

**Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”
Centro de Energia Nuclear na Agricultura**

**Multifuncionalidade de agroecossistemas familiares: uma abordagem
integrativa para a avaliação e governança**

Pedro Buss Martins

Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestre
em Ciências. Área de concentração: Ecologia Aplicada

**Piracicaba
2022**

Pedro Buss Martins
Licenciado em Ciências Biológicas

**Multifuncionalidade de agroecossistemas familiares: uma abordagem integrativa
para a avaliação e governança**

versão revisada de acordo com a resolução CoPGr 6018 de 2011

Orientadora:

Profa. Dra. **ROSEBELLY NUNES MARQUES**

Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestre
em Ciências. Área de concentração: Ecologia Aplicada

Piracicaba
2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
DIVISÃO DE BIBLIOTECA – DIBD/ESALQ/USP

Buss Martins, Pedro

Multifuncionalidade de agroecossistemas familiares: uma abordagem integrativa para avaliação e governança / Pedro Buss Martins. - - versão revisada de acordo com a resolução CoPGr 6018 de 2011. - - Piracicaba, 2022.

106 p.

Dissertação (Mestrado) - - USP / Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz".

1. Desenvolvimento rural 2. Agricultura e ética 3. Agroecologia 4. Extensão rural I. Título

DEDICATÓRIA

Aos meus pais e avós, que me presentearam com o dom da vida, e à minha irmã. Aos meus professores e professoras. E aos agricultores e agricultoras de Iperó e do mundo, que com sangue e suor cultivam a terra e nos fornecem alimentos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha família, especialmente aos meus pais e avós, minha irmã e meus tios.

Aos professores e orientadores que me guiaram durante a caminhada do mestrado: à professora e orientadora Rosebelly Nunes Marques, pela confiança, liberdade acadêmica e apoio emocional para realizar a pesquisa; ao professor Carlos Armênio Khatounian, pelas histórias, risadas, lições, e conselhos que contribuiram para que eu desenvolvesse um olhar mais pragmático acerca da realidade agrícola e agrária, e sobre a vida; à professora Hannah Wittman, pela confiança e oportunidade que me deu de realizar o sonho de um intercâmbio acadêmico, pelo apoio e orientação durante minha vivência no Canadá.

Aos professores Marcos Sorrentino, Paulo Moruzzi Marques, Maria Antônia Ramos de Azevedo, Ademir Antônio Cazella, Ilyas Siddique, Fernando Franco e Flávio Gandara pelas aulas, conversas e conselhos. À Antonia Mara Casarin e à coordenação do PPGI-EA pelo apoio institucional, e por meio deles a todos os funcionários e funcionárias da USP.

Ao meu grande amigo Igor, pelas inúmeras conversas filosóficas e pelas indicações de literatura sobre ética e política as quais enriqueceram sobremaneira a pesquisa. Aos amigos e amigas de Pira que contribuíram para que o meu tempo naquela cidade fosse mais prazeroso, alegre e menos solitário: Alex, Natália, Diego, Felipe e Ana, Fábiana, Alvaci, Luana e muitos outros que conheci pelo caminho.

À Jeni, especialmente, pelo carinho, apoio e por todas as aventuras e alegrias que compartilhamos, e à sua família pelo suporte e acolhimento. Aos amigos e amigas que fiz no Canadá e que tornaram minha jornada muito mais agradável: Adam, James, Camille, Dana, Evan, Sarah-Louise e demais colegas do Food Sovereignty Lab.

Ao povo brasileiro, que por meio da CAPES me concedeu uma bolsa de mestrado que me sustentou por dois anos em Piracicaba. À FEALQ pelos auxílios financeiros para a pesquisa de campo. Ao povo canadense, que através do Governo do Canadá e do programa ELAP (Emerging Leaders in Latin America) me presenteou com uma bolsa de intercâmbio.

Aos agricultores e agricultoras de Iperó e os demais participantes da pesquisa que me concederam entrevistas, sobretudo àqueles que me hospedaram em suas casas: Boaventura, Tilde e Gabriel, José e Suzi, Valmir, Preta e Elis Regina.

E finalmente agradeço a Deus - agora uma ideia que contemplo - mas que foi real e essencial ao longo destes quatro anos de mestrado.

EPÍGRAFE

“Do território que os romanos ganharam em guerra de seus vizinhos, uma parte eles venderam, e uma parte eles fizeram terra comum, e a destinaram para ocupação aos pobres e indigentes entre os cidadãos, mediante o pagamento de um pequeno aluguel para o tesouro público. E quando os ricos começaram a oferecer aluguéis maiores e expulsaram os pobres, uma lei foi promulgada proibindo a posse por uma pessoa de mais de quinhentos acres de terra. Por um curto período de tempo, esta lei controlou a rapacidade dos ricos e foi de ajuda aos pobres, que permaneceram em seus lugares nas terras que haviam alugado e ocuparam o loteamento que cada um havia mantido desde o início. Mas mais tarde os ricos vizinhos, por meio de personagens fictícios, transferiram estes aluguéis para si mesmos, e finalmente ocuparam a maior parte do terreno abertamente em seu próprio nome. Então os pobres, que haviam sido expulsos de suas terras, não se mostravam mais ansiosos pelo serviço militar e negligenciavam a educação das crianças, de modo que logo toda a Itália estava consciente da falta de homens livres, e estava cheia de quadrilhas de escravos estrangeiros, por cuja ajuda os ricos cultivavam suas propriedades, das quais haviam expulsado os cidadãos livres.”

Plutarco, Vidas Paralelas – A Vida de Tiberius Gracchus (Vol. X, p. 161)

“A possibilidade de justiça natural torna a política interessante; sem isso, a política é somente sobre vencedores e perdedores.”

Harvey Mansfield, A Student’s Guide to Political Philosophy (2001, p. 13)

“A lei humana é lei somente em virtude de sua conformidade com a razão correta; e, portanto, é manifesto que ela flui da lei eterna. E na medida em que se desvia da razão correta, é chamada de lei injusta; nesse caso, não é nenhuma lei, mas sim uma espécie de violência”.

Tomás de Aquino, Suma Teológica (Ia-IIae, q. xciii, art. 3, ad 2m)

Canto a Leopardi

Ah, mas da voz exanime pranteia
O coração afflicto respondendo:
“Se é falsa a idéa, quem me deu a idéa?
Se nao ha nem bondade nem justiça
Porque è que anceia o coração na liça
Os seus inuteis mythos defendendo?

Se é falso crer num deus ou num destino
Que saiba o que é o coração humano,
Porque ha o humano coração e o tino
Que tem do bem e o mal? Ah, se é insano
Querer justiça, porque qu'rer justiça
Quere o bem, para que o bem querer?
Que maldade, que que injustiça
Nos fez p'ra crer, se não devemos crer?

Se o dubio e incerto mundo,
Se a vida transitoria
Têm noutra parte o intimo e profundo
Sentido, e o quadro ultimo da historia.

Porque ha um mundo transitorio e incerto
Aonde anda por incerteza e transição
Hoje um mal, uma dor, e, aberto
Um só dorido coração?

A paisagem de gelo interior
Da vida, mixto vao de goso e dor,
Mas, porque mixto, má, e porque má

E a mente
Contempla em extase sem fé nem calma
O abysmo que é o mundo para a alma—
O todo—sta

Assim, na noite abstracta da Razão,
Inutilmente, magoadamente
Dialôga comsigo o coração,
Falla alto a si mesma a mente;
E não, ha paz, nem conclusão
Tudo é como se fôra inexistente.

Fernando Pessoa

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| RESUMO..... | 7 |
| ABSTRACT..... | 8 |
| 1. INTRODUÇÃO | 9 |
| 1.1. O agrário e a agricultura: fatos e interpretações..... | 14 |
| 1.2. A idéia da multifuncionalidade da agricultura..... | 17 |
| 1.3. O valor e a necessidade de uma análise integrativa: desafios metodológicos e epistemológicos | 17 |
| 1.4. Questões de pesquisa, objetivos e estrutura da dissertação | 19 |
| 2. MULTIFUNCIONALIDADE E HETEROGENEIDADE EM AGROECOSSISTEMAS FAMILIARES: UM MODELO INTEGRATIVO | 21 |
| 2.1. Interpretação e caracterização de sistemas agrícolas a partir da ideia de multifuncionalidade..... | 22 |
| 3. METODOLOGIA | 35 |
| 3.1. O contexto do estudo: o município de Iperó | 36 |
| 3.2. Uma abordagem analítica integrativa para o estudo da multifuncionalidade de agroecossistemas | 40 |
| 3.3. Métodos de campo e desenvolvimento de um modelo conceitual/explicativo causal... 50 | |
| 3.4. Quantificação da MF de agroecossistemas familiares: um método de avaliação baseado em indicadores..... | 53 |
| 3.5. Análise qualitativa das dinâmicas geradoras de multifuncionalidade forte (mecanismos) | 54 |
| 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO | 59 |
| 4.1. Avaliação quantitativa da multifuncionalidade dos agroecossistemas familiares: calculando índices de MF | 60 |
| 4.2. Os mecanismos geradores de multifuncionalidade no território de Iperó..... | 63 |
| 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 77 |
| REFERÊNCIAS..... | 79 |
| APÊNDICES..... | 91 |

RESUMO

Multifuncionalidade de agroecossistemas familiares: uma abordagem integrativa para avaliação e governança

Abordou-se a questão da transição dos sistemas agrícolas para estados de multifuncionalidade forte. O conceito de multifuncionalidade tem sido utilizado para situar e analisar a agricultura no contexto de mudanças sociais mais amplas rumo à sustentabilidade, ressaltando e valorizando funções da agricultura para além da produção primária (e da lógica produtivista), e reconhecendo-a como uma atividade promotora do desenvolvimento sustentável. De acordo com a visão normativa da multifuncionalidade (MF), as trajetórias de transição dos estabelecimentos rurais podem ser conceituadas como trajetórias multifuncionais dentro de um espectro delimitado por ação e pensamento produtivistas e não produtivistas, variando entre MF fraca, moderada e forte. A MF forte é caracterizada por capitais social, econômico, cultural, moral e ambiental bem desenvolvidos, e pode ser realizada através de sistemas diversificados, agroecológicos e localizados. Considerando isso, a questão principal do projeto é: como os estabelecimentos rurais podem transitar para estados de multifuncionalidade forte que promovam simultaneamente meios de vida adequados, soberania alimentar e conservação dos recursos naturais? **Objetivo:** explorar as inter-relações entre fatores humanos, socioeconômicos e agroambientais e a qualidade da multifuncionalidade de agroecossistemas. **Metodologia:** este trabalho constitui-se como uma pesquisa de métodos mistos, na forma de um estudo de caso. Um modelo conceitual *a priori* foi elaborado a partir dos seguintes conceitos: multifuncionalidade da agricultura; abordagem dos meios de vida; agroecologia. A partir deste modelo, será investigada o fenômeno da multifuncionalidade da agricultura, e sua expressão no contexto do município de Iperó/SP. A partir de uma perspectiva socioecológica, serão analisados fatores socioeconômicos, humanos e agroambientais da paisagem/território, para inferir sobre as suas suas inter-relações e suas influências no nível de multifuncionalidade da paisagem. A coleta de dados será por meio de observação participante e entrevistas com famílias agricultoras, responsáveis por estabelecimentos não-familiares e outros atores locais relevantes para o estudo (técnicos de extensão rural, representantes de instituições de apoio à agricultura e desenvolvimento rural, gestores e servidores de órgãos públicos). **Conclusão:** este estudo contribuiu para o desenvolvimento de um modelo conceitual integrativo que evidenciou os fatores que influenciam no desempenho da multifuncionalidade. A expressão da multifuncionalidade em um agroecossistema familiar é processo complexo, influenciado por vários fatores e mecanismos internos e contextuais.

Palavras-chave: Desenvolvimento rural, Políticas públicas, Extensão, Governança agrária

ABSTRACT

Multifunctionality of family agroecosystems: an integrative approach for assessment and governance

The issue of the transition of agricultural systems to states of strong multifunctionality has been addressed. The concept of multifunctionality has been used to situate and analyze agriculture in the context of broader social changes towards sustainability, highlighting and valuing functions of agriculture beyond primary production (and the productivist logic), and recognizing it as an activity promoting sustainable development. According to the normative view of multifunctionality (MF), the transition trajectories of rural establishments can be conceptualized as multifunctional trajectories within a spectrum bounded by productivist and non-productivist action and thinking, ranging between weak, moderate, and strong MF. Strong MF is characterized by well-developed social, economic, cultural, moral, and environmental capitals, and can be realized through diversified, agroecological, and localized systems. Given this, the main question of the project is: how can rural establishments transition to states of strong multifunctionality that simultaneously promote adequate livelihoods, food sovereignty, and natural resource conservation? **Objective:** To explore the inter-relationships between human, socio-economic and agro-environmental factors and the quality of multifunctionality of agroecosystems. **Methodology:** This work is a mixed-methods research in the form of a case study. An a priori conceptual model was developed based on the following concepts: multifunctionality of agriculture; livelihoods approach; agroecology. Based on this model, the phenomenon of multifunctionality of agriculture, and its expression in the context of the municipality of Iperó/SP will be investigated. From a socio-ecological perspective, socio-economic, human and agro-environmental factors of the landscape/territory will be analyzed, to infer about their inter-relationships and their influences on the level of landscape multifunctionality. Data collection will be through participant observation and interviews with farming families, heads of non-family establishments and other local actors relevant to the study (rural extension technicians, representatives of institutions that support agriculture and rural development, managers and public agency officials). **Conclusion:** this study contributed to the development of an integrative conceptual model that highlighted the factors that influence the performance of multifunctionality. The expression of multifunctionality in a family agroecosystem is a complex process, influenced by several internal and contextual factors and mechanisms.

Keywords: Rural development, Public policies, Extension, Agrarian governance

1. INTRODUÇÃO

A modernidade prometeu controle sobre a natureza através da ciência, abundância material através de tecnologia superior, e governo eficaz através de organização social racional. Em vez de levar a esta terra prometida, nos trouxe de volta à beira do desastre ambiental e cultural. Por que tem havido esta lacuna entre as aspirações da modernidade e suas conquistas?

- Richard Norgaard - Development Betrayed (1994)

Apesar do desenvolvimento da ciência e tecnologia e do crescimento econômico, as questões de justiça social, pobreza e desigualdade e, mais recentemente, a sustentabilidade ambiental continuam existindo. Não apenas a modernidade e o capitalismo não foram capazes de resolvê-las, mas, de certa maneira, pode-se argumentar, contribuíram para aumentar sua intensidade e complexidade (ABRAMOVAY, 2012; GRIGGS et al., 2013; HOLDREN, 2008; LACEY, 2016; LAWHON; MURPHY, 2012; PACHAURI, 2007; ZIMMERER, 2017). O descontentamento com o mundo¹ evidencia-se na presença constante da crítica social e da noção de crise na literatura recente das ciências agrárias, sociais e ecológicas, e que pode ser vista como uma tentativa de capturar e comunicar a miríade de problemas que as pessoas percebem que a humanidade em geral, e os agricultores em particular, vivenciam. A qualificação da crise e sua causa - ou das múltiplas crises e causas - é ainda outra expressão de diversidade literária (MAGDOFF, 2010; MAZOYER; ROUDART, 2010; MCMICHAEL, 2008a; RAYNAUT, 2004; SUŠA, 2019; VAN DER PLOEG, 2012; VANDERMEER et al., 2018). O que parece fundamental e comum, e o que pretendo evidenciar e problematizar nesta introdução, é o próprio sentido de crise manifesto na escrita, e com este exercício considerar os limites da ciência social crítica e de possíveis prescrições de intervenções e políticas que geralmente acompanham as críticas e diagnósticos.

Uma pergunta que muitas vezes me faço é até que ponto essa percepção de crise é peculiar de nosso tempo contemporâneo, ou se é um sentimento ou uma condição inerentemente humana, inerentemente mundana, como disse Jesus milênios atrás: "No mundo, passais por aflições", indicando que sensações/percepções de desconforto, injustiça, inequidade ou maldade não são sensações/percepções exclusivas da modernidade capitalista. Duas questões merecem atenção: a primeira é em que medida os problemas sociais e econômicos são naturais ou históricos; e a segunda é se há e, caso positivo, quais são, os limites da razão, da ciência social e da política para resolvê-los? Tomo esta discussão de forma não trivial, mas como um ponto

¹ Ao menos por parte dos acadêmicos e intelectuais.

crucial e que merece ser objeto de reflexão na pesquisa – na elaboração e implementação de políticas públicas, pois a forma como são respondidas influencia a crítica e quaisquer propostas de soluções ou mudanças para os problemas analisados. Meu percurso durante esta pesquisa levou-me a perceber que uma atitude prudente quanto aos limites da ciência social é desejável e beneficia o esforço intelectual de estudo de questões como pobreza, fome, opressão, injustiça e degradação ambiental, e o entendimento das possibilidades, limites e maneiras de promover o florescimento humano e o desenvolvimento político e social - e em particular o desenvolvimento agrícola, agrário ou rural, objeto deste estudo. Este exercício reflexivo vai ao encontro do que afirmou Sayer (1997) em um excelente artigo sobre os limites epistemológicos da ciência social crítica:

“As reivindicações da ciência social crítica a respeito de seu potencial emancipatório precisam ser moderadas através do reconhecimento dos limites de seu método. Os principais problemas residem em justificar os pontos de vista de suas críticas e em encontrar formas sociais alternativas que gerem menos problemas do que aquelas que substituem e, portanto, levam a uma melhoria líquida.”

Para ilustrar estes questionamentos, é oportuno refletir sobre eventos e processos históricos e como as pessoas em tempos passados podem ter vivenciado e percebido a realidade. A história da humanidade é marcada por crises e conflitos, muitas decorrentes de processos e dinâmicas recentes; outros, porém, parecem resultar de forças sempre em ação, perenes, trans-históricas, que evidenciam a complexidade e as contradições inerentes à vida humana. A persistência da guerra na história, presente nos diferentes períodos e formas de sociedade, é uma expressão emblemática do problema. Pensemos sobre o que foi, para os povos indígenas na América, a invasão e colonização do continente a partir do século XV, se não uma crise existencial?² Para os africanos, as invasões e o tráfico de escravos durante os séculos de colonialismo europeu? Para os camponeses ingleses na época do grande cerco, forçados a deixar suas terras para trabalhar em fábricas urbanas como capital humano para a Revolução Industrial (POLANYI, 2001)? As condições de milhões de camponeses brasileiros e latino-americanos forçados pelas circunstâncias naturais, econômicas e políticas a deixar o campo e migrar para as grandes cidades para viver em favelas (MANGIN, 1967)? Como explicar a Guerra dos Camponeses na Alemanha do século XVI, quando o capitalismo e o colonialismo não existiam como existem hoje (SCOTT, 1979)? Ou o processo de “*latifundiização*” no Império Romano (GARNSEY, 1976)?

Como explicar estes fenômenos de diferentes épocas e lugares senão com referência a causas perenes e, talvez, irremediáveis? Parece difícil apontar um período histórico em que uma

² Uma “crise” que, em certa medida, vivem ainda hoje (PHILIPS, 2019).

parte considerável da humanidade não experimentou condições de crise ou sofrimento, e processos sociais que conduziram a estados de injustiça (ARAGHI, 2009; MARTÍNEZ-ALIER, 1991). Tal percepção é também representada nas ideias da queda e da natureza humana pecaminosa na tradição judaico-cristã, e da tragédia na tradição grega clássica. Portanto, se esta percepção – e a realidade - de crise são antigos, talvez perenes, e não surgiram recentemente como consequência do advento do capitalismo, das revoluções Industrial e Verde ou da globalização neoliberal, quais as implicações para ciência social crítica e para estudos interdisciplinares que lidam com problemas complexos como sustentabilidade e justiça social?

Isto levanta a questão de como os problemas e crises socioambientais atuais, e especialmente os agrários, devem ser teorizados, e se são fenômenos recentes ou novos, de natureza diferente dos anteriores. Porque, se não forem, deixaremos de considerar as causas profundas e não chegaremos à críticas e propostas adequadas, ou insistiremos em soluções ingênuas. Serão eles resultados dos recentes desenvolvimentos do capitalismo e do colonialismo? Alguns argumentam que são, mas então deveríamos perguntar quais são as causas do capitalismo e do colonialismo - uma linha de investigação pouco presente nos estudos agrários críticos e na literatura sócio-ecológica. Seriam, então, consequências esperadas, manifestações históricas da própria natureza deste mundo, e da natureza humana em particular? Refletindo sobre esta questão, Magdoff e Williams (2017, p. 195) sugerem que, de fato, vários problemas sociais atuais são produtos humanos de valores, relacionamentos e comportamento. Argumentam, no entanto, que estes não são imutáveis, perpetuamente determinados. A questão, para eles, "não é se os valores e relacionamentos humanos podem mudar, mas como eles mudam, como parte de uma transformação de nossa sociedade em uma organização social mais humana e ecológica"³. Esta, porém, é uma visão otimista e “irrestrita” do mundo e do ser humano, na terminologia de Sowell (2006), e compartilhada por autores como Rousseau, com a ideia de que o ser humano nasce bom e é corrompido pela sociedade, e Marx em certa medida, que acreditava no progresso moral e na perfectibilidade da sociedade e do indivíduo com o desenvolvimento das forças produtivas, culminando no comunismo e no homem comunista (MACINTYRE, 2007). Em contraste, Sowell identifica a visão “restrita” como um contraponto à primeira, de acordo com a qual o potencial de progresso moral e social é restringido pela própria “natureza humana”, cujas limitações morais e cognitivas implicam a permanência de vícios e problemas e sugerem moderação em propostas de mudança ou engenharia social.

³ Aqui podemos questionar se tornar-se mais “humano” é algo bom ou ruim. A resposta depende, creio, da própria concepção de natureza humana.

Não pretendo com este raciocínio diminuir a extensão ou a importância dos desafios atuais, mas sim colocar o presente em perspectiva, para vê-lo de forma bastante crítica e realista. Tenho dois objetivos ao levantar estas questões: evitar a atitude romântica e pensar que tudo estava bem até que a modernidade, o capitalismo ou a agricultura industrial surgiram e, ao mesmo tempo, reconhecer a possibilidade da peculiaridade ou novidade da época atual. Poderíamos ser ainda mais céticos e reconhecer que outras interpretações podem ser verdadeiras, já que outras narrativas existem: "as coisas nunca estiveram melhores; as coisas estão realmente melhorando em geral; precisamos apenas de mais crescimento econômico; os problemas ambientais serão resolvidos quando as sociedades atingirem um certo nível de riqueza". Isto é o que Bell (2007) descreveu como "o problema narrativo", abordado também por Hirschman (1982) em uma discussão sobre diferentes interpretações sobre os efeitos sociais do capitalismo e da emergência da sociedade de mercado, e por Béné et al. (2019), que exploraram diferentes narrativas e propostas de soluções para problemas dos sistemas alimentares. Com estas considerações em mente, tentamos manter neste estudo uma atitude prudente, um certo "ceticismo crítico".

Mas não sejamos tão extremos ou cínicos a ponto de ignorar sinais razoáveis de problemas socioambientais, aparentemente sem precedentes. Reconhecemos que estamos, de fato, em um período de tempo cheio de problemas sérios. O que poderia diferenciar os tempos e problemas anteriores dos contemporâneos? É o tempo presente único? É a crise que vivemos essencialmente diferente das anteriores, a soma e a culminação de todos os problemas e crises que se acumularam ao longo da história? O surgimento do conceito do Antropoceno (WILLET* et al., 2019), caracterizando os últimos séculos como uma era geológica distinta, pode ser um indicativo de sua peculiaridade. Alguns autores criticam o conceito e propõem a noção alternativa de Capitaloceno (AKRAM-LODHI, 2016; MOORE, 2017), ressaltando o progresso tecnológico e o capitalismo e argumentando que são "as relações de capital que impulsionam a mudança climática, e não a humanidade indiferenciada" (EICHEN, 2018, p. 1).

Qualquer que seja o termo que queiramos utilizar para designar a atualidade, a característica distintiva da crise atual é sua magnitude sem precedentes, sua expressão em quase todos os aspectos da vida humana e sua escala global, com efeitos que podem ser evidenciados em praticamente todos quadrantes do planeta. O fato de que a extensão das mudanças no uso da terra durante o século XX foi maior do que nos dez mil anos anteriores (HOUGHTON, 1994) é um indicador da especificidade deste tempo. Estaríamos, então, em um momento histórico de mudança qualitativa, no final de uma *longue durée* como McMichael (2010) afirma, ou em período de transição, como Wallerstein (2000) sugere? Para este último autor, estamos de fato num momento de transformação, mas não se trata de um mundo estabelecido, recentemente

globalizado, com regras claras. Ao contrário, estamos localizados em uma era de transição, transição não apenas de alguns países atrasados que precisam alcançar o espírito da globalização, mas uma transição na qual todo o sistema-mundo capitalista será transformado em outra coisa. O futuro, longe de ser inevitável e para o qual não há alternativa, está sendo determinado nesta transição. Ele tem um resultado extremamente incerto.

Autores diferentes interpretam a realidade de maneira diferente, enfatizam um ou outro aspecto do mundo, dão mais ou menos importância aos fenômenos físicos ou mentais e muitas vezes discordam sobre questões ontológicas, de causalidade e prognóstico (TAYLOR, 1971). Tais interpretações dependem do contexto disciplinar, mas também da visão de mundo pessoal, das crenças, das suposições e dos juízos de valor subjacentes. A interpretação e descrição do mundo por um filósofo provavelmente será diferente da de um economista ou de um ecologista, e mais ainda se acreditarem ou não que há uma realidade metafísica ou Deus além do mundo material e da história. No entanto, parece haver um reconhecimento compartilhado de uma crise por várias disciplinas e tradições. Considero esta pluralidade, esta clara falta de uma narrativa comum, um grande desafio para os estudos interdisciplinares e para a ciência em geral, se se quiser chegar a uma compreensão adequada dos problemas socioambientais.

Meu entendimento é que, de fato, no momento atual, a humanidade está inserida em uma situação de escala planetária, resultado de um processo civilizatório global que aconteceu nos últimos séculos, animado por vários processos e mudanças observadas em quase todas as dimensões da vida: material e mental, social e individual, moral e prática, tecnológica, filosófica e religiosa. A modernidade, como este processo civilizatório é freqüentemente chamado, pode ser ligada a alguns fenômenos que se desenvolveram e reforçaram-se mutuamente: a revolução científica, a reforma protestante do cristianismo, a secularização/immanentização da ética e da filosofia política (MACINTYRE, 2007), a emergência do liberalismo como teoria e ideologia política dominante, a formação dos estados-nação modernos, o expansionismo europeu e o colonialismo, o desenvolvimento do capitalismo como sistema econômico mundial, o desenvolvimento tecnológico e industrial (LINKLATER, 2010; POLANYI, 2001; STRAUSS, 1975; WEBER, 2004). Entretanto, reconheço também que, apesar das mudanças e peculiaridades de cada tempo histórico, há ainda certos elementos ou características mais ou menos perenes e que persistem historicamente, bem como as peculiaridades e especificidades de cada cultura, país e contexto particulares que se mantêm apesar da globalização. Ao nos deparar com esta aparente contradição, somos inclinados a reconhecer a complexidade e imprevisibilidade dos processos sociais, que ocorrem tanto no plano ideal (nas mentes e culturas) como no plano material (no

ambiente, na tecnologia) – os quais interagem e se influenciam mutuamente - e podemos evitar interpretações reducionistas e deterministas da realidade.

As reflexões dos parágrafos precedentes constituem, antes de tudo, um exercício filosófico, que deixa mais perguntas⁴ em aberto do que respondidas. No entanto, é para mim importante mantê-las constantemente em mente, à medida que passamos a considerar o papel e o lugar da agricultura no mundo e na sociedade e como as questões discutidas anteriormente se manifestam em contextos concretos, como o que investigaremos em nosso estudo de caso. Estas questões ontológicas e epistemológicas também são importantes quando pensamos sobre as mudanças desejáveis, indesejáveis e possíveis para resolver problemas e construir melhores agroecossistemas, comunidades e sociedades.

1.1. O agrário e a agricultura: fatos e interpretações

Este estudo tratará particularmente do agrário, entendido aqui como o que é relativo tanto ao rural - como uma característica geográfica - como à agricultura - como uma atividade humana individual e social. A agricultura é de fundamental importância no contexto atual de crises político-socio-ambientais. É uma das principais atividades da humanidade: emprega aproximadamente 40% da população mundial, utiliza 40% do total das áreas do planeta e responde por 70% do consumo de água (FAO, 2018a; FOLEY et al., 2011; IAASTD, 2009). Estes números demonstram claramente como as condições e mudanças na agricultura, antropogênicas ou não, podem influenciar os efeitos socioeconômicos e ambientais da escala local para a escala global (KLEINSCHMIT, 2009). O advento da segunda revolução agrícola, a partir do final do século XIX, que permitiu que a motorização, grandes máquinas e a química penetrassem na agricultura, aumentou o potencial para mudanças sociais e ambientais de maneira sem precedentes. Com a "Revolução Verde", este potencial foi realizado em grande intensidade e em escala quase global (MAZOYER; ROUDART, 2010, p. 420).

As consequências do processo de modernização da agricultura são ambivalentes, com defensores que enfatizam os ganhos e benefícios da agricultura “convencional” de um lado, e críticos e detratores que condenam as práticas industriais de produção agrícola e as políticas de suporte à modernização e advogam uma transição a formas alternativas ou ecológicas de agricultura de outro (BEUS; DUNLAP, 1990). A mecanização, o melhoramento genético e a quimificação permitiram aumentar o rendimento da terra e do trabalho e, com o aumento da

⁴ Cujas respostas, de qualquer forma, estão fora do escopo desta dissertação.

escala de produção para inúmeros produtos, grãos em particular, diminuir os custos dos alimentos em relação aos salários dos trabalhadores não-agrícolas. Os ganhos de produtividade, embora frequentemente ignorados, foram fundamentais para sustentar o aumento expressivo da população mundial no último século, a urbanização e diminuição da força de trabalho agrícola, principalmente nos países que se industrializaram mais.

Por outro lado, pode-se argumentar, estas mudanças tecnológicas na agricultura também causaram efeitos negativos sociais, culturais, econômicos e ambientais. Exemplos incluem a marginalização econômica ou falência de inúmeros agricultores devido à diminuição dos preços reais de muitos produtos agrícolas e da diminuição das margens de lucro, êxodo rural e favelização, concentração da terra e renda agrícola e problemas ambientais como perda da agrobiodiversidade, desmatamento, contaminação da água e perda de solo superficial (FAO, 2018a; MAZOYER; ROUDART, 2010). Lin et al. (2011), por exemplo, apontam para a contribuição relativamente grande da agricultura industrial para o aquecimento global através da emissão de gases de efeito estufa, e destacam o potencial da agricultura ecológica para a mitigação da mudança climática. Há também os autores que salientam os malefícios em termos culturais que o intenso êxodo rural e urbanização produziram nas sociedades modernas, como a perda dos valores e virtudes agrários e rurais que a vida mais simples dos homens e mulheres do campo proporcionam, substituídos por valores e práticas urbanos nas atuais sociedades de consumo (BERRY, 2015; GLAZEBROOK, 2012).

A marginalização econômica da pequena agricultura é outro fator que contribui para uma grave crise rural, o qual diminui a força de trabalho agrícola e a capacidade das sociedades de responder com resiliência à eventuais choques e calamidades. Mazoyer e Roudart (2010) não hesitam em afirmar a existência de uma crise agrária de proporções globais que afeta especialmente os pequenos produtores, comum e crescentemente em situação de vulnerabilidade econômica. Estes autores expressam muito bem as contradições da pobreza rural: "a maioria das pessoas famintas do mundo não são consumidores urbanos e compradores de alimentos, mas produtores e vendedores camponeses de produtos agrícolas". Além disso, seu elevado número não é uma simples herança do passado, mas o resultado de um processo ainda em curso que leva à pobreza muitos camponeses desfavorecidos (2010, p. 10, apud MCMICHAEL 2008).

A complexidade da agricultura mundial e dos sistemas agroalimentares desaconselha críticas reducionistas ou simplistas aos problemas atuais. Entre estes, talvez a fome e a pobreza sejam os mais graves e paradoxais. Ainda que se possa demonstrar que a fome ou insegurança alimentar tenha diminuído em termos relativos à população mundial, o número absoluto de pessoas que convivem com elas aumentou. Embora haja produção de alimentos suficiente para

atender às necessidades de toda a população humana, estima-se que cerca de 1 bilhão de pessoas vivem com fome ou desnutrição, a maioria delas em áreas rurais (FAO, 2018b; FAO; IFAD; WFP, 2015; GODFRAY et al., 2010).

"A segurança alimentar não é apenas uma questão de disponibilidade de alimentos, mas cada vez mais também uma questão de acesso a alimentos. Em escala global, o fornecimento de alimentos seria suficiente para alimentar toda a população, mas sua distribuição desigual deixa uma proporção notável da população em insegurança alimentar enquanto outros vivem com abundância de alimentos" (PORKKA et al., 2013, p. 11).

Não obstante, os problemas relacionados à agricultura e à alimentação não se restringem à população de agricultores. Nos contextos urbanos, mais povoados do que nunca, mesmo onde a quantidade de alimentos é suficiente, a qualidade da nutrição pode ser questionada, com muitas doenças crônicas e condições de saúde - obesidade, diabetes, problemas cardiovasculares - associadas a dietas pobres em termos nutricionais, determinadas em parte por condições estruturais produção e acesso em um sistema alimentar industrializado⁵ (DA COSTA LOUZADA et al., 2018; MOUBARAC et al., 2013).

Em meio a estes problemas, porém, há resistência e perspectivas de melhoras. As práticas agrícolas tradicionais e o conhecimento agrícola tradicional têm subsistido em muitos lugares através de comunidades indígenas, famílias e comunidades camponesas que, de diferentes formas, têm resistido à tendência de industrialização e mercantilização que domina os sistemas agroalimentares atuais. Essas pessoas e práticas podem ser verdadeiros repositórios ou fontes de conhecimento e potencial humano para resistir e superar a "crise agrária". Também, nas últimas décadas, vários movimentos surgiram e ganharam força para praticar e promover uma agricultura mais sustentável ambientalmente e socialmente mais justa. Agricultura natural, agricultura orgânica, permacultura e agroecologia são alguns dos conceitos e movimentos que desafiam o paradigma do desenvolvimento agrícola convencional e propõem formas de superar a crise agrária contemporânea (FRANCIS et al., 2003; KHATOUNIAN, 2001; WITTMAN, 2009). Apesar das críticas e ressalvas (BERNSTEIN, 2014; JANSEN, 2015; LI, 2015), noções como agroecologia e soberania alimentar têm sido articuladas por muitos movimentos sociais populares camponeses para resistir a novas mudanças estruturais – em especial no campo das políticas públicas (DECLARATION OF NYÉLÉNI, 2017; EDELMAN et al., 2014; WITTMAN, 2009). É importante reconhecer, portanto, o "significado fundamental da agricultura - tanto na

⁵ A responsabilidade individual também tem parte na qualidade da alimentação. Dadas as condições sistêmicas de produção, disponibilidade e acesso, os hábitos alimentares também são determinados por escolhas pessoais, ainda que estas sejam influenciadas por outros fatores como educação, conhecimento sobre nutrição e renda.

contribuição para a conjuntura de crise, quanto como uma solução palpável para a crise" (MCMICHAEL, 2010).

1.2. A idéia da multifuncionalidade da agricultura

Nos estudos rurais e agrários integrativos, bem como na arena política, o conceito de multifuncionalidade (MF) tem sido articulado como um valioso instrumento de interpretação e compreensão dos complexos fenômenos agrícolas através do tempo e do espaço. Por meio dele tem-se buscado abordar a agricultura literalmente como uma atividade humana multifuncional cujas funções e objetivos não são redutíveis ou limitadas à produção de alimentos e fibras. De uma perspectiva positivista, a noção de multifuncionalidade agrícola (MFA) pode facilitar a análise da agricultura dentro de toda a sociedade e do ambiente natural. Além disso, uma perspectiva normativa está disponível, o que abre possibilidades para conceituar a agricultura em relação a objetivos sociais e valores como justiça, desenvolvimento humano, desenvolvimento econômico e sustentabilidade ecológica, ou quaisquer objetivos que os atores tenham em mente em qualquer escala de governança ou análise (VAN HUYLENBROECK et al., 2007). Apesar da noção aparentemente simples, a literatura científica tem testemunhado o desenvolvimento de várias abordagens e métodos para aplicar o conceito de multifuncionalidade ao estudo da agricultura (RENTING et al., 2009). Nesta dissertação, a abordagem da multifuncionalidade se baseia principalmente na conceitualização de Wilson (2007, 2008a, 2010, 2014a, 2014b). Considerando o valor da idéia da multifuncionalidade e a necessidade de mais pesquisas teóricas e empíricas (CARON et al., 2008), e várias contribuições recentes (AMEKAWA et al., 2010; JANKER; MANN; RIST, 2019; LIEBMAN; SCHULTE, 2015; LOVELL et al., 2010; MANNING et al., 2018; MASTRANGELO et al., 2014; MCGRANAHAN, 2014), este estudo procura acrescentar a esta literatura, tentando desenvolver uma estrutura integrativa - aplicada e testada em um contexto real - para o estudo de agroecossistemas familiares a partir de uma perspectiva multifuncional e que possa ser de alguma forma útil para outros estudos de caso e para a governança de sistemas agroalimentares.

1.3. O valor e a necessidade de uma análise integrativa: desafios metodológicos e epistemológicos

Escrevendo sobre os problemas do reducionismo nos estudos sobre agricultura, Araghi (ARAGHI, 1995, p. 1) critica especificamente a desconsideração dos fatores e processos de

macroescala: "estudos de nível micro que focalizam o campesinato de um país sem tentar conceituar a conexão global contam-se aos milhares". Em estudos sobre agricultura e campesinato, o autor enfatiza, é importante que os fenômenos sociais locais sejam compreendidos em relação a processos de escala mais ampla. Como exemplo de influências globais no campo, ele cita as relações entre as mudanças estruturais na economia capitalista global e o processo massivo de despovoamento e êxodo rural que ocorreu nas últimas décadas do século XX. Mas os fatores estruturais não são os únicos que devem ser considerados. Blesh e Wittman (2015) enfatizaram a importância de que as análises socioecológicas também considerem fatores políticos tais como poder, acesso a recursos e direitos. Analisando processos de transição comunitária, Wilson (2014a) identificou quatro tipos de obstáculos/restrições que influenciam as mudanças no nível de resiliência das comunidades: estruturais, econômicas, políticas e sócio-psicológicas. Além de considerar fatores estruturais (sociais, econômicos, políticos, ecológicos, etc.), uma abordagem integrativa também deve considerar a dimensão mental humana e, especificamente, a agência dos atores, apesar de todas as condições/fatores estruturais (LONG; PLOEG, 2011).

Diante da complexidade inerente ao mundo, exacerbada na atualidade pela potente tecnologia e alta interconectividade em várias dimensões da vida social e do espaço, uma abordagem holística e interdisciplinar na investigação científica é importante para gerar uma sólida compreensão dos processos e fatores que contribuem para a atual situação sócio-ecológica⁶. Apesar do crescente reconhecimento da necessidade de inter e transdisciplinaridade⁷ e abordagens integrativas para lidar com os problemas socioambientais contemporâneos, ainda subsistem desafios epistemológicos, como as dificuldades colocadas por certas dualidades: micro/macro, agência/estrutura, cognitivo/material e natureza/sociedade (BLESH; WOLF, 2014; KNICKEL; RENTING, 2000; LANE, 2001; MAURO, 2009; STONE-JOVICICH, 2015). Por esta razão, tentei articular neste estudo algumas abordagens e conceitos chave que, cada um à sua maneira, contribuem com elementos cruciais - da ontologia à axiologia e epistemologia - para compreender e explicar a realidade agrícola: complexidade e sistemas sócio-ecológicos (MORIN, 1992; SCHOON; VAN DER LEEUW, 2015; WITTMAN et al., 2017), agroecologia (FRANCIS et al., 2003; KHATOUNIAN, 2001), ciência social interpretativa ou hermenêutica (BEVIR;

⁶ "Feliz é aquele que vem a conhecer as causas das coisas" (Virgílio, 29 aC, apud LANE, 2001).

⁷ A transdisciplinaridade se distingue da interdisciplinaridade por sua ênfase no co-desenvolvimento integrativo de estruturas conceituais e metodologias inovadoras através de perspectivas disciplinares (MILLER et al., 2008). A pesquisa transdisciplinar é ainda distinguida por alguns com base em sua inclusão de diversas formas de conhecimento e sua relativa amplitude de colaboração profissional, que freqüentemente incluem não acadêmicos e partes interessadas (MOBJÖRK, 2010).

BLAKELY, 2018a; TAYLOR, 1971), realismo crítico (MAXWELL, 2012; SAYER, 2000), ética da virtude e filosofia moral e política (ARISTÓTELES, 1991; KORSGAARD, 2008; MACINTYRE, 2007; STRAUSS, 1957). A partir deles, tentei desenvolver uma abordagem integrativa capaz de analisar agroecossistemas familiares considerando: 1) os principais processos históricos e forças/fatores estruturais que contribuem para o estado atual dos agroecossistemas e das condições de vida dos pequenos agricultores, em particular (MAZOYER; ROUDART, 2010; POLANYI, 2001), e 2) a capacidade de agência e transformação - inerente ao ser humano - e exercida pelos agricultores e outros atores nas relações e práticas cotidianas (LONG; PLOEG, 2011; TAYLOR, 1985, p. 15).

1.4. Questões de pesquisa, objetivos e estrutura da dissertação

As questões principais que motivaram esta pesquisa e o estudo de caso estão relacionadas ao fenômeno da heterogeneidade de agroecossistemas familiares em termos de multifuncionalidade em um mesmo contexto geográfico, o município de Iperó/SP:

1. Por que os estabelecimentos rurais inseridos em um mesmo contexto realizam trajetórias e níveis diferentes de multifuncionalidade?
2. Quais são os fatores e processos que determinam a realização da multifuncionalidade nestes agroecossistemas familiares?
3. É possível desenvolver uma metodologia para medir o nível de multifuncionalidade de agroecossistemas familiares que seja normativa e filosoficamente justificável?

Para respondê-las e contribuir com a literatura sobre abordagens integrativas da agricultura (estudos agrários, soberania alimentar, agroecologia, sistemas sócio-ecológicos, multifuncionalidade), este estudo tem como objetivo geral:

- Desenvolver uma estrutura teórica e metodológica que permita a avaliação da multifuncionalidade da agricultura em agroecossistemas familiares de Iperó, SP;

A partir deste, foram definidos três objetivos específicos:

1. Amostrando e analisando a qualidade multifuncional de agroecossistemas familiares de Iperó/SP;
2. Explorando as inter-relações entre fatores endógenos e exógenos e o nível de multifuncionalidade dos agroecossistemas amostrados;

3. Discutir possibilidades e desafios à transição dos agroecossistemas para níveis mais elevados de multifuncionalidade.

A dissertação está organizada em duas partes, a introdução geral (capítulo 1) e o estudo de caso (capítulos 2 a 4). Na introdução, eu estabeleci o contexto geral e os problemas da agricultura, algumas limitações em nosso entendimento científico e uma justificativa para este trabalho como um estudo integrador e interdisciplinar. A parte 2 apresenta a abordagem teórica e metodológica do estudo de caso e define alguns dos principais conceitos utilizados ao longo do texto, seguido da aplicação do enfoque a um estudo de caso empírico do contexto agrário de Iperó, um município do estado de São Paulo, Brasil. Idealizado a partir de uma perspectiva realista crítica (DE SOUZA, 2013; MAXWELL, 2012), o estudo de caso explorou como a multifuncionalidade é realizada em um cenário do mundo real. O objetivo foi compreender e explicar como os fatores e processos endógenos e exógenos nos agroecossistemas interagem para gerar/realizar diversas funções e resultados. O desenvolvimento desta dissertação foi um processo iterativo, no qual estudo empírico (trabalho de campo e análise de dados) e a construção da estrutura teórica informaram-se e testaram-se mutuamente.

2. MULTIFUNCIONALIDADE E HETEROGENEIDADE EM AGROECOSSISTEMAS FAMILIARES: UM MODELO INTEGRATIVO

Independentemente da interpretação da natureza, extensão e causas dos atuais problemas sociais e ecológicos, a importância da agricultura dificilmente pode ser exagerada. Seu papel como solução - uma vez que as mudanças na agricultura podem levar a futuros melhores, eticamente e ecologicamente mais adequados - pode depender da medida em que os agroecossistemas e sistemas agroalimentares mudem para realizar os princípios e objetivos normativos compartilhados em geral por idéias como a agroecologia, a soberania alimentar e a justiça alimentar. A agroecologia, por exemplo, tem sido reconhecida em relatórios da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura e de outros estudiosos como o único paradigma agrícola/agrícola compatível com padrões razoáveis de sustentabilidade ecológica e justiça (HLPE-FAO, 2019; IPES-FOOD, 2015). Porque é necessária uma mudança deliberada nas práticas agrícolas, na governança e na legislação - através de ações individuais e políticas - uma compreensão científica adequada dos fatores e mecanismos que podem permitir ou dificultar tais mudanças benéficas, e particularmente da própria natureza do chamado sistema agroalimentar, é muito valiosa. É por isso que os estudos sobre transformação e transição na agricultura e nos sistemas agroalimentares são cada vez mais comuns (FRIEDMANN, 2017; GAITÁN-CREMASCHI et al., 2019; LAMINE; DARNHOFER; MARSDEN, 2019; PRESTON et al., 2015; SCHOLEN et al., 2013).

Uma perspectiva popular na literatura científica para teorizar a mudança agrícola e agrária dentro da paisagem mais ampla da mudança sócio-política é a abordagem de multifuncionalidade da agricultura. No entanto, os apelos de Wilson (2008a) e Renting et al. (2009) para uma compreensão da multifuncionalidade que é normativa e integrativa para analisar empiricamente a dinâmica a nível de explorações agrícolas, e por Wittman et al. (2017) para "pesquisa empírica investigando a relação entre segurança alimentar e conservação da biodiversidade através de uma abordagem mais baseada em sistemas", ilustram que ainda se deseja mais teorização e trabalho empírico.

Neste estudo, desenvolvemos uma iteração de uma abordagem anterior para orientar a conceitualização da multifuncionalidade em agroecossistemas familiares. Ela foi elaborada para servir como uma ferramenta maleável para lidar com a complexidade inerente e servir para a pesquisa científica e a governança. Embora baseado principalmente no conceito de e tradição da multifuncionalidade da agricultura, deixa em aberto possibilidades de "polinização cruzada" com outras abordagens, conceitos e teorias, enquanto tenta contribuir para superar algumas das

limitações encontradas (OLLIVIER et al., 2018; ROTZ; FRASER, 2018), principalmente 1) teorização filosófica insuficiente no que diz respeito à justificação normativa - ética e política para a busca da multifuncionalidade forte; 2) consideração limitada do papel da agência humana na realização da multifuncionalidade em agroecossistemas. Através de um trabalho empírico e teórico/filosófico, faremos uma crítica e aprofundaremos particularmente a abordagem proposta por Wilson (2007, 2008a) para análise da multifuncionalidade de agroecossistemas familiares. Este trabalho também pretende ser um pequeno passo na direção de uma maior comensurabilidade ou integração - uma visão compartilhada mais clara - de várias abordagens e conceitos que têm em comum tema e orientações normativas: as interações e os resultados dos sistemas sócio-ecológicos - os sistemas agrícolas em particular - a partir de uma perspectiva de justiça e sustentabilidade. Entre estas abordagens e conceitos estão agroecologia, resiliência, sistemas sócio-ecológicos, multifuncionalidade, sustentabilidade, ciência do sistema fundiário e ecologia política. Se contribuir minimamente para o esforço coletivo no sentido de uma compreensão e interpretação científica mais coerente da dinâmica humano-sociedade-natureza nos sistemas agrícolas, terá servido ao seu propósito.

2.1. Interpretação e caracterização de sistemas agrícolas a partir da ideia de multifuncionalidade

Nos estudos integrativos rurais e agrários, bem como na arena política/política, o conceito de multifuncionalidade (MF) tem sido articulado como um valioso instrumento para interpretar e compreender os complexos fenômenos agrícolas através do tempo e do espaço. Ele permite conceituar a agricultura literalmente como uma atividade humana multifuncional com funções e objetivos não redutíveis aos processos de produção de alimentos e fibras. De uma perspectiva neutra e positiva, a noção de multifuncionalidade pode facilitar a análise da agricultura dentro de toda a sociedade e do ambiente natural. Além disso, uma perspectiva normativa é possível, o que abre possibilidades para conceituar a agricultura em relação a objetivos sociais como justiça, desenvolvimento humano, crescimento econômico e sustentabilidade ecológica, ou quaisquer objetivos que o ator tenha em mente em qualquer escala de governança ou análise. Apesar de parecer uma noção simples, a literatura científica tem testemunhado o desenvolvimento de várias abordagens e métodos para aplicar o conceito de multifuncionalidade ao estudo da agricultura (VAN HUYLENBROECK et al., 2007).

De acordo com Renting et al. (2009), o conceito de multifuncionalidade da agricultura (MFA) ganhou importância nos debates acadêmicos e políticos após ser abordada nos

documentos da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento de 1992 (Eco-92). Porém, o significado do termo tem sido utilizado de forma ambígua por várias instituições, com interpretações e agendas políticas diferentes. Destacam-se o papel da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE), da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO) e da Política Agrícola Comum (PAC) da União Europeia (PAC). A OCDE adotou uma abordagem econômica neoclássica que tem como noções chave a integração da produção de commodities e externalidades positivas e as falhas de mercado para bens públicos como a biodiversidade e a paisagem. A FAO focou sua abordagem nas contribuições da agricultura para estratégias de reprodução socioeconômica dos estabelecimentos, para o desenvolvimento rural, e para questões como segurança alimentar, alívio da pobreza, bem-estar social e herança cultural. Outra contribuição para o desenvolvimento do conceito veio com a reforma da PAC na década de 1990, que adotou a multifuncionalidade como noção balizadora do modelo europeu de agricultura e introduziu a ideia de que é importante manter um número suficiente de agricultores na terra para sustentar as características da paisagem e as estruturas sociais do rural que são valorizadas pela sociedade⁸. Apesar desta diversidade de origens e preocupações, o debate internacional sobre políticas públicas tem sido dominado por questões relacionadas ao comércio e à legitimidade do apoio público/estatal. No debate científico, os conceitos e termos associados à tradição da OCDE foram as principais referências. Renting et al. (2009), porém, afirmam que este foco restrito não faz jus aos méritos e potenciais do conceito de MFA, e ressaltam que várias outras abordagens têm emergido e que justificam uma ampliação de perspectivas para além de questões comerciais. Estes novos enfoques sugerem que a noção de MFA pode ter um papel central no desenvolvimento de novas perspectivas sobre temas cruciais como as novas relações entre a agricultura e a sociedade ampla e as mudanças no papel da agricultura no desenvolvimento rural sustentável. Wilson (2007) também critica a definição da OCDE de 2001 da multifuncionalidade como "uma característica, presente ou não, da agricultura (ou de qualquer outro tipo de atividade econômica) em que os produtos são - intencionalmente ou não - co-produzidos", por serem demasiadamente economicistas e não serem capazes de abordar adequadamente o que é a multifuncionalidade..

Na tentativa de superar estas limitações e avançar no uso do conceito, Renting et al. (2009) defendem que é necessário que se desenvolva um modelo ou estrutura analítica integrativa. Neste sentido, é de especial relevância a abordagem para o conceito de multifuncionalidade proposta por Wilson (2007), que busca explicar as mudanças e

⁸ Para uma abordagem detalhada das diferentes concepções de MF, ver Caron et al. (2008) e Hediger e Knickel (2009).

acontecimentos no nível dos estabelecimentos rurais a partir de uma perspectiva *normativa, integrativa e transicional*. Esta abordagem está no cerne desta pesquisa e será apresentada com mais detalhes posteriormente. Uma questão importante no debate científico é esclarecer qual a posição e o papel específicos da noção de multifuncionalidade em relação a outros conceitos utilizados em análises da agricultura e do desenvolvimento rural, como agroecologia e serviços ecossistêmicos (HUANG et al., 2015; LOVELL et al., 2010). A MFA e desenvolvimento sustentável são conceitos fortemente relacionados, de forma que o último oferece a estrutura analítica para descrever e avaliar as funções e objetivos econômicos, sociais e ambientais associados com a MFA. "A MFA não é uma meta útil por si só, se não contribui para um melhor entendimento e realização de diferentes aspectos do desenvolvimento sustentável no contexto da agricultura e áreas rurais" (RENTING et al., 2009).

2.1.1. Diferentes abordagens conceituais da multifuncionalidade da agricultura

O debate em torno da MFA se desenvolveu de forma heterogênea, com abordagens para objetivos e aplicações com focos diversos e com contribuições de pesquisadores com formações e áreas de atuação distintas, os quais elaboraram conceitos analíticos diferentes para a compreensão da multifuncionalidade. Renting et al. (2009) classificaram as abordagens em torno da MFA em quatro categorias que se estruturam por duas dimensões analíticas. Estas duas dimensões analíticas diferenciam as abordagens 1) de acordo com o grau de atenção atribuída para o mercado ou instituições públicas como *principal mecanismo de governança* para organizar a provisão de bens públicos e serviços pela agricultura e os mercados para valorizá-los; e 2) de acordo com o *nível/escala principal de análise*, desde abordagens que focalizam no nível regional como unidade de análise, às que colocam mais importância aos processos da MFA no nível dos estabelecimentos rurais. A partir destas duas dimensões, quatro categorias de abordagens conceituais para a MFA são apontadas e serão brevemente descritas a seguir: 1) abordagens de regulação do mercado, 2) abordagens de uso da terra, 3) abordagem orientada aos atores e 4) abordagens de regulação pública.

Abordagens de regulação do mercado

As abordagens de regulação do mercado atentam principalmente para os aspectos econômicos da MFA e para instrumentos de governança para estruturar mercados para as externalidades positivas da agricultura para as quais mercados não existem ou não funcionam adequadamente. Exemplos são os pagamentos por serviços ambientais como sequestro de

carbono e provisão de água (CHIODI, 2015). Esta perspectiva contribuiu para uma melhor compreensão dos processos de falha de mercado nos mercados de "saídas não-comoditizáveis" e para prover argumentos teóricos para justificar intervenções públicas para corrigi-las. Por outro lado, duas limitações devido ao foco unilateral no mercado, bens públicos e externalidades são: 1) ignorância ou consideração insuficientemente sobre outras funções potenciais da agricultura como qualidade dos alimentos, educação, segurança alimentar e coesão social; e 2) pouca consideração sobre os processos de transformação no nível dos estabelecimentos e do território e sobre as motivações e redes dos atores envolvidos (RENTING et al., 2009, p. 114).

Abordagens de uso da terra

Esta categoria de abordagens dá importância central às questões espaciais relacionadas à MFA, e o foco de suas análises é principalmente o nível do território. Originam-se principalmente de disciplinas das ciências naturais, como conservação ecológica e da paisagem, planejamento territorial, geografia e economia regional. Uma característica comum é que os estabelecimentos rurais e outras unidades relevantes para as práticas de manejo da terra estão ausentes, pois os processos de decisão relacionados ao uso da terra são descritos num nível agregado, o que é apontado como uma de suas limitações. Em comparação com as abordagens de regulação de mercado, um ponto forte é sua capacidade de tratar os aspectos espaciais e o nível territorial na análise. Ao mesmo tempo, esta abordagem tem algumas limitações. Uma primeira é a dificuldade de abordar sinergias resultantes de combinações de múltiplas funções nos estabelecimentos, entre estabelecimentos ou entre a agricultura e outros usos da terra. Segundo, os processos sociais subjacentes às práticas de gestão territorial têm um papel secundário nas análises. Por fim, outra limitação é que o foco é na multifuncionalidade do uso da terra, de forma que a agricultura é vista somente como uma de suas possíveis "funções" ou usos (RENTING et al., 2009, p. 115).

Abordagens orientadas aos atores

Estas abordagens dão atenção central às questões da MFA no nível/escala do estabelecimento e em especial aos processos de tomada de decisão dos atores na construção social ou nos processos de transição para práticas de agricultura multifuncional. Possui como bases disciplinares ciências sociais como a sociologia rural e economia agrícola, e também contribuições das ciências naturais com abordagens interdisciplinares de pesquisa sobre os sistemas agrícolas. Nesta categoria a MFA é conceituada no contexto de mudanças mais geral nas relações entre agricultura, o rural e a sociedade como um todo, o que influencia em como as

funções e atividades agrícolas são consideradas relevantes. Aqui a MFA é considerada também como consequência das demandas de consumidores e da sociedade e da incapacidade dos modelos de agricultura convencionais/produtivistas em atendê-las. Comparadas com outras abordagens, as orientadas aos atores são fortes para descrever e analisar as expressões concretas de sistemas agrícolas multifuncionais, incluindo as motivações dos atores e impactos sobre a sustentabilidade. Também conseguem abordar sinergias que surgem da combinação de diferentes funções e atividades dentro das unidades produtivas. Porém, uma limitação é a dificuldade de analisar estas práticas e processos em escalas maiores.

Abordagens de regulação pública

Nesta perspectiva a atenção é dada principalmente aos aspectos políticos e institucionais da MFA, e focaliza nas formas de operacionalizar o papel das instituições públicas na facilitação e no monitoramento da MFA e seus impactos econômicos, sociais e ambientais. Estas abordagens são geralmente orientadas às políticas públicas, como as políticas nacionais de desenvolvimento rural, os esquemas agroambientais, construção de mercados e circuitos locais, e programas de aquisição de alimentos pelo Estado (RENTING et al., 2009, p. 117). No Brasil, um exemplo desta abordagem é o estudo de Moruzzi Marques, Moal e Andrade (2014), que analisou os efeitos do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) em dois assentamentos do estado de São Paulo a partir dos conceitos de multifuncionalidade e de circuitos curtos de proximidade.

2.1.2. O conceito de multifuncionalidade no Brasil

O conceito de multifuncionalidade foi desenvolvido e aplicado principalmente no contexto de políticas públicas de países europeus, permeando fortemente a Política Agrícola Comum (PAC), por exemplo. Entre os acadêmicos europeus a noção é geralmente aceita como adequada para situar, analisar e influenciar a agricultura desde a perspectiva do desenvolvimento rural e do desenvolvimento sustentável. Porém, pelo fato de ter sido construído principalmente na Europa, um espaço geográfico "desenvolvido" e mais industrializado, localizado no "norte" e em situação geopolítica distinta da que é experimentada por países "em desenvolvimento", localizados no "sul" ou periféricos, pode-se questionar a sua portabilidade ou aplicabilidade às realidades rurais destes últimos. A agricultura e os agricultores europeus (principalmente os pequenos ou camponeses), apesar de compartilharem alguns problemas, condições e características devido à natureza da atividade ser a mesma, estão situados em um contexto peculiar em relação aos agricultores brasileiros, por exemplo. O mercado é diferente, as

oportunidades de desenvolvimento são diferentes, as políticas agrícolas e de desenvolvimento rural são diferentes, as concepções em torno da agricultura e do papel do agricultor são diferentes, bem como as próprias demandas da sociedade e sua disposição para apoiar o desenvolvimento de uma agricultura multifuncional. O potencial de aplicação, ou até a própria aplicabilidade, da noção de MFA enquanto prática de desenvolvimento rural é muito diferente para um estabelecimento rural na Amazônia brasileira e para um outro na região da Toscana, na Itália. Se considerarmos uma situação hipotética de uma família agricultora na Amazônia, localizada longe de grandes centros urbanos, o potencial para o desenvolvimento do turismo rural, de circuitos curtos de comercialização e até mesmo da pluriatividade, a princípio, bem menor do que para um estabelecimento e família situado na região turística da Toscana. Por outro lado, uma possibilidade para o primeiro é a participação em esquemas de pagamento por serviços ambientais, o que também pode expressar a MFA, mesmo que de forma mais fraca. As possibilidades para uma transição a uma multifuncionalidade forte (WILSON, 2008a), assim, parecem bem menores para o agricultor amazônico, tendo em vista a grande centralidade ou dependência da produção agrícola ou a inexistência de outras oportunidades no contexto socioeconômico local ou regional. Apesar disso, a constatação destas diferenças não invalida o conceito, mas é importante para reconhecer a influência do contexto socioeconômico e político nas trajetórias dos estabelecimentos rurais e na expressão da MF, conforme salientado por Wilson (2008b).

Essa discussão crítica do conceito de MF existe na literatura, com posicionamentos dissonantes. Wilson (2008b), por exemplo, defende que se adotarmos uma perspectiva normativa da multifuncionalidade, é possível aplicar o conceito para ambos os mundos desenvolvido e em desenvolvimento, ainda que com peculiaridades em cada um dos contextos. Wanderley (2003, apud VERGES, 2013b), apoia a utilização do conceito no Brasil, pois acredita no seu potencial para conscientizar a sociedade sobre as múltiplas funções da produção agrícola. Por outro lado, alguns autores não admitem esta compatibilidade por ora, como Verges (2013a), que sustentou a inaplicabilidade da noção à realidade brasileira ao estudar assentamentos rurais na região do Pontal do Paranapanema/SP, e Segrelles (2007), que afirma que a multifuncionalidade da agricultura na América Latina e no Brasil será um mito inalcançável até que se solucionem os seculares problemas de sua estrutura agrária. De qualquer forma, o esforço de adaptar e aplicar o conceito de MFA à realidade brasileira foi e continua sendo feito.

Segundo Verges (2013b), o conceito foi inicialmente introduzido no Brasil, por meio do debate acadêmico, sendo uma das contribuições principais o estudo coordenado por Carneiro e Maluf (2003), que integrou diversos estudos de caso em diferentes contextos com um esforço

teórico para adequar a noção à realidade nacional, em especial seu potencial para legitimar e reconhecer a importância da agricultura familiar. Maluf (2003, ênfase nossa) afirma que “o enfoque da MFA abrange todas as famílias rurais, e expande a definição de agricultor para além dos critérios estritamente econômicos ou produtivos”. Como constatação mais geral da pesquisa, está o fato de que a reprodução social das famílias não guarda uma relação linear com a atividade agrícola desenvolvida por elas, o que coloca desafios específicos para a correlação entre a produção agrícola e as demais funções da agricultura a serem valorizadas. A equipe da pesquisa enfatizou quatro expressões da multifuncionalidade da agricultura na realidade brasileira: 1) reprodução socioeconômica das famílias rurais; 2) promoção da segurança alimentar das próprias famílias e da sociedade; 3) manutenção do tecido social e cultural e 4) preservação dos recursos naturais e da paisagem rural. Pelos estudos de caso pode-se constatar que as quatro funções não se manifestam igualmente nos diferentes contextos ou territórios, pois suas expressões são influenciadas por aspectos particulares de cada realidade. As expressões das funções podem ou não ser simultâneas, e as formas de articulação entre elas também variam. Em 2009, Cazella, Bonnal e Maluf organizaram o livro “Agricultura familiar, multifuncionalidade e desenvolvimento territorial no Brasil”, no qual os autores destacam a importância de uma abordagem territorial para o estudo da multifuncionalidade da agricultura.

2.1.3. Por uma abordagem normativa, integrativa e transicional da MFA

Para Renting et al. (2009), o conceito de multifuncionalidade recebeu muitas contribuições científicas tanto das ciências naturais quanto sociais, que melhoraram a compreensão sobre o fenômeno da MFA e seu potencial papel no desenvolvimento sustentável. Entretanto, há uma grande diversidade de abordagens analíticas e perspectivas e pouca integração entre elas, as quais possuem limitações para abarcar o fenômeno em toda a sua complexidade. Assim, argumentam que para avançar não é suficiente aperfeiçoar as abordagens já existentes, mas é necessário desenvolver abordagens integrativas (*meta-level*) e interdisciplinares. Nestas, a noção de MFA serve como uma lente para o estudo da agricultura: um conceito que facilita a comunicação entre as fronteiras disciplinares ao permitir a criação de vocabulário comum e incentivar o diálogo, interação e finalmente o desenvolvimento de uma estrutura analítica comum entre perspectivas de pesquisa complementares. Este é precisamente um dos objetivos deste trabalho.

Como ponto de partida, Renting et al. (2009) sugerem, uma abordagem integrativa para o estudo da MFA deve considerar o conceito dentro da perspectiva do desenvolvimento

sustentável. Ademais, deve concentrar-se em desenvolver uma estrutura analítica integrativa que permita entender a MF em uma perspectiva transicional, que considere a MFA no contexto de mudanças sociais mais amplas rumo à sustentabilidade. Assim, a MFA seria um conceito orientador para atingir os objetivos de sustentabilidade ampla no âmbito da agricultura e do rural. Isto implica que a MFA não se refere a um estado de coisas ou situações estáticas, mas "a processos evolutivos ou transicionais que estão enraizados em práticas agrícolas históricas e padrões de uso da terra, e que precisam mais desenvolvimento e fortalecimento". Estes processos transicionais podem ocorrer em diferentes níveis e domínios - nas práticas agrícolas na escala das unidades produtivas, nas trajetórias de desenvolvimento dos estabelecimentos, estratégias de desenvolvimento rural, mas também no âmbito de políticas e instituições de suporte e de arranjos de mercado. Embora a sugestão de Renting et al. seja a de que a noção de desenvolvimento sustentável seja a idéia central ou normativa segundo a qual a MFA deve ser teorizada, devido ao caráter consideravelmente controverso do conceito - e hoje em dia mesmo sem significância, já que muitas práticas e políticas claramente insustentáveis são denominadas sustentáveis - neste trabalho optamos por situar a noção de multifuncionalidade em um contexto normativo essencialista informado pela tradição da ética da virtude e pelo argumento da função (ARISTÓTELES, 1991; KORSGAARD, 2008; THAYER, 1950), que será exposto posteriormente.

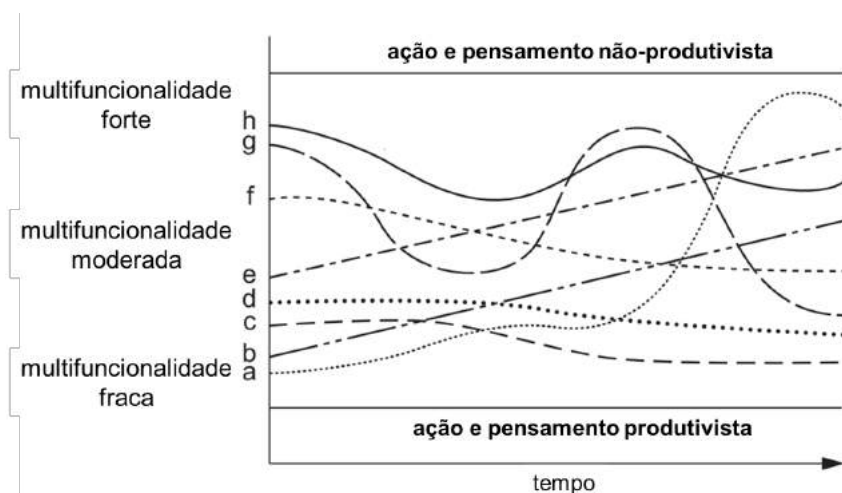
Nesta dissertação, a concepção de multifuncionalidade da agricultura é baseada principalmente no trabalho de Wilson (2007, 2008a, 2010, 2014a, 2014b). Considerando o valor da noção e a necessidade de mais pesquisas teóricas e empíricas para seu desenvolvimento (Caron et al 2008; Renting et al. 2009; Wilson 2008), e com base em diversas contribuições recentes (AMEKAWA et al., 2010; JANKER; MANN; RIST, 2019; LOVELL et al., 2010; MANNING et al., 2018; MASTRANGELO et al., 2014; MCGRANAHAN, 2014; WILSON, 2008a), este estudo procura acrescentar a esta literatura propondo desenvolvimentos sobre a estrutura integrativa de Wilson para o estudo dos agroecossistemas. Destacamos dois aspectos particulares que focalizamos no desenvolvimento: o normativo e o sistêmico (incluindo o funcionamento do agroecossistema como sistema sócio-ecológico e suas interações no seu contexto). A fim de criticar e desenvolver a abordagem, seguimos algumas das diretrizes de (BINDER; FEOLA; STEINBERGER, 2010) para avaliar metodologias de análise de sistemas sócio-ecológicos.

A multifuncionalidade definida genericamente é "o desempenho simultâneo de múltiplas funções" por um sistema (BYRNES et al., 2014) ou objeto. Quando relacionada aos contextos agrícola e rural, representa uma visão da agricultura não restrita à produção e reconhece outras funções ecológicas, culturais, econômicas e sociais essenciais que os agroecossistemas

desempenham ou deveriam desempenhar, introduzindo uma dimensão normativa intrínseca. Assim, a MF procura situar e analisar a agricultura no contexto de mudanças sociais mais amplas rumo à sustentabilidade, reconhecendo-a como uma atividade/setor que deve promover justiça social, equidade econômica e sustentabilidade ambiental, assim como segurança alimentar e nutricional. Entretanto, por abordar um problema complexo, envolvendo muitos aspectos, escalas e setores, a noção tem sido utilizada de forma equívoca. A fim de qualificar o uso do conceito, tem-se argumentado a favor do desenvolvimento de uma abordagem/quadro analítico normativo, integrativo e transicional para a MF, que 1) situa o conceito na perspectiva do desenvolvimento sustentável e 2) entende a MF numa perspectiva histórica/temporal e holística (RENTING et al., 2009; WILSON, 2007, 2008a).

A abordagem da multifuncionalidade proposta por Wilson atende às demandas e sugestões colocadas por Renting et al. (2009). A multifuncionalidade é vista como um atributo intrínseco dos agroecossistemas, que estão em constante transição ao longo de estados de fraca, moderada e forte multifuncionalidade. Assim, as trajetórias históricas dos agroecossistemas são conceituadas dentro de um espectro multifuncional, limitado por ação e pensamento produtivista e não-produtivista (fig. 1). Nesta abordagem normativa, a MF forte está relacionada a um paradigma não-produtivista, enquanto a MF fraca corresponde a um paradigma produtivista. Esta visão do MF como um espectro permite conceituar as mudanças na escala dos estabelecimentos rurais como transições e transformações que influenciam suas trajetórias e o nível de multifuncionalidade que são capazes de realizar (fraca, moderada e forte).

Figura 1. Trajetórias de estabelecimentos rurais (a-h) dentro do espectro de transição multifuncional (WILSON, 2008a).



Este espectro de transição multifuncional está assentado sobre uma visão normativa do que constitui uma boa agricultura, qualitativamente superior. Para o autor, a *multifuncionalidade forte* está relacionada com capitais social, econômico, cultural, moral e ambiental bem desenvolvidos. Em um contexto de MF forte, os atores tendem a uma forte integração local e regional com o mercado e com as estruturas de governança. A sustentabilidade ambiental, que se realiza através de práticas agrícolas de base ecológica, circuitos curtos de comercialização e resistência ao uso de agroquímicos e transgênicos, também tem um papel chave em sistemas de multifuncionalidade forte. A qualidade dos produtos e a tendência à diversificação das atividades também caracterizam a MF forte. No âmbito psicológico, espera-se também que os atores apresentem uma concepção de agricultura e das práticas agrícolas como "processos que vão além da 'produção produtivista' de alimentos e fibras". A *multifuncionalidade fraca*, por outro lado, caracteriza-se como o oposto das dimensões acima citadas (sustentabilidade baixa, pouca integração local, dependência da atividade agrícola, concepções produtivistas, etc) (WILSON, 2008a). O fenômeno da multifuncionalidade também tem um aspecto espacial ou territorial, de modo que pode ser aplicado desde a escala do estabelecimento rural, passando pela comunidade rural, às escalas regional, nacional e global em uma hierarquia agregada. Em cada escala os fatores e processos que influenciam a MF mudam e exercem influência mútua, passando das práticas de manejo no estabelecimento rural, aos arranjos locais de mercado, tendências regionais de desenvolvimento, políticas públicas nacionais e acordos comerciais internacionais (WILSON, 2007, p. 254, 2009).

Acreditamos que esta abordagem permite uma boa conceituação da mudança agrícola, devido à sua capacidade de captar e representar sua complexidade. Ela caracteriza a agricultura de uma perspectiva holística, não limitada a questões econômicas ou de políticas públicas; representa a agricultura de uma forma geográfica e temporal explícita; como multiescala; e como influenciada tanto pela agência humana quanto por fatores estruturais. Além disso, tem um aspecto normativo, enquadrando os objetivos e funções da agricultura de acordo com um ideal de sustentabilidade. "Esta visão normativa da multifuncionalidade permite a justaposição de caminhos temporais, espaciais e de estrutura/agência de decisões agrícolas que, por sua vez, podem ser usados para explicar caminhos individuais de desenvolvimento de agroecossistemas" (WILSON, 2008a, p. 368). Devido a esses pontos fortes, acreditamos que pode servir como uma boa abordagem para fundamentar e informar a avaliação, o planejamento e a governança. Como o autor reconheceu, porém, a estrutura foi inovadora e exige mais estudos empíricos para aplicá-la e testá-la, pois grande parte da conceitualização foi construída sobre exemplos hipotéticos:

"Conceitualizar as transições multifuncionais a nível de exploração agrícola deixa muitas oportunidades para pesquisas futuras, especialmente porque serão necessárias

evidências empíricas adicionais para fundamentar ainda mais (ou, na verdade, refutar) o espectro normativo de multifuncionalidade usado como base para o argumento neste documento" (WILSON, 2008a, p. 380).

Desde então, muitas publicações citaram o trabalho de Wilson (mais de 400 citações no Google Scholar), mas parece que poucos tentaram aplicar sua abordagem em estudos de casos reais, ou tentaram desenvolvê-la ainda mais. De fato, após um exercício preliminar de mapeamento sistemático que identificou 74 artigos publicados que tratavam da avaliação da multifuncionalidade em nível de exploração agrícola, encontramos apenas três estudos que declararam explicitamente ter aplicado a estrutura de Wilson empiricamente⁹ (RASMUSSEN; REENBERG, 2015; RIVAROLI et al., 2016; RIZZO, 2016). Além da relativa falta de adoção da abordagem para estudos empíricos, há também espaço para melhorias e desenvolvimento. Ao tomar a abordagem de Wilson como referência para um estudo de caso empírico, este trabalho visa compreender e explicar melhor os fatores e mecanismos que impulsionam a mudança agrícola e influenciam a realização da multifuncionalidade - seja ela fraca ou forte - ao mesmo tempo em que testa e aperfeiçoa ainda mais a abordagem. Também tenta responder parcialmente a outros apelos da literatura para "pesquisa empírica investigando a relação entre a segurança alimentar e a conservação da biodiversidade através de uma abordagem mais baseada em sistemas" (WITTMAN et al., 2017, p. 1298) e para "refinamento de metodologias de como avaliar caminhos multifuncionais a nível de estabelecimentos rurais" (WILSON, 2008a, p. 380).

2.1.4. Uma crítica à abordagem de Wilson e uma proposta de inovação teórica e metodológica

Wilson propôs uma visão normativa que avalia os agroecossistemas de acordo com critérios baseados em uma dicotomia entre os paradigmas produtivista e não-produtivista (2007, p. 228, 2008a). Apesar de bastante inovadora e louvável, esta conceitualização é problemática, pois identifica/relaciona características consideradas produtivistas com a noção de multifuncionalidade fraca. Ao fazê-lo, julga e valora as tendências e atividades "produtivistas" como ruins, piores ou menos desejáveis do que aquelas identificadas como não-produtivistas, estas identificadas com a multifuncionalidade forte. Argumentamos que tal entendimento negligencia a função primordial da agricultura, a função produtiva, e distorce a avaliação do

⁹ Iniciamos um mapa sistemático de estudos de multifuncionalidade em nível de exploração agrícola para identificar as metodologias mais comuns utilizadas e as funções atribuídas aos agroecossistemas. A pesquisa foi realizada no Web of Science em 2019 (trabalho não publicado).

agroecossistema. Como solução às limitações da interpretação de Wilson, proporemos neste trabalho uma abordagem normativa alternativa – e parâmetros diferentes para o espectro multifuncional – fundamentada no argumento da função da filosofia clássica e na tradição da ética das virtudes, cujas principais inspirações são as obras *Ética a Nicômaco* e *Política* de Aristóteles (ARISTÓTELES, 1991; KORSGAARD, 2008). A aplicação da ideia de função (*ergon*, em grego) da filosofia clássica ao estudo da agricultura e dos agroecossistemas, acreditamos, colocará em evidência seus aspectos ético e político, permitirá um desenvolvimento conceitual e teórico sólido e profundo, e favorecerá uma articulação da noção de multifuncionalidade da agricultura de maneira menos ideológica, e mais razoável e pragmática. Nossa abordagem será detalhada na seção 3.2.

3. METODOLOGIA

Esta pesquisa consiste em uma investigação teórica interdisciplinar complementada por uma investigação empírica sob a forma de um estudo de caso de métodos mistos (CRESWELL, 2007), visando a construção de um modelo conceitual e uma abordagem analítica para avaliar e explicar a expressão da multifuncionalidade dos agroecossistemas. De acordo com Yin (1994), um estudo de caso é "uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de um contexto da vida real, especialmente quando as fronteiras entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidas". A principal referência para a pesquisa é o conceito de multifuncionalidade da agricultura, particularmente a abordagem proposta por Wilson (2007), mas considerando a contribuição de outros autores (FLESKENS; DUARTE; EICHER, 2009; MALUF, 2003). Outras referências teóricas e metodológicas são o realismo crítico (MAXWELL, 2012; SAYER, 2000), ética da virtude (KORSGAARD, 2008; MACINTYRE, 2007), a perspectiva sócio-ecológica (SCHOON; VAN DER LEEUW, 2015; WITTMAN et al., 2017), a abordagem dos meios de vida sustentáveis (DFID, 1999; SCOONES, 2009) e a abordagem orientada aos atores (LONG, 2015; LONG; PLOEG, 2011).

O fenômeno investigado é a realização da multifuncionalidade da agricultura em agroecossistemas familiares. Procuramos explorar em que medida, como e por que os agroecossistemas familiares estudados se aproximam ou não do ideal de boa agricultura articulado no aspecto normativo da abordagem. O percurso metodológico foi constituído por uma dimensão empírica e uma teórica-conceitual (tabela 1 abaixo). Para orientar o estudo empírico, foi elaborado um modelo conceitual baseado em revisão de literatura e trabalho de campo exploratório. Para testar a relevância e a eficácia do modelo, e para refiná-lo, foi realizado um estudo de caso com agricultores familiares no município de Iperó/SP.

Tabela 1. Quadro síntese da metodologia

| Fase | Dimensão teórica-conceitual | Dimensão empírica | Instrumentos de campo |
|------------------------|--|--------------------------------|------------------------------|
| Fase 1 Jan/2019 | Modelo conceitual <i>a priori</i> | Pesquisa exploratória de campo | Roteiro de entrevistas 1 |
| Fase 2 Set-Dez/2019 | Modelo conceitual causal e método de avaliação da MF | Pesquisa principal de campo | Roteiro de entrevistas 2 |

3.1. O contexto do estudo: o município de Iperó

O estudo de caso foi realizado no município de Iperó, estado de São Paulo, na região sudeste do Brasil. Com uma população estimada de aproximadamente 38 mil habitantes (IBGE, 2021), o município está localizado próximo a duas grandes cidades (São Paulo e Sorocaba) - que oferecem boas oportunidades de comercialização para os agricultores - e abriga a Floresta Nacional de Ipanema e o Centro Industrial Nuclear da Marinha do Brasil. O município tem 170km², o menor entre os vizinhos da região de Sorocaba. Sua economia é majoritariamente urbana, com serviços e indústrias metal-mecânica e de peças automobilísticas, que atendem às grandes fábricas da região, representando a maior parte do produto interno bruto.

Situado no bioma Mata Atlântica, e entrecortado pelo Trópico de Capricórnio, o território tem um clima subtropical úmido, oferecendo assim um amplo espectro de condições ambientais para agroecossistemas diversos e complexos. A precipitação média anual na região é de cerca de 1.400mm, com um mínimo mensal de 800mm e um máximo de 2.200mm. Os meses menos úmidos/mais secos são de agosto a novembro, e os mais chuvosos são de março a junho. A paisagem é bastante heterogênea, com alguns dos estabelecimentos com acesso satisfatório à água para irrigação, enquanto para outros a água é uma séria restrição produtiva. A estiagem e a geada são fatores climáticos locais que afetam diretamente os agricultores.

A ocupação do município foi influenciada pela rota dos tropeiros no século XIX, que passavam pela região e paravam para abastecimento na vila de Bacaetava, hoje um bairro de Iperó. Outro importante processo histórico foi a descoberta de jazidas de ferro na área da Fazenda Ipanema e a implantação da Real Fábrica de Ferro São João do Ipanema (ou Fundação Ipanema) em 1810, que incentivou a migração e a colonização do território. Muitos habitantes – e agricultores – são descendentes dos trabalhadores que receberam terras no entorno. Após a desativação da fábrica, em 1926 – devido, entre outras razões, a descobertas de outras fontes de ferro no Brasil e de processos produtivos economicamente mais eficiente, a enorme área da Fundação foi transformada no CETI (Centro de Ensaio e Treinamento de Ipanema) e posteriormente, em 1975, no CENEA (Centro Nacional de Engenharia Agrícola), ambos administrados pelo Ministério da Agricultura, onde eram desenvolvidas pesquisas em mecanização agrícola – tratores, implementos e, mais recentemente, aviação. Entre as décadas de 1980 e 1990 o financiamento do CENEA pelo Ministério da Agricultura diminuiu até que as atividades foram encerradas em 1992.

O ano de 1992 trouxe mudanças ao território de Iperó. Em 16 de maio, parte das terras da Fazenda Ipanema, que pertencia à União, foi ocupada por cerca de 800 famílias integrantes do Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST), que reivindicaram a criação de um

assentamento de reforma agrária na área da Fazenda. Dias depois, em 20 de maio, o então Presidente da República, Fernando Collor de Mello, decretou a criação da Floresta Nacional de Ipanema no local, dando início a uma disputa política pela área (ICMBIO, 2017). A criação do assentamento foi oficializada pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) em 14 de dezembro de 1995, alocando 151 famílias em 1.743 hectares (MACHADO, 1998). Apesar de atualmente os limites entre a FLONA e o Assentamento serem tacitamente respeitados, a terra do Assentamento Ipanema, de acordo com assentados e funcionários do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), ainda não foi transferida ao INCRA e pertencem formalmente ao Ministério da Agricultura. Ademais, no Plano de Manejo da FLONA Ipanema, de 2017, a área do Assentamento é classificada como Zona de Uso Conflitante:

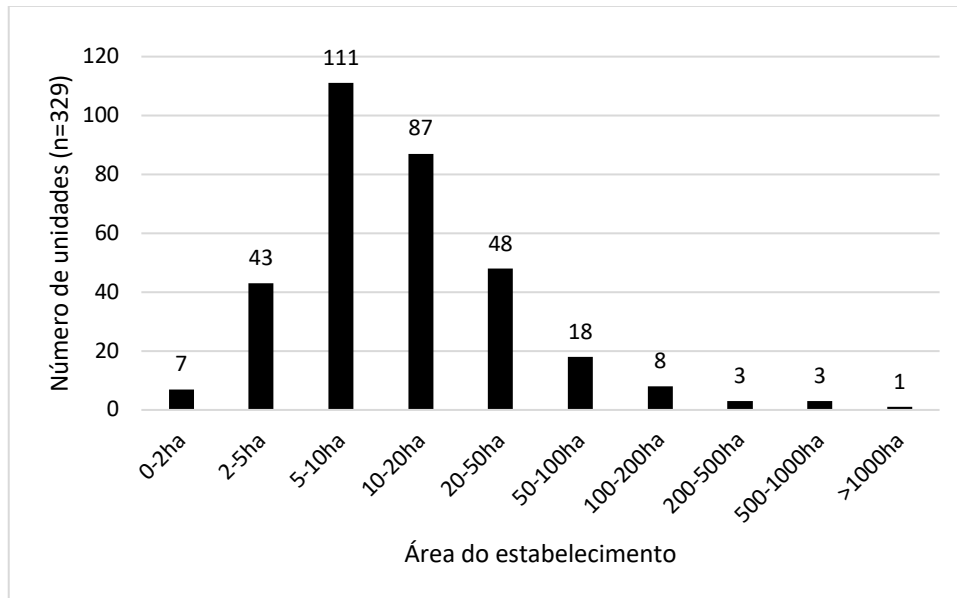
Hoje a Flona de Ipanema vive duas realidades distintas e conflitantes. De um lado está um rico patrimônio histórico e natural muito procurado por escolas, pesquisadores e pelo público em geral, e, de outro, a grande pressão fundiária rural e urbana. Ao norte, 1.210ha da UC estão ocupados por 86 famílias do assentamento rural criado pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) em área pertencente ao ICMBio e subjudice, a sudeste, ainda dentro dos limites da UC, existem outras três famílias em área de 25ha da Flona. Em área pertencente ao Ministério da Agricultura, limítrofe à Flona em sua divisa nordeste, encontram-se 850 hectares ocupados por 64 famílias assentadas pelo INCRA. As terras ocupadas foram classificadas pelo sistema de Capacidade de Uso, segundo IBGE 2001, e os lotes variam de tamanho e finalidade e possuem área média de 10ha (ICMBIO, 2017, p. 40).

Em 2001 foi criado um segundo assentamento no município, no bairro Bela Vista, onde antes eram terras do Governo do Estado de São Paulo. O Assentamento Bela Vista foi formalizado por meio da Fundação Instituto de Terras do Estado de São Paulo (Itesp) e assentou 31 famílias, em 1.034 hectares. Os dois assentamentos somam 2.777 hectares de terra, em torno de 16% do total de 17 mil hectares do município de Iperó.

A estrutura agrária do município está relativamente bem distribuída, com predomínio da pequena agricultura familiar. De seus 329 estabelecimentos rurais registrados, 296 são de 50 ha ou menos, com a maioria localizada nos assentamentos de reforma agrária Ipanema e Bela Vista (151 e 31 domicílios, respectivamente) (IBGE, 2017; SÃO PAULO (ESTADO), 2019). Embora relativamente pequeno na região em termos territoriais, o município tem uma grande diversidade de contextos rurais em suas diferentes comunidades. As duas "identidades" mais representativas são os agricultores da reforma agrária - que se estabeleceram no território nos últimos 30 anos - e os agricultores descendentes de famílias de trabalhadores migrantes que se estabeleceram na

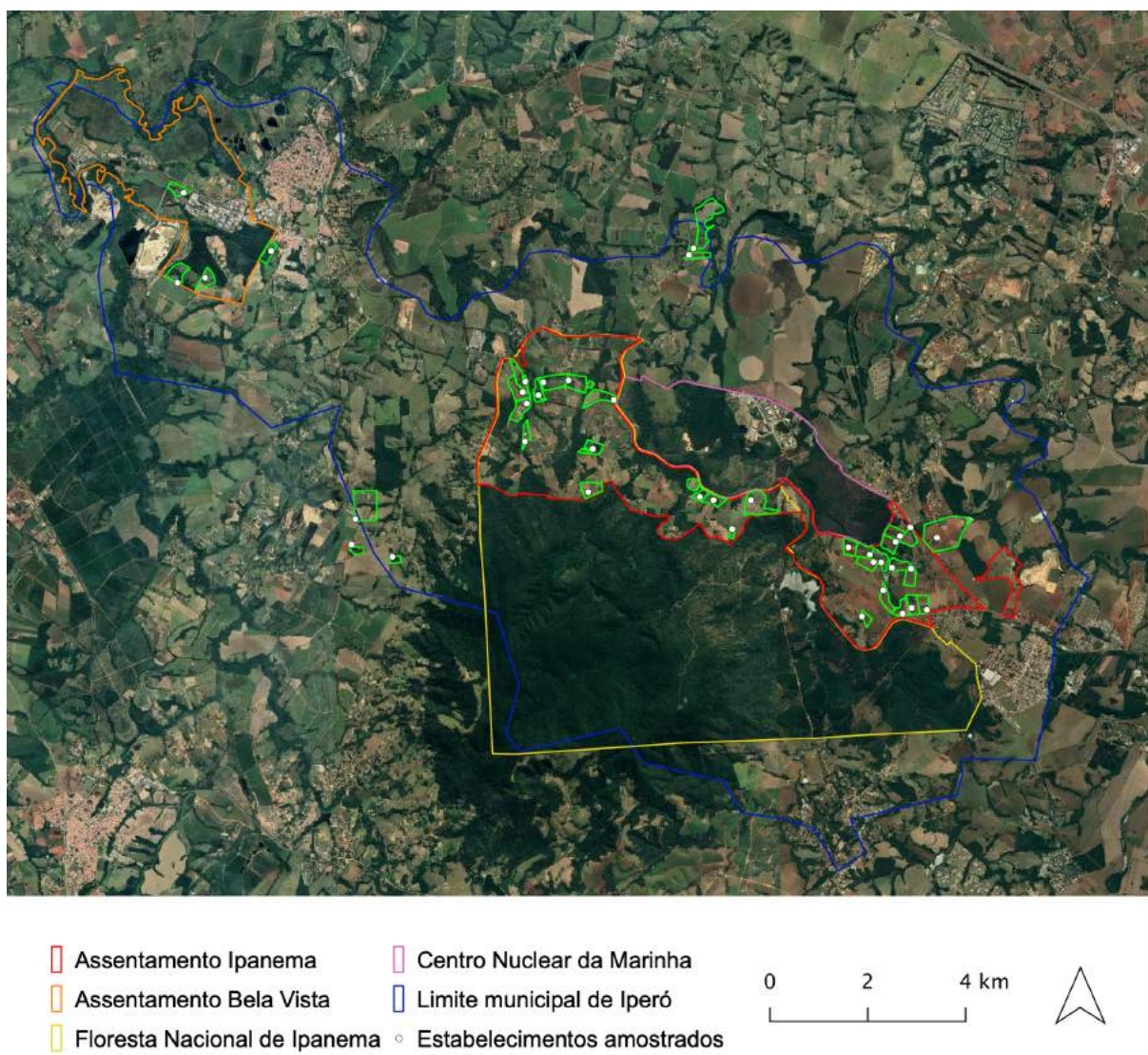
região ainda no século XIX para trabalhar na Fábrica de Ferro de Ipanema (desativada e transformada em atrativo turístico dentro da Floresta Nacional).

Figura 2. Distribuição das unidades de produção agropecuária (UPA) de Iperó por tamanho de área (ha)



Várias famílias de agricultores locais participaram recentemente de projetos de desenvolvimento para promover sistemas agroflorestais e gestão sustentável da água, tais como Gerando Frutos/PDRS-Microbacias II (executado pelo Estado de São Paulo em parceria com cooperativas e associações de agricultores locais e co-financiado pelo Banco Mundial e pelo governo do Estado) e Plantando Águas (financiado pela Petrobras e executado por ONGs locais em parceria direta com os agricultores) (CANUTO, 2017; FRANCO; OLIVEIRA; ÁLVARES, 2017). O município oferece grande potencial para que as unidades agrícolas desenvolvam multifuncionalidade forte, especialmente através da agroecologia, do turismo rural e de canais curtos e diretos de comercialização ao consumidor. No entanto, este potencial ainda não foi plenamente realizado. Atualmente, relativamente poucas unidades são certificadas como orgânicas, as cooperativas locais encontram dificuldades para atender às demandas alimentares das escolas públicas locais através do programa de compras públicas (PNAE), e as atividades de diversificação econômica como as iniciativas de agroturismo são raras.

Figura 3. Principais elementos territoriais de Iperó relevantes ao estudo e estabelecimentos amostrados



3.1.1. Amostra e sujeitos da pesquisa: agricultores e outros atores locais

Os sujeitos da pesquisa foram agricultores e outros atores locais chave - técnicos de extensão rural, representantes de instituições de apoio à agricultura - Coordenadoria de Desenvolvimento Rural Sustentável (CDRS), INCRA, Itesp e Instituto Terra Viva - e o secretário municipal de Agricultura, Turismo e Meio Ambiente (SERAT) da Prefeitura Municipal de Iperó. A coleta de dados foi feita por meio de observação participante e entrevistas entre novembro de 2018 e dezembro de 2019. Ao todo, foram visitados e entrevistados 38 agricultores. Visitamos os estabelecimentos, nos quais entrevistávamos os agricultores responsáveis e realizávamos uma caminhada de observação pela unidade agrícola. A maioria das entrevistas foi individual com o responsável pelo estabelecimento; em alguns casos, o casal de agricultores e/ou outros membros

da família estavam presentes. Seleccionamos 32 das 38 entrevistas com melhores dados¹⁰ para compor a análise/avaliação da MF (seção 4.1.). Dos 32 estabelecimentos, 25 são lotes de assentamento de reforma agrária (22 do Assentamento Ipanema, 3 do Assentamento Bela Vista), e 7 de agricultores não assentados. Destes 7, apenas 1 (AE 906) não pode ser considerado como agricultura familiar, pois sua área excede o limite de 4 módulos fiscais (48 ha em Iperó). No entanto, todos os estabelecimentos utilizam mão-de-obra majoritariamente familiar. Os estabelecimentos foram numerados da seguinte maneira, conforme a tabela 2 abaixo. Os principais fatores que distinguem os três grupos são a história de vida e identidade das famílias, o tempo/idade e os tamanhos dos estabelecimentos.

Tabela 2. Numeração e tipologia dos estabelecimentos amostrados

| | Assentamento Ipanema | Assentamento Bela Vista | Não assentados |
|-------------------|-----------------------------|--------------------------------|-----------------------|
| ID | 104 a 228 | 301 a 303 | 901 a 907 |
| Total de unidades | 22 | 3 | 7 |

3.2. Uma abordagem analítica integrativa para o estudo da multifuncionalidade de agroecossistemas

A ideia de multifuncionalidade está assentada na noção mais fundamental de funcionalidade ou função. Falar de multifuncionalidade da agricultura implica, então, admitir que existe um estado ideal, um padrão normativo, de acordo com o qual a agricultura - ou um agroecossistema - deve realizar-se e funcionar, ou “multifuncionar”. Como neste trabalho nos propomos a desenvolver uma estrutura analítica e um método de avaliação da multifuncionalidade baseado na abordagem proposta por Wilson, e dada a constatação de que ao falar-se de função e multifuncionalidade pressupõe-se uma referência normativa, tal aspecto demandou atenção especial. Para fundamentar teoricamente e operacionalizar o estudo de caso e a análise do estudo, desenvolvemos uma abordagem teórica-analítica, que será apresentada a seguir. A estrutura analítica que propomos tem quatro aspectos principais que orientam a interpretação dos agroecossistemas: normativo (ético e político), sistêmico, funcional-relacional e espacial-temporal.

¹⁰ Os dados das 6 entrevistas restantes foram considerados insuficientes para gerar os índices de MF.

O aspecto normativo reconhece e explicita o caráter intrinsecamente ético e político da agricultura¹¹ e de um agroecossistema, e estabelece um diálogo com as disciplinas de filosofia moral (ética) e política. Assim, em estudos sobre agricultura valores, crenças, objetivos e outros fatores subjetivos devem ser levados em consideração além de questões e critérios técnicos ou agronômicos. Tal pressuposto implica uma dimensão valorativa, o que significa que em cada estudo os juízos de valor estão presentes, e determinam como entendemos e avaliamos a agricultura. A qualidade dos estados reais dos sistemas em análise, por exemplo, é avaliada de acordo com crenças, valores éticos/morais, objetivos e expectativas do observador/pesquisador (SAYER, 2017). Além disso, para falar, deliberar, planejar e implementar mudanças (transição ou transformação) em um sistema agrícola, é necessária uma noção de propósito, objetivo ou finalidade (SAYER, 1997). Portanto, implícita ou explicitamente, a valoração - uma noção de bom e ruim - está sempre presente, conforme sintetiza Leo Strauss (1957):

"Toda ação política visa tanto à preservação quanto à mudança. Quando desejamos preservar, desejamos evitar uma mudança para pior; quando desejamos mudar, desejamos trazer algo melhor. Toda ação política é então guiada por algum pensamento de melhor e pior. Mas pensar no melhor ou no pior implica pensar no bom. A consciência do bem que guia todas as nossas ações tem o caráter de opinião: não é mais questionada, mas, na reflexão, ela se mostra questionável. O próprio fato de podermos questioná-la nos direciona para um pensamento do que é bom e que não é mais questionável - para um pensamento que não é mais opinião, mas conhecimento. Toda ação política tem então em si mesma uma orientação para o conhecimento do que é bom: da boa vida, ou da boa sociedade. Pois a boa sociedade é o bem político completo. [...] Se esta orientação se torna explícita, se os homens tornarem seu objetivo explícito adquirir conhecimento da boa vida e da boa sociedade, emerge a filosofia política." (STRAUSS, 1957).

Se não podemos deixar de agir sobre alguma noção de bom e ruim, pois estamos constantemente avaliando nosso desejos, motivações e ações - o que Charles Taylor chama de "avaliação forte" em contraste com uma "avaliação fraca" e utilitária (1985, p. 15)¹² - será que podemos articulá-la racional e razoavelmente, mesmo que imperfeitamente, e aplicá-la à agricultura e/ou aos agroecossistemas sob análise? O que é uma boa agricultura ou um bom agroecossistema, que funcione ou "multifuncione" bem? Esta questão - a da possibilidade de conhecermos o bem, e da própria existência do bem -, que é ao mesmo tempo ontológica e epistemológica e que é, talvez, a mais controversa da história da filosofia ocidental, com posições

¹¹ Cada vez mais político em escalas espaciais, sociais e institucionais mais elevadas.

¹² "O que é distintamente humano é o poder de avaliar nossos desejos, de considerar alguns como desejáveis e outros como indesejáveis." (TAYLOR, 1985, p. 15).

favoráveis – como a de Sócrates nas obras de Platão, de Aristóteles e mais recentemente de filósofos como Alasdair MacIntyre, Charles Taylor e Michael Sandel – e contrárias – como os sofistas de Platão, e filósofos céticos ou niilistas como David Hume e Nietzsche – é a questão fundamental deste estudo, e com a qual todas as demais estão articuladas.

"Alguém pode agora fazer a pergunta, e tem sido feita há séculos, se existe algum tipo de conhecimento que permita que alguém se torne, não um bom artista, um bom engenheiro ou um bom médico, mas simplesmente uma boa pessoa, um bom ser humano precisamente como ser humano? Tentativas de responder a essa pergunta dão origem à disciplina especial conhecida como ética ou filosofia moral. A arte de viver bem, ou seja, de viver razoavelmente e de levar todos os poderes naturais de uma pessoa à sua devida realização, é a preocupação básica da ética. Como a engenharia e a medicina, esta é uma ciência prática. Como Aristóteles a concebeu, ela examina as formas pelas quais os poderes operativos de cada um podem ser habituados a agir corretamente, ou seja, razoavelmente, nas situações difíceis com as quais se é confrontado diariamente. Para Aristóteles, esta disciplina prática tem três componentes: a própria ética, que regula como o indivíduo deve agir para alcançar a perfeição pessoal; a economia, que se dirige principalmente aos problemas da família e como seus membros podem alcançar seu próprio bem-estar; e a política, que tem uma preocupação semelhante com os problemas do Estado" (Wallace 1985, tradução nossa).

A posição que tomamos neste trabalho é uma de compromisso entre o realismo ético e a crença na capacidade cognitiva humana de perceber e conhecer o bem defendida por Sócrates na República de Platão de um lado, e o ceticismo, o niilismo e a crença de Nietzsche na capacidade humana de criar e transformar valores de outro. Identificamo-nos mais com a posição aristotélica e a perspectiva de que a percepção e conhecimento do bem e da virtude se desenvolve com a experiência e com a prática em contextos sociais e políticos, de maneira que a objetividade e a realidade do bem convive sem contradição com as incertezas e a contingência nas questões de valores éticos e políticos. Nossa posição, portanto, é mais próxima da perspectiva aristotélica do que do liberalismo ou do marxismo (MACINTYRE, 2007, p. 256). Neste sentido, cremos ser possível através da prática, da pesquisa científica, da reflexão filosófica e do diálogo em comunidade, vislumbrar o que é uma boa agricultura, ou um bom agroecossistema. Admitimos que esta é uma abordagem peculiar no contexto acadêmico contemporâneo, mas que é, historicamente, uma posição importante – e talvez dominante - na tradição da ética/filosofia moral e da filosofia política, especialmente no período anterior à modernidade. Com a “revolução científica” e o desenvolvimento da ciência moderna, a ideia de que a razão humana deve ser restrita aos fenômenos empíricos ou factuais e que, portanto, não há objetividade em qualquer forma de investigação sobre valores tornou-se progressivamente dominante na filosofia e nas

ciências (MACINTYRE, 2007; STRAUSS, 1957, p. 346). Há porém, autores contemporâneos que defendem uma posição essencialista, como Anscombe (1958) e MacIntyre (2007; 1990) no campo da filosofia moral, Sandel (1982) na filosofia política, e Nussbaum (1988b, 1992) e Sen (2002), que basearam-se nos conceitos de função e virtude e na filosofia aristotélica para desenvolver a teoria das capacidades humanas (*capability approach*), hoje bastante importante no campos da economia e do desenvolvimento.

O aspecto sistêmico conceitua a agricultura como fenômeno socioecológico que acontece através de um conjunto hierárquico de sistemas sócio-ecológicos com fronteiras institucionais, geográficas, políticas e naturais. Por exemplo, a agricultura pode ser conceituada em termos de sistemas agroalimentares, desde o sistema agroalimentar global (em escala planetária), passando pelos sistemas nacionais, regionais/estaduais e municipais até o agroecossistema e o sistema de cultivo. Como tal, os sistemas agrícolas, através de seus respectivos níveis, fronteiras, componentes e interações, são complexos e sujeitos às forças naturais (físicas, químicas e biológicas) e socioeconômicas (valores, normas, instituições sociais, práticas) (KHATOUNIAN, 2001; MORIN, 1992; NORGAARD, 1984).

O aspecto funcional-relacional da estrutura analítica incorpora uma visão relacional e funcionalista da agricultura e dos agroecossistemas, representando os sistemas agrícolas como partes integrantes de conjuntos de relações funcionais com outros sistemas sociais e naturais (DARNHOFER et al., 2016; JANKER; MANN; RIST, 2019). Para os agroecossistemas¹³, três conjuntos principais podem ser identificados: 1) as relações funcionais com seus subsistemas/componentes (especialmente com o grupo social gestor dentro dele, as famílias de agricultores, neste caso)¹⁴, 2) relações funcionais com a sociedade em geral (outros atores, incluindo indivíduos, o mercado e o Estado); 3) relações funcionais com a natureza/o ambiente natural.

3.2.1. O aspecto ético e político – portanto normativo – da agricultura

É o fato mais impressionante sobre a vida humana que nós temos valores. Pensamos em maneiras que as coisas poderiam ser melhores, mais perfeitas e, portanto, diferentes do que são; e em formas que nós mesmos poderíamos ser melhores, mais perfeitos e,

¹³ Definido como o estabelecimento agrícola ou a área sob gestão de um indivíduo ou grupo agricultor e a principal escala de análise neste trabalho.

¹⁴ O grupo social gestor é conceitualizado como parte integrante do agroecossistema.

obviamente, diferentes do que somos. Por que isto deve ser assim? De onde tiramos essas idéias que ultrapassam o mundo que experimentamos e parecem colocá-lo em questão, para fazer um julgamento sobre ele, para dizer que não está à altura, que não é o que deveria ser? Claramente não as obtemos por experiência própria, pelo menos não por qualquer caminho simples. E é intrigante também que estas idéias de um mundo diferente do nosso nos chamem, dizendo-nos que as coisas deveriam ser como elas e não como elas são, e que nós deveríamos torná-las assim (KORSGAARD, 1996).

Partindo de uma perspectiva aristotélica, definimos a agricultura como uma prática social, que pode ser entendida desde uma visão teleológica e analisada em relação aos fins ou propósitos (*telos*) da vida humana e da sociedade. Como tal, a agricultura é - ou deveria ser - mais do que a produção de alimentos - embora isso possa ser razoavelmente considerado sua principal função ou objetivo do ponto de vista prático e sócio-político. Em outras palavras: a produção de alimentos pode razoavelmente ser considerada como principal função da agricultura; no entanto, a agricultura está inserida em um sistema político e social - em uma *polis* -, o qual impõe outros fins e objetivos para o uso agrícola da terra e que demandam, assim, que os agroecossistemas realizem outras funções além de sua função "primordial". Logo, argumentamos que a agricultura pode ser teorizada e avaliada de acordo com uma visão essencialista do que é viver e florescer como ser humano - social e individualmente - e tratada como uma prática social integrada à sociedade política e à natureza (MACINTYRE, 2007). Neste sentido, a agricultura¹⁵ também é sobre 1) sustentar a vida dos agricultores, fornecendo-lhes os recursos e bens através dos quais eles podem buscar e viver uma vida próspera e feliz; 2) contribuir para o bem comum e para o florescimento de todos os outros membros da sociedade que não são agricultores, principalmente, mas não somente, pelo fornecimento de alimentos e outros produtos de qualidade.

Trata-se, portanto, de uma atividade intrinsecamente ética e política. É política porque é uma atividade fundamental em qualquer sociedade, indispensável para sua manutenção, dado que nenhuma comunidade pode sobreviver - e muito menos prosperar - sem alimentos e outros produtos da terra (MILLER, 1980). Além disso, a agricultura é influenciada e moldada em grande parte por lutas e conflitos históricos sobre acesso e controle da terra, trabalho e capital, leis e políticas, objetivos sociais e, em última instância, pelas decisões dos seres humanos na terra¹⁶.

¹⁵ A noção de agricultura não se restringe à atividade agrícola, e envolve também as instituições sociais relacionadas ao cultivo da terra, à produção de alimentos e à gestão fundiária.

¹⁶ Uma ilustração do caráter radicalmente político da agricultura é o fato de que muitos dos sujeitos entrevistados no estudo de caso são agricultores assentados e, em sua maioria, só puderam se tornar agricultores e

Como em todo este conjunto de fenômenos os seres humanos são agentes causais e sujeitos aos efeitos dos mesmos – orientados por julgamentos de valor, a agricultura é também matéria da ética/filosofia moral. Por isso, argumentamos, qualquer investigação científica que vise compreender e explicar fenômenos relacionados à agricultura pode explorar questões normativas. Cabe afirmar, portanto, a importância do aspecto valorativo e avaliativo¹⁷ (apesar das reivindicações de neutralidade ou pura descrição/objetividade), e a possibilidade de o pesquisador explicitar seus pressupostos e orientações éticas e políticas.

De certa maneira, é impossível entender o pensamento, a ação ou o trabalho sem avaliá-los. Parafraseando Strauss (1957), podemos afirmar que se não formos capazes de avaliar e julgar adequadamente, como acontece com muita frequência, ainda não conseguimos entender adequadamente. Tal visão também é compartilhada por Wilson (2008a) e Renting et al. (2009), que preconizaram uma teorização normativa explícita nos estudos de multifuncionalidade agrícola. Como então - se for possível - a agricultura pode ser adequadamente avaliada e compreendida? Seguindo o argumento de Strauss (1957, p. 345) de que “para julgar bem, é preciso conhecer os verdadeiros parâmetros”, quais seriam os “verdadeiros” parâmetros para se definir o que é uma boa agricultura, um bom agroecossistema e, então, um agroecossistema com que funciona bem, que apresenta um elevado nível de multifuncionalidade, ou multifuncionalidade forte? O pressuposto ontológico de que tais parâmetros existem – seja *a priori*, dados pela natureza, ou construídos pela razão e pela experiência humanas - e o pressuposto epistemológico de que é possível conhecê-los, ao menos parcialmente, são os dois pressupostos fundamentais da abordagem que estamos propondo neste estudo. Argumentamos que uma abordagem teleológica¹⁸ pode contribuir com uma compreensão e avaliação adequada da agricultura em termos de multifuncionalidade. A abordagem que adotamos baseia-se na tradição da ética das virtudes (*arete*)¹⁹, particularmente no argumento da função (*ergon*) conforme articulado

praticar a agricultura devido à ação política direta e a eventos políticos no sentido mais amplo (como a criação de um assentamento pelo ato de uma instituição política, o INCRA).

¹⁷ Tais juízos de valor, muitas vezes implícitos ou ignorados, são inerentes a qualquer leitura/interpretação do lugar e papel da agricultura dentro da sociedade, dos direitos das pessoas sobre a terra e outros recursos, dos deveres dos agricultores para com os concidadãos e do governo para com os agricultores, etc.

¹⁸ Uma visão teleológica da realidade pressupõe a existência de uma ordem pré-existente no mundo que é, em certa medida, independente da vontade humana, e que pode ser conhecida e compreendida - pelo menos parcialmente – por meio da razão e da filosofia, ou da revelação divina e da religião.

¹⁹ Uma virtude, do grego *arete*, também traduzido como excelência, é uma característica que permite o bom desempenho de uma função: “Observemos, pois, que toda virtude ou excelência não só coloca em boa condição a coisa de que é a excelência como também faz com que a função (*ergon*) dessa coisa seja bem

por Platão e Aristóteles em suas obras éticas e políticas²⁰ (KORSGAARD, 1986, 2008; THAYER, 1950). Na República (2001, seq. 352d), em um diálogo entre Sócrates, que fala primeiro, e Trasímaco, Platão introduz o argumento da função (ver o diálogo no apêndice A).

Assim, para definir as funções da agricultura e sua qualidade em termos de bem, justiça, eficiência, eficácia, sustentabilidade, devemos relacioná-las com o bem e os objetivos da vida humana em geral - desde o nível individual até o nível político social - e com a natureza, conforme nossa visão da agricultura como um fenômeno socioecológico²¹. Para Aristóteles, o objetivo da vida humana, ou o bem o qual todos os humanos buscam é a *eudaimonia*, traduzida como florescimento humano, prosperidade ou felicidade, e o propósito da sociedade e das instituições sociais – entre elas a agricultura - é a promoção deste bem: “É evidente que a melhor *politeia* é aquele arranjo (*taxis*) segundo o qual qualquer um (*hōstisoun*) pode fazer o melhor (*arista prattoi*) e viver uma vida próspera (*zōie makarios*)” (Aristóteles, *Política* 1324a23-5 apud NUSSBAUM, 1988a). Wallace (1985, p. 644) sintetiza muito bem esta perspectiva:

“Para Aristóteles, a *Política* é a segunda metade de uma disciplina cuja primeira metade é a *Ética*: ambas constituem a ciência dos assuntos humanos, do bem ou da felicidade do ser humano. Esta felicidade consiste em um certo modo de vida, uma vida de atividade virtuosa, que inevitavelmente é moldada pelo próprio ambiente social - as leis, os costumes e as instituições da comunidade à qual se pertence. O sentido da afirmação de Aristóteles de que o homem é "por natureza um animal político" é que ele só desenvolve suas plenas capacidades na sociedade quando esta é organizada corretamente para seu bem-estar. Uma vez que se saiba em que forma de vida a realização humana pode ser encontrada, então e só então se pode indagar sobre a forma de governo e as várias instituições sociais que permitirão que ela seja assegurada.”

Toda atividade humana visa à algum bem; o bem mais elevado é a *eudaimonia*, uma vida próspera ou felicidade no sentido mais elevado e completo; a realização de uma vida próspera requer que os indivíduos cultivem as virtudes de caráter e ajam de acordo com elas, e que a

desempenhada. Por exemplo, a excelência do olho torna bom tanto o olho como a sua função, pois é graças à excelência do olho que vemos bem. Analogamente, a excelência de um cavalo tanto o torna bom em si mesmo como bom na corrida, em carregar o seu cavaleiro e em aguardar de pé firme o ataque do inimigo. Portanto, se isto vale para todos os casos, a virtude do homem também será a disposição de caráter que o torna bom e que o faz desempenhar bem a sua função.” (II 6 1106a) (ARISTÓTELES, 1991)

²⁰ "República" de Platão e "Ética a Nicômaco" e "Política" de Aristóteles.

²¹ Esta abordagem pressupõe/implica três coisas: 1) a rejeição de uma visão naturalista-materialista e a aceitação de uma visão teleológica da vida humana; 2) a possibilidade de um conhecimento objetivo (pelo menos até certo ponto) sobre a natureza humana, os valores e a ética (seja através da filosofia ou da revelação divina); 3) uma crítica e rejeição da concepção liberal atomista do ser humano e a aceitação da noção de ser humano como social/politicamente constituído.

sociedade (o regime ou a comunidade política, *politeia*) e suas instituições sejam organizadas e conduzidas de tal modo que aquele modo de vida seja incentivado e facilitado (ARISTÓTELES, 1991). Aplicado à agricultura e aos agroecossistemas, o raciocínio da ética das virtudes e o argumento da função desdobra-se da seguinte forma: a agricultura ou sistema agrícola é parte fundamental constituinte das sociedades políticas e, portanto, uma instituição ou prática social; uma sociedade virtuosa e próspera requer então um sistema agrícola virtuoso e próspero, que por sua vez requer pessoas e instituições virtuosas, particularmente agricultores, leis e políticas virtuosas. Agroecossistemas são partes constituintes de um sistema agrícola. Há, portanto, uma ligação essencial entre as funções e fins de agroecossistema e as funções e fins de uma sociedade e da vida humana em geral. Pode-se argumentar, então, que um bom agroecossistema é aquele que desempenha bem sua função ou funções em relação à família agricultora, ao meio ambiente natural e à sociedade em que está inserido. É neste raciocínio que fundamentaremos nossa abordagem teórica e metodológica de avaliação da multifuncionalidade de agroecossistemas. Nossa definição substantiva do que constitui boa agricultura²² será construída ao longo do estudo de caso e baseada na análise empírica da realidade. No entanto, admitimos desde já que o ideal de agricultura que concebemos – o parâmetro normativo – aproxima-se prática agrícola que se constitui pela aplicação de princípios e práticas preconizados pelas tradições e escolas de agricultura orgânica, agricultura biológica e agroecologia (KHATOUNIAN, 2001).

Wilson propôs uma visão normativa de agroecossistemas que avalia suas características, atividades e decisões e permite posicioná-los em um espectro cujos limites são definidos por dois conceitos dicotômicos: produtivismo e não-produtivismo (2007, p. 228, 2008a). Em vez de produtivismo/não-produtivismo como parâmetros normativos, propomos uma distinção mais fundamental como critério para avaliar/julgar/determinar a qualidade MF de um agroecossistema, a qual é mais universal e pode oferecer mais espaço para reflexão e deliberação sobre casos concretos e estudos empíricos. Com base numa interpretação das funções de agroecossistema o argumento da função e da ética das virtudes, a qualidade MF deverá ser determinada de acordo com o grau de realização das funções e dos fins de um agroecossistema. Sugerimos, então, que o espectro multifuncional seja balizado, de forma geral, de acordo com critérios éticos, econômicos, ecológicos e sociais substantivos e, sempre que possível, contextuais, e não simplesmente pela dicotomia produtivismo/não-produtivismo. A aplicação prática desta perspectiva será demonstrada nas seções 3.3. e 3.4., nas quais detalhamos a metodologia de avaliação de agroecossistemas que adotamos em um estudo de caso real.

²² O raciocínio anterior, ainda que fundamental, caracteriza-se como uma definição vaga (*vacuous*), segundo Thayer (1950), e uma definição (*filled-in*) é necessária.

3.2.2. O aspecto sistêmico e sócio-ecológico da agricultura

Começamos a definir o aspecto sistêmico identificando a unidade básica de análise em nossa estrutura conceitual: o agroecossistema. Conway (1985) define-o como um ecossistema gerenciado para a produção de alimentos e fibras, e destaca uma realidade aninhada:

“Podemos conceber o mundo natural vivo como uma hierarquia aninhada de tais sistemas (organismo-população-comunidade-ecossistema-bioma-biosfera) cada um com uma fronteira mais ou menos bem definida e um comportamento distinto do sistema. No desenvolvimento agrícola, os ecossistemas são transformados em agroecossistemas híbridos para fins de produção de alimentos ou fibras. Estes também podem ser organizados em um esquema hierárquico (por exemplo, parcela – estabelecimento - vila - bacia hidrográfica). Uma característica básica de tais hierarquias é que o comportamento dos sistemas superiores na hierarquia não é facilmente discernido simplesmente a partir de um estudo do comportamento dos sistemas inferiores. Cada nível da hierarquia tem que ser analisado de forma própria.”

Para Gliessman (2004), “um agroecossistema é criado quando há manipulação humana e alteração de um ecossistema com o objetivo de estabelecer a produção agrícola.” A definição que escolhemos é a de Petersen et al. (2017, p. 32), que inclui o conceito de um núcleo de gestão social:

“[...] o agroecossistema é definido como uma unidade social de apropriação e conversão de bens ecológicos em bens econômicos. Sua delimitação física é demarcada pelo espaço ambiental apropriado por um Núcleo Social de Gestão do Agroecossistema (NSGA). Na agricultura familiar, o NSGA costuma ser a própria família. Nesse caso, os limites do agroecossistema coincidem com as divisas do estabelecimento familiar – independentemente do regime de posse da terra.”

Nesta perspectiva, os agroecossistemas são vistos como incorporados em outros sistemas que funcionam em escalas superiores: o sistema agrário local (comunidade ou município), o sistema agroalimentar regional/estatal, o sistema agroalimentar nacional e o sistema agroalimentar global. Em cada escala, a complexidade do sistema aumenta conforme as propriedades emergentes entram em cena (instituições, normas, fenômenos biofísicos). Esta é uma maneira muito simples de conceituar a agricultura e fenômenos relacionados em múltiplas escalas, como nas abordagens dos sistemas agrários (COCHET, 2012), sistemas sócio-ecológicos (VALLEJOS et al., 2020; WITTMAN et al., 2017) e agroecologia (FRANCIS et al., 2003; MÉNDEZ; BACON; COHEN, 2013).

Intrínseca a esta visão é a compreensão da agricultura como um fenômeno sócio-ecológico. Análogo ao conceito de ecótono na Ecologia²³, pensamos na agricultura como um socioecótono, algo que emerge da tensão entre o ser humano e a natureza exterior, entre o sistema social e o sistema natural, o meio ambiente e a sociedade. A agricultura é coprodução, "transformação mútua das pessoas e da natureza", a formação de identidades e culturas de pessoas como camponeses e de ambientes como fazendas e comunidades (PLOEG, 2013, p. 53). Esse processo interativo também está acontecendo em escalas mais altas, por exemplo, quando instituições do sistema social são criadas e transformadas para agir ou responder a mudanças no sistema natural, ou quando mudanças políticas afetam mudanças no uso da terra, o que Norgaard (1984, 1994) denominou como desenvolvimento agrícola coevolutivo.

Também importante neste aspecto sistêmico é o entendimento das dinâmicas sócio-econômicas e ecológicas ou agrônômicas de um agroecossistema familiar como inseridas em um contexto capitalista de mercado. Como tal, o estabelecimento agrícola, onde ocorre a produção primária e a reprodução das famílias agricultoras, está sujeito às influências de fatores e relações de mercado – preços de produtos e insumos, de mão-de-obra, necessidade de capital financeiro para investimento, custo de oportunidade do trabalho, entre outros – os quais podem representar tanto oportunidades quanto restrições às aspirações e necessidades dos agricultores (WOODHOUSE, 2010).

3.2.3. O aspecto funcional-relacional dos agroecossistemas

Nos parágrafos anteriores argumentamos que conceituar a agricultura sob uma perspectiva normativa e teleológica em termos de funções ou funcionalidades é uma maneira útil de avaliá-la, ou seja, avaliar como o sistema em consideração está desempenhando ou funcionando de acordo com os princípios e objetivos normativos. A idéia é que cada sistema na hierarquia – do agroecossistema para cima - executa um conjunto de funções de acordo com princípios definidos e visando objetivos estabelecidos²⁴. Além disso, as funções dos sistemas têm

²³ Um ecótono é uma área de transição ou forte interação entre dois ecossistemas ou ambientes, derivada da união das palavras gregas *oikhos* (casa), e *tonos* (tensão).

²⁴ Tais princípios e objetivos no âmbito da agricultura são parcialmente definidos pela natureza, sociedade e agência humana individual (em vários níveis, da vontade individual à convenção social). Por exemplo, as necessidades da alimentação e da produção de alimentos, bem como os processos biofísicos subjacentes para manutenção da fertilidade são dadas pela natureza; o ser humano, no entanto, tem algum grau

um aspecto relacional, o que significa que cada função ou conjunto de funções é sempre realizado em relação a algo mais - a outro sistema, aos próprios componentes/processos do sistema ou a todo o sistema em si, como funções de auto-manutenção (DARNHOFER et al., 2016; METHORST et al., 2017; NOE; ALRØE, 2012; RENN et al., 2009). Neste estudo, as funções dos agroecossistemas familiares são classificadas a partir de suas relações com: i) a sociedade ou comunidade, ii) o ambiente natural e iii) a família agricultora. Embora sejam abstrações que tentam interpretar fenômenos reais pela representação de relações entre entidades reais, forças causais, mecanismos e resultados, elas não são finais, e cada observador pode definir diferentes funções e diferentes relações, ou mesmo negar que elas são úteis para a interpretação e avaliação de como a agricultura realmente é.

3.2.4. O aspecto espaço-temporal/geográfico dos agroecossistemas

O quarto e último aspecto desta estrutura enquadra a agricultura - a hierarquia dos sistemas aninhados - de forma geográfica, espacial e temporal, inserida tanto no território quanto na história. Isto é especialmente relevante nas escalas de agroecossistemas e paisagens, permitindo uma análise baseada na ecologia da paisagem e na gestão/governança territorial com o uso de sistemas de informação geográfica (SIG) como ferramentas (VEJRE et al., 2007; WILSON, 2009). Este aspecto permite pensar a agricultura e os agroecossistemas sob uma perspectiva evolutiva, parcialmente determinados pelo lugar que ocupam no espaço e no tempo histórico.

3.3. Métodos de campo e desenvolvimento de um modelo conceitual/explicativo causal

Tendo como objetivo final o desenvolvimento de um modelo conceitual integrativo para explicar a expressão da multifuncionalidade em estabelecimentos agrícolas familiares²⁵, a

de liberdade para decidir como estas atividades são realizadas – em que medida a agricultura sustenta processos ecológicos, e como as instituições e práticas sociais para apoiar a agricultura são estabelecidas.

²⁵ Entende-se como modelo conceitual uma representação externa (em contraste com modelos mentais) que facilita a compreensão e a comunicação de sistemas ou contextos do mundo real; modelos conceituais, para serem funcionais, devem ser coerentes com o conhecimento científico. Um modelo conceitual é uma representação simplificada de um objeto, fenômeno ou situação real (GRECA; MOREIRA, 2000). Buscamos representar com o modelo proposto neste trabalho a dinâmica de realização da multifuncionalidade em um agroecossistema familiar,

pesquisa foi constituída por duas fases de campo concomitantes ao desenvolvimento teórico e conceitual do modelo, uma fase de campo exploratória e a fase principal de pesquisa de campo. A pesquisa exploratória foi concebida como uma fase de reconhecimento da área de estudo, dos sujeitos locais, e para subsidiar a elaboração dos instrumentos de pesquisa da etapa principal de coleta de dados. Ela subsidiou a elaboração do segundo modelo conceitual, e do método de avaliação da multifuncionalidade baseado em indicadores para a fase principal de campo.

Para subsidiar a fase exploratória do trabalho de campo, elaboramos um modelo conceitual *a priori* (figura 8, apêndice B) e um guia de entrevista (apêndice D) com base nos conceitos de multifuncionalidade agrícola; agroecologia; aprendizagem social; auto-eficácia e sistemas agroflorestais. Entrevistamos 10 famílias de agricultores do Assentamento Ipanema, o secretário municipal do Meio Rural, Meio Ambiente e Turismo (SERAT) e um agente local de extensão em nível estadual da CDRS em janeiro de 2019. Nesta etapa, conseguimos conhecer o contexto local, algumas histórias de vida, recursos e outros aspectos da agência dos agricultores locais. Com os dados e experiência adquiridos no estudo exploratório e também com o aporte da metodologia dos meios de vida sustentáveis (DFID, 1999; SCOONES, 2009), um segundo modelo conceitual foi construído (figura 9), que então informou a elaboração do método e das ferramentas para a segunda fase da pesquisa e do trabalho de campo final.

Este segundo modelo – modelo de relações causais - tenta representar os principais elementos e relações na escala do agroecossistema e do território local que influenciam os resultados do agroecossistema e seu nível de multifuncionalidade. Na escala do agroecossistema, os elementos são categorizados como capitais, agência do agricultor/família, estratégias, resultados e funções. Na escala do território local, os principais fatores de influência representados são o mercado, as instituições locais, a legislação e o sistema de informação/conhecimento. As setas indicam as principais direções de influência entre os diferentes fatores. Baseamo-nos em diversas metodologias e abordagens presentes na literatura para o estudo de agroecossistemas. O conceito de multifuncionalidade, em especial a definição normativa, integrativa e transicional proposta por Wilson (2008a) e Renting et al. (2009), foi a principal referência para a construção do modelo. No seu desenvolvimento, buscamos representar graficamente as influências dos elementos e processos presentes em agroecossistemas (nas escalas do estabelecimento e do sistema agrário local/municipal) para o desempenho/expressão da multifuncionalidade. O trabalho de Almekinders et al. (1995), que explorou a variação/heterogeneidade de agroecossistemas, contribuiu para melhor definir os

isto é, como o fenômeno da multifuncionalidade (desempenho simultâneo de múltiplas funções agrícolas) é influenciado/determinado por diversos elementos e processos internos e externos.

subsistemas, elementos e as inter-relações no modelo. A abordagem dos meios de vida sustentáveis informou e agregou ao modelo as categorias/conceitos de capitais/recursos, estratégias de vida e resultados (*outcomes*) (DFID, 1999). As inter-relações entre as estratégias/comportamento, as características dos atores/*stakeholders* (neste caso os agricultores) e os recursos/capitais disponíveis em dado contexto foi reconhecida e explicitada por Gasson (1973).

O modelo causal assenta-se no seguinte raciocínio. No contexto dos capitais disponíveis e das relações com outros indivíduos, instituições e fatores externos à unidade agrícola, a agência dos agricultores – auto-eficácia, virtudes, habilidades, objetivos e escolhas – influencia as trajetórias de desenvolvimento do agroecossistema. As virtudes, habilidades e objetivos dos atores determinam as formas como os capitais e relacionamentos são mobilizados para suas estratégias de vida. Estas estratégias, por sua vez, geram resultados, que são então representados ou ligados à expressão/realização das diversas funções agrícolas, conforme definidas a partir de uma perspectiva normativa. Os elementos externos são entendidos como fatores limitantes ou capacitadores das opções, escolhas, estratégias e resultados realizados nos agroecossistemas. Exemplos são as relações dos agricultores com colegas e ONGs locais que podem facilitar o compartilhamento de conhecimento e acesso a melhores mercados, ou a participação em programas de compras públicas de alimentos como canal de vendas.

Wilson (2008a) e Mikulcak et al. (2015), por exemplo, argumentaram que os estados de forte multifuncionalidade são favorecidos por capitais domésticos bem desenvolvidos e acessíveis. No entanto, verificamos que a disponibilidade de diferentes capitais, embora seja uma condição, não é suficiente para que as famílias/agroecossistemas rurais desenvolvam trajetórias multifuncionais fortes, porque as estratégias são determinadas em última instância pelos atores (agricultores) com base na sua capacidade de agência em interação com outros fatores. Deve-se notar que as estratégias e os resultados também influenciam os capitais dos quais dependem, estabelecendo um ciclo de retroalimentação (*feedback*) entre os recursos e os resultados (PRETTY, 2008, p. 452). Concordamos com Wilson (2007, p. 258): "a multifuncionalidade a nível da unidade não se trata apenas da expressão da base física da produção de alimentos e fibras, mas também de desdobrar ações e pensamentos do tomador de decisões para esse espaço, o agricultor".

Para testar a relevância deste modelo causal e investigar os mecanismos particulares de realização da multifuncionalidade, foi realizada uma segunda fase de campo que transcorreu de outubro a dezembro de 2019. Esta segunda etapa de pesquisa de campo envolveu visitas e

entrevistas com 32 agricultores e outros agentes locais, com base em um roteiro de entrevista semi-estruturada (apêndice _____ E).

3.4. Quantificação da MF de agroecossistemas familiares: um método de avaliação baseado em indicadores

Em sua obra sobre a multifuncionalidade da agricultura (2007), o geógrafo Geoff Wilson desenvolveu uma abordagem conceitual riquíssima para interpretar o desenvolvimento e o funcionamento de agroecossistemas com uma perspectiva normativa, integrativa e transicional (NIT). Ele, porém, não propôs um método de quantificação ou avaliação da MF suficientemente objetivo de maneira que servisse para facilitar e subsidiar a governança de agroecossistemas e sistemas agrários ou estudos comparativos. Por entendermos o potencial informativo da abordagem conceitual de Wilson, optamos por desenvolver tal método de avaliação/quantificação.

Porque o modelo causal (figura 9) inclui o nível de multifuncionalidade (*level of multifunctionality*) como uma das características de um agroecossistema - resultante da interação dos fatores internos e externos -, decidiu-se por desenvolver um método para estimá-lo quantitativamente. Nosso método de avaliação foi desenvolvido com base em metodologias já consolidadas (RISE, SAFE, SAFA, IDEA, MESMIS, entre outros) e em recomendações da literatura para o desenvolvimento de ferramentas de avaliação da sustentabilidade e multifuncionalidade de agroecossistemas (BINDER et al., 2013; BINDER; FEOLA; STEINBERGER, 2010; BYRNES et al., 2014; DE OLDE et al., 2016; FLESKENS; DUARTE; EICHER, 2009; VAN CAUWENBERGH et al., 2007; WIGET; MULLER; HILBECK, 2020). Optamos por adotar um formato de ferramenta/método denominado de “avaliação baseada em indicadores” (*indicator-based assessment tools/methods/frameworks*), que organiza hierarquicamente indicadores e funções para facilitar a agregação e representação dos dados. Neste trabalho, definimos cinco níveis hierárquicos e selecionamos os conceitos de multifuncionalidade, função, sub-função, indicador e valor de referência para organizar os dados dos agroecossistemas e quantificar a MF²⁶.

O método providencia para cada estabelecimento agrícola o valor de um índice de multifuncionalidade (IMF), composto por três sub-índices que correspondem às três funções gerais. Os valores das funções são resultantes da agregação dos valores dos indicadores nos

²⁶ A metodologia SAFE, bastante tradicional na literatura, utiliza as categorias Princípios, Critérios, Indicadores e Valores de Referência (VAN CAUWENBERGH et al., 2007).

cenários 1 e 2 (*averaging approach*), e da proporção de indicadores e sub-função que ultrapassaram um limiar pré-determinado, no cenário 3 (*thresholds approach*)²⁷. Conforme nossa abordagem analítica, definimos três funções de um agroecossistema familiar para serem avaliadas em relação a três bens ou objetivos (*teloi*²⁸):

- 1) Função econômica do agroecossistema: sustentar economicamente os agricultores e suas capacidades de viver uma vida próspera segundo seus objetivos pessoais;
- 2) Função ecológica do agroecossistema: manter a fertilidade e a sustentabilidade ecológica do sistema produtivo;
- 3) Função social do agroecossistema: contribuir para bem-estar, coesão e reprodução da comunidade do entorno e da sociedade.

A primeira função agrupa as sub-funções de geração de renda, oportunidade de trabalho, autonomia alimentar e continuidade intergeracional. A segunda função inclui a manutenção da fertilidade e a conservação da agrobiodiversidade. A terceira função agrupa qualidade dos produtos alimentares, oportunidades de educação, oportunidades de lazer, viabilidade rural, trabalho e emprego, e contribuição para o capital social local. Os indicadores e valores de referência para cada função constam na tabela 5 (apêndice C). Os dados empíricos para os indicadores foram obtidos por meio das entrevistas com os agricultores e visitas *in loco* aos agroecossistemas amostrados.

3.5. Análise qualitativa das dinâmicas geradoras de multifuncionalidade forte (mecanismos)

Para entender como fatores e processos endógenos e exógenos aos AE interagiram para expressar os diversos resultados em termos de multifuncionalidade dos agroecossistemas que encontramos na amostra, realizamos uma análise qualitativa baseada em dados das entrevistas e observação participante, com o apoio dos softwares Dedoose e NVivo. As entrevistas foram realizadas a partir dos roteiros apresentados nos apêndices D e E, e incluíram a coleta de informações relacionadas às categorias representadas nos modelos conceituais *a priori* (figura 8) e final (figura 9): agência (histórias de vida e características familiares, percepções, atitudes, valores

²⁷ Mais detalhes sobre as formas de cálculo e a justificativa para o uso de 3 diferentes cenários de cálculo encontram-se na seção de resultados (4.1).

²⁸ *Teloi* é a forma plural de *telos*, que significa propósito, fim ou objetivo de uma coisa ou pessoa, em grego.

e objetivos); estratégias e resultados (características da unidade, práticas de gestão, trabalho, atividades econômicas, situação financeira) e capitais (acesso a recursos). A codificação também foi realizada de acordo com as categorias do modelo conceitual para fatores endógenos (capitais, agência, estratégias e resultados) e exógenos/estruturais (mercado, instituições locais, contexto sócio-político, etc.).

Para identificação dos processos/dinâmicas geradoras de MF forte, adotamos a perspectiva do realismo crítico e da abordagem processual para a explicação causal (MAXWELL, 2004a, 2004b; SAYER, 2000). Especificamente, utilizamos a heurística Contexto-Mecanismo-Resultado (CMR em português; ou CMOc – *Context-Mechanism-Outcome configuration*, em inglês) para facilitar a análise dos processos de realização da multifuncionalidade nos agroecossistemas que foram pesquisados, conforme apresentada por Sayer (SAYER, 2000, p. 15). A heurística CMR é baseada em uma ontologia realista crítica, e assume que 1) os fenômenos que observamos no mundo são reais - não meros produtos da mente do observador; 2) tais fenômenos ocorrem em um contexto de ação; e 3) as causas, ou os processos/mecanismos causais dos fenômenos estudados são passíveis de identificação e análise. Em um dado contexto de ação, os resultados - os fenômenos ou efeitos específicos para os quais o cientista/pesquisador procura uma explicação causal²⁹ - são interpretados como causados ou gerados através de mecanismos causais – processos de interação entre fatores contextuais. O contexto de ação tem quatro dimensões: estrutura, cultura, agência e relações. Os resultados são os escolhidos pelo pesquisador, dependendo das questões de pesquisa e dos fenômenos sob estudo (DE SOUZA, 2013; SAYER, 2000).

Neste caso, os próprios agroecossistemas e o território no qual estão localizados constituem o contexto de ação, e o fenômeno considerado como resultado é o desempenho/nível da multifuncionalidade, que de acordo com o modelo conceitual é representado pelos indicadores das funções e pelos índices. A noção de mecanismo, as vezes chamado de mecanismo causal, representa o processo de interação entre fatores contextuais – estrutura, agência, cultura e relações - que gera determinado resultado. Esta abordagem baseia-se em um olhar processual da causalidade e é adequada para estudos de caso simples e pesquisas qualitativas, em contraste com uma visão fundamentada na identificação de regularidades ou relações sistemáticas entre variáveis, mais utilizada em análises quantitativas e experimentais (DE SOUZA, 2013; MAXWELL, 2004a; SAYER, 2000, p. 14). Neste estudo, buscamos identificar e descrever os mecanismos presentes nos agroecossistemas que são geradores dos resultados em

²⁹ Em nosso estudo de caso, o componente “Resultado” da heurística CMO é o nível ou a qualidade da multifuncionalidade dos agroecossistemas.

termos de multifuncionalidade. A questão é: como os fatores contextuais – representados no modelo causal - interagem para produzir os níveis de multifuncionalidade observados nos agroecossistemas familiares?

Embora estejamos utilizando uma abordagem realista que conceitua os fenômenos em termos de mecanismos, não adotamos uma compreensão mecanicista ou naturalista dos fenômenos humanos ou sociais. Em vez disso, favorecemos uma abordagem dos fenômenos sociais e políticos que reconhece a constante interação entre estrutura e agência e o elemento contingencial da vida humana (ARCHER, 2010; MCANULLA, 2006). Uma consequência deste entendimento é que, embora a interpretação que construímos dos fenômenos em que estamos nos concentrando neste estudo - a realização e da multifuncionalidade agrícola - possa ser assumida como verdadeira para este contexto e, embora possa oferecer elementos sobre como as coisas podem acontecer em diferentes contextos, a generalização não é prudente nem aconselhável. A contingência é um fator muito importante, portanto, a prudência recomenda evitar a generalização e aconselha, ao invés disso, uma abordagem filosófica sólida para interpretar a realidade social em cada caso. Neste sentido, o método e as reflexões que emergem desta análise são mais valiosos do que as próprias conclusões. Como um estudo realista crítico com inclinação interpretativista, também temos como premissas que 1) as investigações empíricas e normativas caminham juntas, pois a interpretação dos fatos sociais na maioria das vezes não são separáveis dos julgamentos de valor do pesquisador (BEVIR; BLAKELY, 2018b; BLAKELY, 2013; MACINTYRE, 2007) e 2) a ação humana em si não pode ser separada da avaliação normativa ou dos juízos de valor (TAYLOR, 1985, p. 15). Por este motivo, a agência ocupa um lugar central no modelo conceitual.

Neste estudo, tentamos adotar uma concepção "profunda" de agência humana - considerar a importância dos juízos de valor na tomada de decisão e a interação entre agência e estrutura na ação, pois acreditamos que ela permite uma melhor compreensão do funcionamento do agroecossistema no que diz respeito à tomada de decisões e à ação. Entre outros fatores, tentamos considerar como a agência dos agricultores e outros atores sociais - conhecimento, hábitos, virtudes, crenças, atitudes e objetivos - interage com as condições estruturais para gerar resultados de MF na agricultura. Muito informativos para nossa abordagem da agência humana foram o livro de Taylor (1985) e os artigos de Long e Ploeg (2011) e de Emirbayer e Mische (1998). Taylor enfatiza o aspecto valorativo da agência humana e seu papel na deliberação e escolhas. Long e Ploeg salientaram a importância da agência de agricultores em processos de desenvolvimento rural. Emirbayer e Mische, em detalhada exposição sobre o que é a agência humana, enfatizaram três aspectos: ela é iterativa, projetiva e avaliativa prática. O trabalho de

Albert Bandura sobre agência humana e auto-eficácia em sua teoria social cognitiva (1989, 2001) também foram bastante informativos para o planejamento e interpretação dos dados e resultados da pesquisa. A citação a seguir resume nossa concepção de agência humana:

“[...] As pessoas não são agentes autônomos nem simplesmente veículos mecânicos de influências ambientais animadoras. Em vez disso, elas fazem uma contribuição causal para sua própria motivação e ação dentro de um sistema de causalidade recíproca triádica. Neste modelo de causalidade recíproca, ação, fatores cognitivos, afetivos e outros fatores pessoais, e eventos ambientais, todos operam como determinantes que interagem entre si. Qualquer relato dos determinantes da ação humana deve, portanto, incluir as influências auto-geradas como fator contribuinte” (BANDURA, 1989, p. 1175).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As entrevistas semi-estruturadas com 32 agricultores permitiram-nos reunir dados para caracterizar os agroecossistemas amostrados e o contexto local. Identificamos as características básicas das famílias e das unidades, tais como suas histórias de vida, demografia, valores, objetivos e desafios, estratégias de uso da terra, práticas agrícolas e dados sobre renda. A tabela 2 abaixo apresenta uma caracterização síntese da amostra, enquanto as seções seguintes oferecem dados mais detalhados de acordo com as categorias do modelo conceitual.

Tabela 3. Atributos gerais dos 32 agroecossistemas amostrados

| Variável | Total (soma) | Média (por estabelecimento) | Mediana |
|---|---|--------------------------------|----------|
| No. de moradores nos agroecossistemas | 205 | 6 | 5 |
| Idade do agricultor principal | | 53 | 54 |
| No. de trabalhadores agrícolas (agricultores) | 93 | 3 | 3 |
| Idade dos trabalhadores | | 50 | 49 |
| Tempo no estabelecimento (anos) | | 25 | 23 |
| Área de terra própria (ha) | 334 | 9.58 | 8 |
| Área total (própria + arrendada) (ha) | 611 | 17.58 | 8.5 |
| Situação fundiária (no. de estabelecimentos) | Posse, assentados (25) Propriedade privada (7) | | |
| No. de estabelecimentos com acesso suficiente à água para irrigação | 17 | | |
| No. de participantes em cooperativa/associação | 27 | | |
| No. de estabelecimentos que possuem trator | 18 | | |
| No. de estabelecimentos com certificação orgânica | 14 | | |
| No. de espécies vegetais cultivadas | | 16 | 15 |
| No. de espécies vegetais comercializadas | | 12 | 11 |
| Processamento de alimentos (no. de estabelecimentos) | 7 | | |
| Número de canais de comercialização | | 2.29 | 2 |
| Proporção de vendas diretas | | 26% | 10% |
| Renda agrícola líquida mensal | R\$28,785 | R\$2,678 | R\$1,900 |
| Renda líquida mensal por trabalhador | | R\$846.62 | R\$805 |
| Proporção da renda total proveniente da atividade agrícola | | 70% | 72.5% |

4.1. Avaliação quantitativa da multifuncionalidade dos agroecossistemas familiares: calculando índices de MF

Os resultados da avaliação por indicadores dos 32 agroecossistemas³⁰ mostram-nos um quadro interessante do estado da agricultura no território de Iperó em termos de multifuncionalidade. Observamos que apenas 7 agroecossistemas expressaram um índice de MF acima de 0,75 na média entre os 3 cenários de cálculo e, portanto, podem ser caracterizadas como fortemente multifuncionais³¹. A maioria das explorações (20) classificaram-se como moderadamente MF, com valores de índice entre 0,4 e 0,74. 6 foram agrupadas como expressando uma multifuncionalidade fraca (fig. 4 a seguir; veja [tabela 6](#) para os valores dos índices e subíndices para todos os agroecossistemas, no apêndice C). Verifica-se, assim, que a maior parte das unidades desempenha aquém do que determinamos como ideal ou desejável para o contexto de Iperó. Resta saber se é razoável ou possível esperar uma mudança de modo que os resultados sejam qualitativamente superiores no futuro, ou se o nível atingido já é excepcional, dadas as circunstâncias locais.

Nosso objetivo com o método de avaliação/quantificação da MF foi utilizar os dados para comparar os AE amostrados, identificar os mais bem classificados e analisar os mecanismos e fatores geradores destes resultados. Para tal, após definirmos as funções e indicadores, foi necessário determinar de que maneira representar e medir a MF a partir dos indicadores, considerando-se que a escolha dos valores de referência e da forma de agregação dos dados pode modificar significativamente os resultados (os valores dos índices de MF)³². Byrnes et al. (2014), em um artigo sobre biodiversidade e multifuncionalidade de ecossistemas, apresentaram quatro abordagens presentes na literatura para quantificar/calcular a MF de um sistema (1-4) e propuseram uma nova (5): 1) funções individuais (*single functions*), 2) *turnover*, 3) agregação de valores/média (*averaging*), 4) limiar único (*single threshold*) e 5) limiares múltiplos (*multiple thresholds*). Os autores apontam que cada método possui vantagens e desvantagens, sendo mais ou menos apropriado dependendo dos objetivos.

Para diminuir os vieses das abordagens, geramos três cenários diferentes em nosso estudo, utilizando formas de cálculo e valores de referência diversos. Assim, cada

³⁰ Aproximadamente dez por cento do total de estabelecimentos rurais do município.

³¹ Escolhemos categorizar as unidades de acordo com seu índice de MF como fracas (0-0,39), moderadas (0,4-0,74) ou fortes (0,75-1).

³² “Embora possamos definir a multifuncionalidade como o desempenho simultâneo de múltiplas funções, a forma como esta definição é operacionalizada faz uma diferença crítica para as conclusões tiradas de um experimento” (BYRNES et al., 2014, p. 112).

agroecossistema foi avaliado três vezes e possui três valores diferentes para o índice de MF e para os três sub-índices relativos às três funções avaliadas. No primeiro cenário adotamos a abordagem de agregação (*averaging approach*) dos valores das sub-funções (sub-índices) e adotamos como valores de referência para a maioria dos indicadores o valor máximo obtido na amostra (CEN1_AGREG_VR-MAX). Os valores dos indicadores foram normalizados para uma mesma escala com valores entre 0 e 1, sendo que 1 corresponde ao valor máximo encontrado na amostra, pois “os valores para cada função devem ser padronizados antes de se fazer a média para remover os efeitos das diferenças na escala de medição entre as funções [ou indicadores]” (BYRNES et al., 2014, p. 117). Outro detalhe importante na construção de um índice é o peso de cada indicador ou sub-função no cálculo do valor final: “[...] Pesos alternativos também são possíveis, o que pode ser desejável no manejo aplicado. Por exemplo, se a produção de biomassa for considerada duas vezes mais importante do que a decomposição para o manejo do solo, um índice médio ponderado pode ser preferível” (BYRNES et al., 2014, p. 117). Em nosso método, atribuímos um peso maior (2x) ao indicador renda per capita por trabalhador agrícola familiar (R\$/UTF), que compõe a sub-função econômica, nos cenários 1 e 2³³. Para o cálculo do índice de MF, aos sub-índices foram atribuídos pesos iguais em todos os três cenários.

No segundo cenário também agregamos os valores dos indicadores para calcular os valores dos sub-índices das funções, e destes para calcular o índice de MF, porém, definimos como valores de referência para os indicadores os valores correspondentes ao terceiro quartil dentre os agroecossistemas amostrados (CEN2_AGREG_VR-3Q). No terceiro cenário, adotamos a abordagem dos limiares (*thresholds approach*) para gerar os sub-índices e o índice de MF para cada AE. Com a abordagem dos limiares, é possível identificar quantos indicadores e/ou funções com valor acima de um limiar pré-estabelecido o sistema apresenta. Neste cenário, escolhemos o segundo quartil (mediana) da amostra como limiar/valor de referência para a maioria dos indicadores³⁴ (CEN3_LIMIAR_VR-2Q). É preciso salientar que, por tratar-se de uma avaliação holística e contextual que é, em última instância, subjetiva, a escolha dos métodos de quantificação e dos valores de referência também o são, de modo que o critério da razoabilidade é o mais apropriado na definição dos mesmos. Para alguns indicadores, porém, é possível priorizar e adotar critérios e valores de referência com mais objetividade, com base em

³³ No cenário 3, cuja abordagem de cálculo utilizou limiares, o indicador renda per capita tem valores de 0 ou 1 apenas: 1 se o limiar de um salário-mínimo (R\$998 no ano da pesquisa de campo) foi atingido, 0 se não.

³⁴ Para aqueles com valores em escala numérica. Para a renda per capita, o segundo correspondeu a R\$866, portanto escolhemos o valor do salário mínimo vigente na época (R\$998) como limiar.

normas legais ou na literatura científica, por exemplo (VAN CAUWENBERGH et al., 2007, p. 233).

Tabela 4. Critérios de cálculo para os três cenários de quantificação da multifuncionalidade

| | Método de cálculo dos sub-índices (funções) e índice de multifuncionalidade (IMF) | Valor de referência para os indicadores |
|------------------|--|--|
| Cenário 1 (CEN1) | Normalização e agregação dos valores dos indicadores | Valor máximo da amostra (MÁX) |
| Cenário 2 (CEN2) | Normalização e agregação dos valores dos indicadores | Terceiro quartil da amostra (3Q) |
| Cenário 3 (CEN3) | Proporção de indicadores que atingiram o limiar | Terceiro quartil da amostra (3Q) |
| Cenário 4 (CEN4) | Média dos índices dos cenários 1 a 3 | - |

Figura 4. Número de estabelecimentos por classe de MF - fraca, moderada e forte (CEN4)

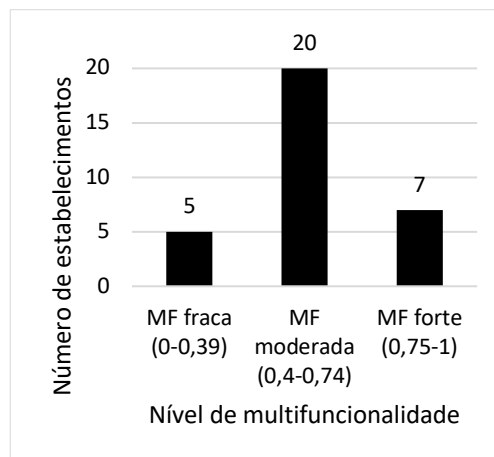
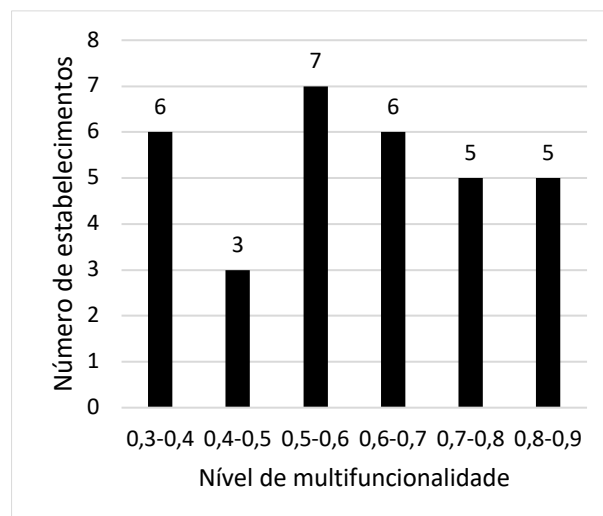


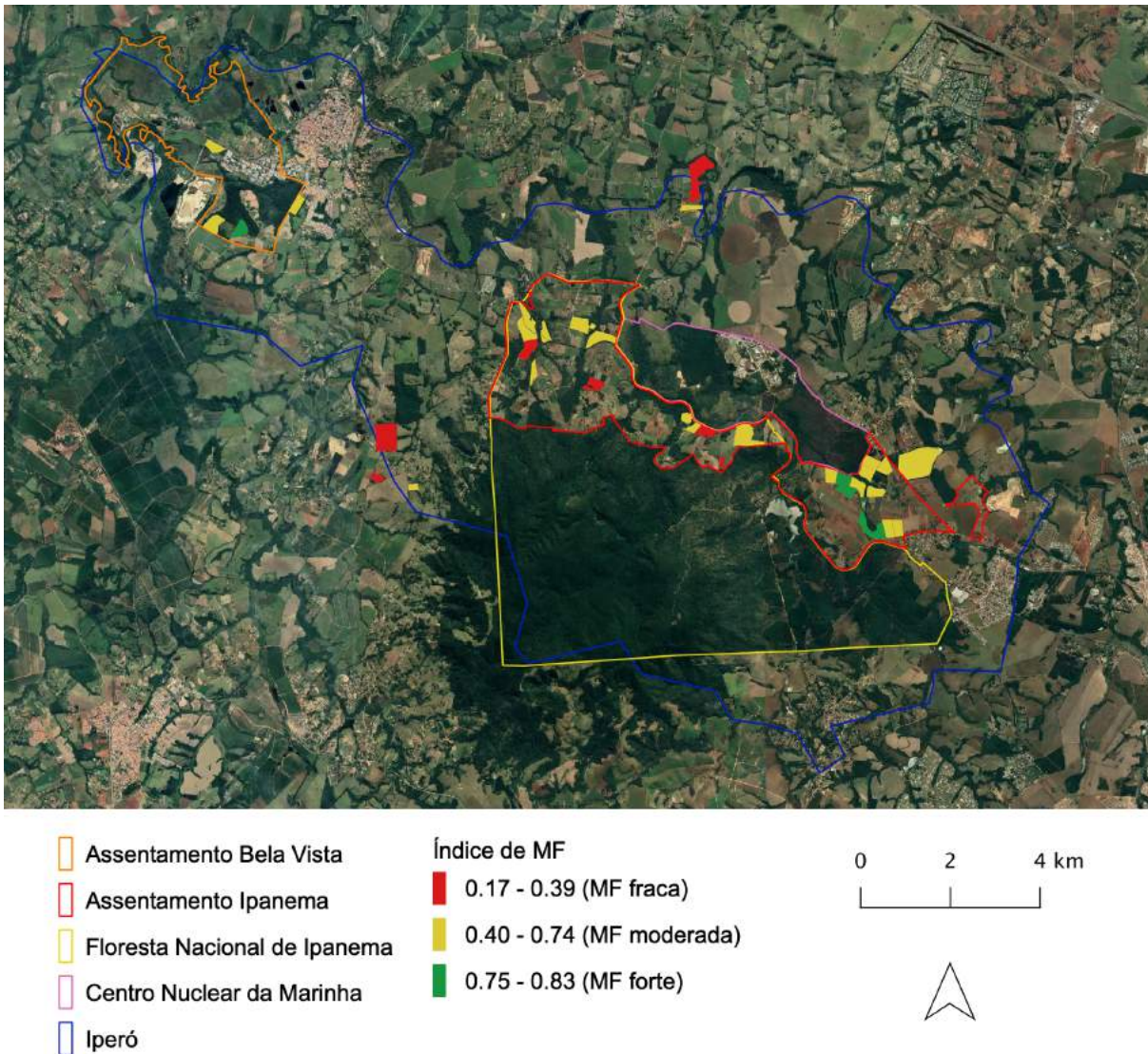
Figura 5. Número de estabelecimentos por nível de MF (CEN4)



4.2. Os mecanismos geradores de multifuncionalidade no território de Iperó

Quando relacionamos os resultados da avaliação com algumas características-chave das unidades, surge um padrão geral: entre as dez unidades mais bem classificadas, sete são certificadas como orgânicas e têm acesso a canais de venda alternativos/diretos, podendo realizar preços relativamente mais altos para seus produtos. A maioria delas também tem mão-de-obra suficiente na família para garantir suas atividades, assim como fácil acesso a trator para preparo do solo e água para irrigação. Por outro lado, as explorações com menor desempenho são convencionais, menos diversificadas, que dependem de canais de venda comuns (principalmente atravessadores). Uma questão que podemos colocar com base nestes resultados é como a MF pode ser fomentada para que a curva seja direcionada para a extremidade direita do gráfico? É isso que tentaremos responder principalmente com a análise qualitativa.

Figura 6. Distribuição espacial dos dos agroecossistemas amostrados em Iperó pelo valor do índice de multifuncionalidade (MF) de acordo com o CEN1



Um problema ou limitação do uso de um índice de MF é que ele é um índice composto de outros subíndices e indicadores de funções. Neste sentido, dois agroecossistemas com valor MF igual ou similar podem de fato ser muito diferentes em suas características e mesmo resultados, especialmente com os situados na faixa do meio. Por exemplo, um agroecossistema pode desempenhar bem uma função, sendo capaz de prover a subsistência adequada para a família de agricultores, mas desempenhar mal a função ecológica por causa de práticas pouco sustentáveis de manejo do solo. Outra unidade, embora manejada organicamente, pode não ter um bom desempenho no fornecimento de sustento para a família. Portanto, é necessário decompor o índice e mostrar pontuações separadas para cada função. Um índice composto de MF continua sendo valioso, pois mostra quão próximo do estado ideal de MF forte um

agrosistema está - capaz de fornecer simultaneamente meios de subsistência adequados, sustentabilidade ecológica e contribuições sociais desejadas.

Não é simples nem exato - mesmo com análises estatísticas – em apontar um ou outro fator como determinante, pois eles podem ter diferentes graus de influência em diferentes contextos, dependendo das respostas que os agricultores adotam, do contexto estrutural e das oportunidades disponíveis. No entanto, em nome de uma generalização utilitária, os fatores mais fortes que dificultam ou fomentam a realização do MF em Iperó podem ser sintetizados da seguinte forma. A nível familiar: disponibilidade suficiente de mão-de-obra familiar; auto-eficácia para desenvolver o sistema produtivo e conhecimento mínimo das práticas de manejo orgânico; capital financeiro para investir; acesso suficiente à água para irrigação; acesso a canais diferenciados de mercado/vendas; atitude pró-ativa. Os fatores externos/territoriais mais influentes são: pouco capital social (baixa confiança e cooperação entre os próprios agricultores e entre os agricultores e instituições de governança local); falta de extensão e assistência técnica; baixos preços de venda no mercado local/regional; falta de crédito para os pequenos agricultores/agricultores assentados; condições climáticas limitantes, especialmente a escassez de chuvas no período de estiagem.

4.2.1. A função econômica dos agroecossistemas

A função econômica agregou 4 sub-funções (e 5 indicadores): geração de renda (renda per capita por trabalhador familiar agrícola no agroecossistema e proporção da renda ideal), oportunidade de trabalho (proporção de membros da família trabalhando no estabelecimento), autonomia alimentar (proporção de alimentos da dieta provenientes do estabelecimento) e continuidade intergeracional (se a geração jovem trabalha no estabelecimento e/ou pretende assumi-lo). Ao indicador renda per capita atribuímos peso 2 na composição do sub-índice, de modo que a sub-função geração de renda é a mais importante do sub-índice econômico e também do índice multifuncional.

Geração de renda. O valor médio da renda líquida per capita mensal para os trabalhadores agrícolas das famílias amostradas foi de R\$889,92, (a mediana foi R\$866,67). Pode ser considerado, portanto, relativamente baixo, se comparado ao valor do salário-mínimo vigente no ano da pesquisa, de R\$998 (2019), ou à média salarial dos trabalhadores formais em Iperó (2,4 salários mínimos, R\$ 2.395) (IBGE, 2021). O valor máximo na amostra foi de R\$2500, (AE 906: produção convencional e mecanizada de grãos, com 254ha e 8 trabalhadores familiares), enquanto o valor mínimo relatado foi de R\$100 (AE 903, em processo de abandono da atividade

agrícola, sem perspectiva de continuidade intergeracional). Apenas 6 agricultores reportaram gerar a renda que consideram ideal da atividade agrícola. A média da proporção de renda ideal foi de 58%, mediana de 50%, mínimo de 10% e máxima de 100%. Tais dados demonstram certa insatisfação dos agricultores com o nível de renda atual, porém o resultado não é completamente negativo, pois pode significar que os sujeitos têm objetivos financeiros e que os estabelecimentos estão em processo de desenvolvimento econômico. Os AE 224 e 152 são exemplos de famílias que estão investindo no sistema produtivo – aumento de rebanho de animais e sistema de cultivo protegido de hortaliças, respectivamente – e buscando estratégias para alcançar uma renda financeira melhor no futuro. A pluriatividade – situação em que a agricultura deixa de ser a única atividade econômica e fonte de renda – é bastante comum entre as famílias entrevistadas. Apenas 12 das 32 famílias relataram obter 100% da renda da agricultura; a média foi de 70%, com mediana de 72,5% e mínimo de 10% ³⁵(GASPARI; KHATOUNIAN; MARQUES, 2018).

A *autonomia alimentar* representa a proporção da alimentação da família proveniente do próprio agroecossistema e variou entre 10% e 90% na amostra, com média de 42% e mediana de 50%. As famílias mais numerosas parecem apresentar proporções mais elevadas de produção para consumo. A *continuidade intergeracional* é um fator importante na agricultura, pois influencia as estratégias familiares, permite a continuidade das atividades produtivas, evita a estagnação ou decadência do agroecossistema nos estágios de idade avançada dos genitores e aumenta as chances de a terra continuar sendo cultivada. Na amostra, apenas 14 estabelecimentos (43,75%) têm membros jovens trabalhando na agricultura e/ou com sucessores definidos, confirmando uma tendência mais generalizada de êxodo rural ou de abandono da atividade agrícola para alguns dos que continuam residindo no sítio. Há diversas razões para tal, desde preferências pessoais ou desidentificação com a atividade agrícola, dinâmicas e conflitos de poder entre as gerações, motivos econômicos que incentivam os jovens a escolherem profissões e trabalho em outros setores. Na amostra, há casos de filhos de agricultores que puderam e escolheram cursar ensino superior (Direito e Turismo), alguns trabalham nas indústrias da região, outros no comércio. Alguns que escolheram permanecer foram integrados à dinâmica do estabelecimento e têm perspectivas de desenvolvimento. Steyer (2019) publicou um excelente estudo sobre a juventude rural nos assentamentos da reforma agrária em Iperó e relatou as mesmas razões. Já no século XIX, nos Estados Unidos, tal tendência foi também observada e relatada por Tocqueville, que relacionou suas causas à vontade de enriquecer e às oportunidades oferecidas pelo comércio e pela indústria nas sociedades democráticas modernas:

³⁵ Para um estudo detalhado sobre dinâmicas de pluriatividade em um assentamento no estado de São Paulo, ver Gaspari, Khatounian e Marques (2018).

“Não sei se, de todas as artes úteis, a agricultura não é aquela que se aperfeiçoa o menos rapidamente nas nações democráticas. Muitas vezes, parece até estacionária, pois várias outras parecem correr.

Em contrapartida, quase todos os gostos e hábitos que nascem da igualdade naturalmente conduzem os homens para o comércio e para a indústria.

Imaginemos um homem ativo, esclarecido, livre, confortável, cheio de desejos. Ele é pobre demais para poder viver no ócio, é rico o suficiente para sentir-se acima do medo imediato da necessidade e pensa em melhorar seu sonho. Esse homem sentiu o gosto pelos prazeres materiais; mil outros se entregam a esse gosto sob seus olhos; ele mesmo começou a fazer o mesmo e arde de vontade de aumentar os meios de satisfazê-los ainda mais. No entanto, a vida passa, o tempo urge. O que fazer?

O cultivo da terra promete a seus esforços resultados quase certos, mas lentos. O homem enriquece pouco a pouco e com dificuldade. A agricultura só convém a ricos que já têm um grande supérfluo ou a pobres que não querem mais que sobreviver. A escolha está feita: vender seu campo, deixar sua casa e dedicar-se a alguma profissão arriscada, mas lucrativa.

Ora, as sociedades democráticas abundam em pessoas desse tipo; e, à medida que a igualdade de condições se torna mais ampla, seu número aumenta.

A democracia não multiplica apenas o número de trabalhadores, ela leva os homens a um trabalho mais do que a outro; e, enquanto os afasta da agricultura, dirige-os para o comércio e para a indústria” (TOCQUEVILLE, 2019, 3º tomo, pt. II, cap. 19)

4.2.2. A função ecológica dos agroecossistemas

Com a avaliação da função ecológica buscamos representar em que medida o AE mantém e promove a fertilidade do sistema, a saúde do solo e da água e a agrobiodiversidade. Para gerar o valor do sub-índice da função ecológica, agregamos as práticas de manejo e os valores de riqueza de espécies em dois índices indicadores: índice de manejo agroecológico (IAM) e índice de agrobiodiversidade (IAB), os quais foram agregados com peso 1 e 3, respectivamente (ver tabela 5 no [apêndice C](#)).

O manejo ecológico de um agroecossistema – de forma que se dependa menos possível de insumos externos e de insumos sintéticos, principalmente - é complexo e demandam conhecimento e trabalho em níveis geralmente superiores ao manejo convencional. Ademais, o desafio é ainda maior se pretende-se manter ou alcançar os níveis de rendimento da produção convencional sem o auxílio de fertilizantes e biocidas sintéticos (JANSEN, 2000, 2015; RIGG, 2006). Woodhouse (2010, p. 450) demonstra certo ceticismo quanto à viabilidade de uma agricultura orgânica/ecológica e intensiva em mão-de-obra em ampla escala, e relaciona esta questão com a produtividade e a renda do trabalho agrícola e o êxodo rural:

"Uma outra implicação da produção intensiva de alimentos é que uma parte maior da mão-de-obra total disponível é dedicada à produção de alimentos. Na medida em que há excesso de mão-de-obra desempregada (isto é, com renda zero), isto pode ser considerado como um desenvolvimento positivo, e constitui a justificativa para a redistribuição de terras e reassentamento promovido por movimentos como o MST no Brasil. Se a realidade a longo prazo é de baixa renda, no entanto, os benefícios do reassentamento não relacionados à renda, tais como ambientes residenciais rurais mais saudáveis, podem ser insuficientes para persuadir os filhos dos assentados a permanecerem na terra. Estas considerações sugerem que a adesão a um modelo "camponês" de pequena escala e intensivo em mão-de-obra como alternativa à agricultura capitalista pode ser equivocada, a menos que esteja explicitamente ligada ao desenvolvimento de fontes de emprego adicionais e de maior renda (ou seja, maior produtividade do trabalho)."

Além de conhecimento prático e mão-de-obra, investir na transição do agroecossistema para uma produção orgânica pode requerer um investimento inicial de capital para a melhoria do solo e sementes. É provável que um sistema de produção estrutural e funcionalmente mais complexo e diverso gere benefícios econômicos e ecológicos; todavia, para que a sinergia seja realizada é necessário um investimento de recursos que uma parte significativa dos agricultores amostrados não dispõe suficientemente. O conjunto de práticas adotado em cada AE relaciona-se em grande medida com a opção dos agricultores de aderir ao modo de produção orgânica no contexto local. Como o padrão orgânico limita as opções de fertilizantes e biocidas disponíveis, sentem-se encorajados e compelidos a buscar conhecimento técnico e promover a fertilidade através de práticas de manejo ecológicas.

Dois fatores são especialmente relevantes no contexto local para ecologização da agricultura: um é a recente mudança de cultura e orientação no MST, que oficialmente abraçou e preconiza a agroecologia como paradigma agrícola para os assentamentos do movimento. Tal orientação é compartilhada por diversos agricultores assentados, principalmente aqueles mais identificados com o movimento ou mais engajados politicamente e que ainda participam ou sentem-se parte do MST mesmo após 27 anos (no assentamento Ipanema) ou 15 anos (no Bela Vista) na condição de assentados. Aqueles que se nutriram dessa relação mais próxima com o MST também exercem certa influência para ecologização dos vizinhos, colegas de cooperativa, etc. Outro fator bastante importante foi a implementação do projeto de desenvolvimento rural sustentável Microbacias II, que incentivou a implantação de sistemas agroflorestais. O projeto foi executado por meio das cooperativas locais e foi um processo significativo de mobilização, aprendizado e inovação que encorajou diversas famílias a melhorar o manejo agrícola (ARAUJO et al., 2017; CANUTO, 2017; STEYER; BERGAMASCO; ESQUERDO, 2019).

É importante salientar o papel do agricultor na função ecológica do agroecossistema, tendo como fatores essenciais a capacidade dos sujeitos para o trabalho agrícola, o conhecimento técnico (teórico e prático) sobre o funcionamento dos processos ecológicos que sustentam a saúde, a fertilidade e a capacidade produtiva do agroecossistema. Um processo crucial e desafiador no manejo orgânico é o incremento e a manutenção de níveis ótimos de matéria orgânica no solo por meio da produção de biomassa em complementação às fontes externas de fertilizantes (esterco, composto, pó de rochas, fosfatos...). Por ser um sistema de produção mais complexo e, em certos aspectos, mais demandante de recursos e de esforço pessoal, requer um nível de intensidade superior ao manejo não-orgânico, no qual certos processos ecológicos são substituídos por insumos químicos sintéticos. Fica evidente, então, o dilema que muito agricultores encontram: quando, apesar de cientes dos potenciais benefícios ecológicos, de saúde e vantagens econômicas de um possível realização de preços mais elevados pelos produtos orgânicos no mercado³⁶, não dispõem dos recursos adicionais necessários – mão-de-obra, conhecimento técnico e conhecimento do mercado orgânico – ou da vontade/compromisso ético para buscá-los, ou ambos.

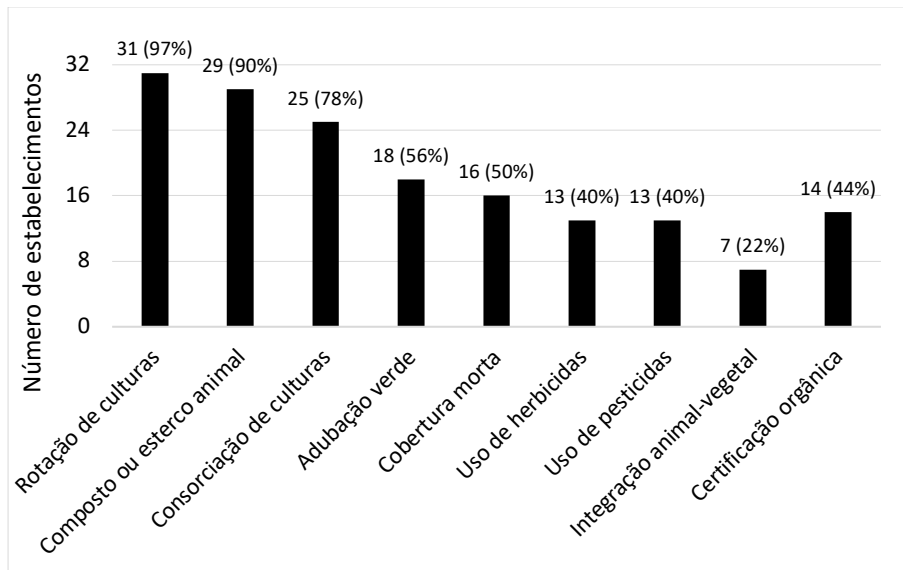
Assim, evidenciam-se o caráter/aspecto limitante/restritivo de um ambiente (contexto de ação) caracterizado pela escassez relativa de recursos e conflitos entre escolhas e oportunidades (*trade-offs*), bem como os riscos e sacrifícios que se impõem na atividade agrícola em geral³⁷. Ainda que a sinergia entre as funções econômica e ecológica seja possível – e provável – na agricultura orgânica, é preciso reconhecer que: 1) conflitos (*trade-offs*) entre estas funções são “naturais” ou esperados, e 2) é esperado e razoável que, dado o conflito, os sujeitos agricultores tendam a priorizar função econômica de geração de renda em detrimento da função ecológica, ou a negligenciar a própria atividade agrícola em favor de trabalho assalariado quando as condições no contexto de ação desincentivam até mesmo o investimento na agricultura como principal fonte de renda. Desta problemática – o potencial conflito e concorrência entre funções essenciais e desejáveis da agricultura e da possibilidade de sinergia (multifuncionalidade forte) – pode-se

³⁶ Nem todos os agricultores locais conseguem auferir lucros maiores na venda da produção orgânica. Alguns relataram vender os orgânicos pelo mesmo preço de produtos “convencionais” em diversas ocasiões; outros, porém, conseguem bons preços quando encontram mercado e compradores dispostos a pagar um prêmio pela qualidade. No contexto do estudo, duas estratégias principais favoreceram a realização dos prêmios: venda direta ao consumidor (CSA e feiras) e um esquema de comercialização intermediado pelo Instituto Terra Viva, de Sorocaba, para venda dos produtos na capital paulista.

³⁷ O artigo de Guerra et al. (2017) é um excelente estudo de caso no estado de Santa Catarina sobre as interações entre restrições contextuais e agência humana na agricultura orgânica segundo a teoria das escolhas restritas (*constrained choice theory*).

questionar sobre o papel e responsabilidade de outras instituições sociais, principalmente das instituições e políticas de Estado, na promoção da MF agrícola. A figura 7 abaixo apresenta os números de estabelecimentos em que cada prática de manejo é adotada, bem como o número de AE com certificação orgânica.

Figura 7. Frequência de adoção de cada prática de manejo agroecológica entre os AE amostrados



Um outro componente da função ecológica de um agroecossistema é a agrobiodiversidade cultivada, que representa o conjunto das espécies biológicas que agricultores manejam em seus estabelecimentos. Há na literatura inúmeros estudos demonstrando as relações positivas entre a riqueza de espécies e serviços ecossistêmicos benéficos (polinização, controle de pragas e doenças, adubação verde e outras sinergias) e também com possíveis benefícios econômicos – maior diversidade de produtos pode diminuir os riscos de perdas por falhas na produção ou flutuação de preços, e garantir fluxo de renda ao longo do ano e segurança alimentar e nutricional (BYRNES et al., 2014; ISBELL et al., 2017). A relação positiva entre diversidade biológica e funcionalidade não se mantém *ad infinitum* pois, por outro lado, acarreta em aumento da complexidade – e possivelmente de custos financeiros e energéticos – do manejo e do processo produtivo e comercial. Talvez por isso, pelas vantagens organizacionais e logísticas que simplicidade oferece, as monoculturas e a especialização são tão comuns. Assim, parece-nos que o princípio da otimização da agrobiodiversidade deve ser preconizado sobre o da maximização.

No contexto estudado, observamos um padrão relativamente elevado de agrobiodiversidade. Utilizamos como indicadores o número de espécies vegetais cultivadas para

comércio³⁸ e o número de espécies animais presentes, conforme relatado nas entrevistas. A média de riqueza de espécies vegetais cultivadas por AE foi 12, com mediana de 11.5, mínima de 1 e máxima de 27. As espécies mais comuns, geralmente os carros-chefe dos sistemas, são mandioca, banana, goiaba e hortaliças. Em sete AE (22%) não se criam animais. Nos demais, média de 1,78 espécies, com mediana de 1,5 e máxima de 7. Além de possível fonte de renda se comercializados, e de alimento para as famílias, os animais contribuem com esterco, controle do mato e pragas se foram manejados para tal. Novamente, porém, esbarra-se nos limites de mão-de-obra e conhecimento para implementar estas práticas de forma que suporte também a função econômica. De forma geral, com algumas exceções, a integração de animais no sistema de produção vegetal é baixa, sendo utilizados mais para produção de leite, ovos e carne para alimentação da família agricultora.

Como esperado, os AE com maiores valores para a função ecológica são os que se reconhecem como orgânicos, pois a limitação do uso de meios químicos sintéticos para a manter a fertilidade e a sanidade do sistema encoraja a adoção de práticas de manejo ecológico.

4.2.3. A função social dos agroecossistemas

A função social representa a relação funcional do AE com a sociedade, e agrupa as sub-funções de provisão de alimentos e segurança alimentar, viabilidade rural e geração de trabalho e emprego, e contribuição para o capital social local. Como foi com as outras funções, não pretendemos captar completamente ou reduzir a complexidade da relação AE-sociedade a estas sub-funções, mas acreditamos que são informativos da contribuição social do uso agrícola da terra nos estabelecimentos rurais. Porque não registramos dados de produtividade biológica das culturas³⁹, representamos a sub-função segurança alimentar por 3 indicadores financeiros de rendimento (REND/ha/mês, REND/UTF/mês, REND/total/mês). Em razão da variação de preços e da variedade de produtos cultivados, estes servem apenas como indicadores indiretos. A relação preço-massa-calorias-nutrientes também é muito diferente entre hortaliças, frutas, grãos e animais, por exemplo. Além disso, por não termos acesso aos números de renda agrícola e produtividade regionais, as observações e conclusões baseiam-se em comparações intra-amostrais.

³⁸ Levantamos também as espécies cultivadas mas não comercializadas. Aquelas, porém, são mais significativas para constituir o índice de agrobiodiversidade (IAB) devido à maior abundância e área ocupada.

³⁹ Devido à grande diversidade de produtos e à falta de registro das quantidades produzidas.

A média do rendimento da terra (valor bruto/ha/mês) na amostra foi de R\$400/ha, com mediana de R\$361/ha, mínima e máxima de R\$47/ha e R\$1250/ha. O rendimento da terra é um indicador da intensidade e da eficiência do uso da terra e do processo produtivo. Considerando-se os limites ecológicos e a possibilidade de superprodução – que pode contribuir para queda nos preços e prejudicar os agricultores –, do ponto de vista social, valores mais elevados são desejáveis, pois produz-se mais com a mesma área de terra. Níveis mais elevados também podem significar que menos terra pode ser utilizada para atingir a mesma quantidade de produção. É seguro também assumir que níveis mais elevados requerem maior alocação de outros fatores de produção como trabalho, capital e insumos. Como se pode esperar, os estabelecimentos com maiores valores para este indicador são aqueles que a família se dedica integralmente à atividade agrícola, bem como os que se especializam em produtos com maior valor agregado (hortaliças, orgânicos e animais). O valor de rendimento/ha mais baixo foi do AE 906: com 254ha de área disponível, é um sistema convencional misto de produção de hortaliças e grãos (soja, milho e trigo), altamente mecanizado e com oito trabalhadores familiares envolvidos. O mesmo, porém, apresentou o maior rendimento total da amostra: R\$40.000/mês. O AE com maior PROD/ha (R\$1250/ha/mês) foi do AE 302, um sistema orgânico diversificado, produtor de hortaliças e frutas, com 6 trabalhadores familiares (de um família de 8 membros), venda direta aos consumidores⁴⁰ como principal esquema de comercialização, 8ha de área e parte do Assentamento Bela Vista.

O rendimento do trabalho (REND/UT) indica quanto um trabalhador monetário, e depende também de outros fatores como tecnologia, conhecimento técnico e prático, saúde e qualidade da terra. Na amostra, os valores deste indicador variaram entre R\$200/UT/mês e R\$5000/UT/mês, com média de R\$1659/UT/mês e mediana de R\$1500/UT/mês. Novamente, o AE 906 apresentou o maior valor na amostra, devido à larga escala do estabelecimento e elevado grau de mecanização, o que viabiliza um maior rendimento total do trabalho. Sendo o AE 906 uma exceção em termos de área total disponível (254ha, enquanto a média da amostra é de 18,68ha, e mediana de 8,5ha), é oportuno apresentar os dados para os AE com área com valores próximas à média. Entre estes, o maior valor de rendimento do trabalho foi do AE 224, um estabelecimento do Assentamento Ipanema, orgânico, com apenas 1 trabalhador familiar com

⁴⁰ Esta família, como algumas outras, vende seus produtos diretamente aos consumidores, e utilizam o aplicativo WhatsApp como ferramenta de comercialização. Os agricultores divulgam a lista de produtos semanalmente, e os consumidores escolhem os produtos. A entrega é feita com veículo próprio nas cidades do entorno, principalmente em Sorocaba. Tal esquema oferece mais flexibilidade para ambos os lados em relação à esquemas como o CSA, que também é adotado por alguns agricultores entrevistados.

dedicação integral, 8ha de área, e especializado na produção e processamento de animais para venda da carne direto aos consumidores, o que permite um alto valor agregado para os produtos, e que reportou valor de R\$4000/UT/mês. Se considerarmos o fator terra ou área, e analisarmos a rendimento do trabalho por área (REND/UT/ha), que indica o valor agregado dos produtos do trabalho, os resultados são diferentes, e os sistemas mais intensivos e de menor escala são favorecidos. Para este indicador, o valor para o AE 906 cai para R\$19,90/UT/ha, e o AE com maior valor é o AE 224, com R\$500/UT/ha.

O indicador rendimento total não considera as diferenças de tamanho entre os AE ou da quantidade de pessoas empregadas, sendo uma medida mais bruta da produção, mas que é significativa em termos da contribuição individual de cada AE para a segurança alimentar da sociedade⁴¹. Como já relatado acima, o AE 906 relatou maior rendimento total/mês (R\$40.000), seguido pelo AE 164, com faturamento de R\$15.000/mês. Este AE está localizado no Assentamento Ipanema, tem 6,5ha de área própria, 13,5ha de área arrendada (total de 20ha), com 4 familiares/trabalhadores que manejam um sistema de produção convencional de frutas (goiaba), mandioca e cana-de-açúcar, hortaliças (tomate) e animais (gado e galinhas).

Os resultados diversos para estes três indicadores de rendimento e da contribuição dos AE para a segurança alimentar social observados na amostra, com estabelecimentos com estratégias, tamanhos e outras características bastante variadas, suscitam uma reflexão sobre a heterogeneidade da agricultura, a complementariedade entre diferentes tipos de AE e sobre os “perigos” de simplificações, generalizações e dicotomias. Talvez uma das possibilidades mais interessantes seja colocar em perspectiva e refletir sobre as diferenças entre o AE 906 e os demais estabelecimentos amostrados. Com 254ha de área total (43,5ha de área própria + 210,5ha de área arrendada), apesar de apresentar o maior rendimento total, em termos de ocupação de terra o AE 906 equivale à soma dos 22 AE seguintes, que juntos ocupam uma área equivalente à 252,7ha. Estes 22 AE, porém, empregam 63 pessoas e geram uma produção mensal agregada de R\$116.832, em comparação a 8 trabalhadores e R\$40.000 de renda bruta para o AE 906. Quais as implicações desta comparação, se alguma? É razoável desejar uma configuração diferente para a estrutura agrária, em Iperó e no Brasil, haja vista que este contraste local é representativo da dicotomia entre pequenos e grandes estabelecimentos rurais no país, ou entre a agricultura familiar e a agricultura não-familiar ou patronal? Esta classificação e dicotomia é informativa e

⁴¹ Admitindo-se que os produtos dos estabelecimentos sejam destinados ao mercado nacional para o consumo pelo povo brasileiro. Tal condição, porém, é apenas hipotética, haja vista sabermos que uma porção significativa da produção de grãos do AE 906, por exemplo, é destinada à exportação por intermédio de empresas “atravessadoras” e transportada a partir do Porto de Santos.

útil para alguns fins, porém é limitadora e pode distorcer a realidade em muitos contextos e situações de análise.

Neste caso, o AE 906 é gerido por uma família de agricultores de 8 pessoas, entre irmão e sobrinhos, que empregam somente mão-de-obra familiar em tempo integral. A família tem somente 43,5ha de área própria e, portanto, o estabelecimento pode ser considerado como agricultura familiar. Se incluirmos a área de 210,5ha que é arrendada para expandir a produção e manter a viabilidade econômica do agroecossistema, o estabelecimento não se enquadra mais na categoria agricultura familiar, pois supera o limite de 4 módulos fiscais, cujo valor unitário é de 12ha para o município de Iperó/SP⁴². Novamente, apesar dos números demonstrarem a maior eficiência (em termos gerais) de 22 pequenos estabelecimentos em comparação com um estabelecimento de maior escala, é razoável advogar alguma mudança na estrutura agrária no contexto local? Seria justa uma redistribuição da área arrendada pela família do AE 906 para que se formassem mais AE com área menor? Deveriam os governos e as locais alocarem mais recursos e atenção aos pequenos produtores? Quais as implicações para questões legislativas e de políticas públicas? Tal discussão pode somente ser suscitada nesta ocasião, e não nos arriscamos a apresentar uma posição conclusiva, mas salientamos também este debate envolve questões normativas, éticas e políticas, além de agrônômicas e econômicas, e evidencia os limites e desafios para a ciência social crítica e particularmente para os pesquisadores envolvidos com questões rurais e agrárias (BERNSTEIN, 2014; JANSEN, 2015; SAYER, 1997, 2017).

Talvez, em um mundo ideal, a estrutura agrária seria mais igualitária. Porém, há que se reconhecer as limitações econômicas que o tamanho do estabelecimento agrícola impõe sobre os agricultores e as implicações sociais e políticas daquelas. O fato de que a produção de vários gêneros alimentícios (principalmente grãos) requerem uma escala mínima para serem economicamente viáveis implica a dificuldade, ou impossibilidade, de generalizar a superioridade das pequenas propriedades e da agricultura familiar (segundo a tipologia brasileira) em termos éticos, políticos, econômicos e até mesmo em termos agrônômicos ou agroecológicos. Woodhouse (2010), Bernstein (2014) e Jansen (2015) são excelentes artigos que abordam esta questão fundamental e delicada, e que merecem uma leitura e discussão aprofundada.

A sub-função viabilidade rural, trabalho e emprego tem como indicador a quantidade de trabalhadores por área (UT/ha), e pressupõe que valores mais elevados de trabalho/mão-de-obra por hectare são socialmente desejáveis, pois indicam uma agricultura com produção mais

⁴² Para uma discussão mais aprofundada sobre esta questão ver Navarro (2011) e Navarro e Pedroso (2011).

intensiva, com maior valor agregado⁴³ e que gera maior demanda de mão-de-obra e oportunidades de trabalho e emprego no território. Pode-se, porém, argumentar que do ponto de vista social, níveis menores de necessidade de mão-de-obra agrícola são preferíveis, pois incentivam e/ou resultam em mais tecnificação e mecanização, e na disponibilização de mão-de-obra para outros setores da economia, enquanto valores elevados de UT/ha indicariam baixos níveis de rendimento do trabalho. É preciso, portanto, analisar estes valores caso a caso, e considerar o contexto, as estratégias produtivas e as possibilidades de agregação de valor aos produtos agrícolas. Os valores para a intensidade do trabalho nos AE amostrados variou de 0,03UT/ha (AE 906) a 0,8UT/ha (AE 902). Este AE é um estabelecimento com produção convencional, com 4 trabalhadores familiares e área de 5ha, especializado no cultivo de cana-de-açúcar e comercialização direta aos vendedores de caldo de cana da região, e que adotou uma estratégia de plantio escalonado que permite o amadurecimento e colheita de cana ao longo do ano. Em segundo lugar está o AE 302, já descrito anteriormente (p. 65), cuja intensificação produtiva é facilitada pelo envolvimento e dedicação de uma família relativamente numerosa (8 membros, 6 envolvidos na atividade agrícola). Além deste fator, as estratégias adotadas pela família para agregação de valor aos produtos (manejo e certificação orgânicos e venda direta aos consumidores) foram essenciais para remunerar adequadamente o trabalho e dispensar, por ora, o aumento de escala. Em geral, os AE com valores mais elevados de trabalhador por área adotam estratégias que possibilitam agregar maior valor financeiro aos produtos (foco em hortaliças, certificação orgânica e venda direta), enquanto os AE com valores menores apresentam famílias menos numerosas, frequentemente com apenas um dos membros dedicando-se à agricultura, e/ou maior área de terra.

Em termos de utilização absoluta de mão-de-obra, a média na amostra foi de 3 trabalhadores agrícolas (UT) por AE, com mediana também de 3 UTs, mínimo de 1 UT e máximo de 8 UTs (AE 906). Poucos AE empregam com regularidade mão-de-obra não familiar, e recorrem à trabalhadores diaristas esporadicamente ou em períodos de maior necessidade, como a época de colheita de frutas. Apenas 7 AE relataram contratar pelo menos uma diária por mês, variando de 4 diárias/mês a 30 diárias/mês (neste caso um empregado fixo, o que acontece em apenas um AE). As razões para esta taxa relativamente baixa de emprego de mão-de-obra externa são várias: 1) o próprio caráter variável das demandas de trabalho em muitos

⁴³ Reconhecemos também a possibilidade de que valores elevados para este indicador podem significar baixos níveis de eficiência do trabalho e/ou de tecnificação. Tal indicador deve, portanto, ser analisado em conjunto com outros indicadores de rendimento. Entendemos que a agregação de tais indicadores no sub-índice social compensa estas limitações.

estabelecimentos – no nível atual de intensidade produtiva, é desnecessário ou financeiramente inviável empregar um trabalhador fixo; 2) baixos estoques e fluxos de capital financeiro não permitem investir em mão-de-obra, mesmo quando esta é reconhecida como um fator limitante, uma observação bastante comum na amostra; 3) quando há capital disponível e necessidade de mão-de-obra externa, é difícil encontrar trabalhadores dispostos e comprometidos, tendo vista as oportunidades de trabalho não agrícola no entorno e que podem, geralmente, oferecer melhor remuneração, maior estabilidade e menor penosidade; 4) a mão-de-obra familiar é suficiente para as demandas e expectativas da família.

O último indicador da função social é a participação da família em cooperativa, associação de agricultores ou em um esquema de comercialização direta ao consumidor, que indica a contribuição do AE para o capital social local, por meio de relações pessoais de apoio mútuo e de valorização da agricultura. 30 dos 32 estabelecimentos estão inseridos em alguma destas formas de relações sociais. Apenas os AE 906 e 903 não participam, pois vendem suas produções somente para intermediários. A união dos agricultores em cooperativa é uma estratégia comum no município de Iperó, sede de 4 cooperativas. Além de facilitar a comunicação e o aprendizado coletivo, neste caso as cooperativas possibilitam o acesso a políticas públicas de compras institucionais, como o PNAE e PAA - que representam parcela importante das vendas de muitos dos estabelecimentos amostrados – e de projetos de desenvolvimento, como o PDRS Microbracias II.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nossa interpretação da multifuncionalidade da agricultura é relativamente inovadora e difere de outras interpretações e estudos de caso presentes na literatura que também relacionam a MFA com estratégias ou características de agroecossistemas. Nossa abordagem é teleológica e relaciona o nível de MF de um agroecossistema com o desempenho simultâneo e satisfatório – sinérgico – de funções que consideramos essenciais aos propósitos ou fins da atividade agrícola e do uso da terra agrícola em uma sociedade capitalista e de mercado. Consideramos que a estrutura teórica-analítica e a metodologia de avaliação da multifuncionalidade de agroecossistemas que propusemos foram os produtos centrais e relativamente inovadores deste trabalho. Em especial, apontamos o desenvolvimento do aspecto normativo, com uma perspectiva teleológica e um embasamento no argumento de função da tradição filosófica clássica, como a principal contribuição teórica deste estudo à literatura. Esperamos que esta pesquisa promova, acima de tudo, o interesse e um engajamento maior de outros pesquisadores com questões filosóficas e normativas em estudos sobre agricultura, desenvolvimento rural e agrário, sustentabilidade e outros temas relacionados. Uma segunda contribuição que julgamos relevante é o modelo conceitual causal proposto, que identifica os fatores e processos (mecanismos) geradores da multifuncionalidade em um agroecossistema familiar, bem como a discussão dos resultados atrelados a ele e à metodologia de avaliação/quantificação da MF.

Esta estrutura foi pensada para servir principalmente à pesquisa socioecológica de contextos agrícolas e também para a governança e gestão de paisagens e territórios; se for mais desenvolvida, poderá servir para orientar a pesquisa e a governança de sistemas alimentares em escalas geográficas e institucionais mais amplas. Ademais, tem potencial para ser utilizada em projetos de desenvolvimento agrícola/rural como uma ferramenta de monitoramento e planejamento. Vislumbro também outra aplicação potencial desta estrutura se ela for aplicada na construção de sistemas de informação (*softwares*), com aplicações na gestão e comercialização de fazendas/agroecossistemas; governança e gestão territorial adaptativa (por instituições públicas em múltiplos níveis, instituições privadas como ONGs ou coletivos como a Rede Ecovida); governança, gestão e avaliação de projetos de desenvolvimento rural; banco de dados para pesquisa científica. Uma infra-estrutura pública para a governança socioecológica e a cooperação social. Foi projetado para sistemas agrícolas, mas pode ser adaptado a qualquer outra forma de sistema sócio-ecológico. Duas limitações relevantes desta ferramenta teórica são: 1) representação insuficiente das dinâmicas agroecológicas internas dos agroecossistemas e das escalas superiores

da hierarquia do sistema agrário, e 2) necessidade de uma quantidade considerável de dados para gerar resultados relevantes.

REFERÊNCIAS

- ABRAMOVAY, R. **Muito Além da Economia Verde**. 1. ed. São Paulo: Editora Abril, 2012.
- AKRAM-LODHI, A. H. **The agrarian question in the web of life: world-ecology and the conjuncture**, 2016.
- ALMEKINDERS, C. J. M. ; FRESCO, L. O. ; STRUIK, P. C. The need to study and manage variation in agro-ecosystems. **Netherlands Journal of Agricultural Science**, v. 43, n. 2, p. 127–142, 1995.
- AMEKAWA, Y. et al. Delineating the multifunctional role of agroecological practices: Toward sustainable livelihoods for smallholder farmers in developing countries. **Journal of Sustainable Agriculture**, v. 34, n. 2, p. 202–228, 2010.
- ANSCOMBE, G. E. M. Modern moral philosophy. **Philosophy**, v. 33, n. 124, p. 1–16, 1958.
- ARAGHI, F. A. Global Depeasantization, 1945–1990. **Sociological Quarterly**, v. 36, n. 2, p. 337–368, 1995.
- ARAGHI, F. A. Accumulation by Displacement: Global Enclosures, Food Crisis, and the Ecological Contradictions of Capitalism. **Review (Fernand Braudel Center)**, v. XXXII, n. I, p. 113–146, 2009.
- ARAÚJO, N. et al. PROJETO DE DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL / MICROBACIAS II: O PAPEL DAS CAPACITAÇÕES E PARCERIAS NA PROMOÇÃO DOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS. In: CANUTO, J. C. (Ed.). **Sistemas Agroflorestais: experiências e reflexões**. 1. ed. Brasília: Embrapa Meio Ambiente, 2017. p. 55–73.
- ARCHER, M. S. Morphogenesis versus structuration: On combining structure and action. **British Journal of Sociology**, v. 61, n. SUPPL. 1, p. 225–252, 2010.
- ARISTÓTELES. **Ética a Nicômaco**. 4. ed. São Paulo: Nova Cultural, 1991.
- BANDURA, A. Human agency in social cognitive theory. **The American psychologist**, v. 44, n. 9, p. 1175–84, 1989.
- BANDURA, A. SOCIAL COGNITIVE THEORY: An Agentic Perspective. **Annual Review of Psychology**, v. 52, n. 1, p. 1–26, 2001.
- BÉNÉ, C. et al. When food systems meet sustainability – Current narratives and implications for actions. **World Development**, v. 113, p. 116–130, 2019.
- BERNSTEIN, H. Food sovereignty via the ‘peasant way’: a sceptical view. **Journal of Peasant Studies**, v. 41, n. 6, p. 1031–1063, 2014.
- BERRY, W. **The Unsettling of America - Culture and Agriculture**. 1. ed. Berkeley: Counterpoint, 2015.
- BEUS, C. E.; DUNLAP, R. E. Conventional versus Alternative Agriculture: The Paradigmatic Roots of the Debate. **Rural Sociology**, v. 55, n. 4, p. 590–616, 1990.
- BEVIR, M.; BLAKELY, J. **Interpretive social science: An anti-naturalist approach**. [s.l: s.n.].
- BEVIR, M.; BLAKELY, J. Why Political Science Is an Ethical Issue. **Political Studies**, v. 66, n. 2, p. 425–441, 2018. b.

- BINDER, C. R. et al. Comparison of Frameworks for Analyzing Social-ecological Systems. **Ecology and Society**, v. 18, n. 4, p. art26, 2013.
- BINDER, C. R.; FEOLA, G.; STEINBERGER, J. K. Considering the normative, systemic and procedural dimensions in indicator-based sustainability assessments in agriculture. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 30, n. 2, p. 71–81, 2010.
- BLAKELY, J. W. **Three Political Philosophers Debate Social Science: Leo Strauss, Alasdair MacIntyre, and Charles Taylor**. 2013. University of California, Berkeley, [s. l.], 2013. Disponível em: <<https://escholarship.org/uc/item/7g52n5gs>>
- BLAND, W. L.; BELL, M. M. A holon approach to agroecology. **International Journal of Agricultural Sustainability**, v. 5, n. 4, p. 280–294, 2007.
- BLESH, J.; WITTMAN, H. “Brasiliense:” Assessing Resilience in Land Reform Settlements in the Brazilian Cerrado. **Human Ecology**, v. 43, n. 4, p. 531–546, 2015.
- BLESH, J.; WOLF, S. A. Transitions to agroecological farming systems in the Mississippi River Basin: toward an integrated socioecological analysis. **Agriculture and Human Values**, v. 31, n. 4, p. 621–635, 2014.
- BYRNES, J. E. K. et al. Investigating the relationship between biodiversity and ecosystem multifunctionality: Challenges and solutions. **Methods in Ecology and Evolution**, v. 5, n. 2, p. 111–124, 2014.
- CANUTO, J. C. (ED.). **Sistemas Agroflorestais: experiências e reflexões**. Brasília: Embrapa Meio Ambiente, 2017.
- CARNEIRO, M. J.; MALUF, R. S. **Para além da produção: Multifuncionalidade e agricultura familiar**, MAUAD Editora, 2003.
- CARON, P. et al. Multifunctionality: epistemic diversity and concept oriented research clusters. **Int. J. Agricultural Resources, Governance and Ecology**, v. 7, n. 4/5, p. 319–338, 2008.
- CAZELLA, A. A.; BONNAL, P.; MALUF, R. S. **Agricultura familiar, multifuncionalidade e desenvolvimento territorial no Brasil**. 1. ed. Rio de Janeiro: Mauad X, 2009.
- CHIODI, R. E. **Pagamento por serviços ambientais: a produção de água como uma nova função da agricultura familiar na Mata Atlântica do Sudeste brasileiro**. 2015. USP, [s. l.], 2015.
- COCHET, H. The systeme agraire concept in francophone peasant studies. **Geoforum**, v. 43, n. 1, p. 128–136, 2012.
- CONWAY, G. R. Agroecosystem analysis. **Agricultural Administration**, v. 20, n. 1, p. 31–55, 1985.
- CRESWELL, J. W. **Projeto de Pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.
- DA COSTA LOUZADA, M. L. et al. The share of ultra-processed foods determines the overall nutritional quality of diets in Brazil. **Public Health Nutrition**, v. 21, n. 1, p. 94–102, 2018.
- DARNHOFER, I. et al. The resilience of family farms: Towards a relational approach. **Journal of Rural Studies**, v. 44, p. 111–122, 2016.

- DE OLDE, E. M. et al. Assessing sustainability at farm-level: Lessons learned from a comparison of tools in practice. **Ecological Indicators**, v. 66, p. 391–404, 2016.
- DE SOUZA, D. E. Elaborating the Context-Mechanism-Outcome configuration (CMOc) in realist evaluation: A critical realist perspective. **Evaluation**, v. 19, n. 2, p. 141–154, 2013.
- Declaration of Nyéléni. n. February, 2017.
- DFID. Sustainable Livelihoods Guidance Sheets. **Departement for International Development**, p. 26, 1999.
- EDELMAN, M. et al. Introduction: critical perspectives on food sovereignty. **Journal of Peasant Studies**, v. 41, n. 6, p. 911–931, 2014.
- EICHEN, J. R. Cheapness and (labor-)power: The role of early modern Brazilian sugar plantations in the racializing Capitalocene. **Environment and Planning D: Society and Space**, 2018.
- EMIRBAYER, M.; MISCHÉ, A. What is agency? **American Journal of Sociology**, v. 103, n. 4, p. 962–1023, 1998.
- FAO. The State of Food and Agriculture 2018. 2018. a.
- FAO. **The State of Food Security and Nutrition in the World 2018 Building climate resilience for food security and nutrition**. Rome: FAO, 2018. b. Disponível em: <www.fao.org/publications>.
- FAO; IFAD; WFP. **The State of Food Insecurity in the World 2015. Meeting the 2015 international hunger targets: taking stock of uneven progress**, 2015.
- FLESKENS, L.; DUARTE, F.; EICHER, I. A conceptual framework for the assessment of multiple functions of agro-ecosystems: A case study of Trás-os-Montes olive groves. **Journal of Rural Studies**, v. 25, n. 1, p. 141–155, 2009.
- FOLEY, J. A. et al. Solutions for a cultivated planet. **Nature**, v. 478, n. 7369, p. 337–342, 2011.
- FRANCIS, C. A. et al. Agroecology: The ecology of food systems. **Journal of Sustainable Agriculture**, v. 22, n. 3, p. 99–118, 2003.
- FRANCO, F. S.; OLIVEIRA, J. E.; ÁLVARES, S. M. R. CONSTRUÇÃO PARTICIPATIVA DO CONHECIMENTO AGROFLORESTAL E MONITORAMENTO DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE EM ASSENTAMENTOS RURAIS NA REGIÃO DE IPERÓ, SP. In: CANUTO, J. C. (Ed.). **Sistemas Agroflorestais: experiências e reflexões**. 1. ed. Brasília: Embrapa Meio Ambiente, 2017. p. 14–36.
- FRIEDMANN, H. Paradox of Transition: Two Reports on How to Move Towards Sustainable Food Systems. **Development and Change**, v. 48, n. 5, p. 1210–1226, 2017.
- GAITÁN-CREMASCHI, D. et al. Characterizing diversity of food systems in view of sustainability transitions. A review. **Agronomy for Sustainable Development**, v. 39, n. 1, p. 1, 2019.
- GARNSEY, P. Peasants in Ancient Roman Society. **The Journal of Peasant Studies**, v. 3, n. 2, p. 221–235, 1976.
- GASPARI, L. C. De; KHATOUNIAN, C. A.; MARQUES, P. E. M. O papel da agricultura entre as famílias pluriativas assentadas em região metropolitana: o caso do assentamento Milton Santos em Americana e Cosmópolis/SP. **Revista NERA**, v. 1, n. 41, p. 85–101, 2018.

- GASSON, R. GOALS AND VALUES OF FARMERS. **Journal of Agricultural Economics**, v. 24, n. 3, p. 521–542, 1973.
- GLAZEBROOK, P. The agrarian vision: sustainability and environmental ethics. **Journal of Peasant Studies**, 2012.
- GLIESSMAN, S. Agroecology and Agroecosystems. **Agroecosystems Analysis**, v. 1, 2004.
- GODFRAY, H. C. J. et al. Food Security: The Challenge of Feeding 9 Billion People. **Science**, v. 327, n. 5967, p. 812–818, 2010.
- GRECA, I. M.; MOREIRA, M. A. Mental models, conceptual models, and modelling. **International Journal of Science Education**, v. 22, n. 1, p. 11, 2000.
- GRIGGS, D. et al. Sustainable development goals for people and planet. **Nature**, v. 495, n. 7441, p. 305–307, 2013.
- GUERRA, J. et al. Pathways to agroecological management through mediated markets in Santa Catarina, Brazil. **Elem Sci Anth**, v. 5, n. 0, p. 67, 2017.
- HEDIGER, W.; KNICKEL, K. Multifunctionality and sustainability of agriculture and rural areas: A welfare economics perspective. **Journal of Environmental Policy and Planning**, v. 11, n. 4, p. 291–313, 2009.
- HIRSCHMAN, A. O. Rival Interpretations of Market Society: Civilizing, Destructive, or Feeble? Rival Interpretations of Market Society: Civilizing, Destructive, or Feeble? **Journal of Economic Literature**, v. 20, n. 4, p. 1463–1484, 1982.
- HLPE-FAO. **Agroecological and other innovative approaches for sustainable agriculture and food systems that enhance food security and nutrition**. Rome.
- HOLDREN, J. P. PRESIDENTIAL ADDRESS: Science and Technology for Sustainable Well-Being. **Science**, v. 319, n. 5862, p. 424–434, 2008.
- HOUGHTON, R. A. The worldwide extent of land-use change: In the last few centuries, and particularly in the last several decades, effects of land-use change have become global. **BioScience**, v. 44, n. 5, p. 305–313, 1994.
- HUANG, J. et al. Comparative review of multifunctionality and ecosystem services in sustainable agriculture. **Journal of Environmental Management**, v. 149, n. October, p. 138–147, 2015.
- IAASTD. **International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development: synthesis report with executive summary**. [s.l: s.n.].
- IBGE. **Censo Agropecuário 2017**. Rio de Janeiro.
- IBGE. **Portal Cidades**. 2021.
- ICMBIO. **PLANO DE MANEJO DA FLORESTA NACIONAL DE IPANEMA - Volume I - Diagnóstico**. [s.l: s.n.].
- IPES-FOOD. **THE NEW SCIENCE OF SUSTAINABLE FOOD SYSTEMS Overcoming Barriers to Food Systems Reform**. [s.l: s.n.]. Disponível em: <http://www.ipes-food.org/images/Reports/IPES_report01_1505_web_br_pages.pdf>.

- ISBELL, F. et al. Benefits of increasing plant diversity in sustainable agroecosystems. **Journal of Ecology**, v. 105, n. 4, p. 871–879, 2017.
- JANKER, J.; MANN, S.; RIST, S. Social sustainability in agriculture – A system-based framework. **Journal of Rural Studies**, v. 65, p. 32–42, 2019.
- JANSEN, K. Labour, livelihoods and the quality of life in organic agriculture in europe. **Biological Agriculture and Horticulture**, v. 17, n. 3, p. 247–278, 2000.
- JANSEN, K. The debate on food sovereignty theory: agrarian capitalism, dispossession and agroecology. **Journal of Peasant Studies**, v. 42, n. 1, p. 213–232, 2015.
- KHATOUNIAN, C. A. **A reconstrução ecológica da agricultura**. 1. ed. Botucatu: Agroecológica, 2001.
- KLEINSCHMIT, J. Agriculture and Climate - The Critical Connection. v. 1, n. December, p. 1–8, 2009.
- KNICKEL, K.; RENTING, H. Methodological and conceptual issues in the study of multifunctionality and rural development. **Sociologia Ruralis**, v. 40, n. 4, p. 512–528, 2000.
- KORSGAARD, C. M. Aristotle on Function and Virtue. **History of Philosophy Quarterly**, v. 3, n. 3, p. 259–279, 1986.
- KORSGAARD, C. M. **The Sources of Normativity**. Cambridge: Cambridge University Press, 1996.
- KORSGAARD, C. M. Aristotle's Function Argument. In: **The Constitution of Agency - Essays on Practical Reason and Moral Psychology**. 1. ed. Oxford: Oxford University Press, 2008. v. 3p. 129–150.
- LACEY, H. Science, Respect for Nature, and Human Well-Being: Democratic Values and the Responsibilities of Scientists Today. **Foundations of Science**, v. 21, n. 1, p. 51–67, 2016.
- LAMINE, C.; DARNHOFER, I.; MARSDEN, T. K. What enables just sustainability transitions in agrifood systems? An exploration of conceptual approaches using international comparative case studies. **Journal of Rural Studies**, v. 68, p. 144–146, 2019.
- LANE, D. C. Rerum cognoscere causas: Part II - Opportunities generated by the agency/structure debate and suggestions for clarifying the social theoretic position of system dynamics. **System Dynamics Review**, v. 17, n. 4, p. 293–309, 2001.
- LAWHON, M.; MURPHY, J. T. Socio-technical regimes and sustainability transitions: Insights from political ecology. **Progress in Human Geography**, v. 36, n. 3, p. 354–378, 2012.
- LI, T. M. Can there be food sovereignty here? **Journal of Peasant Studies**, v. 42, n. 1, p. 205–211, 2015.
- LIEBMAN, M.; SCHULTE, L. A. Enhancing agroecosystem performance and resilience through increased diversification of landscapes and cropping systems. **Elementa: Science of the Anthropocene**, v. 3, p. 000041, 2015.
- LIN, B. B. et al. Effects of industrial agriculture on climate change and the mitigation potential of small-scale agro-ecological farms. **CAB Reviews: Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources**, v. 6, n. 020, 2011.
- LINKLATER, A. Global civilizing processes and the ambiguities of human interconnectedness. **European Journal of International Relations**, v. 16, n. 2, p. 155–178, 2010.

- LONG, N. Activities, Actants and Actors: Theoretical Perspectives on Development Practice and Practitioners. In: **Constructing a New Framework for Rural Development**. Bingley: Emerald, 2015. v. 22p. 31–58.
- LONG, N.; PLOEG, J. D. Van der. Heterogeneidade, ator e estrutura: para a reconstituição do conceito de estrutura. In: SCHNEIDER, S. (Ed.). **Os atores do desenvolvimento rural, perspectivas teóricas e práticas sociais**. 1. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2011. p. 21–48.
- LOVELL, S. T. et al. Integrating agroecology and landscape multifunctionality in Vermont: An evolving framework to evaluate the design of agroecosystems. **Agricultural Systems**, v. 103, n. 5, p. 327–341, 2010.
- MACHADO, A. M. B. **A PRODUÇÃO DO SABER SOBRE A FLORESTA PELOS ASSENTADOS NA FAZENDA IPANEMA, IPERÓ (SP)**. 1998. ESALQ - USP, [s. l.], 1998.
- MACINTYRE, A. **After Virtue: A Study in Moral Theory**. 3. ed. Notre Dame, Indiana: University of Notre Dame Press, 2007.
- MACINTYRE, A.; KOMMERS, D. P.; SOLOMON, W. D. The Privatization of Good: An Inaugural Lecture. **The Review of Politics**, v. 52, n. 3, p. 344–377, 1990.
- MAGDOFF, F. Multiple Crises as Symptoms of an Unsustainable System. **Review (Fernand Braudel Center)**, v. 33, n. 2/3, p. 103–129, 2010.
- MAGDOFF, F.; WILLIAMS, C. Does “Human Nature” Prevent System Change? In: **CREATING AN ECOLOGICAL SOCIETY: Toward a Revolutionary Transformation**. 1. ed. New York: Monthly Review Press, 2017.
- MALUF, R. S. A multifuncionalidade da agricultura na realidade rural brasileira. In: CARNEIRO, M. J.; MALUF, R. S. (Eds.). **Para além da produção: multifuncionalidade e agricultura familiar**. 1. ed. Rio de Janeiro: MAUAD Editora, 2003.
- MANGIN, W. Latin American Squatter Settlements: A Problem and a Solution. **Latin American Research Review**, v. 2, n. 3, p. 65–98, 1967.
- MANNING, P. et al. Redefining ecosystem multifunctionality. **Nature Ecology & Evolution**, v. 2, n. 3, p. 427–436, 2018.
- MANSFIELD, H. C. **A Student’s Guide to Political Philosophy**. Wilmington: Intercollegiate Studies Institute, 2001.
- MARTÍNEZ-ALIER, J. Ecology and the Poor: A Neglected Dimension of Latin American History. **Journal of Latin American Studies**, v. 23, n. 3, p. 621–639, 1991.
- MASTRANGELO, M. E. et al. Concepts and methods for landscape multifunctionality and a unifying framework based on ecosystem services. **Landscape Ecology**, v. 29, n. 2, p. 345–358, 2014.
- MAURO, S. E. Di. Seeing the local in the global: Political ecologies, world-systems, and the question of scale. **Geoforum**, v. 40, n. 1, p. 116–125, 2009.
- MAXWELL, J. A. Causal Explanation, Qualitative Research, and Scientific Inquiry in Education. **Educational Researcher**, v. 33, n. 2, p. 3–11, 2004. a.

- MAXWELL, J. A. Using Qualitative Methods for Causal Explanation. **Field Methods**, v. 16, n. 3, p. 243–264, 2004. b.
- MAXWELL, J. A. **A Realist Approach for Qualitative Research**. [s.l: s.n.].
- MAZOYER, M.; ROUDART, L. **História das agriculturas no mundo: do neolítico à crise contemporânea**. 1. ed. São Paulo: Editora UNESP, 2010.
- MCANULLA, S. Challenging the new interpretivist approach: Towards a critical realist alternative. **British Politics**, 2006.
- MCGRANAHAN, D. **Ecologies of Scale: Multifunctionality Connects Conservation and Agriculture across Fields, Farms, and Landscapes**. [s.l: s.n.]. v. 3 Disponível em: <<http://www.mdpi.com/2073-445X/3/3/739/>>
- MCMICHAEL, P. The peasant as “Canary”? Not too early warnings of global catastrophe. **Development**, v. 51, n. 4, p. 504–511, 2008. a.
- MCMICHAEL, P. Peasants make their own history, but not just as they please... **Journal of Agrarian Change**, v. 8, n. 2–3, p. 205–228, 2008. b.
- MCMICHAEL, P. Introduction, Food, Energy, Environment: Crisis of the Modern World-System. **Review (Fernand Braudel Center)**, v. 33, n. 2, p. 95–102, 2010.
- MÉNDEZ, V. E.; BACON, C. M.; COHEN, R. Agroecology as a transdisciplinary, participatory, and action-oriented approach. **Agroecology and Sustainable Food Systems**, v. 37, n. 1, p. 3–18, 2013.
- METHORST, R. et al. Three-fold embedding: Farm development in relation to its socio-material context. **Sustainability (Switzerland)**, v. 9, n. 10, 2017.
- MIKULCAK, F. et al. Applying a capitals approach to understand rural development traps: A case study from post-socialist Romania. **Land Use Policy**, v. 43, p. 248–258, 2015.
- MILLER, E. F. What Does “Political” Mean? **The Review of Politics**, v. 42, n. 1, p. 56–72, 1980.
- MILLER, T. R. et al. Epistemological Pluralism : Reorganizing Interdisciplinary Research. v. 13, n. 2, 2008.
- MOBJÖRK, M. Consulting versus participatory transdisciplinarity: A refined classification of transdisciplinary research. **Futures**, v. 42, n. 8, p. 866–873, 2010.
- MOORE, J. W. The Capitalocene, Part I: on the nature and origins of our ecological crisis. **Journal of Peasant Studies**, v. 44, n. 3, p. 594–630, 2017.
- MORIN, E. From the concept of system to the paradigm of complexity. **Journal of Social and Evolutionary Systems**, v. 15, n. 4, p. 371–385, 1992.
- MORUZZI MARQUES, P. E.; MOAL, M.; ANDRADE, A. Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) No Estado De São Paulo. AGRICULTURA DE PROXIMIDADE EM QUESTÃO. **RURIS**, v. 8, n. 1, p. 63–89, 2014.
- MOUBARAC, J. C. et al. Consumption of ultra-processed foods and likely impact on human health. Evidence from Canada. **Public Health Nutrition**, v. 16, n. 12, p. 2240–2248, 2013.
- NAVARRO, Z.; PEDROSO, M. T. M. Agricultura familiar: é preciso mudar para avançar. **Texto para Discussão 42**, p. 248, 2011.

- NOE, E.; ALRØE, H. F. Observing farming systems: Insights from social systems theory. In: DARNHOFER, I.; GIBBON, D.; DEDIEU, B. (Eds.). **Farming Systems Research into the 21st Century: The New Dynamic**. 1. ed. [s.l.] : Springer Science, 2012.
- NORGAARD, R. B. Coevolutionary Agricultural Development. **Economic Development and Cultural Change**, v. 32, n. 3, p. 525–546, 1984.
- NORGAARD, R. B. **Development Betrayed: the end of progress and a coevolutionary revisioning of the future**. 1. ed. New York: Routledge, 1994.
- NUSSBAUM, M. C. Nature, Function and Capability: Aristotle on Political Distribution. **Oxford Studies in Ancient Philosophy**, n. Supplementary Volume, p. 145–184, 1988. a.
- NUSSBAUM, M. C. Non-Relative Virtues: An Aristotelian Approach. **Midwest Studies In Philosophy**, v. 13, n. 1, p. 32–53, 1988. b.
- NUSSBAUM, M. C. Human Functioning and Social Justice: In Defense of Aristotelian Essentialism. **Political Theory**, v. 20, n. 2, p. 202–246, 1992.
- OLLIVIER, G. et al. Agroecological transitions: What can sustainability transition frameworks teach us? an ontological and empirical analysis. **Ecology and Society**, v. 23, n. 2, 2018.
- PACHAURI, R. K. Sustainable Well-Being. **Science**, v. 315, n. 5814, p. 913–913, 2007.
- PETERSEN, P. et al. **MÉTODO DE ANÁLISE ECONÔMICO-ECOLÓGICA DE AGROECOSSISTEMAS**. 1. ed. Rio de Janeiro: AS-PTA, 2017.
- PHILIPS, T. **“War for survival”: Brazil’s Amazon tribes despair as land raids surge under Bolsonaro**. 2019. Disponível em: <<https://www.theguardian.com/world/2019/oct/02/war-for-survival-brazils-amazon-tribes-despair-as-land-raids-surge-under-bolsonaro>>. Acesso em: 18 mar. 2020.
- PLATÃO. **A República**. 9. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2001.
- PLOEG, J. D. Van der. **Peasants and the Art of Farming**. 1. ed. Winnipeg: Fernwood Publishin, 2013.
- POLANYI, K. **The Great Transformation: The Political and Economic Origins of Our Time**. 2. ed. Boston: Beacon Press, 2001. Disponível em: <www.beacon.org>
- PORKKA, M. et al. From Food Insufficiency towards Trade Dependency: A Historical Analysis of Global Food Availability. **PLoS ONE**, v. 8, n. 12, p. e82714, 2013.
- PRESTON, B. L. et al. Scale and the representation of human agency in the modeling of agroecosystems. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, v. 14, n. May, p. 239–249, 2015.
- PRETTY, J. Agricultural sustainability: Concepts, principles and evidence. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 363, n. 1491, p. 447–465, 2008.
- RASMUSSEN, L. V.; REENBERG, A. Multiple outcomes of cultivation in the Sahel: a call for a multifunctional view of farmers’ incentives. **International Journal of Agricultural Sustainability**, v. 13, n. 1, p. 1–22, 2015.
- RAYNAUT, C. Meio ambiente e desenvolvimento : construindo um novo campo do saber a partir da perspectiva interdisciplinar. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, n. 10, p. 21–32, 2004.

- RENN, O. et al. A normative-functional concept of sustainability and its indicators. **International Journal of Global Environmental Issues**, v. 9, n. 4, p. 291–317, 2009.
- RENTING, H. et al. Exploring multifunctional agriculture. A review of conceptual approaches and prospects for an integrative transitional framework. **Journal of Environmental Management**, v. 90, p. S112–S123, 2009.
- RIGG, J. Land, farming, livelihoods, and poverty: Rethinking the links in the Rural South. **World Development**, v. 34, n. 1, p. 180–202, 2006.
- RIVAROLI, S. et al. Multifunctional farming in Emilia-Romagna region: An analysis through agricultural census data. **New Medit**, v. 15, n. 2, p. 37–44, 2016.
- RIZZO, F. Approaching Multifunctionality by a ‘Normative View’: Finnish Farmers’ Visions on Contemporary Agriculture. **European Countryside**, v. 8, n. 1, p. 16–32, 2016.
- ROTZ, S.; FRASER, E. The limits of sustainability and resilience frameworks: Lessons from agri-food system research. In: **Routledge Handbook of Sustainability Indicators**. [s.l: s.n.]. p. 18.
- SANDEL, M. **Liberalism and the Limits of Justice**. 1. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 1982.
- SÃO PAULO (ESTADO). **Projeto LUPA [2019]: Censo Agropecuário do Estado de São Paulo**. São Paulo: Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo. Instituto de Economia Agrícola. Coordenadoria de Desenvolvimento Rural Sustentável., 2019. Disponível em: <<https://www.cdrs.sp.gov.br/projetolupa/index.php>>
- SAYER, A. Critical Realism and the Limits to Critical Social Science. **Journal for the Theory of Social Behaviour**, v. 27, p. 4, 1997.
- SAYER, A. **Realism and Social Science**. London: SAGE Publications, 2000.
- SAYER, A. Values within Reason. **Canadian Review of Sociology**, v. 54, n. 4, p. 468–475, 2017.
- SCHOLES, R. J. et al. Multi-scale and cross-scale assessments of social-ecological systems and their ecosystem services. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, v. 5, n. 1, p. 16–25, 2013.
- SCHOON, M.; VAN DER LEEUW, S. The shift toward social-ecological systems perspectives: insights into the human-nature relationship. **Natures Sciences Sociétés**, v. 23, n. 2, p. 166–174, 2015.
- SCOONES, I. Livelihoods perspectives and rural development. **Journal of Peasant Studies**, v. 36, n. 1, p. 171–196, 2009.
- SCOTT, T. Historiographical review: The peasants’ war: A Historiographical review: Part I. **The Historical Journal**, v. 22, n. 3, p. 693–720, 1979.
- SEGRELLES SERRANO, J. A. La multifuncionalidad rural: Realidad conflictiva en la union europea, mito en america latina. **Éria. Revista Cuatrimestral de Geografía**, v. 2000, n. 1996, p. 1–29, 2007.
- SEN, A. **Development as freedom**. [s.l: s.n.].
- SOWELL, T. **A Conflict of Visions - Ideological Origins of Political Struggles**. 2. ed. [s.l.] : Basic Books, 2006.

- STEYER, F. S. **Sistemas agroflorestais como projetos de vida: um estudo a partir de um assentamento rural**. 2019. UFSCar, [s. l.], 2019. Disponível em: <https://barnard.edu/sites/default/files/inline/student_user_guide_for_spss.pdf%0Ahttp://www.ibm.com/support%0Ahttp://www.spss.com/sites/dm-book/legacy/ProgDataMgmt_SPSS17.pdf%0Ahttps://www.neps-data.de/Portals/0/WorkingPapers/WP_XLV.pdf%0Ahttp://www2.psy>
- STEYER, F. S.; BERGAMASCO, S. M. P. P.; ESQUERDO, V. F. D. S. PROJETOS DE IMPLANTAÇÃO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS (SAFs) NO ASSENTAMENTO IPANEMA, IPERÓ/SP: UMA AVALIAÇÃO NECESSÁRIA. p. 1–18, 2019.
- STONE-JOVICICH, S. Probing the interfaces between the social sciences and social-ecological resilience: insights from integrative and hybrid perspectives in the social sciences. **Ecology and Society**, v. 20, n. 2, p. art25, 2015.
- STRAUSS, L. What is Political Philosophy? **The Journal of Politics**, v. 19, n. 3, p. 343–368, 1957.
- STRAUSS, L. **The Three Waves of Modernity**, 1975.
- SUŠA, O. Global dynamics of socio-environmental crisis: Dangers on the way to a sustainable future. **Civitas**, v. 19, n. 2, p. 315–336, 2019.
- TAYLOR, C. Interpretation and the sciences of man. **The Review of Metaphysics**, v. 25, n. 1, p. 3–51, 1971.
- TAYLOR, C. **Human Agency and Language**. Cambridge: Cambridge University Press, 1985. Disponível em: <<http://ebooks.cambridge.org/ref/id/CBO9781139173483>>
- THAYER, H. S. Plato: The Theory and Language of Function. **The Philosophical Quarterly**, v. 14, n. 57, p. 303–318, 1950.
- TOCQUEVILLE, A. De. **A Democracia na América [livro eletrônico]**. 1. ed. São Paulo: Edipro, 2019.
- VALLEJOS, M. et al. Social-Ecological Functional Types: Connecting People and Ecosystems in the Argentine Chaco. **Ecosystems**, v. 23, n. 3, p. 471–484, 2020.
- VAN CAUWENBERGH, N. et al. SAFE—A hierarchical framework for assessing the sustainability of agricultural systems. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 120, n. 2–4, p. 229–242, 2007.
- VAN DER PLOEG, J. D. Drivers of change: Agroecological peasants. **Agroecología**, v. 6, p. 47–54, 2012.
- VAN HUYLENBROECK, G. et al. Multifunctionality of Agriculture: A Review of Definitions, Evidence and Instruments. **Living Reviews in Landscape Research**, v. 1, n. 3, p. 1–43, 2007.
- VANDERMEER, J. et al. Feeding Prometheus: An Interdisciplinary Approach for Solving the Global Food Crisis. **Frontiers in Sustainable Food Systems**, v. 2, n. July, p. 1–4, 2018.
- VEJRE, H. et al. Multifunctional agriculture and multifunctional landscapes - Land use as an interface. **Multifunctional Land Use: Meeting Future Demands for Landscape Goods and Services**, p. 93–104, 2007.
- VERGES, N. M. Multifuncionalidade rural: da teoria eficiente à prática ausente. **GeoGraphos. Revista Digital para Estudantes de Geografia y Ciencias Sociales**, v. 4, p. 359–382, 2013. a.

- VERGES, N. M. **Crítica à noção de multifuncionalidade rural em assentamentos de reforma agrária no Pontal do Paranapanema – SP**. 2013b. Universidade Estadual Paulista, [s. l.], 2013.
- WALLACE, W. A. Nature as Animating: The Soul in the Human Sciences. **The Thomist: A Speculative Quarterly Review**, v. 49, n. 4, p. 612–648, 1985.
- WALLERSTEIN, I. GLOBALIZATION OR THE AGE OF TRANSITION?: A LONGTERM VIEW OF THE TRAJECTORY OF THE WORLD-SYSTEM. **Asian Perspective**, v. 24, n. 2, p. 5–26, 2000.
- WEBER, M. **A ética protestante e o “espírito” do capitalismo**. São Paulo: Companhia das Letras, 2004.
- WIGET, M.; MULLER, A.; HILBECK, A. Main challenges and key features of indicator-based agroecological assessment frameworks in the context of international cooperation. 2020.
- WILLETT, W. et al. Food in the Anthropocene: the EAT-Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. **Lancet (London, England)**, v. 393, n. 10170, p. 447–492, 2019.
- WILSON, G. **Multifunctional Agriculture: A Transition Theory Perspective**. 1. ed. [s.l.] : CABI, 2007.
- WILSON, G. From “weak” to “strong” multifunctionality: Conceptualising farm-level multifunctional transitional pathways. **Journal of Rural Studies**, v. 24, n. 3, p. 367–383, 2008. a.
- WILSON, G. Global multifunctional agriculture: Transitional convergence between North and South or zero-sum game? **International Journal of Agricultural Sustainability**, v. 6, n. 1, p. 3–21, 2008. b.
- WILSON, G. Multifunctional “quality” and rural community resilience. **Transactions of the Institute of British Geographers**, 2010.
- WILSON, G. A. The spatiality of multifunctional agriculture: A human geography perspective. **Geoforum**, 2009.
- WILSON, G. A. Community resilience: Path dependency, lock-in effects and transitional ruptures. **Journal of Environmental Planning and Management**, v. 57, n. 1, p. 1–26, 2014. a.
- WILSON, G. A. Community Resilience, Transitional Corridors and Macro-Scalar Lock-in Effects. **Environmental Policy and Governance**, v. 24, n. 1, p. 42–59, 2014. b.
- WITTMAN, H. Reworking the metabolic rift: La Vía Campesina, agrarian citizenship, and food sovereignty. **Journal of Peasant Studies**, v. 36, n. 4, p. 805–826, 2009.
- WITTMAN, H. et al. A social–ecological perspective on harmonizing food security and biodiversity conservation. **Regional Environmental Change**, 2017.
- WOODHOUSE, P. Beyond industrial agriculture? Some questions about farm size, productivity and sustainability. **Journal of Agrarian Change**, v. 10, n. 3, p. 437–453, 2010.
- YIN, R. K. **Case Study Research - Design and Methods**. 2. ed. [s.l.] : SAGE Publications, 1994.
- Disponível em: <<http://www.madeira-edu.pt/LinkClick.aspx?fileticket=Fgm4GJWVTRs%3D&tabid=3004>>. Acesso em: 28 ago. 2017.

ZIMMERER, K. S. Bridging new sustainable development goals, global agendas and landscape stewardship: The roles of politics, ethics and sustainability practice. **The Science and Practice of Landscape Stewardship**, n. January, p. 311–327, 2017.

APÊNDICES

APÊNDICE A. O argumento da função n'A República (PLATÃO, 2001, seq. 352d).

- [...] Se os justos têm uma vida melhor e são mais felizes do que os injustos, como precisamente nos propusemos examinar depois, é o que vamos analisar. É, portanto, desde já evidente que o são, em meu entender, em consequência do nós dissemos. Seja como for, é melhor examinar a questão, porquanto a discussão não é à deriva, mas sobre a regra de vida que devemos adotar.

- Examina então.
- Vou examinar. Ora diz-me: Parece-te que há uma função própria do cavalo?
- Com certeza.
- Aceitarias, portanto, que a função do cavalo ou de qualquer outro animal é aquela que se pode exercer por meio daquele animal unicamente ou, pelo menos, com mais perfeição?
- Não compreendo – objectou.
- Mas vejamos de outra maneira: é possível ver com outra coisa que não sejam os olhos?
- Sem dúvida que não.
- E então? É possível ouvir com outra coisa que não sejam os ouvidos?
- De modo algum.
- Portanto, diremos justamente que é essa a sua função?
- Exactamente.
- E então? Poder-se-iam talhar os sarmentos da vinha com uma faca, uma lanceta ou muitos outros instrumentos?
- Como não?
- Mas com coisa alguma se executaria tão perfeitamente a tarefa, segundo julgo, como uma podoa manufacturada para o efeito.
- É verdade.
- Então não aceitaremos que é esta sua função?
- Aceitaremos, portanto.
- Penso que agora entenderás melhor o que há pouco te perguntava, ao interrogar se a função de cada coisa não era aquilo que ela executava, ou só ela, ou melhor do que as outras.
- Entendo – respondeu – e parece-me que é essa a função de cada coisa.
- Bem – disse eu -. Portanto, não te parece ter uma virtude que lhe é própria tudo aquilo que está encarregado de uma função? Tornemos ao mesmo ponto: os olhos, dizíamos nós, têm uma função?
- Têm.
- Poranto, têm também uma virtude?
- Têm também uma virtude.
- E então? Tínhamos dito que os ouvidos tinham uma função?
- Tínhamos.
- Portanto, uma virtude também?
- E uma virtude também.
- E relativamente a todas as outras coisas? Não é igual?
- É.

APÊNDICE B. Figuras dos modelos conceituais e tabelas informativas e de resultados da metodologia de avaliação dos agroecossistemas.

Figura 8. Modelo conceitual *a priori*.

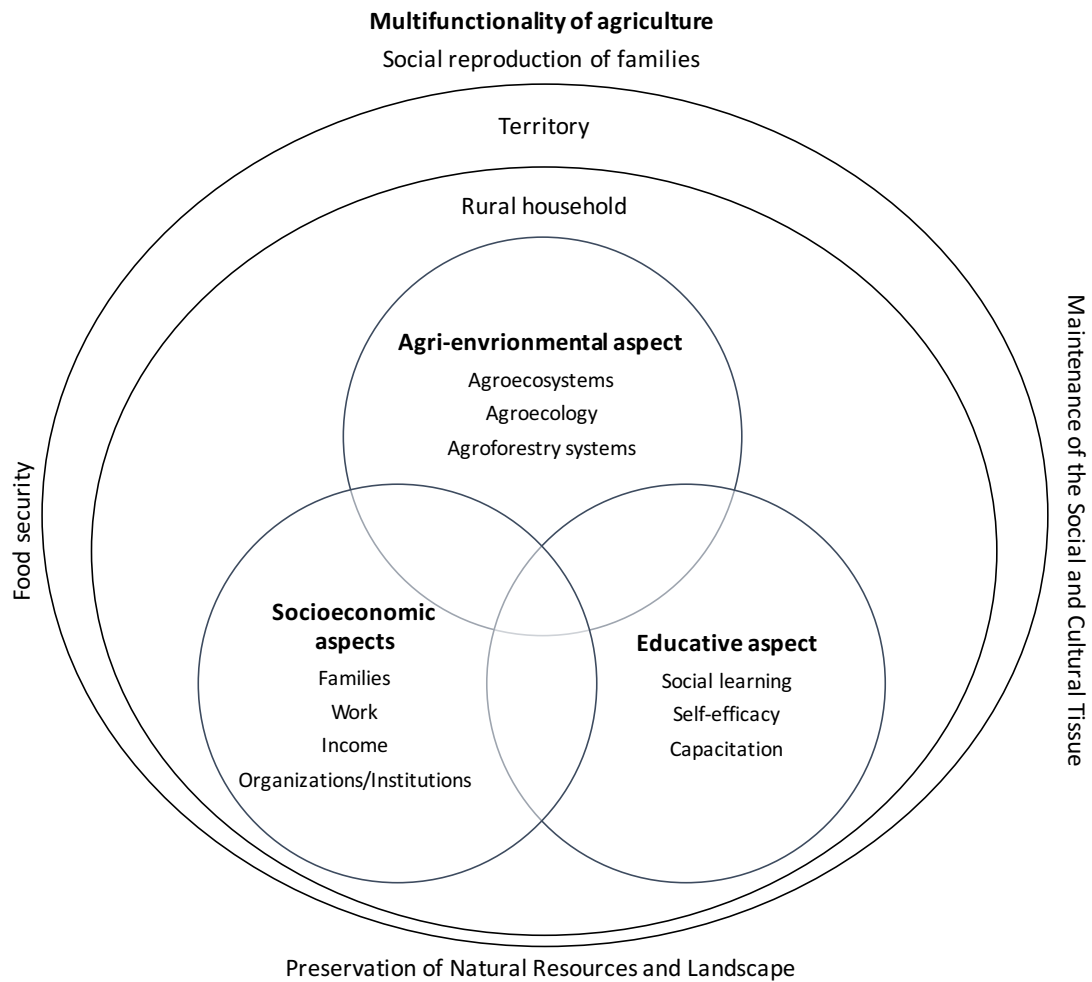
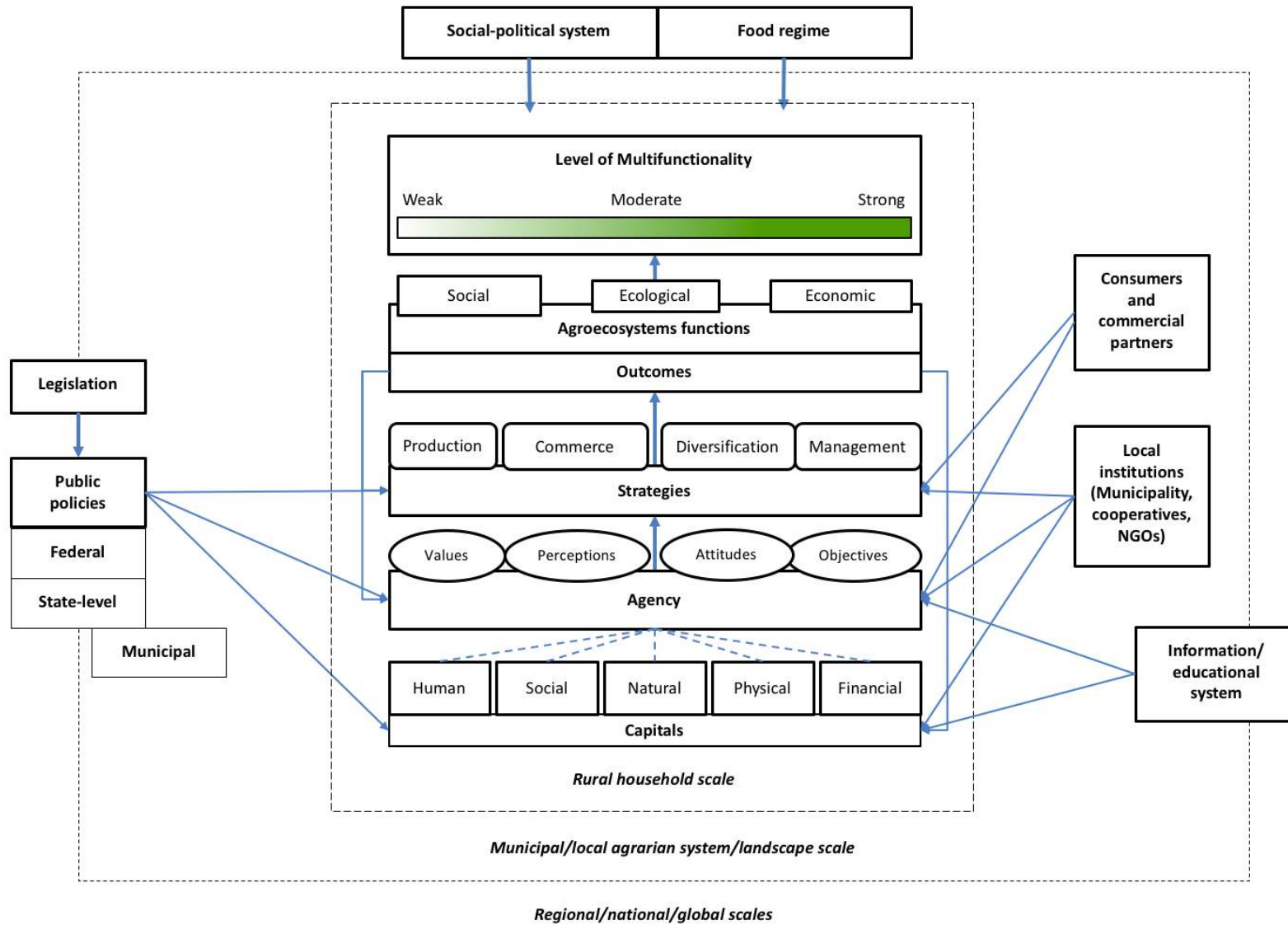


Figura 9. *Modelo conceitual causal.* Fatores e processos (mecanismos) geradores da multifuncionalidade em um agroecossistema familiar..



APÊNDICE C. Tabelas de informações e resultados da avaliação quantitativa da multifuncionalidade dos AE

Tabela 5. Funções, sub-funções, indicadores, unidades/parâmetros e valores de referência para o cálculo dos índices de MF e sub-índices das funções

| FUNÇÃO | Indicador [peso na composição do sub-índice] | Unidade | Valor de referência/agroecossistema ideal | | |
|---|--|------------|---|-------------------------|---------------------------------|
| | | | Cenário 1 (AGREG_MÁX) | Cenário 2 (AGREG_3Q) | Cenário 3 (LIMIAR_2Q) |
| Sub-função | | | | | |
| FUNÇÃO ECONÔMICA | | | | | |
| SUSTENTAR ECONOMICAMENTE OS AGRICULTORES E SUAS CAPACIDADES DE VIVER UMA VIDA PRÓSPERA SEGUNDO SEUS OBJETIVOS PESSOAIS | | | | | |
| Geração de renda | Proporção da renda ideal determinada pelo agricultor | % | 100% | 100% | |
| | Renda per capita por trabalhador agrícola no agroecossistema (UTF) [2] | R\$/UTF | R\$2500 | R\$1250 | R\$998 (salário mínimo vigente) |
| Oportunidade de trabalho | Proporção de membros da família trabalhando no estabelecimento | % | 100% | 76% | 50% |
| Autonomia alimentar | Proporção de alimentos da dieta provenientes do estabelecimento | % | 90% | 42% | 30% |
| Continuidade intergeracional | Geração jovem trabalha no estabelecimento e/ou pretende assumi-lo | S/N | S | S | S |
| | Sub-índice econômico | 0-1 | 1 | 1 | 1 |
| FUNÇÃO ECOLÓGICA | | | | | |
| CONSERVAR E PROMOVER A AGROBIODIVERSIDADE, A FERTILIDADE E A SUSTENTABILIDADE ECOLÓGICA DO SISTEMA PRODUTIVO | | | | | |
| Manutenção da fertilidade e do potencial produtivo do sistema e da qualidade da água e do solo | Uso de adubação verde | S(1)/N(0) | S | S | S |
| | Uso de esterco animal/composto | S(1)/N(0) | S | S | S |
| | Consociação de culturas | S(1)/N(0) | S | S | S |
| | Rotação de culturas | S(1)/N(0) | S | S | S |

| | | | | | |
|---|---|-----------------|--|-------------|-------------|
| | Uso de cobertura vegetal/serrapilheira | S(1)/N(0) | S | S | S |
| | Integração de animais à produção vegetal | S(1)/N(0) | S | S | S |
| | Uso de pesticidas (-) | S(-1)/N(0) | N | N | N |
| | Uso de herbicidas (-) | S(-1)/N(0) | N | N | N |
| | Índice de manejo agroecológico (IMA) [3] | 0-1 | 1 | 1 | 1 |
| | *somatório dos valores das 8 práticas/6 | | | | |
| Conservação e promoção da agrobiodiversidade | Riqueza de espécies vegetais cultivadas | No. de espécies | 15 espécies (valor mediano da amostra) | | |
| | Riqueza de espécies animais | No. de espécies | 1,5 espécies (valor mediano da amostra) | | |
| | Índice de agrobiodiversidade (IAB) [1] | 0-1 | 100% do valor mediano da amostra (17 espécies) | | |
| | Sub-índice ecológico [(IMA.3 + IAB.1)/4]% | 0-1 | 1 | 1 | 1 |
| FUNÇÃO SOCIAL | | | | | |
| CONTRIBUIR PARA BEM-ESTAR, COESÃO E REPRODUÇÃO DA COMUNIDADE DO ENTORNO E DA SOCIEDADE | | | | | |
| Segurança alimentar | Rendimento da terra (valor bruto) mensal | R\$/ha | R\$1.250/ha | R\$522/ha | R\$360/ha |
| | Rendimento do trabalho (valor bruto) mensal | R\$/UT | R\$5.000/UT | R\$2.041/UT | R\$1.500/UT |
| | Rendimento total do estabelecimento (valor bruto) mensal | R\$/mês | R\$40.000 | R\$5.375 | R\$3.000 |
| Trabalho e emprego agrícola | Número de trabalhadores agrícola por área de terra | UT/ha | 0,8 | 0,34 | 0,25 |
| Contribuição para o capital social local | Participação em cooperativa, associação ou venda direta ao consumidor | S/N | S | S | S |
| | Sub-índice social | 0-1 | 1 | 1 | 1 |
| MULTIFUNCIONALIDADE | | | | | |
| | Índice de MF | 0-1 | 1 | 1 | 1 |

Tabela 6. Valores do índice de multifuncionalidade e subíndices para os 32 agroecossistemas avaliados (CEN4)

| Funções | Função econômica | Função ecológica | Função social | Multifuncionalidade |
|----------------|-------------------------|-------------------------|----------------------|----------------------------|
| ID | Sub-índice | Sub-índice | Sub-índice | Índice |
| 3 | 0.35 | 0.03 | 0.11 | 0.17 |
| 23 | 0.39 | 0.25 | 0.22 | 0.29 |
| 33 | 0.22 | 0.42 | 0.32 | 0.31 |
| 4 | 0.57 | 0.26 | 0.16 | 0.34 |
| 16 | 0.58 | 0.05 | 0.35 | 0.35 |
| 30 | 0.43 | 0.37 | 0.31 | 0.37 |
| 17 | 0.52 | 0.29 | 0.33 | 0.39 |
| 21 | 0.33 | 0.61 | 0.32 | 0.40 |
| 31 | 0.93 | -0.06 | 0.31 | 0.43 |
| 22 | 0.54 | 0.51 | 0.31 | 0.45 |
| 9 | 0.74 | 0.17 | 0.41 | 0.46 |
| 20 | 0.63 | 0.17 | 0.50 | 0.46 |
| 10 | 0.68 | 0.27 | 0.45 | 0.49 |
| 27 | 0.54 | 0.41 | 0.53 | 0.50 |
| 14 | 0.86 | 0.26 | 0.34 | 0.51 |
| 29 | 0.65 | 0.49 | 0.42 | 0.52 |
| 24 | 0.74 | 0.40 | 0.43 | 0.53 |
| 12 | 0.73 | 0.40 | 0.44 | 0.54 |
| 11 | 0.77 | 0.51 | 0.45 | 0.58 |
| 15 | 0.71 | 0.62 | 0.42 | 0.58 |
| 28 | 0.70 | 0.62 | 0.44 | 0.58 |
| 13 | 0.81 | 0.40 | 0.53 | 0.60 |
| 25 | 0.44 | 0.79 | 0.60 | 0.60 |
| 26 | 0.67 | 0.51 | 0.61 | 0.61 |
| 34 | 0.62 | 0.62 | 0.62 | 0.62 |
| 1 | 0.65 | 0.72 | 0.53 | 0.63 |
| 32 | 0.68 | 0.64 | 0.67 | 0.66 |
| 7 | 0.59 | 0.75 | 0.73 | 0.68 |
| 5 | 0.65 | 0.72 | 0.69 | 0.69 |
| 19 | 0.73 | 0.60 | 0.80 | 0.72 |
| 8 | 0.77 | 0.97 | 0.57 | 0.75 |
| 2 | 0.87 | 0.65 | 0.80 | 0.79 |
| 6 | 0.85 | 0.98 | 0.61 | 0.80 |
| 18 | 0.86 | 0.71 | 0.89 | 0.83 |
| Média | 0.64 | 0.47 | 0.48 | 0.54 |
| Desvio-padrão | 0.17 | 0.25 | 0.18 | 0.16 |

Tabela 7. Dados de diversos indicadores e fatores analisados (fatores explicativos) dos agroecossistemas amostrados

| Categorias do modelo conceitual | Capitais | | Agricultores e agência | | | | | | | |
|---------------------------------|----------------------|-------------------|----------------------------|-----------------------------|---------------|----------------------------|---------------------|-------------------------------|------------------|--------------------------|
| | Natural | | Características da família | | | | | | | |
| Número de ID do agroecossistema | Área disponível (ha) | Área própria (ha) | Idade do AE | Experiência agrícola prévia | No. moradores | Idade agricultor principal | Idade média adultos | Idade média dos trabalhadores | Número de filhos | No. filhos vivendo no AE |
| 104 | 12 | 12 | 24 | 1 | 7 | 59 | 39 | 60 | 5 | 2 |
| 112 | 10 | 10 | 23 | 1 | 4 | 81 | 67 | 70 | 3 | 1 |
| 147 | 8,5 | 8,5 | 22 | 1 | 6 | 58 | 45,5 | 55 | 1 | 1 |
| 152 | 6 | 6 | 18 | 1 | 4 | 64 | 43,5 | 56 | 3 | 2 |
| 159 | 11 | 11 | 21 | 1 | 10 | 52 | 29 | 35 | 5 | 4 |
| 160 | 11 | 11 | 23 | 1 | 8 | 55 | 37,8 | 46 | 3 | 2 |
| 163 | 10 | 10 | 21 | 1 | 5 | 34 | 46 | 40 | 3 | 1 |
| 164 | 20 | 6,55 | 24 | 1 | 4 | 48 | 32 | 36 | 3 | 2 |
| 180 | 12 | 12 | 24 | 1 | 17 | 63 | 43 | 39 | 4 | 4 |
| 182 | 9,6 | 9,6 | 23 | 1 | 8 | 74 | 47 | 47 | 4 | 2 |
| 205 | 8 | 8 | 23 | 1 | 2 | 64 | 67,5 | 64 | 0 | 0 |
| 206 | 8 | 8 | 24 | 1 | 5 | 38 | 28 | 35,5 | 2 | 1 |
| 207 | 8 | 8 | 23 | 1 | 4 | 53 | 42 | 52 | 3 | 2 |
| 209 | 7,8 | 7,8 | 24 | 1 | 20 | 54 | 44 | 52 | 4 | 4 |
| 212 | 8 | 8 | 20 | 1 | 10 | 40 | 41,5 | 50 | 2 | 1 |
| 213 | 23 | 8 | 16 | 1 | 11 | 37 | 45 | 53 | 3 | 2 |
| 215 | 8 | 8 | 19 | 1 | 3 | 43 | 44 | 44 | 3 | 1 |
| 218 | 8 | 8 | 24 | 1 | 1 | 62 | 62 | 62 | 2 | 0 |
| 224 | 8 | 8 | 23 | 1 | 5 | 31 | 48 | 48 | 2 | 1 |
| 225 | 8 | 8 | 9 | 1 | 5 | 36 | 31 | 31 | 3 | 2 |

| Categorias do modelo conceitual | Capitais | | Agricultores e agência | | | | | | | |
|---------------------------------|----------------------|-------------------|----------------------------|-----------------------------|---------------|----------------------------|---------------------|-------------------------------|------------------|--------------------------|
| | Natural | | Características da família | | | | | | | |
| Número de ID do agroecossistema | Área disponível (ha) | Área própria (ha) | Idade do AE | Experiência agrícola prévia | No. moradores | Idade agricultor principal | Idade média adultos | Idade média dos trabalhadores | Número de filhos | No. filhos vivendo no AE |
| 226 | 8,5 | 8,5 | 13 | 1 | 3 | 61 | 65 | 58 | 2 | 0 |
| 228 | 8 | 8 | 24 | 1 | 4 | 62 | 42,5 | 47 | 2 | 2 |
| 301 | 9 | 9 | 13 | 1 | 2 | 29 | 29 | 29 | 3 | 1 |
| 302 | 8 | 8 | 5 | 1 | 8 | 45 | 44 | 36,8 | 2 | 2 |
| 303 | 7,2 | 7,2 | 13 | 1 | 5 | 56 | 45,8 | 55 | 4 | 1 |
| 901 | 28 | 28 | 29 | 1 | 2 | 54 | 70,5 | 70,5 | 2 | 0 |
| 902 | 5 | 5 | 61 | 1 | 5 | 61 | 43 | 43 | 1 | 1 |
| 903 | 20,5 | 20,5 | 67 | 1 | 10 | 67 | 49 | 71 | 3 | 3 |
| 904 | 21,6 | 2,4 | 57 | 1 | 11 | 47 | 47 | 52 | 6 | 6 |
| 905 | 16 | 2 | 28 | 1 | 5 | 48 | 35 | 48 | 3 | 3 |
| 906 | 254 | 43,5 | 46 | 1 | 10 | 54 | 41 | 41 | 8 | 3 |
| 907 | 7 | 7 | 20 | 0 | 2 | 77 | 68 | 68 | 2 | 0 |
| Resultados | | | | | | | | | | |
| Total | 597,7 | 325,55 | | | 206 | | | | | |
| Média | 18,68 | 10,17 | 25,1 | | 6,4 | 53,3 | 45,7 | 49,8 | 3,0 | 1,8 |
| Mediana | 8,5 | 8 | 23 | | 5 | 54 | 44 | 49,0 | 3 | 2 |
| 3Q | | | 24,0 | 1,0 | 8,5 | 62,0 | 47,3 | 56,5 | 3,3 | 2,0 |
| Máx. | 254 | 43,5 | 67,0 | 1,0 | 20,0 | 81,0 | 70,5 | 71,0 | 8,0 | 6,0 |
| Min. | 5 | 2 | 5,0 | 0,0 | 1,0 | 29,0 | 28,0 | 29,0 | 0,0 | 0,0 |
| Desvio padrão | | | 13,8 | 0,2 | 4,3 | 13,1 | 11,8 | 11,7 | 1,5 | 1,4 |

APÊNDICE D. Roteiro de entrevista da pesquisa de campo exploratória

- 1. Apresentação dos pesquisadores e da pesquisa**
- 2. Aspectos biográficos**
 - história da família e do estabelecimento
 - número de moradores
 - sexo
 - idade
 - experiência profissional
 - escolaridade/formação/cursos
- 3. Visão e concepções sobre agricultura e suas funções**
 - O que é agricultura pra vocês?
 - Importância da agricultura para si/família
 - Qual a relação da agricultura com a sociedade?
 - Vocês enxergam outras funções da agricultura além da produção?
 - A participação no projeto e o trabalho com SAF mudou algo na sua visão?
- 4. Aspectos socioeconômicos**
 - Como é o trabalho?
 - quem trabalha na agricultura?
 - quem trabalha em outras atividades?
 - trabalham fora?
 - como é a divisão do trabalho/tarefas no lote?
 - mão-de-obra externa?
 - dificuldades e limitações?
 - Renda
 - quais são as fontes de renda?
 - renda na propriedade
 - renda da agricultura?
 - comercialização (DRP):
 - canais de venda
 - quanto de cada canal
 - desenhar fluxo de comercialização
 - perspectivas de diversificação de atividades/fontes de renda
 - Relações sociais
 - relação com a cooperativa
 - relações com os vizinhos (cooperação, trocas...)
 - relações com outras instituições e pessoas

- Estado e políticas públicas
- Atividades culturais, religiosas, lazer, festas, viagens...

5. Aspecto agroambiental

- Tamanho da área
 - área cultivada
 - APPs
- O que produz? (principais culturas e produtos)
- Como produz? Como classificam os sistemas de produção praticados (SAF, lavoura, horta, orgânico/convencional)
- Tamanho da área para cada sistema
- Mapa da propriedade
- Beneficiamento
- Recursos naturais
 - como mantém a fertilidade do solo
 - água
- Riscos à produção? Incêndios, doenças, pragas, seca?
- Equipamentos e máquinas
- Fatores limitantes da produção
- Considera que a agrofloresta pode trazer benefícios a propriedade?

6. Aspecto educativo: educação, autoeficácia, práticas agroecológicas e multifuncionalidade

- Como aprendeu a fazer agricultura?
- Como aprendeu a fazer agrofloresta?
- Como o projeto contribuiu para melhorar os conhecimentos e as práticas?
- Você se sente preparado para continuar trabalhando com agrofloresta?
- Você se sente preparado para continuar desenvolvendo o lote e as atividades?
- Quais conhecimentos ou habilidades seriam úteis pra vocês?

7. Perspectivas e projeção de futuro

- Qual a expectativa/planos para o futuro da família aqui no campo?
- Possibilidades de diversificação das atividades na propriedade
- Quais oportunidades enxergam? Quais as motivações? Quais os obstáculos?
- Acreditam que os filhos darão continuidade às atividades na propriedade? Como tratam esta questão da sucessão?
- O projeto de implantação do SAF mudou ou influenciou as perspectivas futuras da família?
- Possuem algum planejamento para o futuro, relacionado a propriedade (metas, objetivos, planos de ação)?
- Tem interesse em expandir a área de SAF futuramente?

APÊNDICE E. Roteiro de entrevista da fase final de pesquisa de campo

Nome do responsável:

Número do lote/propriedade:

Número de moradores:

Área total:

Contato:

Atores: características, valores, percepções, atitudes e objetivos

1. História de vida e características da família:
2. Quantas pessoas moram aqui hoje?

| Nome | Parentesco | Idade | Escolaridade | Ocupação 1 | Ocupação 2 | Dedicação ao estab. (h/dia) |
|------|------------|-------|--------------|------------|------------|-----------------------------|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

3. Você pode me contar um pouco da sua história e da família?
4. Local de origem:
5. Trabalhou na agricultura antes de vir para este lugar: Sim () Não ()
6. Desde quando vivem neste lote/propriedade? _____
7. Tem filhos morando fora? Quantos?
8. Principais eventos:

Percepções

9. Quais benefícios você e sua família têm por serem agricultores e por viverem aqui?
10. Você percebe desvantagens?
11. Você acredita que você e sua família, morando e cuidando deste lugar/desta terra, contribuem com a sociedade? Como?

Atitudes

12. Você recomendaria a profissão de agricultor/a vida no campo?
13. Você pensa em se mudar ou trocar de atividade?
14. Como vocês se sentem em relação às suas condições de vida atuais?
15. De 1 a 5, quanto você está satisfeito/a com sua qualidade de vida?

Valores

16. O que mais motiva você/s a continuarem a viver e trabalhar aqui?
17. Como você imagina um “bom agricultor”?
18. Como imagina um agricultor “ruim/não tão bom”?
19. Objetivos, sonhos e perspectivas
20. Vocês conseguiram ou estão conseguindo atingir os objetivos de vocês?
21. Quais os principais objetivos da família:
 - a. Curto prazo (próximo ano):
 - b. Médio prazo (próximos 5 anos):
 - c. Como você sonha com o sítio no futuro (próximos 10 anos)?

Estratégias e resultados

22. Caracterização geral da propriedade
23. Tamanho da propriedade: _____
24. Área cultivada: _____
25. Tem área arrendada?
26. Área (ha): _____ Onde: _____
27. Diversificação econômica
28. Vocês têm outras atividades econômicas além da produção/agricultura aqui no lote? Se sim, quais?
29. Pretendem diversificar as atividades e fontes de renda?
 - a. Turismo ()
 - b. Atividades educativas ()
 - c. Alimentação ()

Sistemas de produção e práticas de manejo

30. Você poderia listar as espécies que vocês cultivam e vendem?
31. Tem outras além destas?
32. Tem outras espécies que vocês têm plantadas e servem mais para o consumo ou uso da família?
33. Vocês têm animais? Quais? Quantos de cada?
34. Qual é o maior desafio que você encontra para trabalhar no seu lote? (mão-de-obra, mercado/preço, baixa fertilidade, excesso de ervas daninha, água)
35. Como vocês fazem o manejo das plantas e do solo?
 - a. Adubação: esterco () composto () química ()
 - b. Defensivos/veneno: sim () não ()

- c. Controle do mato: herbicida () Outro: _____
- d. Consorciação: sim () não ()
- e. Rotação de culturas: sim () não ()
- f. Adubação verde: sim () não ()

Mapa do estabelecimento

36. Você poderia desenhar um croqui do estabelecimento, com as principais áreas e lavouras?

Anotar o tamanho e o que produz em cada área.

Comercialização e beneficiamento

37. Quais canais de venda vocês tem hoje? Proporção de vendas por canal:

| Canal | Proporção % | Anotações |
|--------------------------|-------------|----------------|
| Feira | | Onde? |
| Venda direta | | Como? Onde? |
| Atravessador | | Quem? |
| Institucional (PAA/PNAE) | | Para onde? |
| Cooperativa | | Qual? |

38. Quais as principais dificuldades de comercialização?

39. Há beneficiamento/processamento da produção? Se não, por que não? Se sim, como é feito?

Trabalho e gestão

40. A mão-de-obra é suficiente para as atividades atuais?

41. Contrata mão-de-obra externa?

42. Se sim, quantas diárias por mês/ano?

43. Se não, por que?

Produção orgânica e certificação

44. O lote tem certificado orgânico?

45. Se não, por que não?

46. Se sim, qual? Desde quando?

47. Você consegue vender os orgânicos por melhor preço?

Consumo alimentar da família

48. O que vocês comem e vocês mesmos produzem aqui?
49. Quanto da alimentação total da família vem da produção no lote/propriedade?

Sucessão

50. Os filhos trabalham no estabelecimento?
51. A família tem uma estratégia de continuação para os filhos? Há alguém interessado em assumir?
52. Se não, por que não?

Educação e formação

53. Vocês recebem estudantes ou grupos para cursos, oficinas?

Lazer e recreação

54. Vocês estão satisfeitos com as oportunidades de lazer e recreação da família? 1 - 5
55. Se não, por que?
56. Vocês recebem visitantes ou turistas aqui?

Renda

57. Vocês estão satisfeitos com a situação financeira da família? 1 - 5
58. Quanto da renda da família vem da produção e venda dos produtos?
Proporção: _____ Valor bruto: _____
59. Qual a média de custos por mês com o estabelecimento (adubos, sementes, etc)?
60. Quanto costuma sobrar por mês depois de tirar os custos de produção?
61. A renda da agricultura é suficiente para as necessidades da família?
Sim () Não ()
62. E para investir nas atividades? A família consegue investir na melhoria do lote/estabelecimento e nas atividades?
Sim () Não ()
63. A família tem outras fontes de renda além da produção?
- Aposentadoria
Proporção: _____
 - Trabalhos fora do estabelecimento
Proporção: _____ Valor bruto: _____
 - Outra:
Proporção: _____ Valor bruto: _____
64. Qual a renda mensal gerada aqui dentro do estabelecimento?
65. Qual seria a renda ideal para vocês viverem como gostariam?

Capitais

Natural

Acesso à água

- 66. Tem água para irrigação?
- 67. Quantidade suficiente?
- 68. Se não, por que?

Solo

- 69. Como você avalia a fertilidade do solo no seu lote hoje?

Origem e disponibilidade de sementes, mudas e estacas

- 70. Você conserva e planta suas próprias sementes/mudas/estacas? Quais espécies?

Insumos

- 71. Tem acesso suficiente a adubos pra manter e melhorar o solo?

Clima e mudanças climáticas

- 72. Tem percebido mudanças no clima nos últimos anos que afetam as lavouras?
- 73. As chuvas são suficientes? Regulares?

Humano

Mão-de-obra

- 74. Quantos membros da família trabalham no lote?
- 75. Quantos trabalhadores de fora da família trabalham no lote?

Condições de saúde da família

- 76. A família tem algum problema de saúde que influencia no trabalho?

Educação e conhecimento

- 77. Há quanto tempo trabalha na agricultura?
- 78. Tem experiência com agricultura orgânica?
- 79. Você considera que tem conhecimento e experiência para trabalhar com agricultura orgânica?
- 80. O que você mais gostaria de aprender?
- 81. De quais cursos ou oficinas você gostaria de participar?

Social

Participação em organizações

- 82. Participa de cooperativa/associação? Qual(is)?
- 83. Tem contato com universidades ou escolas?

Assistência técnica e apoio

- 84. Onde mais costumam buscar novas informações?

85. Tem assistência técnica? De quem?

86. Tem apoio de alguma organização?

Políticas públicas

87. Tem acesso a políticas públicas? Quais? (PRONAF, ATER, PAA, PNAE, PPAIS, Bolsa Família, aposentadoria)

88. Participaram de projetos de desenvolvimento? Quais?

89. O que falta aqui para viver melhor?

90. O que poderia melhorar na comunidade e no município?

Capital financeiro

Capital próprio e crédito

91. A renda gerada no estabelecimento é suficiente para atender as necessidades de consumo da família?

92. A família consegue investir na melhoria do lote/estabelecimento e nas atividades?

93. Vocês têm acesso à crédito? Onde?

94. Vocês estão satisfeitos com a situação financeira do estabelecimento e da família? (Muito insatisfeito; Insatisfeito; Médio; Satisfeito; Muito satisfeito)

Físico

Maquinário

95. Utiliza trator? Sim () Não ()

96. Próprio ou contratado?

Transporte

97. Tem veículo próprio para transportar a produção? Sim () Não ()

98. Veículo da cooperativa ()

99. Tem acesso à internet em casa? Sim () Não ()