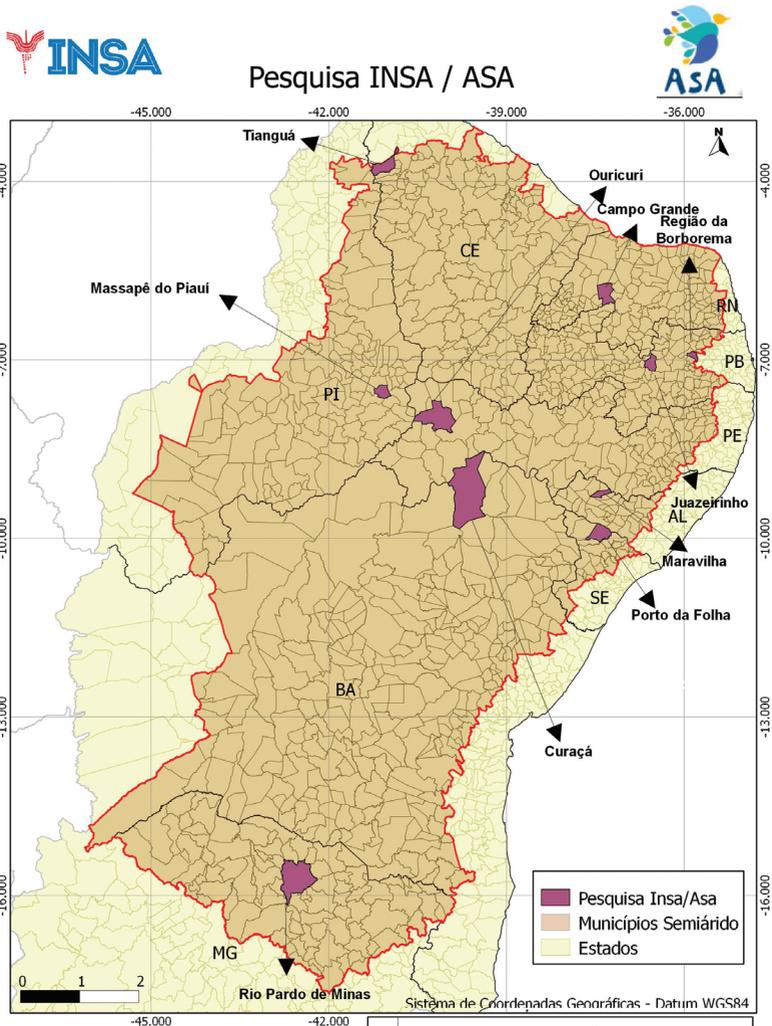
Partindo da premissa de que a resiliência resulta da interação dinâmica entre variáveis sociais e ecológicas, a pesquisa buscou descrever e analisar os efeitos das transformações estruturais e funcionais ocorridas em agroecossistemas presentes em 10 territórios do semiárido após o envolvimento nos programas da ASA.

temático abrangendo diferentes contextos socioambientais ainda não havia sido realizado.

A pesquisa ASA-Insa buscou preencher essa lacuna por meio da compilação de ensinamentos úteis ao aprimoramento das políticas públicas tanto de adaptação às mudanças climáticas quanto de combate à desertificação no semiárido brasileiro. Ela foi conduzida em meio a um longo período de seca que colocou à prova a resiliência socioecológica dos agroecossistemas na região³⁶. Partindo da premissa de que a resiliência resulta da interação dinâmica entre variáveis sociais e ecológicas, a pesquisa buscou descrever e analisar os efeitos das transformações estruturais e funcionais ocorridas em agroecossistemas presentes em 10 territórios do semiárido após o envolvimento nos programas da ASA. Além da incorporação das infraestruturas hídricas como *mediadores de fertilidade* no metabolismo dos agroecossistemas (ver Capítulo 4), esse envolvimento implicou a participação em atividades de intercâmbio de agricultor a agricultor e capacitações organizadas pelos programas. A Figura 7 identifica os locais em que a pesquisa foi conduzida. O tamanho da amostra da pesquisa foi de aproximadamente 45 unidades familiares, embora o método tenha sido aplicado na íntegra (análise qualitativa e quantitativa) apenas em 10 unidades, uma em cada território.

³⁶ Quando considerados os totais pluviométricos, esse período tem sido identificado como a *maior seca* dos últimos 100 anos (SILVA, 2017). Em que pese a severidade do fenômeno, é generalizada a convicção de que seus efeitos sociais negativos são significativamente menores quando comparados com períodos de seca anteriores (OSAVA, 2017).

FIGURA 7: Localização dos dez territórios em que a pesquisa foi realizada



UF	UGT	MUNICÍPIOS
PE	CHAPADA	OURICURI
PI	CARITAS - PI	MASSAPÉ DO PIAUÍ
SE	CDJBC	PORTO DA FOLHA
PB	AS-PTA/PATAC	BOBOREMA/JUAZEIRINHO
RN	SERTÃO VERDE	CAMPO GRANDE
AL	CDECMA	MARAVILHA
BA	IRPAA	CURAÇA
MG	CAA	RIO PARDO DE MINAS
CE	ESPAF	TIANGUÁ

A amostragem não foi aleatória - a ideia foi analisar efeitos de trajetórias de inovação desencadeadas a partir da instalação das infraestruturas hídricas. A hipótese testada foi a de que os programas da ASA exerceram um *efeito-gatilho* sobre as trajetórias de inovação sociotécnica na agricultura familiar do semiárido. Isso significa que o desenvolvimento de dispositivos de compensação dos efeitos da seca contribuiu simultaneamente para o aumento da resiliência socioecológica e para o incremento da intensidade econômica e da autonomia técnica, por meio do aumento da eficiência nos processos de conversão de fatores de produção da base de recursos auto-controlada em renda. Colocando em outros termos: ao incidirem sobre a principal restrição ecológica dos agroecossistemas do semiárido - a deficiência hídrica -, os programas da ASA contribuíram para ampliar as *margens de manobra* para que as famílias agricultoras desenvolvessem novas estratégias técnico-econômicas por meio da recombinação dos recursos sociomateriais localmente disponíveis.

O método Lume foi empregado para verificar essa hipótese. Os dados e informações relacionados às trajetórias evolutivas dos agroecossistemas, bem como suas atuais configurações, foram levantados por meio de entrevistas semiestruturadas, sistematizados com auxílio de instrumentos de modelização e analisados qualitativa e quantitativamente.

As variações nos níveis de responsividade, autonomia e intensidade dos agroecossistemas foram verificadas por meio da comparação de dois momentos das trajetórias dos agroecossistemas: imediatamente antes da instalação das infraestruturas hídricas pelos programas da ASA (data variável segundo o agroecossistema) e no ano de realização das entrevistas (entre 2014 e 2016). Em média, o período entre os dois momentos de avaliação foi de sete anos.

Trajетórias de inovação sociotécnica dos agroecossistemas

A análise das trajetórias de inovação sociotécnica constituiu uma etapa central na avaliação das variações nos níveis de resiliência dos agroecossistemas. Ela envolveu a interpretação das informações registradas nas linhas do tempo dos agroecossistemas e permitiu compreender os processos de estruturação de *teias de inovações*, nas quais as primeiras inovações do NSGA criaram condições para o surgimento das subsequentes e assim sucessivamente (ver exemplo na Figura 8).

As linhas do tempo também revelaram que a concatenação das inovações no tempo e no espaço depende das realidades sociomateriais locais e evolui em função das oportunidades, restrições e objetivos estratégicos das famílias. Muitos dos estudos revelaram que parte da água armazenada nos novos reservatórios foi sistematicamente destinada à intensificação produtiva de quintais domésticos. Essa opção fez com que esses espaços tenham ganhado maior relevância na economia dos agroecossistemas, seja ao produzir parcela significativa dos alimentos consumidos pelas famílias, seja por gerar volumes consideráveis de produções vendidas localmente *in natura* e/ou processadas.

A produção animal foi outro importante campo de inovação nos agroecossistemas. Além de proporcionar maiores reservas de água para a desidratação dos animais, as novas infraestruturas hídricas contribuíram para o aumento dos volumes de biomassa forrageira produzidos. Novas espécies forrageiras foram introduzidas, inclusive espécies nativas, assim como foram criados novos espaços de produção forrageira. Em muitas situações, o aumento dos plantéis animais levou a um incremento da renda das famílias, bem como ao incremento dos volumes de esterco produzido. Dada à demanda mais elevada por reposição de fertilidade em novos espaços dos sistemas (como os quintais), o esterco passou a exercer papel essencial na reprodução técnica, deixando de ser vendido em algumas das situações estudadas. Buscando melhorar a qualidade do fertilizante aplicado, outras inovações foram introduzidas, tal como esterqueiras e minhocários. Houve casos em que o esterco passou a ser valorizado para a produção de energia por meio da instalação de biodigestores.

Outras frentes de inovação, como o manejo da agrobiodiversidade, a rearborização com espécies multifuncionais e o processamento local da produção, também possibilitaram a expansão da teia de inovações dos NSGA em várias direções e domínios de trabalho. Com o auxílio dos diagramas de fluxo, podemos visualizar as mudanças no padrão metabólico dos agroecossistemas, aspecto expresso no aumento da densidade dos fluxos econômico-ecológicos representados. De forma análoga aos processos ecológicos nos ecossistemas, ciclos de matéria e energia são produzidos na escala da paisagem agrícola, possibilitando que um mesmo fator de produção seja utilizado em processos subsequentes de conversão de bens ecológicos em bens econômicos.

Esse aumento da *densidade conectiva* entre os componentes e subsistemas torna o agroecossistema mais autônomo e flexível. Tais qualidades sistêmicas são particularmente importantes diante da instabilidade climática na

região, uma vez que contribuem para ampliar o leque de alternativas para a alocação dos recursos produtivos localmente disponíveis. Além disso, alguns mediadores de fertilidade (como silos e outras estratégias de armazenamento de forragem, espécies forrageiras, estocagem de esterco e bancos de sementes) funcionam como estruturas de armazenamento de recursos produtivos durante períodos secos do ano ou em secas prolongadas, quando não estão naturalmente disponíveis para o processo de trabalho.

Um aspecto que sobressai na análise é que essas trajetórias nunca evoluem a partir de iniciativas isoladas das famílias agricultoras. A ativa participação das famílias em diferentes mecanismos associativos e de cooperação local é um elemento chave para que essas mudanças sejam adotadas. Nessa perspectiva, os agroecossistemas devem ser compreendidos como elementos estruturais de redes sociotécnicas constituídas em âmbito territorial.

Outro fator determinante na evolução dessas redes refere-se ao influxo de recursos públicos. Além dos programas executados pela ASA, as dinâmicas de desenvolvimento local mediadas pelas redes territoriais recebem recursos financeiros e materiais de outras políticas e programas governamentais. Quando combinados sinergicamente com a base de recursos locais autocontrolados, esses recursos exógenos contribuem para impulsionar as trajetórias de inovação sociotécnica.

As teias de inovação devem ser analisadas, portanto, a partir de três níveis de integração: do agroecossistema, do território e do Estado. A Figura 8 representa essa perspectiva multinível da teia de inovações incorporadas a um agroecossistema no estado de Sergipe após a introdução das infraestruturas proporcionadas pelos programas da ASA.

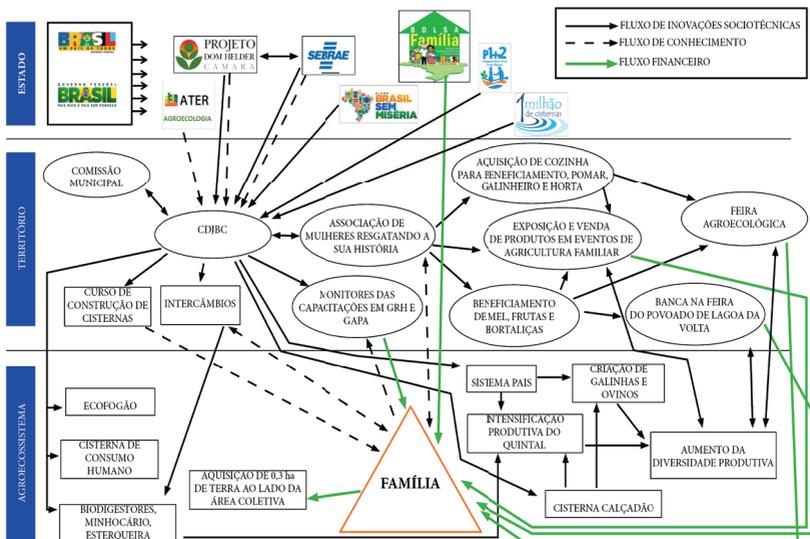
Essa representação esquemática permite identificar as teias estabelecidas entre as inovações impulsionadas pela instalação das infraestruturas hídricas. A ampliação da capacidade de armazenamento de água viabilizou o estabelecimento de novas atividades econômicas e/ou a intensificação produtiva de atividades previamente existentes. A partir daí, as inovações se desdobraram em várias direções, especialmente o beneficiamento e o escoamento comercial da produção, assim como a produção e o processamento de insumos empregados na produção vegetal e animal.

O diagrama também revela que a teia de inovações evoluiu a partir da aquisição de novos conhecimentos sobre práticas de manejo (principalmente por meio das trocas de agricultor a agricultor) e com a intensificação da participa-

ção das famílias em atividades cooperativas realizadas no âmbito territorial. Finalmente, destaca as contribuições específicas de políticas e programas públicos no desdobramento da teia no tempo.

É importante destacar, no entanto, que frequentemente observam-se diferentes trajetórias de desenvolvimento de agroecossistemas presentes em um mesmo território, muitas vezes acessando as mesmas políticas públicas. Esses contrastes revelam que as famílias agricultoras adotaram diferentes estratégias, ou seja, estilos de gestão econômico-ecológicas. Em alguns casos, o agroecossistema se associa a redes sociotécnicas estruturadas na forma de cadeias verticais de produção especializada. Ao aplicar o método Lume em um outro estudo, apresentamos como essas trajetórias contrastantes resultam em impactos igualmente contrastantes sobre as dinâmicas de desenvolvimento rural (PETERSEN; SILVEIRA, 2017).

FIGURA 8. Teia multinível de inovações em um agroecossistema após a incidência dos programas da ASA



Medindo impactos na autonomia e na responsabilidade

As Figuras 9, 10 e 11 expõem o efeito das teias de inovação sobre a autonomia e a responsabilidade dos agroecossistemas.

A Figura 9 compara autonomia a partir de duas perspectivas complementares: a) autonomia em relação aos mercados de insumos e serviços; e b) autonomia para investir a força de trabalho segundo os projetos estratégicos das famílias. A primeira perspectiva é analisada empregando parâmetros associados aos níveis de autonomia/dependência em relação aos *recursos produtivos mercantis* (seção azul do gráfico). A segunda é analisada por meio de parâmetros associados a diferentes elementos da *base de recursos autocontrolada* (seção vermelha do gráfico).

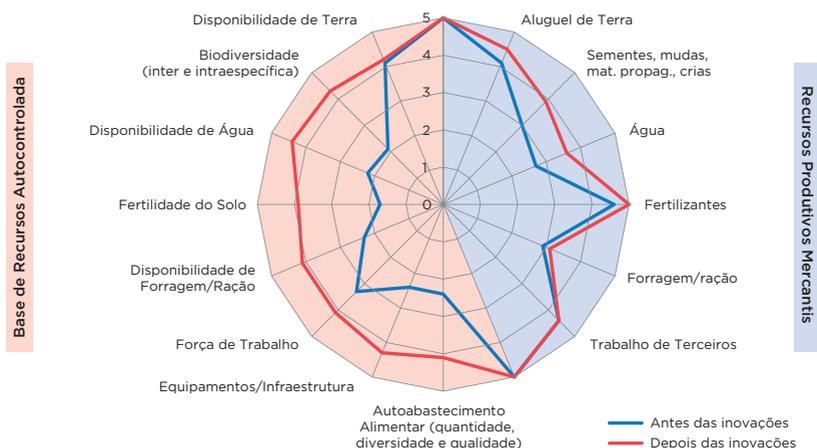
A avaliação agregada dos parâmetros nas duas seções indica que o índice de autonomia médio dos agroecossistemas se elevou de 0,60 para 0,83 (para mais detalhes sobre o método, consultar a seção *Avaliação dos atributos sistêmicos* no Capítulo 4). Embora a variação entre as curvas azul (antes da instalação das infraestruturas hídricas) e a vermelha (no momento de realização das entrevistas) indique o incremento da autonomia nas duas seções do gráfico, é notável que as mudanças mais pronunciadas ocorreram na porção correspondente à base de recursos autocontrolada. Isso pode ser explicado pelo estado relativo dos parâmetros nos *pontos de partida* das trajetórias. Enquanto os níveis de autonomia em relação aos mercados já se apresentavam relativamente elevados, os parâmetros relacionados à base de recursos autocontrolada eram inicialmente mais reduzidos³⁷.



... os agroecossistemas
devem ser compreendidos
como elementos
estruturais de redes
sociotécnicas constituídas
em âmbito territorial.

³⁷ Os dez agroecossistemas estudados representam o que a literatura convencionou denominar de *agricultura tradicional*, ou seja, um modo de produção que lança mão dos recursos locais e faz pouco uso de fatores de produção adquiridos nos mercados (SCHULTZ, 1983). Geralmente, o emprego reduzido de insumos comerciais resulta da baixa capacidade financeira das famílias. Implicaria, portanto, uma autonomia por restrição e não necessariamente por opção. Essa é a razão pela qual o crédito rural subsidiado costuma ser considerado um dos principais instrumentos de políticas públicas para o fortalecimento da agricultura familiar. Nesse caso, a noção de fortalecimento está associada ao objetivo de transformar o estilo de gestão dos agroecossistemas, convertendo a agricultura tradicional em agricultura empresarial.

FIGURA 9. A autonomia dos dez agroecossistemas antes e depois da incidência dos programas da ASA



Diferentemente das abordagens técnico-econômicas convencionais, sempre voltadas a maximizar os resultados financeiros no curto prazo em detrimento da autonomia em relação aos mercados de insumos e serviços, as estratégias adotadas nos agroecossistemas avaliados buscam atender às necessidades econômicas imediatas das famílias agricultoras enquanto vão paulatinamente construindo um patrimônio familiar por meio do investimento sistemático do trabalho dentro e fora dos estabelecimentos. Essa estratégia explica o grande incremento identificado na base de recursos locais autocontrolada, uma variação multifacetada que envolve elementos materiais e imateriais do processo de trabalho, como explicamos a seguir.

Do ponto de vista material, há casos em que famílias se empenharam a adquirir um pequeno pedaço de terra, a partir do qual constituíram uma base segura para desencadear outras transformações (construção de casas, infraestruturas hídricas, cercas, galinheiros e chiqueiros, biodigestores, esterqueiras, sistemas de irrigação, etc). Ressalta-se, nesse sentido, a centralidade do acesso permanente e seguro à terra como condição indispensável para que novos investimentos materiais sejam realizados, configurando um processo de ampliação progressiva do *capital agrário* dos agroecossistemas.

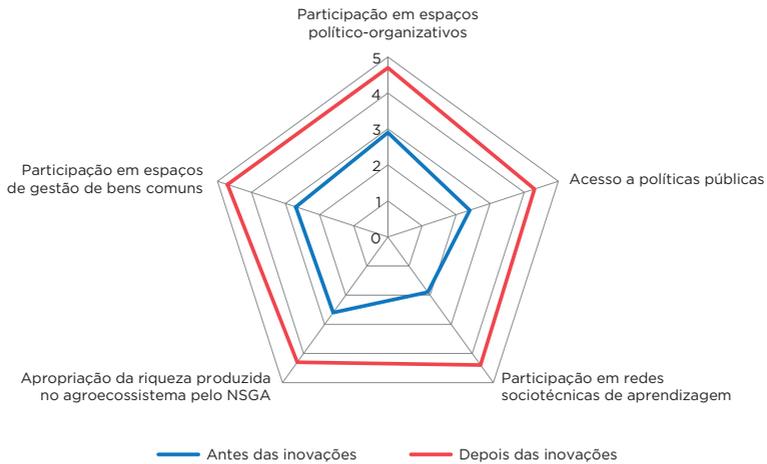
Do ponto de vista imaterial, a base de recursos autocontrolada é ampliada com o aprimoramento dos conhecimentos associados ao processo de trabalho (capital humano) e pela qualidade e estabilidade das relações de cooperação e ajuda mútua estabelecidas em âmbito territorial (capital social).

Ao desempenhar a função de *mediadores da fertilidade*, conforme descrito anteriormente, a nova infraestrutura ajuda a qualificar o processo de trabalho no agroecossistema, particularmente nas atividades de reprodução, bem como aquelas orientadas a expandir o seu *capital ecológico* (qualidade do solo, agrobiodiversidade, produção e transformação qualitativa da biomassa, estocagem de recursos produtivos, etc.).

Do ponto de vista imaterial, a base de recursos autocontrolada é ampliada com o aprimoramento dos conhecimentos associados ao processo de trabalho (capital humano) e pela qualidade e estabilidade das relações de cooperação e ajuda mútua estabelecidas em âmbito territorial (capital social). Por meio da participação em associações, sindicatos, grupos informais, bancos de sementes, fundos rotativos solidários, feiras e outras organizações locais, as famílias acumulam novos conhecimentos e acessam novos recursos materiais, sejam eles bens comuns cuja gestão é socialmente regulada na comunidade (sementes e outros elementos da biodiversidade, trabalho comunitário) ou bens públicos, redistribuídos por políticas governamentais.

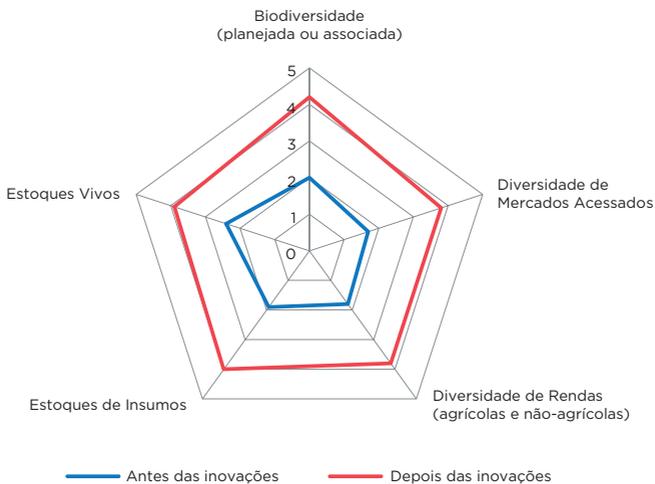
As variáveis associadas à construção do capital humano e social estão intimamente ligadas ao nível de integração social dos membros do NSGA em redes sociotécnicas territoriais. Os parâmetros associados a esse aspecto também foram avaliados na pesquisa e indicam um aumento médio no *índice de integração social* de 0,5 para 0,9. Essas variações estão detalhadas na Figura 10.

FIGURA 10. A participação social de dez NSGAs avaliados antes e depois da incidência dos programas da ASA



Um significativo incremento no índice médio de responsividade também foi identificado nos dez agroecossistemas avaliados: de 0,39 para 0,79 (Figura 11).

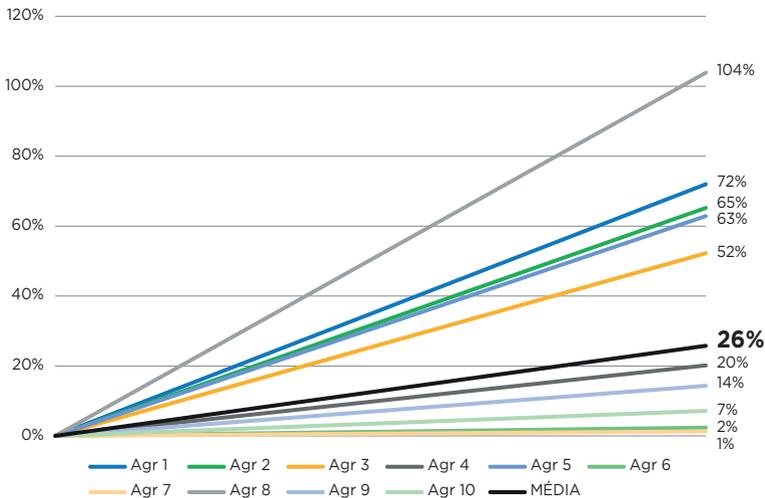
FIGURA 11. A responsividade dos dez NSGAs avaliados antes e depois da incidência dos programas da ASA



Medindo impactos na intensidade dos agroecossistemas

As trajetórias de desenvolvimento dos dez agroecossistemas estudados podem ser caracterizadas como processos de *intensificação dirigida pelo trabalho*. Os aumentos dos níveis de intensidade foram identificados por meio da análise econômica comparativa entre os momentos anterior e posterior à introdução das infraestruturas hídricas. Para a realização dessa operação, os dados relacionados aos fluxos econômico-ecológicos descritos na etapa da modelização dos agroecossistemas foram quantificados e processados para a geração de variados indicadores de desempenho econômico. Em seguida, sempre em colaboração com os membros das famílias agricultoras, a análise econômica foi refeita por meio da subtração dos dados relacionados aos fluxos gerados a partir da introdução das inovações.

FIGURA 12. Aumento percentual do Produto Bruto (PB) dos dez agroecossistemas antes e após a incidência dos programas da ASA



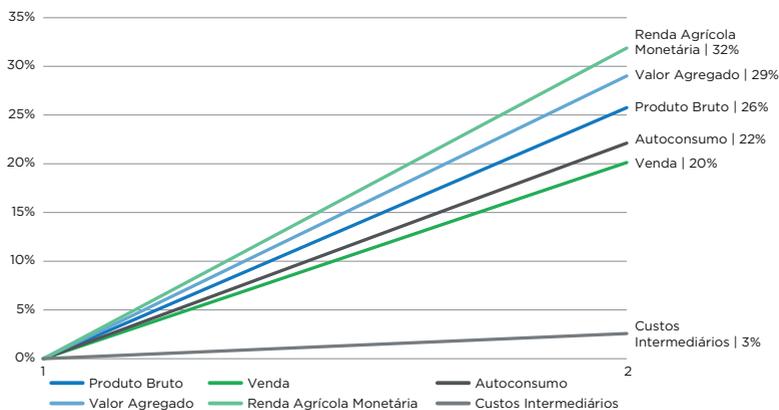
A Figura 12 compara o Produto Bruto (PB) entre os dois momentos da trajetória de cada um dos dez agroecossistemas analisados. Embora tenha sido identificada uma grande variação entre os níveis percentuais de incremento

no PB (entre 1% e 104%), a tendência generalizada é de crescimento - com um aumento médio de 26%.

Ao contrário das trajetórias de desenvolvimento fundamentadas na especialização produtiva e nas economias de escala, as tendências de intensificação verificadas não afetaram os níveis de autonomia dos agroecossistemas em relação aos mercados de insumos e serviços (Figura 9). Isso significa que o crescimento no PB resulta de um aumento do valor agregado (29% em média), ou seja, da nova riqueza produzida pelo trabalho das famílias. Esse aspecto pode ser visualizado na Figura 13, assim como as variações percentuais em outros indicadores econômicos dos agroecossistemas.

O incremento médio em 26% do PB diante do aumento médio de apenas 3% do valor dos consumos intermediários reflete a existência de um padrão endógeno de crescimento econômico. Isso significa uma lógica ancorada na ampliação da base de recursos locais autocontrolada pelas famílias e comunidades rurais. A constatação dessa expansão em termos numéricos confirma a análise qualitativa representada na Figura 9. Em outros termos, demonstra o investimento sistemático em trabalho por parte dos agricultores na reestruturação dos agroecossistemas e na configuração de novas relações com o seu entorno socioecológico.

FIGURA 13. Variação média de indicadores econômicos antes e após a incidência dos programas da ASA sobre os dez agroecossistemas estudados



A contínua ampliação da base de recursos autocontrolada pode ser compreendida como o aumento do capital por meio do qual as famílias sustentam suas economias. No entanto, o conceito de *capital* é aqui empregado na perspectiva chayanoviana, e não no sentido clássico definido por Marx. Aqui, capital se refere ao *patrimônio* familiar, isto é, aos meios de produção criados e controlados pela família no decorrer de seu ciclo de vida. Os valores envolvidos no *capital familiar* não se resumem aos valores de troca. Os estoques de água, forragens, sementes e esterco, por exemplo, possuem valor de uso já que são empregados na reprodução do próprio agroecossistema. Por meio do processo de trabalho, esses valores se convertem em solos férteis e em criatórios e cultivos saudáveis. Esse aumento de capital ecológico também se converte, por meio do trabalho do NSGA, em aumento no valor da produção. Todas essas conversões dependem essencialmente de investimento em trabalho qualificado e não de capital financeiro.

Nesse estilo de organização do trabalho no agroecossistema, a produção econômica e a reprodução ecológica se interrelacionam organicamente em um único processo no qual o trabalho humano e os serviços ecossistêmicos integram-se sinergicamente, configurando uma dinâmica de coprodução na escala da paisagem agrícola. Em termos econômicos, o incremento do *valor agregado* (ou *renda do trabalho*) no decorrer das trajetórias analisadas reflete o aprimoramento desses processos de coprodução, ou seja, a *intensificação orientada pelo trabalho*.

Além do trabalho dedicado à construção e reprodução do capital ecológico (aqui entendido como uma *reciprocidade ecológica*), grande investimento em trabalho é realizado também no sentido de criar, fortalecer e reproduzir *dispositivos de ação coletiva* no âmbito das comunidades e territórios em que as famílias vivem e produzem (bancos de sementes comunitários, pastagens comunitárias, feiras agroecológicas, intercâmbios de agricultor a agricultor, fundos de financiamento solidário, atividades coletivas de beneficiamento, etc.). De um lado, esse trabalho na esfera da *participação social* permite o acesso a ativos ecológicos de uma base de bens comuns, o que reduz os custos financeiros com insumos. Por outro, esse investimento em atividades cooperativas é recompensado pela mobilização de trabalho de terceiros por meio de relações de reciprocidade, contribuindo para um maior nível de apropriação do valor agregado pelas famílias agricultoras. Esse aspecto se reflete economicamente no significativo incremento médio das rendas agrícolas nos agroecossistemas (Figura 13). Essas rendas, que correspondem à *parte limpa* do valor bruto da produção (ZHAO; PLOEG, 2014), podem ou não ser convertidas nos mercados. Nos agroecossistemas estudados, a parte convertida em moeda

(rendas agrícolas monetárias) teve um incremento médio de 32% enquanto a parcela consumida diretamente pelas famílias (rendas não monetárias ou de autoconsumo) aumentou 22% em média.

Uma análise substantiva da economia dos agroecossistemas

Ao contrário das abordagens convencionais da análise econômica, centradas nas escolhas subjetivas entre usos alternativos de meios escassos, a análise proposta pelo método Lume emprega uma abordagem substantiva da economia (POLANYI, 2012). Isso significa que a economia do agroecossistema é interpretada como um processo de geração e coordenação de fluxos de bens e serviços entre os domínios da natureza, da comunidade, dos mercados e do Estado visando à satisfação de necessidades efetivas (materiais e não materiais) do NSGA nos curto, médio e longo prazos. Esse foco sobre a satisfação das necessidades dirige a atenção da análise para as formas de alocação do trabalho no tempo e no espaço pelos NSGAs (e por seus segmentos internos).



Por meio de diferentes recortes analíticos referenciados à origem das rendas e à alocação dos tempos de trabalho, o método Lume dá visibilidade a relações sociais e políticas de grande relevância para os debates contemporâneos sobre as contribuições da agricultura familiar para o desenvolvimento rural e a segurança alimentar (HLPE, 2013; FAO, 2014) e, em sentido mais amplo, para o alcance dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas (ODS) (ONU, 2015; PETERSEN; ARBENZ, 2018).

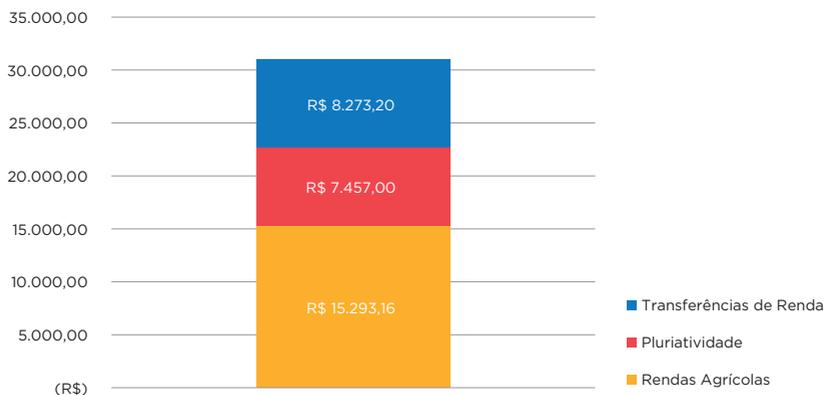
Entre as possibilidades do método Lume para a análise agregada dos dados gerados pela contabilização dos fluxos econômico-ecológicos, destacamos aqui três aspectos importantes revelados pela pesquisa ASA-Insa:

1. As fontes de renda das dez famílias entrevistadas.
2. As diferentes contribuições de homens e mulheres para a produção de riqueza dos NSGA.
3. O resultado econômico de cada um dos subsistemas.

Fontes de renda

A Figura 14 apresenta a contribuição da renda agrícola, da renda não agrícola (pluriatividade) e das transferências de renda (programas públicos ou remessas de parentes) para a renda média anual total das famílias entrevistadas.

FIGURA 14. Composição da renda média total



Três considerações podem ser feitas a partir dos dados apresentados:

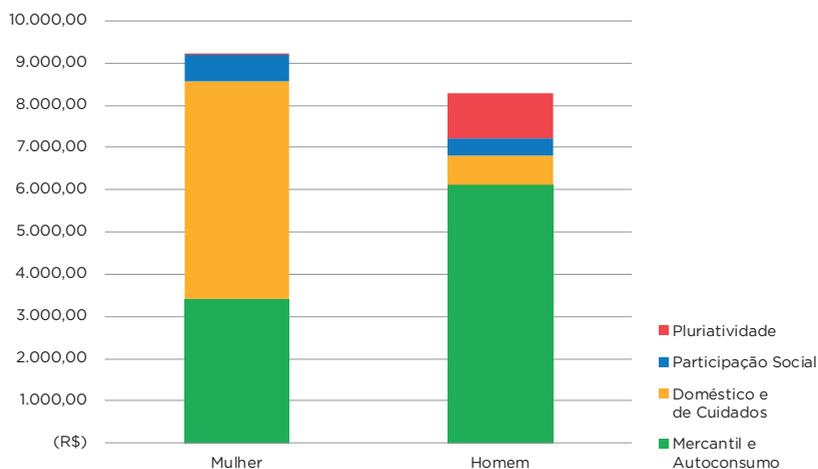
- a) Metade da renda total das famílias foi proveniente do trabalho agrícola. Considerando que os dados foram coletados em anos de seca, quando a produtividade do trabalho agrícola tende a diminuir abruptamente, podemos supor que em anos *normais* a contribuição (tanto proporcional quanto absoluta) das rendas agrícolas seja significativamente superior.
- b) A pluriatividade gerou 23% das rendas das famílias, o que confirma que o investimento em trabalho para a geração de rendas não agrícolas é uma estratégia extremamente importante para a reprodução material da agricultura familiar, assim como para a sua integração à sociedade contemporânea (CARNEIRO, 1998; SCHNEIDER, 2001). Longe de sinalizar uma tendência ao abandono da prática da agricultura e do mundo rural, como alguns teóricos já chegaram a sugerir (GRAZIANO DA SILVA, 2002), ela expressa uma estratégia de resistência e projeção para o futuro por meio da diversificação dos meios de vida (NIEDERLE; GRISA, 2008).
- c) As transferências de renda (aportes do Estado, como políticas de seguridade social e seguro agrícola) contribuíram com 27% da renda média total das famílias entrevistadas. Embora essa proporção possa variar de ano a ano em função do desempenho das atividades agrícolas, esses recursos exercem funções muito relevantes para as economias dos agroecossistemas. Ao reduzir a condição de vulnerabilidade social das famílias rurais mais empobrecidas, eles ampliam substancialmente as margens de manobra para que elas invistam seu trabalho na contínua ampliação da sua própria base de recursos. Portanto, além de atender as necessidades materiais mais prementes, o aporte regular de recursos financeiros redistribuídos pelo Estado contribui (direta ou indiretamente) para melhorias estruturais nos agroecossistemas. Assim, quando combinadas com estratégias múltiplas para a emancipação econômica e política, essas transferências geram efeitos multiplicadores sobre o desenvolvimento da agricultura familiar.

Essa última consideração é particularmente importante para as mulheres agricultoras, para quem o acesso direto a recursos financeiros constitui um potente instrumento de emancipação em uma sociedade estruturalmente desigual e culturalmente patriarcal.

A contribuição de homens e mulheres para a produção de riquezas

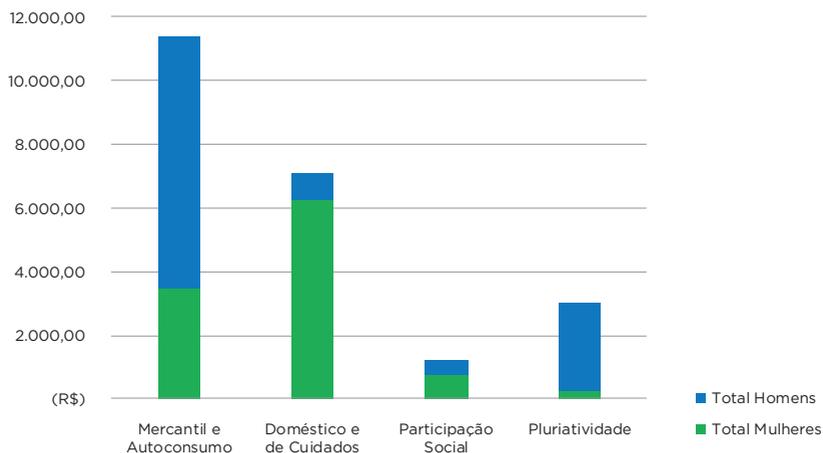
O segundo aspecto está diretamente relacionado às desigualdades de gênero culturalmente arraigadas na organização econômica da agricultura familiar. O método permite verificar as contribuições proporcionais de homens e mulheres à produção da riqueza pelos NSGAs. Com base em dados médios da economia dos dez agroecossistemas estudados, as Figuras 15, 16 e 17 apresentam esse percentual do valor agregado sob diferentes pontos de vista. A Figura 15 compara a contribuição do trabalho dos homens e das mulheres chefes de família para o valor agregado, assim como permite identificar dois aspectos principais: a) em termos absolutos, a contribuição das mulheres para a geração do valor agregado é 11% superior à dos seus companheiros; b) há um grande contraste entre os gêneros no que se refere à alocação de tempo nas diferentes esferas de ocupação. Enquanto a maior parcela do tempo das mulheres é dedicada às atividades relacionadas ao *trabalho doméstico e de cuidados* (55%), a maior parte do tempo dos homens (73%) é voltada às atividades de *produção mercantil e de autoconsumo*.

FIGURA 15: Contribuição média anual para o valor agregado do trabalho de homens e mulheres chefes de família



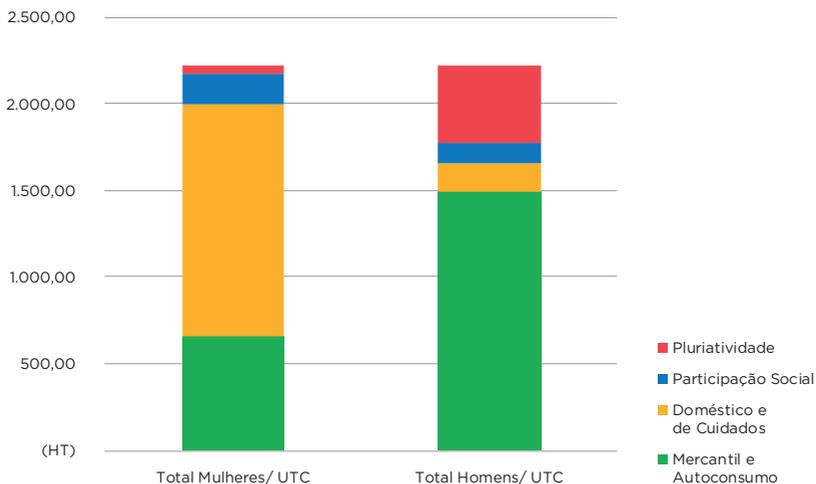
Essas diferenças na alocação dos tempos de trabalho entre homens e mulheres também é visualizado na Figura 16, sendo que dessa vez contabiliza a contribuição de todos os homens e mulheres dos dez NSGAs estudados, e não apenas a dos chefes de família. O gráfico realça dois aspectos importantes: a) 37% do tempo de trabalho dos NSGAs é alocado em atividades consideradas tipicamente como reprodutivas (trabalho doméstico e de cuidados e participação social), revelando a importância desse trabalho para a economia dos agroecossistemas; e b) as mulheres assumem 82% da carga de trabalho nas esferas de trabalho reprodutivo (chegando a 86% quando o foco é exclusivo na esfera de trabalho doméstico e de cuidados).

FIGURA 16. Contribuição média anual para o valor agregado do trabalho de todos os membros da família



A Figura 17 proporciona uma comparação mais precisa entre as tarefas de homens e mulheres na gestão dos agroecossistemas. Nesse caso, as proporções dos tempos dedicados às distintas esferas de trabalho foram dimensionadas por meio da equivalência a uma *unidade de trabalho contratado* (UTC), isto é, a um período de 2.105 horas anuais, com base em jornadas de trabalho de oito horas conforme a legislação trabalhista no Brasil.

FIGURA 17: Alocação do tempo de homens e mulheres nas diversas esferas de trabalho nos dez agroecossistemas estudados



Os pontos focais analíticos aqui propostos ajudam a lançar luz sobre o papel crucial das mulheres em todas as esferas de trabalho no agroecossistema. Algo que é ofuscado nas análises econômicas convencionais, apesar de ser fundamental para a reprodução social da agricultura familiar. Ao revelar a pesada carga de trabalho das mulheres e os vínculos indissociáveis entre as chamadas esferas do trabalho produtivo e reprodutivo, o método produz evidências consistentes para desafiar ideias culturalmente arraigadas que relegam as atividades domésticas e de cuidado à categoria de *não trabalho*, assim como reduzem o trabalho das mulheres nas várias esferas de produção mercantil à categoria de *ajuda*. Ao chamar a atenção para esses aspectos, reconhecendo e valorizando as diversas formas de inserção econômica das mulheres, o método contribui para realçar caminhos e potencialidades latentes para conectar a análise da vida material da agricultura familiar à luta feminista pela emancipação política e econômica das mulheres.

Resultado econômico dos subsistemas

O terceiro aspecto revelado pelos dados está relacionado ao resultado econômico de cada um dos subsistemas, chamando a atenção para duas características particularmente importantes para a economia da agricultura

familiar. Em primeiro lugar, permite visualizar as contribuições de cada subsistema para o funcionamento dinâmico do agroecossistema como um todo. Essas contribuições podem ser medidas em valores de troca (a produção comercializada) e em valores de uso (a produção consumida diretamente pelas famílias e os insumos consumidos nos processos produtivos subsequentes). Como a abordagem analítica convencional adota a rentabilidade monetária como o principal indicador de eficiência técnico-econômica, as contribuições dos subsistemas para a reprodução socioecológica são consideradas como não relevantes. Em segundo lugar, essa discriminação da economia do agroecossistema segundo suas subunidades de gestão de trabalho agrícola permite discernir as variações nos níveis de intensidade entre os subsistemas.

Ambos os aspectos foram revelados na análise dos dez agroecossistemas estudados. Isso mostra que, nos anos em que os dados econômicos foram coletados, os quintais domésticos responderam, em média, por 34% do valor agregado, embora ocupassem parcela diminuta dos espaços físicos dos agroecossistemas. Pouco mais da metade desse valor (51%) foi convertido em renda monetária - o restante foi consumido pelas próprias famílias.



Gabriela Storino/IAS-PTA

Além de reiterar a importância do trabalho das mulheres para o resultado econômico dos agroecossistemas como um todo, esses dados mostram o papel significativo dos quintais para a construção da resiliência dos agroecossistemas. Afinal, apesar dos anos consecutivos de seca, os quintais continuaram a produzir, ao contrário de outros subsistemas, que foram temporariamente desativados ou viram sua produção despencar.

Principais conclusões da pesquisa

Ao descrever e analisar as trajetórias de desenvolvimento dos agroecossistemas, a pesquisa mostrou como os recursos públicos redistribuídos pelo Estado por meio de diferentes políticas e programas foram decisivos para o aumento da intensidade econômica, da autonomia técnica e da resiliência socioecológica da agricultura familiar. Ao mesmo tempo, mostrou como esses recursos públicos foram canalizados por redes sociotécnicas de âmbito territorial para serem combinados sinergicamente com recursos endógenos (ecológicos e sociais), contribuindo para a expansão gradativa da base de recursos locais e autocontrolados das famílias e comunidades rurais.

Por meio de avaliações qualitativas e quantitativas, a pesquisa confirmou os efeitos positivos dos programas públicos cogерidos pela ASA sobre a resiliência da agricultura familiar na região semiárida brasileira. Além disso, demonstra que esses programas estão contribuindo para promover trajetórias de desenvolvimento rural que reconciliam a intensificação da produção econômica com a reprodução ecológica. Isso tem permitido reverter processos de desertificação em curso na região e, simultaneamente, promover a emancipação econômica de uma parcela da população socialmente mais vulnerável.

.... o método contribui para realçar caminhos e potencialidades latentes para conectar a análise da vida material da agricultura familiar à luta feminista pela emancipação política e econômica das mulheres.



Considerações finais

O método Lume propõe novas abordagens para a análise de agroecossistemas geridos pela agricultura familiar. Ao conceber os agroecossistemas como unidades de gestão econômica-ecológica situadas em territórios específicos, ele contribui para lançar luzes sobre relações sociais e de poder que condicionam os processos de trabalho na agricultura familiar, mas que são obscurecidas ou descaracterizadas pelas teorias hegemônicas que informam o desenho de programas e políticas públicas para a agricultura e os sistemas alimentares. O método dialoga com teorias críticas da Economia formula-

das exatamente para revelar dimensões da vida social e do trabalho ocultadas pelo pensamento econômico ortodoxo.

O emprego do método tem contribuído para revelar as crescentes contradições entre os postulados científicos da modernização agrícola e os resultados de sua aplicação prática em diferentes contextos socioambientais. Ao mesmo tempo, tem sido de grande utilidade no apoio a pesquisas participativas sobre os efeitos multidimensionais positivos do desenvolvimento agrícola orientado pelo paradigma agroecológico.

Ao ser aplicado na análise das realidades agrárias em territórios específicos, o método tem contribuído para superar as delimitações normativas dualistas que procuram representar a complexidade da agricultura em categorias estanques, como *grandes e pequenos produtores, empresários e camponeses, consolidados e periféricos ou agroecológicos e não agroecológicos*. A abordagem proposta procura situar os agroecossistemas no vasto espectro de diferentes níveis de campesinidade das estratégias de reprodução econômico-ecológica da agricultura familiar³⁸. Mais especificamente, procura analisar como os recursos produtivos são mobilizados, combinados e convertidos em valores de uso e de troca por meio do processo de trabalho agrícola.

Por meio dessa abordagem focada na dimensão sociomaterial da organização do trabalho e das trajetórias de desenvolvimento dos agroecossistemas, o método tem mostrado grande utilidade para a avaliação de políticas públicas. Os instrumentos que propõe para descrever e analisar dinâmicas de desenvolvimento rural ressaltam o fato de que as transformações nos agroecossistemas são fortemente impulsionadas pelas respostas de atores locais (individuais e/ou coletivos) às restrições e oportunidades colocadas pelos contextos político-institucionais e ecológicos em que vivem e produzem. Essa foi uma característica chave na pesquisa sobre os efeitos de programas públicos executados pela ASA sobre as trajetórias de desenvolvimento da agricultura familiar em dez territórios do semiárido brasileiro.

Ao contrário dos enfoques convencionais de análise de políticas públicas geralmente centrados na aferição do alcance de atividades meio³⁹, o método

³⁸ Segundo Long e Ploeg (1991), as classificações convencionalmente empregadas na análise das realidades agrárias atuam como guias para a redistribuição dos recursos públicos aos diferentes tipos de unidades de produção. Nesse sentido, envolvem um exercício considerável de poder já que são empregadas para legitimar determinados projetos político-econômicos em detrimento de outros. Por essa razão, a perspectiva agroecológica emprega abordagens que captam a heterogeneidade da agricultura familiar e que refletem as racionalidades econômicas adotadas na gestão dos agroecossistemas.

³⁹ As avaliações de políticas públicas muito frequentemente se restringem à aferição de ativi-



Gabriela Storino / A.S.P.T.A

tem como foco a avaliação dos objetivos finalísticos associados ao fortalecimento dos meios e modos de vida da agricultura familiar. Nesse sentido, apresenta-se como uma contribuição para a identificação dos variados efeitos positivos da Agroecologia para o conjunto da sociedade (promoção da soberania e segurança alimentar e nutricional, conservação da agrobiodiversidade, construção de resiliência socioecológica, geração de trabalho e renda, abertura para novos horizontes para a juventude rural, empoderamento das mulheres, etc.).

Em síntese, o método Lume contribui para superar o viés do produtivismo economicista que prevalece nas análises convencionais das trajetórias de desenvolvimento rural e agrícola. No lugar das perspectivas mecanicistas e positivistas no estudo da economia agrícola, a abordagem analítica proposta apreende a agricultura como a arte da coprodução entre humanos e os demais

dades meio dos processos de desenvolvimento rural, como em termos do volume de recursos financeiros executado, o número de equipamentos vendidos, o número de infraestruturas construídas, o número de famílias participantes de atividades de capacitação, etc. Um dos exemplos mais eloquentes e irônicos dessa visão restrita nos processos de avaliação de políticas foi a adoção do indicador *número de tratores vendidos* como um dos principais meios de verificação do sucesso de um programa público que não poderia ser mais explícito quanto ao seu objetivo: o *Pronaf Mais Alimentos*. Não é de surpreender que, em muitas situações, o aumento do número de tratores tenha resultado na redução da produção de alimentos.

seres da natureza viva. Por essa razão, a dimensão subjetiva e o caráter aproximativo das análises propostas são diretamente vinculadas ao entendimento de que o agroecossistema corresponde a um *ecossistema cultivado, socialmente gerido*.

A atual configuração do método expressa o resultado de uma construção coletiva, moldada gradativamente ao longo do tempo a partir de sua aplicação para o estudo de diferentes dimensões relacionadas à reprodução socio-econômica da agricultura familiar. Como todo conhecimento, a proposta aqui apresentada tem como uma de suas principais vocações ser continuamente aperfeiçoada por meio da confrontação com diferentes realidades e com outras abordagens metodológicas igualmente motivadas pelo propósito de compreender e contribuir para o reconhecimento e o fortalecimento dos agroecossistemas de gestão camponesa.



Bibliografía

ARGEMÍ, L. A. Agriculture, agronomy, and political economy: Some missing links. *History of political economy*, v. 34, n. 2, p. 449-478, 2002.

ALTIERI, Miguel A. *Small farms as a planetary ecological asset: five key reasons why we should support the revitalisation of small farms in the global south*. Penang, Malásia: Third World Network, 2008.

ALTIERI, Miguel A.; NICHOLLS, Clara. Agroecología: potenciando la agricultura campesina para revertir el hambre y la inseguridad alimentaria en el mundo. *Revista de economía crítica*, v. 10, n. 2, p. 62-74, 2010.

ASTIER, Marta; MASERA, Omar R.; GALVÁN-MIYOSHI, Yankuic. *Evaluación de sustentabilidad: un enfoque dinámico y multidimensional*. Catarroja, Valencia: Sociedad Española de Agricultura Ecológica. 2008.

BACHELARD, Gaston. *The formation of the scientific mind a contribution to a psychoanalysis of objective knowledge*. Manchester: Clinamen Press, 2002.

BACHELARD, Gaston. *Ensaio sobre o conhecimento aproximado*. Contraponto, 2004.

BIGGS, Reinette *et al.* Toward principles for enhancing the resilience of ecosystem services. *Annual review of environment and resources*, v. 37, n. 1, p. 421-448, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-051211-123836>

BOSERUP, E. Population and technological change: a study of long-term trends. Chicago: University of Chicago. *Journal of political analysis and management*, 1981.

BOURDIEU, Pierre. *A economia das trocas simbólicas*. Coleção Estudos; 20. São Paulo: Perspectiva, 2007.

BOURDIEU, Pierre; CHAMBOREDON, Jean-Claude; PASSERON, Jean-Claude. *O Ofício do Sociólogo: preliminares epistemológicas*. Petrópolis, RJ: Vozes, 1999.

CARNEIRO, Maria José Teixeira. *Camponeses, agricultores e pluriatividade*. Rio de Janeiro: Contra Capa, 1998.

CARRASCO, Cristina (Ed.). *Mujeres y economía: nuevas perspectivas para viejos y nuevos problemas*. Barcelona: Icaria Editorial, 1999.

CARRASCO, Cristina. A sustentabilidade da vida humana: um assunto de mulheres? In: NALU, F.; NOBRE M. (Orgs.). *A produção do viver*. São Paulo: SOF, 2003.

CASTAÑO, Cecilia. Economía y género. *Política y sociedad*, v. 32, p. 23-42, 1999.

CHAYANOV, Alexander V. On the theory of non-capitalist economic systems. In: THORNER, Daniel; KERBLAY, Basile; SMITH, R.E.F (ed.). *A.V. Chayanov on The theory of peasant economy*. Homewood: The American Economic Association, 1966a. p. 1-28.

CHAYANOV, Alexander. Chayanov's concept of peasant economy. In: THORNER, Daniel; KERBLAY, Basile; SMITH, R.E.F. (Ed.). *A.V. Chayanov on The theory of peasant economy*. Homewood: The American Economic Association, 1966b. p. xi-xxiv.

CONTI, Irio Luiz; PONTEL, E. Transição paradigmática na convivência com o semiárido. In: CONTI, Irio Luiz; SCHROEDER, Edni Oscar (ed.). *Convivência com o semiárido brasileiro: autonomia e protagonismo social*. Brasília-DF: Editora IABS, 2013.

DAVIS, John Herbert; GOLDBERG, Ray Allan. *A concept of agribusiness*. Boston, Harvard University, 1957.

DELGADO, Guilherme Costa. *Do "capital financeiro na agricultura" à economia do agronegócio: mudanças cíclicas em meio século (1965-2012)*. Porto Alegre: UFRGS Editora, 2012.

DUFUMIER, M. Projets de développement agricole. Manuel d'expertise. KARTHALA Editions, 2009.

DUMONT, Antoinette M. et al. Clarifying the socioeconomic dimensions of agroecology: between principles and practices. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, v. 40, n. 1, p. 24-47, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/21683565.2015.1089967>

DURÁN HERAS, María Ángeles. *Tiempo de vida y tiempo de trabajo*. Madrid: Fundación BBVA, 2010.

FAO. "Climate-Smart" Agriculture: Policies, Practices and Financing for Food Security, Adaptation and Mitigation. Rome: FAO, 2010.

FAO. *Deep Roots*. Rome: FAO, 2014.

FAO/CSM. Connecting smallholders to markets: an analytical guide. 2019.

FIGUEIREDO, Nelly Maria Sansígolo de; CORRÊA, Angela Maria Cassavia Jorge. Tecnologia na agricultura brasileira: indicadores de modernização no início dos anos 2000. Brasília: Ipea, 2006. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/1667>

FISCHER KOWALSKI, Marina. Society's metabolism: the intellectual history of materials flow analysis. In: REDCLIFT, Michael R.; WOODGATE, Graham (Ed.). *The international handbook of environmental sociology*. Northampton: Edward Elgar Publishing, p. 119-137, 2010.

FOSTER, John Bellamy. Marx's ecology: Materialism and nature. New York: Monthly Review Press, 2000.

FRANCIS, Charles et al. Agroecology: The ecology of food systems. *Journal of Sustainable Agriculture*, v. 22, n. 3, p. 99-118, 2003.

FUNTOWICZ, Silvio O.; RAVETZ, Jerome R. *La ciencia posnormal: ciencia con la gente*. Barcelona: Icaria Editorial, 2000.

GALBRAITH, John Kenneth. *The economics of innocent fraud: truth for our time*. Boston: Houghton Mifflin Harcourt, 2004.

GARCIA FILHO, Danilo Prado. Análise diagnóstico de sistemas agrários: guia metodológico. *INCRA/FAO*, v. 65, 1999. Disponível em: http://www.incra.gov.br/media/reforma_agraria/guia_metodologico.pdf

GARRIDO PEÑA, Francisco; SERRANO, José Luís; SOLANA, José Luís, GONZÁLEZ DE MOLINA, Manuel (Ed.). *El paradigma ecológico en las ciencias sociales*. Barcelona: Icaria Editorial, 2007.

GEORGESCU-ROEGER, Nicholas. *The Entropy Law and the Economic Process*. Harvard: Harvard University Press, 1971.

GLIESSMAN, Stephen R. *Agroecology: the ecology of sustainable food systems*. Boca Raton: CRC Press, 2015. Disponível em: <http://public.eblib.com/choice/PublicFullRecord.aspx?p=1852938>

GLIESSMAN, Stephen R.; ENGLER, Eric; KRIEGER, Robin. *Agroecology: ecological processes in sustainable agriculture*. New York: CRC Press, 1998.

GOMES DE ALMEIDA, Silvio. *Monitoramento de impactos econômicos de práticas agroecológicas*. Rio de Janeiro: AS-PTA, 2001. Disponível em: <http://aspta.org.br/wp-content/uploads/2015/05/Termo-de-Referência.pdf>

GOMES DE ALMEIDA, Silvio; FERNANDES, Gabriel B. Sustentabilidade econômica de un sistema familiar en una región semiárida de Brasil. In: ASTIER, Marta; HOLLANDS, John (Ed.). *Sustentabilidad y campesinado: seis experiencias agroecológicas en Latinoamérica*. México: Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Apropiada (GIRA), 2005.

GONZÁLEZ DE MOLINA, Manuel; GUZMAN CASADO, Gloria I. Agroecology and ecological intensification. A discussion from a metabolic point of view. *Sustainability*, v. 9, n. 1, p. 86, 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/312191357_Agroecology_and_Ecological_Intensification_A_Discussion_from_a_Metabolic_Point_of_View

GONZÁLEZ DE MOLINA, Manuel; GUZMAN CASADO, Gloria I. *Tras los pasos de la insustentabilidad: agricultura y medio ambiente en perspectiva histórica (siglos XVIII-XX)*. Barcelona: Icaria Editorial, 2006.

GONZÁLEZ DE MOLINA, Manuel; TOLEDO, Víctor Manuel. *Metabolismos, naturaleza e historia: hacia una teoría de las transformaciones socioecológicas*. Barcelona: Icaria Editorial, 2011.

GRAZIANO DA SILVA, José. *O novo rural brasileiro*. 2 ed. Coleção Pesquisas; 1. Campinas: Unicamp/IE, 2002.

HEBINCK, P. G. M.; VAN DER PLOEG, Jan Douwe. Dynamics of agricultural production. An analysis of micro-macro linkages. In: LONG, Norman. *Images and realities of rural life: Wageningen perspectives on rural transformations*. Assen: UVan Gorcum, 1997. p. 202-226.

HEBINCK, Paul; PLOEG, J. D. van der; SCHNEIDER, Sergio. The construction of new, nested markets and the role of rural development policies. In: HEBINCK, Paul; PLOEG, J. D. van der; SCHNEIDER, Sergio (Ed.). *Rural development and the construction of new markets*. Oxon: Routledge, 2014. Disponível em: <http://site.ebrary.com/id/11000296>

HESS, Charlotte; OSTROM, Elinor (Ed.). *A framework for analyzing the knowledge commons*. 2007. Massachusetts: The MIT Press, 2007.

HLPE (High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition). *Investing in smallholder agriculture for food security. A report by the High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security*. Rome, 2013. Disponível em: http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/hlpe/hlpe_documents/HLPE_Reports/HLPE-Report-6_Investing_in_smallholder_agriculture.pdf

IKERD, John E. Rethinking the first principles of agroecology. In: BOHLEN, Patrick J.; HOUSE, Gar (Ed.). *Sustainable agroecosystem management: integrating ecology, economics, and society*. Boca Raton: CRC Press, 2009. p. 41-52.

INTERNATIONAL FORUM FOR AGROECOLOGY. *Development*, v. 58, n. 2-3, p. 163-168, 2015. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1057/s41301-016-0014-4>

JONES, Andy; PIMBERT, Michel; JIGGINS, Janice. *Virtuous circles: values, systems and sustainability*. London: International Institute for Environment and Development (IIED), 2011.

KERBLAY, Basile. Chayanov and the Theory of Peasantry as a Specific Type of Economy. In: SHANIN, Teodor et al. *Peasants and peasant societies*. Harmondswort: Penguin Books, 1971.

KIMBRELL, Andrew (Ed.). *The fatal harvest reader: the tragedy of industrial agriculture*. Washington: Island Press, 2002.

KOSÍK, Karel. Tradução: Célia Neves. Alderico Toribio. *Dialética do Concreto*. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

LEVIDOW, Les; PIMBERT, Michel; VANLOQUEREN, Gaetan. Agroecological research: conforming—or transforming the dominant agro-food regime? *Agroecology and Sustainable Food Systems*, v. 38, n. 10, p. 1127-1155, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/21683565.2014.951459>

LONG, Norman. Commoditization: Thesis and antithesis. In: LONG, Norman; VAN DER PLOEG, J.D.; CURTIN, Chris; BOX, Louk. *The Commoditization Debate: Labour process, strategy and social network*. Wageningen: Pudoc, 1986.

LONG, Norman. *Development sociology: actor perspectives*. London: Routledge, 2001.

LONG, Norman; PLOEG, J.D. van der. Heterogeneity, actor and structure: towards a reconstitution of the concept of structure. In: BOOTH, David et al. *Rethinking social development*. Harlow: Longman Group Ltd., 1991. p. 62-89.

MAGDOFF, Fred. Food as a commodity. *Monthly Review*, v. 63, n. 8, p. 15-22, 2012. Disponível em: <https://monthlyreview.org/2012/01/01/food-as-a-commodity/>

MARSDEN, Terry. Exploring a rural sociology for the fordist transition: incorporating social relations into economic restructuring. *Sociologia Ruralis*, v. 32, n. 23, p. 209-230, 1992. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1467-9523.1992.tb00929.x>

MARTINEZ-ALIER, Joan. Social metabolism, ecological distribution conflicts, and languages of valuation. *Capitalism Nature Socialism*, v. 20, n. 1, p. 58-87, 2009.

MARX, Karl. *O Capital: crítica da economia política*. Livro III, volume VI. Tradução de Reginaldo Sant'Anna. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2008.

MARX, Karl. *O capital—Crítica da economia política*. Vol. 1: O processo de produção do capital. Tradução de Régis Barbosa e Flávio R. Kothe. São Paulo: Abril Cultural (coleção "Os Economistas"), v. 84, p. 1867, 1983.

MARX, Karl. Critique of Hegel's' Philosophy of right'. Cambridge: Cambridge University Press, 1970.

MASERA, Omar; ASTIER, Marta; LÓPEZ RIDAURA, Santiago. *Sustentabilidad y manejo de recursos naturales: el marco de evaluación MESMIS*. Michoacán: Mundi-Prensa/GIRA/Instituto de Ecología, 2000.

MATURANA, Humberto R. The organization of the living: a theory of the living organization. *International Journal of Human-Computer Studies*, v. 7, n. 3, p. 313-332, 1975.

MAZOYER, M; ROUDART, L. *Histórias das agriculturas no mundo: do neolítico à crise contemporânea*. São Paulo: Ed. Unesp, 2009.

McMICHAEL, Philip. Global development and the corporate food regime. In: BUTTEL, F.H.; MCMICHAEL, Philip (Ed.). *New Directions in the Sociology of Global Development (Research in Rural Sociology and Development)*. Bingley: Emerald Group Publishing Limited, 2006. p. 265-299.

MÉNDEZ, V. Ernesto; BACON, Christopher M.; COHEN, Roseann. Agroecology as a transdisciplinary, participatory, and action-oriented approach. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, v. 37, n. 1, p. 3-18, 2012. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10440046.2012.736926>

Ministério do Desenvolvimento Social e Agrário (MDSA). *Programa Água Para Todos 2003-2016*. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Social e Agrário, 2016. Disponível em: <http://mds.gov.br/area-de-imprensa/noticias/2016/marco/cisternas-garantem-agua-seguranca-alimentar-e-vidadigna-aos-sertanejos/apt-fev2016.png/view>

MOORE, Jason W. *Capitalism in the Web of Life: Ecology and the Accumulation of Capital*. New York: Verso Books, 2015.

MORIN, Edgar et al. *O método 1: a natureza da natureza*. Porto Alegre: Sulina, 2008.

NIEDERLE, Paulo André. Mercantilização, diversidade e estilos de agricultura. *Raízes: Revista de Ciências Sociais e Econômicas*, v. 25, n. 1 e 2, p. 37-47, 2006.

NIEDERLE, Paulo André; GRISA, Catia. Diversificação dos meios de vida e acesso a atores e ativos: uma abordagem sobre a dinâmica de desenvolvimento local da agricultura familiar. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, v. 5, n. 61, p. 28-28, 2008. Disponível em: <https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/desarrolloRural/article/view/1199>

NORGAARD, Richard B. The epistemological basis of agroecology. 1987. In: ALTIERI, Miguel. *Agroecology: the scientific basis of alternative agriculture*. Westview Press, 1987.

NORGAARD, Richard B. *Development betrayed: The end of progress and a co-evolutionary revisioning of the future*. London: Routledge, 2015.

NORTH, Douglass C. et al. *Institutions, institutional change and economic performance*. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.

ODUM, Eugene P. *Ecologia*. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara, 1988.

OOSTINDIË, H. A. et al. The endogeneity of rural economics. In: VAN DER PLOEG, J.D et al. *Unfolding webs: the dynamics of regional rural development*. Assen: Van Gorcum, v. 262, 2008. p. 53-67.

OSAVA, Mario. Adeus às secas com milhões de mortos. *Envolverde*, Ouricuri, 10 jan. 2017. Disponível em: <http://www.envolverde.com.br/opiniao/adeus-as-secas-com-milhoes-de-mortos/>

OSTROM, Elinor. *Governing the commons: The evolution of institutions for collective action*. Cambridge: Cambridge University Press, 2015.

PATEL, Raj. The long green revolution. *The Journal of Peasant Studies*, v. 40, n. 1, p. 1-63, 2013.

PETERSEN, P. Agroecology and the restoration of organic metabolisms in agrifood systems. In: MARSDEN, Ted (Ed.). *The Sage Handbook of Nature*. London: Sage Publications, 2018. Cap. 71, p. 1448-1467.

PETERSEN, P.; ARBENZ, M. Scaling up agroecology to achieve the SDGs: a political matter. *Farming Matters*, v. 34, n. 1, p. 6-9, 2018. Disponível em: <https://farmingmatters.org/farming-matters-341-1/editorial/>

PETERSEN, Paulo et al. *Método de análise econômico-ecológica de agroecossistemas*. Rio de Janeiro: AS-PTA, p. 111, 2017. Disponível em: <http://aspta.org.br/2017/03/livro-metodo-de-analiseeconomico-ecologica-de-agroecossistemas/>

PETERSEN, Paulo F.; SILVEIRA, Luciano M. Agroecology, public policies and labor-driven intensification: Alternative development trajectories in the Brazilian semi-arid region. *Sustainability*, v. 9, n. 4, p. 535, 2017. Disponível em: <http://aspta.org.br/2017/03/livro-metodo-de-analiseeconomico-ecologica-de-agroecossistemas>

PETERSEN, Paulo. Agroecologia e a superação do paradigma da modernização. In: NIEDERLE, Paulo André; ALMEIDA, Luciano de; VEZZANI, Fabiane Machado (Ed.). *Agroecologia: práticas, mercados e políticas para uma nova agricultura*. Curitiba: Kairós, v. 393, 2013. p. 69-74.

PETERSEN, Paulo; SILVEIRA, Luciano Marçal; GALVÃO FREIRE, Adriana. Intensificação sem simplificação: estratégia de combate à desertificação. *Revista Agriculturas: experiências em agroecologia*, v. 9, n. 3, p. 18-16, 2012.

PIMBERT, M. et al. Agroecology as an alternative vision to conventional development and climate-smart agriculture. *Development*, v. 58, n. 2/3, p. 286-298, 2015.

PIMBERT, Michel P. (Ed.). *Food sovereignty, agroecology and biocultural diversity: constructing and contesting knowledge*. London, Routledge, 2018.

PLOEG, J.D van der. Farming styles research: the state of the art. In: *Workshop on 'Historicising Farming Styles'*, Melk, Austria. 2010. Disponível em: <https://www.scribd.com/document/323822394/FarmingStyles-Research-The-State-of-the-Art>

PLOEG, J.D van der. O modo de produção camponês revisitado. In: SCHNEIDER, S. (Ed.). *A Diversidade da Agricultura Familiar*. vol. 2. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. p. 13-54.

PLOEG, J.D van der. The drivers of change: The role of peasants in the creation of an agro-ecological agriculture. *Agroecologia*, v. 6, p. 47-54, 2012.

PLOEG, J.D. van der. *Camponeses e impérios alimentares: lutas por autonomia e sustentabilidade na era da globalização*. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2008.

PLOEG, J.D. van der. El proceso de trabajo agrícola y la mercantilización. In: DE MOLINA, Manuel González; GUZMÁN, Eduardo Sevilla. *Ecología, campesinado e historia*. Madrid: Ediciones La Piqueta, 1993. p. 153-196.

PLOEG, J.D. van der. *Labor, markets and agricultural production*. Westview Special Studies in Agriculture Science and Policy. Boulder, CO: Westview Press, 1990.

PLOEG, J.D. van der. Newly emerging, nested markets: a theoretical introduction. In: HEBINCK, Paul; SCHNEIDER, Sergio; VAN DER PLOEG, J. D van der. (Ed.). *Rural development and the construction of new markets*. Abingdon: Routledge, 2015. p. 16-40.

PLOEG, J.D. van der. Peasant-driven agricultural growth and food sovereignty. *Journal of Peasant Studies*, v. 41, n. 6, p. 999-1030, 2014.

PLOEG, J.D. van der. *Peasants and the art of farming: A Chayanovian manifesto*. Winniepeg: Fernwood Publishing, 2013.

PLOEG, J.D. van der. *The virtual farmer: past, present and future of the Dutch peasantry*. Assen: Royal Van Gorcum, 2003.

POLANYI, Karl. The Two Meanings of Economic. In: POLANYI, Karl. *Livelihood of man*. New York: Academic Press, 1977. p. 19-21.

POLANYI, Karl. *The great transformation: the political and economic origins of our time*. Boston: Beacon Press, 2001.

POLMAN, Nico et al. Nested markets with common pool resources in multifunctional agriculture. *Rivista di Economia Agraria*, v. 65, n. 2, p. 295-318, 2010.

Rede Ater-NE. *Políticas Públicas e Transição Agroecológica no Brasil: reflexões a partir de estudos de caso*. Fortaleza: Centro de Estudos do Trabalho e de Assessoria ao Trabalhador (CETRA), 2014. 224 p.

RIECHMANN, Jorge. *Biomímesis: ensayos sobre imitación de la naturaleza, ecosocialismo y autocontención*. Madrid: Los libros de la Catarata, 2006.

ROSSET, Peter M.; MARTÍNEZ-TORRES, Maria Elena. Rural social movements and agroecology: context, theory, and process. *Ecology and Society*, v. 17, n. 3, 2012.

SABOURIN, Eric. *Sociedades e organizações camponesas: uma leitura através da reciprocidade*. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2011.

SALVATE, N. *Mercados imersos: uma nova abordagem sobre a construção social dos mercados*. Porto Alegre: PGDR/UFRGS, 2019. (Tese de Doutorado)

SANTOS, Milton. *Por uma geografia nova: da crítica da geografia a uma geografia crítica*. São Paulo: Edusp, 2002.

SCHNEIDER, Sergio. A pluriatividade como estratégia de reprodução social da agricultura familiar no sul do Brasil. *Estudos Sociedade e Agricultura*, v.9, n. 1 (abr. 2001), p. 164-184, 2001. Disponível em: <https://revistaesa.com/ojs/index.php/esa/issue/view/17>

SCHULTZ, Theodore William et al. *Transforming traditional agriculture (Studies in comparative economics 3)*. Chicago: University of Chicago Press, 1983. 226 p.

SCOTT, James C. *The moral economy of the peasant: Rebellion and subsistence in Southeast Asia*. New Haven: Yale University Press, 1976.

SEN, Amartya. *Development as freedom*. Oxford: Oxford University Press, 2001.

SEVILLA GUZMÁN, Eduardo. *De la sociología rural a la agroecología*. Barcelona: Icaria Editorial, 2006.

SEVILLA GUZMÁN, Eduardo; GONZÁLEZ DE MOLINA, Manuel. (Eds.): *Ecología, campesinado e historia*. Madrid: La Piqueta, 1993.

SILVA, Cleide. Nordeste enfrenta maior seca em 100 anos. *O Estado de São Paulo*, 9 jan. 2017. Disponível em: <http://economia.estadao.com.br/noticias/geral,nodeste-enfrenta-maior-seca-em-100-anos,10000098878>

SILVA, Roberto Marinho Alves da. *Entre o combate à seca e a convivência com o semi-árido: transições paradigmáticas e sustentabilidade do desenvolvimento*. 2006. 298 f., il. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável)-Universidade de Brasília, Brasília, 2006.

The Royal Society (TRS). *Reaping the benefits: science and the sustainable intensification of global agriculture*. London: The Royal Society, 2009.

THORNER, Daniel; KERBLAY, B.; SMITH, R. E. F. (Ed.). *AV Chayanov on the Theory of Peasant Economy*. Madison: The University of Wisconsin Press, 1966.

TOLEDO, Víctor Manuel et al. The ecological rationality of peasant production. In: AL-TIERI, Miguel A.; HECHT, Susanna B. (Ed.). *Agroecology and small farm development*. Boca Raton: CRC Press, 1990. p. 53-60.

TOLEDO, Víctor Manuel. *Campesinidade, agroindustrialidade, sustentabilidade: los fundamentos ecológicos e históricos del desarrollo rural*. Cuadernos de Trabajo, v. 3. Morelia: Grupo Interamericano para el Desarrollo Sostenible de la Agricultura y los Recursos Naturales, 1995. 26 p.

TOLEDO, Víctor Manuel; BARRERA-BASSOLS, Narciso. *A memória biocultural: a importância ecológica das sabedorias tradicionais*. Editora Expressão Popular, 2015.

TOLEDO, Víctor Manuel; GONZÁLEZ DE MOLINA, Manuel. El metabolismo social: las relaciones entre la sociedad y la naturaleza. In: SOLANA, José Lus (Ed.). *El paradigma ecológico en las ciencias sociales*. Barcelona: Icaria Editorial, 2007. p. 85-112.

UNITED NATIONS (UN). *Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development*. A/RES/70/1. New York: United Nations, 2015. Disponível em: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/21252030%20Agenda%20for%20Sustainable%20Development%20web.pdf>

WALKER, Brian et al. A handful of heuristics and some propositions for understanding resilience in social-ecological systems. *Ecology and Society*, v. 11, n. 1, 2006.

WANDERLEY, Maria de Nazareth Baudel. A modernização sob o comando da terra: os impasses da agricultura moderna no Brasil. In: WANDERLEY, Maria de Nazareth Baudel. *O mundo rural como um espaço de vida: reflexões sobre a propriedade da terra, agricultura familiar e ruralidade*. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

WEIS, Anthony John. *The global food economy: the battle for the future of farming*. Zed Books, 2007.

WEZEL, Alexander et al. Agroecology as a science, a movement and a practice. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, v. 29, n. 4, p. 503-515, 2009.

WEZEL, Alexander; SOLDAT, Virginie. A quantitative and qualitative historical analysis of the scientific discipline of agroecology. *International Journal of Agricultural Sustainability*, v. 7, n. 1, p. 3-18, 2009.

WOORTMANN, Klaas. Com parente não se negueia—O campesinato como ordem moral. *Anuário Antropológico/87*. Brasília: Editora Universitária de Brasília. Tempo brasileiro, 1990.

ZHAO, Yong; PLOEG, J.D. van der. Telling data: The accountancy record of a Chinese farmer. *NJAS-Wageningen Journal of Life Sciences*, v. 68, p. 21-28, 2014.



Agradecimentos

No curso dos vários anos, a concepção do método Lume contou com contribuições de companheiros e companheiras que atuam na assessoria direta a organizações da agricultura familiar em diferentes regiões do Brasil. Primeiramente, gostaríamos de agradecer a nossos colegas da AS-PTA vinculados aos programas locais na Paraíba, Paraná e Rio de Janeiro. Também somos muito gratos a técnicos e técnicas de ONGs associadas à Articulação Nacional de Agroecologia (ANA), especialmente a organizações vinculadas à Rede Ater-NE e à ASA, pelo seu envolvimento ativo no aperfeiçoamento da proposta a partir do emprego do método em variados contextos socioambientais e culturais de presença marcante da agricultura familiar no país. A pesquisa Insa-ASA, aqui apresentada como exemplo de aplicação do método e de diversas de suas possibilidades analíticas foi coordenada por Aldrin Martin Perez Marin (pelo Insa) e por Antônio Gomes Barbosa (pela ASA). Os estudos de campo foram conduzidos por bolsistas nos territórios de atuação das organizações da ASA envolvidas na iniciativa. São eles(as): Girlan Elton Costa Silva (Cáritas-PI), Cláudio Souza da Silva (Espaf), Roselma Ângela do Nascimento Viana (Sertão Verde), Eduardo Rodrigues Araújo (AS-PTA), Socorro Luciana de Araújo (Patac), Flávio Paiva de Souza França (Chapada), Soraya de Carvalho Lemos (CDECMA), Antônia Iva Ferreira Melo (CDJBC), Victor Leonam Aguiar de Moraes (IRPAA) e Elmy Pereira Soares (CAA-NM). O trabalho dos bolsistas foi coordenado por Victor Maciel do Nascimento Oliveira, também responsável pela sintetização dos estudos completos elaborados nos territórios. Finalmente, prestamos nossa homenagem a Ignácio Hernán Salcedo (*in memoriam*). Sua fecunda passagem na direção do Insa deixou um importante legado para aqueles que entendem o conhecimento científico como um bem comum a serviço da justiça e da sustentabilidade. Como tal, não ofusca outras formas de conhecimento. Que esse legado seja cultivado e desenvolvido em nossas instituições científicas.

Anexo

Parâmetros e critérios para avaliação de atributos sistêmicos

TABELA A1. Autonomia

	Parâmetro	Crítérios
Recursos produtivos mercantis	Terra de terceiros	Autonomia em relação ao uso da terra em regime de aluguel, arrendamento e outros esquemas de pagamento pelo direito de uso.
	Sementes, mudas, material de propagação, crias	Autonomia em relação à aquisição de recursos genéticos utilizados no agroecossistema.
	Água	Autonomia em relação à aquisição de água para consumo humano, doméstico, agrícola e pecuário.
	Fertilizantes	Autonomia em relação aos insumos para a regeneração da fertilidade do solo de origem comercial.
	FORAGEM/RAÇÃO	Autonomia em relação às fontes de alimentação animal de origem comercial.
	Trabalho de terceiros	Autonomia em relação à contratação de serviços de terceiros para realizar atividades relacionadas à gestão de agroecossistemas (em todas as esferas de trabalho: mercantil e de autoconsumo; doméstico e de cuidado; participação social).
Base de recursos autocontrolada	Autoabastecimento alimentar	Nível de abastecimento alimentar do NSGA (em quantidade, qualidade e diversidade) a partir da produção gerada no próprio agroecossistema e/ou produção doada por membros da comunidade por meio de relações de reciprocidade.
	Equipamentos e infraestrutura	Capital fixo do agroecossistema, ou seja, nível de estruturação do agroecossistema. Nota: a avaliação do capital fixo procura identificar quaisquer restrições ao desempenho do agroecossistema econômico e à qualidade de vida do NSGA devido à insuficiência de infraestruturas (habitação, cercas, currais, eletrificação, etc.) e equipamentos (máquinas forrageiras, carros, tratores, tanques, esterqueiras, etc.).

		Parâmetro	Critérios
Base de recursos autocontrolada	Força de trabalho		Disponibilidade quantitativa e qualitativa da força de trabalho do NSGA efetivamente alocada para a gestão de agroecossistemas. Nota: Essa avaliação permite identificar possíveis restrições ao desempenho econômico do agroecossistema devido à insuficiência de força de trabalho disponível. A quantidade de trabalho está associada ao número de pessoas e ao tempo que elas dedicam às tarefas de gestão de agroecossistemas (em todas as esferas de trabalho). A qualidade do trabalho corresponde ao nível de conhecimento associado às atividades realizadas no agroecossistema. Presume-se que quanto maior o domínio do conhecimento relacionado ao trabalho realizado no agroecossistema, maior a qualidade e a eficiência do trabalho. Nesse sentido, investir tempo para participar das atividades de capacitação e troca de experiências contribui para aumentar a base de conhecimentos associados ao trabalho.
	Disponibilidade de forragem/ração		Biomassa forrageira produzida no agroecossistema ou livremente apropriada em terras comunais. Nota: Essa avaliação permite identificar a existência de deficiências quantitativas ou qualitativas no fornecimento anual de alimentação animal.
	Fertilidade do solo		Qualidades químicas, físicas e biológicas dos solos trabalhados pelo NSGA. Nota: Como essas qualidades podem ser aperfeiçoadas ou podem se deteriorar ao longo do tempo em função das práticas de manejo adotadas, essa avaliação ajuda a identificar processos de mudança qualitativa, bem como aspectos positivos ou negativos nas estratégias técnicas adotadas para reproduzir a fertilidade do solo.
	Disponibilidade de água		Disponibilidade de água para atender os consumos humano, pecuário e agrícola no agroecossistema. Aspectos a considerar ao analisar esse critério: 1) volume e estabilidade do abastecimento natural (chuvas, rios, lençóis freáticos, águas subterrâneas, etc.). 2) infraestruturas de coleta, armazenamento e distribuição de água para diferentes consumos.
	Biodiversidade		Abrange a biodiversidade planejada (diversidade de espécies vegetais e animais manejadas, considerando a variabilidade intraespecífica e a diversidade interespecífica), bem como a biodiversidade associada (diversidade espontânea/ de espécies silvestres). Nota: Um fator decisivo nessa avaliação é a capacidade de adaptação local dos genótipos às condições ecológicas e de manejo, assim como a adequação às preferências culturais. Outro aspecto a ser considerado diz respeito aos serviços ecológicos prestados pela biodiversidade na escala da paisagem agrícola (ciclagem de nutrientes, promoção de microclimas favoráveis, economia de água, regulação de populações de insetos-praga e organismos patogênicos, etc.)

Parâmetro	Critérios
Base de recursos autocontrolada Disponibilidade de terra	Extensão territorial do agroecossistema, ou seja, o espaço ambiental no qual o NSGA se apropria dos bens ecológicos para convertê-los em bens econômicos. Nota: Além de considerar a extensão física da parcela de terra explorada diretamente, essa avaliação deve levar em conta o grau de domínio do NSGA sobre a gestão do espaço trabalhado. Quando o NSGA detém a propriedade da terra, ele exerce o domínio completo da gestão do espaço. Caso contrário, quando trabalha na terra gerida por terceiros, a governança do NSGA é limitada por regimes em que não há estabilidade de acesso e liberdade para manejar o recurso. Uma maior disponibilidade de terras e/ou maior segurança de acesso e uso desse fator de produção leva à expansão da base de recursos autocontrolada do NSGA. Essa é uma avaliação chave para a compreensão das estratégias econômicas da agricultura familiar por duas razões. Primeiro, ajuda a identificar potenciais gargalos no desempenho econômico do agroecossistema relacionados à limitação do acesso à terra. Segundo, contribui na identificação das estratégias adotadas pelo NSGA ao longo dos anos para expandir a base territorial que explora e controla.

TABELA A2. Responsividade

Parâmetro	Critérios
Biodiversidade (planejada ou associada)	Diversidade, adaptabilidade e funções ecológicas dos recursos genéticos vegetais e animais mantidos no agroecossistema. Níveis mais altos de diversidade e adaptabilidade dos recursos genéticos proporcionam melhores condições para gerenciar os riscos associados aos efeitos sazonais e perturbações ambientais e/ou econômicas imprevistas. Além disso, as funções ecológicas geradas pela biodiversidade contribuem para melhorar a ciclagem dos nutrientes, a economia da água e a regulação das populações de insetos-praga e organismos patogênicos.
Diversidade de mercados acessados	Variada de circuitos comerciais utilizados para escoar a produção do agroecossistema. Essa avaliação considera os mercados em diferentes níveis de formalização. Por exemplo: vizinhança, venda a intermediários, feiras, supermercados, empresas, mercados institucionais, etc.
Diversidade de rendas (agrícola e não agrícola)	Itens que compõem a renda agrícola (monetária e não monetária) e a renda gerada pelo trabalho não agrícola. As rendas obtidas regularmente por meio de programas de transferência do Estado ou remessas de parentes também são consideradas.

Parâmetro	Critérios
Estoques de recursos	Recursos produtivos armazenados no agroecossistema para serem utilizados nos ciclos de produção subsequentes. Eles são geralmente estocados em infraestruturas do agroecossistema (mediadores de fertilidade). Exemplos: água, sementes, forragens, adubos orgânicos. Podem também ser mobilizados a partir de estoques comunitários (bancos de sementes, reservatórios de água, viveiros, etc.) O uso desse critério está relacionado aos efeitos (positivos e negativos) da evolução desses estoques sobre a estabilidade do agroecossistema.
Estoques vivos	Estoques em pé presentes no agroecossistema. Funcionam como uma reserva de recursos estratégicos mobilizados em momentos críticos de crise econômica, ecológica e/ou em extremos climáticos. Também podem ser usados para investimentos estruturais no sistema. Exemplos: rebanhos formados e/ou reservados para esse fim, campos de produção de forragem, recursos florestais, etc.

TABELA A3. Integração social (do NSGA)

Parâmetro	Critérios
Participação em espaços político-organizativos	Nível de interação de um ou mais membros do NSGA em organizações de caráter político-organizativo. Destaca-se nesse critério de avaliação a participação em sindicatos, cooperativas, associações comunitárias, grupos de mulheres e jovens e outras organizações relacionadas ao acesso ou à defesa de direitos sociais e políticos.
Acesso a políticas públicas	Grau de acesso aos recursos redistribuídos pelo Estado por meio de políticas públicas. Esses recursos podem ser acessados diretamente dos órgãos oficiais ou intermediados por organizações da sociedade civil. Esse critério de avaliação considera a diversidade de políticas acessadas, bem como a regularidade do acesso por um ou mais membros do NSGA. Os recursos públicos acessados podem ser ou não investidos diretamente no agroecossistema. A avaliação inclui políticas agrícolas (crédito, serviços de extensão, etc.), sociais (transferências de renda, seguridade social, etc.), infraestrutura (luz, manutenção de estradas públicas, etc.), saúde e educação.
Participação em redes sociotécnicas de aprendizagem	Interação de um ou mais membros do NSGA em processos de aprendizagem relacionados diretamente à qualificação do trabalho na gestão de agroecossistemas. Essa avaliação deve considerar os processos de aprendizagem continuada, sejam eles formais ou informais, o que inclui a participação sistemática em atividades de capacitação, intercâmbios, pesquisas participativas, seminários, oficinas, etc. Os processos de educação formal oferecidos pelo Estado devem ser considerados no parâmetro acesso a políticas públicas.

Parâmetro	Critérios
Participação em dispositivos de ação coletiva (organizações dedicadas à governança de bens comuns)	Interação de um ou mais membros do NSGA em ações coletivas visando a governança de bens comuns em âmbito comunitário ou territorial. Essa interação corresponde ao tempo dedicado à gestão de instalações comunitárias (bancos de sementes, agroindústria, máquinas, carros, etc.), recursos naturais de apropriação coletiva (pastagens, terras agrícolas, sementes, animais, reservas de água, etc.), mercados locais (feiras), sistemas de trabalho cooperativo (grupos de trabalho, mutirões, etc.), fundos rotativos solidários, etc. Nota: Os processos locais de construção do conhecimento são avaliados separadamente por meio do parâmetro participação em redes sócio-técnicas de aprendizagem.

TABELA A4. Equidade de gênero / Protagonismo das mulheres

Parâmetro	Critérios
Divisão sexual do trabalho doméstico e de cuidado (adultos)	Nível de simetria na divisão das tarefas domésticas e de cuidado entre homens e mulheres adultos no NSGA. Divisões mais simétricas indicam maior equidade nas relações de gênero no âmbito do NSGA.
Divisão sexual do trabalho doméstico e de cuidado (jovens)	Nível de simetria na divisão das tarefas domésticas e de cuidado entre homens e mulheres jovens no NSGA. Divisões mais simétricas indicam maior equidade nas relações de gênero.
Participação nas decisões de gestão dos agroecossistemas	Nível de simetria entre homens e mulheres quanto ao poder de decisão no que se refere à estruturação e às estratégias de gestão dos agroecossistemas, bem como nas atividades de comercialização.
Participação em organizações sociais	Nível de simetria entre homens e mulheres na participação em organizações (formais e informais), redes e movimentos sociais.
Apropriação da riqueza gerada no agroecossistema	Grau de equidade entre homens e mulheres na apropriação da renda gerada pelo trabalho do NSGA
Acesso a políticas públicas	Igualdade entre homens e mulheres em relação ao acesso autônomo e/ou ao poder de decisão quanto ao uso de recursos recebidos via políticas públicas.

Tabela A5. Protagonismo da juventude

Parâmetro	Critérios
Participação em espaços de aprendizagem	Grau de envolvimento dos jovens do NSGA em espaços (formais e/ou informais) de educação e capacitação profissional. Considera a participação em atividades de intercâmbio, grupos de jovens, cursos de capacitação e outros espaços educacionais e de formação.
Participação na tomada de decisão sobre a gestão dos agroecossistemas	Grau de envolvimento da juventude do NSGA nas decisões estratégicas relacionadas à estruturação e à gestão dos agroecossistemas e dos processos de comercialização da produção
Participação em organizações sociais	Grau de envolvimento dos jovens do NSGA em organizações (formais e informais), redes e movimentos sociais
Acesso a políticas públicas	Grau de acesso autônomo e/ou participação dos jovens do NSGA nas tomadas de decisão quanto ao uso de recursos recebidos via políticas públicas
Autonomia financeira	Grau de autonomia dos jovens do NSGA na gestão das atividades produtivas e no grau de apropriação da renda monetária gerada por seu trabalho



Apoio:

IBIRAPITANGA



Brot
für die Welt



