

APLICAÇÃO DO MÉTODO MADERUS NA AGRICULTURA FAMILIAR AGROECOLÓGICA E CONVENCIONAL NO ESTADO DO PARANÁ: Uma Comparação de Casos

<http://dx.doi.org/10.21527/2237-6453.2023.59.13007>

Submetido em: 2/1/2022

Aceito em: 15/9/2022

Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno,¹ Ana Carolina Dalla Valle,²
José Ademir Gomes dos Santos,³ Eder Tiago Melo,⁴ Nardel Luiz Soares da Silva⁵

RESUMO

Este estudo trata da comparação de indicadores de sustentabilidade em propriedades da agricultura familiar agroecológica e da agricultura familiar convencional, localizadas no Sudoeste e no Oeste do Paraná, respectivamente. Ressalta-se que a obtenção de índices de sustentabilidade são fundamentais para a elaboração de planos e ações que orientem o desenvolvimento sustentável. Utilizou-se o método Maderus, proposto por Hein (2019), para levantamento e cálculo dos indicadores. O Índice de Desenvolvimento Rural Sustentável (IDRS) obtido foi de 7,97 para a propriedade agroecológica e de 8,49 para a agricultura familiar convencional. Identificaram-se como pontos críticos, em ambas as áreas, os indicadores de qualificação profissional; contabilidade e gestão rural; fluxo financeiro e associativismo e acesso a mercados. A propriedade convencional destaca-se nos indicadores de crédito rural; acesso a bens e serviços; condição de moradia; satisfação com o meio rural; continuidade e sucessão; produtividade; rentabilidade e recursos disponíveis, o que justifica a maior pontuação obtida no IDRS em comparação com a propriedade agroecológica. Nota-se, entretanto, que a propriedade agroecológica supera a outra em indicadores relacionados à sustentabilidade ambiental, como uso de agrotóxicos, tecnologias sustentáveis e adequação ambiental. Este é um dos primeiros estudos utilizando o método Maderus para comparação de casos convencionais e agroecológicos, e sugere-se que mais pesquisas sejam empreendidas por meio da metodologia em uma amostra maior de propriedades nessa região.

Palavras-chave: agricultura familiar; indicadores de sustentabilidade; sistemas de produção.

APPLICATION OF THE MADERUS METHOD IN AGROECOLOGICAL AND CONVENTIONAL FAMILY AGRICULTURE PROPERTIES IN THE STATE OF PARANÁ, BRAZIL: A COMPARISON OF CASES

ABSTRACT

This study undertakes a comparison of sustainability indicators in properties of agroecological family farming and conventional family farming, located in the Southwest and West of Paraná (Brazil), respectively. It is noteworthy that obtaining sustainability indices is essential for preparing plans and actions that guide sustainable development. The Maderus method, proposed by Hein (2019), was used to survey and calculate the indicators. The Sustainable Rural Development Index (IDRS) obtained was 7.97 for the agroecological property and 8.49 for the conventional family

¹ Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural Sustentável. Marechal Cândido Rondon/PR, Brasil. <https://orcid.org/0000-0003-3291-4221>

² Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural Sustentável. Marechal Cândido Rondon/PR, Brasil. <https://orcid.org/0000-0002-1074-4578>

³ Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural Sustentável. Marechal Cândido Rondon/PR, Brasil. <https://orcid.org/0009-0001-1886-2800>

⁴ Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural Sustentável. Marechal Cândido Rondon/PR, Brasil. <https://orcid.org/0000-0002-4651-4248>

⁵ Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural Sustentável. Marechal Cândido Rondon/PR, Brasil. <https://orcid.org/0000-0001-6760-1044>

farming. Critical points were identified in both areas: professional qualification; rural accounting and management; financial flow; and associativism and market access. The conventional property stands out in the indicators of access to rural credit; access to goods and services; housing condition; satisfaction with the rural environment; continuity and succession; productivity; profitability; and available resources, which justifies the higher score obtained in the IDRS compared to the agroecological property. However, we noted that the agroecological property outperforms the other one in indicators related to environmental sustainability, such as the use of pesticides, sustainable technologies, and environmental adequacy. This is one of the first studies using the Maderus method to compare conventional and agroecological cases, and we suggest that further studies are undertaken using the methodology in a larger sample of properties in this region.

Keywords: family agriculture; sustainability indicators; production systems.

INTRODUÇÃO

A constante transformação das tecnologias e do consumo afetou diretamente o contexto rural, quer pelas técnicas de produção de alimentos ou até mesmo pelo modo de vida dos agricultores. Nesse sentido, o conceito de desenvolvimento sustentável no âmbito rural tem recebido muito destaque nos últimos anos, devido ao seu papel na interface de diversas temáticas, para o aprimoramento de processos intrínsecos às propriedades e ao desenvolvimento territorial.

O eixo central dessa ideia é a sustentabilidade, que pode ser compreendida como a agregação de dimensões fundantes da ruralidade. O desenvolvimento rural na perspectiva da sustentabilidade combina, pois, aspectos sociais, relacionados à vida e seus modos, aspectos econômicos, que se aglutinam à estabilidade dos recursos financeiros, e o caráter ambiental, que envolve a pluriatividade das ações no meio rural (Kageyama, 2012).

Devido à sua amplitude e especificidades, a agricultura familiar assume papel especial no desenvolvimento sustentável. A agricultura familiar é complexa e não se define apenas pelo tamanho da propriedade, mas pela forma de viver e cultivar (Ploeg, 2014). Nesse sentido, pelo fato de o Brasil ser um país majoritariamente agrícola, que se destaca na produção de *commodities*, e pela modernização rural, ocorrida nas últimas décadas, a agricultura familiar atual não se restringe apenas à diversificação de sua prática produtiva, sem embargo apropria-se também da monocultura.

Este sistema convencional consiste na adoção de técnicas advindas da modernização da agricultura e da extração acentuada do ambiente (Caporal; Costabeber; Paulus, 2011). De forma contrária, a agroecologia objetiva o aprimoramento e valorização dos processos naturais, como modo de produção e soberania alimentar (Altieri, 2010). Dada a dinâmica dos sistemas agrícolas familiares em questão, percebe-se que o uso de indicadores de sustentabilidade emerge para auxiliar na mensuração do desenvolvimento dessas unidades, suas especificidades, fragilidades e potencialidades (Vieira, 2019; Silva; Camelo, 2020; Silva; Coelho; Souza, 2021).

Cabe ainda destacar a relevância de instrumentos como Planos de Desenvolvimento Rural Sustentável no fortalecimento da autonomia e da manutenção sustentável e sustentada de propriedades rurais, sejam elas baseadas em agricultura convencional ou agroecológica. Estes planos podem ser elaborados no âmbito de propriedade, de município ou de região, e realizam um diagnóstico abrangente das deficiências e potencialidades do sistema produtivo

em análise, além de orientarem ações necessárias para o desenvolvimento (Adib, 2005). Nesse sentido, metodologias para obtenção de indicadores são muito relevantes para fundamentar a tomada de decisão.

Mesmo estando a par do potencial diagnóstico dos indicadores de sustentabilidade, são escassos os estudos com enfoque no paralelo de realidades distintas no âmbito da agricultura familiar paranaense. Em vista disso, torna-se extremamente importante estabelecer uma comparação entre o sistema convencional e o agroecológico, pois, a partir disso, é possível confrontar esses grupamentos e sua contribuição no desdobramento do desenvolvimento rural sustentável local.

Nesta perspectiva, este trabalho teve como objetivo avaliar o nível de sustentabilidade da agricultura familiar agroecológica e convencional em estabelecimentos distintos de dois municípios do Estado do Paraná, fazendo-se uso da metodologia Maderus.

O presente artigo, além desta seção primária e introdutória, está estruturado em mais quatro. Na seção secundária apresenta-se o referencial teórico com as características e elementos da agricultura familiar convencional e agroecológica. Na seção terciária descrevemos os aspectos metodológicos envolvidos neste estudo. Na quarta seção apresentamos os resultados encontrados e as nuances em ambos os casos. E, por fim, os principais achados, implicações e perspectivas futuras como agenda de pesquisa.

A AGRICULTURA FAMILIAR CONVENCIONAL

O estabelecimento das múltiplas dimensões que envolvem a agricultura familiar requer o entendimento de que ela, apesar de suas características peculiares, atende a diversos tipos de práticas produtivas, estruturas e funcionamentos. Elas resultam de uma complexa dinâmica local, política e dos avanços que constituem esses ambientes culturais, na construção de modos de produção, carga identitária e vivências específicas em cada unidade familiar (Ploeg, 2014). Embora os valores e a importância da agricultura familiar sejam evidenciados como fortes elementos de segurança alimentar, sustentabilidade e desenvolvimento territorial, cabe destacar que em muitos casos esse potencial é fortemente influenciado pela agricultura de *commodities*.

Com a chegada da Revolução Verde e a inserção de um pacote tecnológico robusto, que permitiu a produção em uma escala maior, o país passou a ocupar lugar de destaque na exportação de *commodities*. A agricultura convencional, segundo Amarante *et al.* (2018), difundiu-se para diversas regiões, principalmente aos agricultores com maior poder aquisitivo e consolidou-se como o manejo mais representativo no Brasil. Nesse sistema de produção leva-se em conta o uso do pacote tecnológico imposto pelo sistema capitalista vigente. Predomina, portanto, o uso de maquinários, produtos químicos altamente poluentes e sem grandes considerações em relação aos impactos ambientais, diversidade e elementos sociais no âmbito da sustentabilidade, constituindo-se, além disso, em um modelo majoritariamente excludente.

O sistema convencional de produção pode ser considerado altamente dependente de agrotóxicos e fertilizantes químicos, que tendem a provocar a contaminação do solo, ar e água, além de causar resistência às pragas e aumento das emissões de gases de efeito estufa (Sachs, 2004; Tschardtke *et al.*, 2012), é prejudicial à saúde humana, planetária e à segurança alimentar

(Fernandes, 2019). Essa produção, no entanto, não se restringe apenas aos latifundiários, mas também resulta em uma estrutura agrária que contempla muitos agricultores familiares praticantes, principalmente aqueles que possuem terras mecanizadas.

Nessa perspectiva, o agronegócio de *commodities* apresenta múltiplas facetas e agentes de produção. A produção convencional, porém, além de exigir área agricultável, prevê a disposição de recursos humanos, tecnificação e capital qualificados, para atender às exigências das cadeias produtivas e de mercado. Embora possa se mostrar como uma agricultura economicamente viável, o modelo convencional não apresenta ou desenvolve mecanismos capazes de garantir a sustentabilidade em sua plenitude (Ploeg, 2011; Rodrigues; Campos, 2020).

Em vista disso, buscar modelos de agricultura alternativos a este tipo de produção é uma questão fundamental, principalmente em virtude do desgaste sistemático imposto pelo avanço da monocultura em inúmeras regiões do país, e do esfacelamento e desvalorização da agricultura familiar diversificada. No próximo tópico, portanto, abordaremos as particularidades da agroecologia no cenário dos sistemas alimentares.

AGROECOLOGIA E SUA IMPORTÂNCIA AOS SISTEMAS ALIMENTARES

Em contraposição à agricultura convencional fortemente influenciada por desígnios mercadológicos e do capital financeiro, focando sua produção em *commodities* frequentemente destinadas para exportação, emerge a agroecologia, que propõe um novo paradigma não apenas para a produção de alimentos, mas também para o desenvolvimento rural sustentável e as relações de consumo e trabalho numa perspectiva socioecológica.

Nesse contexto, a agroecologia constitui-se como uma ciência multidisciplinar e integradora, que constrói seu campo de conhecimento a partir dos saberes dos agentes locais de transformação, ou seja, os próprios agricultores, pescadores, povos indígenas, quilombolas, entre outros. Assim, como destacam Caporal, Costabeber e Paulus (2011, p. 46), “pode-se afirmar que a agroecologia se constitui num paradigma capaz de contribuir para o enfrentamento da crise socioambiental da nossa época”.

Apesar dos desafios enfrentados nas esferas ambiental, econômica, social, territorial e tecnológica, as técnicas propostas pela agroecologia têm base científica sólida, analisando características físicas, históricas e culturais para propor as melhores estratégias de manejo para cada região, priorizando o uso dos recursos locais (Altieri, 2004). Ainda, a agroecologia pauta-se em um forte apelo ético tanto na produção quanto no consumo, estabelecendo um novo tipo de relação com o outro e com o meio ambiente, seja no presente ou no contexto de gerações futuras, prezando pelo respeito e pelo cuidado na manutenção dos sistemas socioecológicos (Caporal; Costabeber; Paulus, 2011).

Verifica-se, portanto, que a agroecologia atua de forma multidimensional e holística, considerando as necessidades de proteção do solo, constância na produção de alimentos, variedade nutricional da dieta alimentar da população, produção livre de agrotóxicos, bem como o uso eficiente dos recursos naturais e a reciclagem de nutrientes (Altieri, 2004). Ao mesmo tempo, opondo-se à lógica dos impérios agroalimentares que operam em cadeias globais, a agroecologia favorece cadeias curtas de comercialização, reduzindo impactos ambientais e a

produção de riscos ao longo do processo (Fraga *et al.*, 2022). É evidente que, para que isto seja possível, são necessárias políticas agrárias e econômicas que incentivem este tipo de produção, além de uma agenda de pesquisas que desenvolva soluções adequadas para os mais diversos desafios enfrentados (Altieri, 2004).

Neste íterim, as experiências agroecológicas desenvolvidas em todo o mundo sinalizam que novas formas de manejo, sustentáveis e sustentadas, são possíveis e acarretam múltiplos benefícios para a sociedade. Da mesma forma, assinalam que a transição dos agroecossistemas convencionais para sistemas agroecológicos é imprescindível para atender às demandas e pressões que se desenrolam devido à emergência climática e à desigualdade de acesso a alimentos orgânicos e de qualidade, constituindo assim também em um instrumento de inclusão social (Amarante *et al.*, 2018), fortalecendo a segurança e soberania alimentar e nutricional de agricultores e consumidores (Sangalli; Souza; Miranda, 2021; Fraga *et al.*, 2022), e contribuindo para a saúde pública e para o desenvolvimento territorial (Altieri, 2004).

METODOLOGIA

Esta pesquisa de caráter exploratório, desenvolvida no âmbito de estudo de casos múltiplos, foi realizada em dois municípios do Estado do Paraná, região Sul do Brasil. As áreas de estudo compreenderam duas propriedades rurais particulares de Marechal Cândido Rondon (24° 33' 24" S e 54° 3' 24" W), no Oeste do Paraná, e Realeza (25° 46' 49" S e 53° 32' 37" W), no Sudoeste do mesmo Estado.

O município de Marechal Cândido Rondon possui solo do tipo predominantemente Latossolo Vermelho eutroférico de textura argilosa (Santos *et al.*, 2018). O clima, segundo a classificação de Köppen, é Cfa mesotérmico úmido subtropical, caracterizando-se pelos verões quentes e chuvas uniformes ao longo do ano, com uma precipitação média anual de 1.700 mm e com uma temperatura média anual de 22,5°C. O tipo de floresta predominante nesta região é Estacional Semidecidual (Nitsche *et al.*, 2019; ITCG, 2009).

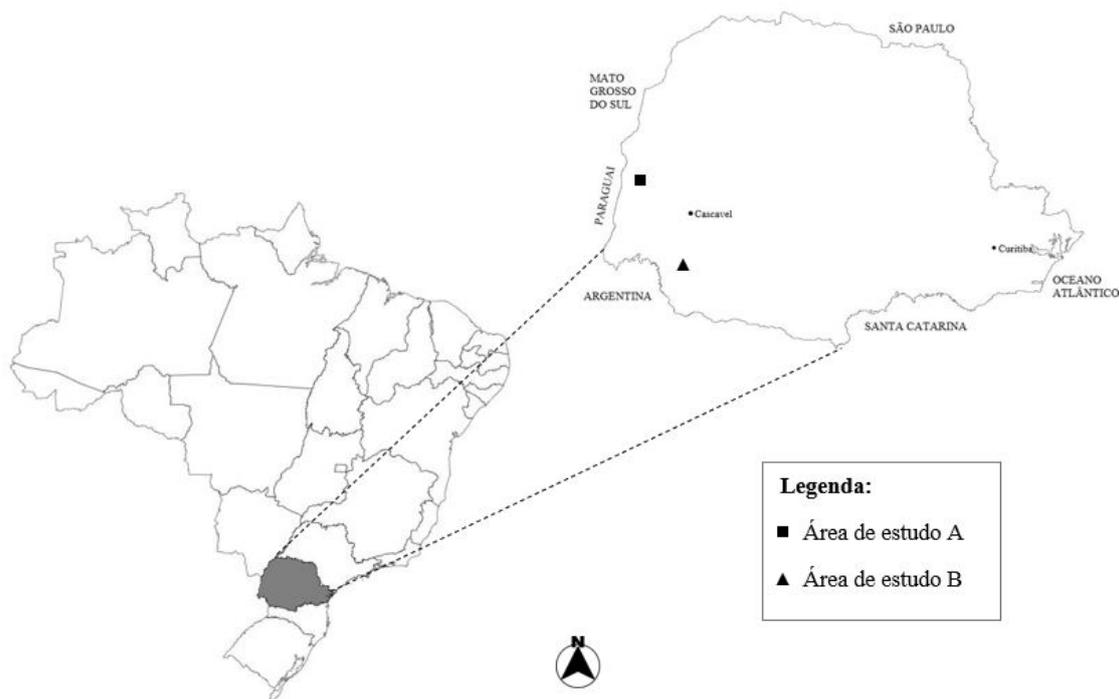
Por sua vez, o município de Realeza, mais ao Sudoeste do Estado, apresenta solo do tipo Nitossolo Vermelho distroférico típico (Santos *et al.*, 2018). O clima da região é classificado como Cfa subtropical úmido, com uma precipitação média anual de aproximadamente 1.900 mm e temperatura média anual de 21°C (Nitsche *et al.*, 2019). O município está localizado em uma área de Floresta Ombrófila Mista (ITCG, 2009).

De acordo com o propósito da presente pesquisa, a escolha das duas propriedades foi realizada por meio de seleção por conveniência. Elas foram selecionadas pelo fato de apresentarem diversamente as seguintes características: i) agricultura de base agroecológica; ii) agricultura convencional; iii) mão de obra predominantemente familiar; iv) não possuir área maior que *quatro módulos fiscais*. Tais indicativos permitem, pois, a comparação das variáveis de sustentabilidade nesses sistemas agrícolas.

Vale destacar que a análise comparada permite identificar as diferenças e semelhanças a partir da examinação dos casos em suas diversas particularidades. Por isso, esta pesquisa seguiu a análise comparada de casos, principalmente nos aspectos que conferem atenção especial ao processo de aplicação de uma metodologia atual de indicadores de sustentabilidade no contexto da agricultura familiar. Para garantir o anonimato e o sigilo das propriedades participantes,

elas foram denominadas áreas de estudo A (convencional) em Marechal Cândido Rondon, e B (agroecológica), localizada em Realeza. Na Figura 1 observa-se a localização geográfica das propriedades pesquisadas.

Figura 1 – Localização geográfica das áreas de estudo nos municípios de Marechal Cândido Rondon e Realeza, Estado do Paraná, Brasil



Fonte: Elaborada pelos autores, 2021.

Para verificar os índices de sustentabilidade nesses sistemas agrícolas distintos, foi utilizada a metodologia Maderus⁶ (Metodologia de Avaliação do Desenvolvimento Rural Sustentável) descrita, proposta e validada por Hein (2019).

O método Maderus foi desenvolvido a partir da perspectiva do Índice de Desenvolvimento Rural Sustentável (IDRS) numa lógica de interdisciplinaridade e aplicação em cenários distintos, com diferentes atividades produtivas. Em relação ao Mesmis, uma metodologia já consolidada no âmbito mundial, o Maderus, empregado na presente pesquisa, demonstrou resultados homólogos e também vantagens do ponto de vista operacional, especialmente em relação à coleta, tabulação e análise dos dados e resultados (Hein, 2019).

Veiga (2006, p. 258) aponta que “o desenvolvimento depende essencialmente do papel catalisador que desempenha um projeto que tenha sido elaborado com ampla participação dos atores locais”, seja de todos os atores atuantes em determinada região quando do caso de planos de desenvolvimento municipais, ou seja, a participação direta do produtor rural e sua família no caso de planos de desenvolvimento para sistemas da agricultura familiar. Nesse

⁶ Para mais informações sobre a metodologia Maderus, consulte o arquivo na íntegra, a partir do *link* a seguir: http://tede.unioeste.br/bitstream/tede/4721/5/André_Hein_2019.pdf

sentido, destaca-se que a metodologia utilizada realiza o diagnóstico a partir da visita ao local e da aplicação de questionário diretamente com o produtor rural, o que configura um diagnóstico participativo.

O questionário estruturado da metodologia Maderus é formado por 48 perguntas, e permite a apuração dos indicadores e índice geral, mediante a conversão automática dos dados em formato compatível com o *software* Excel de estatística. A ferramenta Maderus possibilita a obtenção de informações precisas sobre produtividade, qualificação profissional, uso de agrotóxicos, crédito rural e outras, classificadas em uma escala de sustentabilidade padrão.

Assim, a operacionalização da metodologia Maderus foi desenvolvida durante o mês de agosto de 2021, com duração aproximada de 120 minutos cada. A coleta dos dados foi realizada somente após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) pelos responsáveis das propriedades, representados por dois participantes, que foram orientados quanto à utilização dos dados para fins científicos e da garantia do anonimato.

A coleta dos dados a campo foi realizada adotando-se todas as medidas de prevenção à Covid-19. Nesta etapa da pesquisa utilizou-se o questionário da própria metodologia Maderus, que envolve 33 indicadores individuais e a observação sistemática *in loco*. A tabulação dos dados e a elaboração dos gráficos foi realizada com o auxílio do *software* Microsoft Excel 2010.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os instrumentos capazes de mensurar índices de sustentabilidade em sistemas agrícolas permitem o diagnóstico detalhado da propriedade pesquisada e indicam circunstâncias específicas a serem melhoradas. Nesse contexto, dados obtidos em pesquisas anteriores por Nicoloso *et al.* (2018) e Freitag (2020), usando o método Mesmis em agroecossistemas de produção familiar, indicaram que metodologias dessa categoria permitem identificar o real nível de sustentabilidade, pontos fortes e fracos, contribuindo com o planejamento de ações para o aprimoramento dos aspectos mais deficientes.

Essas pesquisas, contudo, eram específicas para determinadas regiões do Sul do país ou não se concentraram em comparar casos distintos. Os resultados obtidos na presente pesquisa, a partir do Índice de Desenvolvimento Rural Sustentável calculado pela metodologia Maderus, foi de 8,49 para a agricultura familiar convencional (área de estudo A), em Marechal Cândido Rondon-PR, e de 7,97 para a propriedade agroecológica (área de estudo B), no município de Realeza-PR. Esses valores sinalizam diferenças no Índice de Desenvolvimento Rural Sustentável das propriedades pesquisadas, evidenciando os pontos mais críticos de cada unidade familiar, conforme indicadores elencados na Tabela 1.

Tabela 1 – Indicadores de Desenvolvimento Rural Sustentável utilizados para a avaliação de duas unidades produtivas familiares, em dois municípios do Estado do Paraná, 2021

		Área de estudo A	Área de estudo B
Indicador		Avaliação x Peso	Avaliação x Peso
1	Nível de Escolaridade	0,12	0,09
2	Acesso à Educação	*	0,31
3	Condições de Saúde e Capacidade de Trabalho	0,39	0,34
4	Acesso à Saúde	0,3	0,22
5	Produção de Autoconsumo	0,34	0,34
6	Acesso a Bens e Serviços	0,34	0,28
7	Condição de Moradia	0,28	0,21
8	Satisfação com o Meio Rural	0,36	0,27
9	Continuidade e Sucessão	0,39	0,24
10	Produtividade	0,37	0,32
11	Rentabilidade	0,42	0,36
12	Recursos Disponíveis	0,39	0,33
13	Fluxo Financeiro	0,14	0,14
14	Endividamento	0,28	0,17
15	Contabilidade e Gestão Rural	0,08	0,11
16	Acesso à Terra	0,34	0,34
17	Força de Trabalho Familiar	0,17	0,34
18	Recursos de Outras atividades	0,26	0,26
19	Qualificação Profissional	0,07	0,07
20	Assistência Técnica	0,32	0,32
21	Crédito Rural	0,35	0,26
22	Autonomia Gerencial	0,31	0,31
23	Integração Cívica	0,2	0,23
24	Adequação Jurídica	0,35	0,31
25	Adequação Trabalhista	*	*
26	Adequação Ambiental	0,29	0,31
27	Recursos Hídricos	0,3	*
28	Tecnologias Sustentáveis	0,2	0,23
29	Destinação dos Dejetos	0,29	0,29
30	Uso de Agrotóxicos	0,13	0,27
31	Solo: Uso, ocupação e conservação	0,28	0,28
32	Práticas Conservacionistas	0,31	0,24
33	Associativismo e Acesso a Mercados	0,08	0,17
IDRS – Índice de Desenvolvimento Rural Sustentável		8,49	7,97

* Durante a pesquisa de campo esse indicador não foi respondido no questionário de levantamento.

Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

Tais indicadores permitem estabelecer uma diferenciação entre o agricultor convencional e o agroecológico, ambos com pontos positivos e negativos nas atividades desenvolvidas, e também indicadores nos quais as diferentes propriedades mostraram similaridade. Outro dado importante é que apesar de as práticas agroecológicas apresentarem uma tendência sustentável nas práticas de produção e manejo de alimentos, contrárias às pregadas pela agricultura convencional, a área de estudo B mostrou-se menos sustentável quando comparada à área A. Isso, no entanto, deve-se especialmente às dimensões sociais e econômicas, evidenciadas na presente análise comparada.

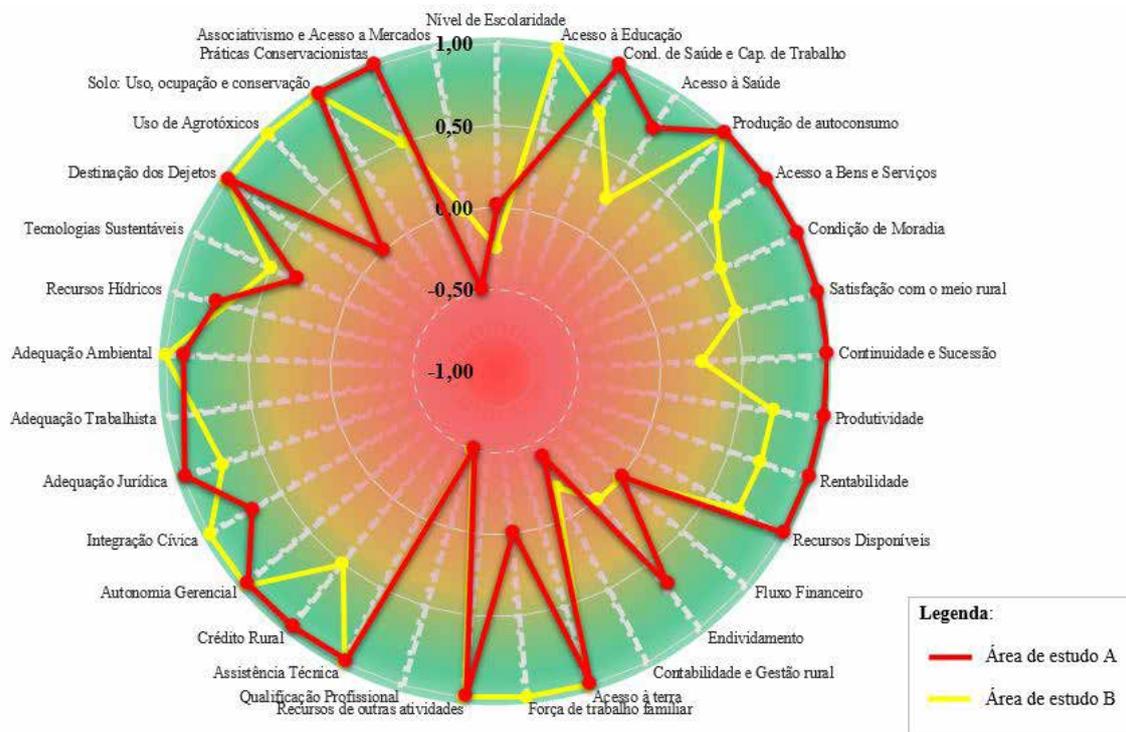
A partir dessas considerações, e para além dos indicadores, é fundamental considerar quais as dimensões envolvidas nos processos produtivos sustentáveis. Em vista disso, Sachs (2004) argumenta que a sustentabilidade constitui uma dinâmica centralizadora das dimensões sociais, econômicas e ambientais, mas que sinaliza para fatores básicos de manutenção dos agroecossistemas e no delineamento sustentável desses.

Entender as variáveis relacionadas aos princípios do desenvolvimento sustentável local, com base na atividade foco e nos sujeitos diretamente envolvidos, favorece a reorientação de olhares para o espaço rural, numa lógica de dialogicidade para a compreensão dinâmica e abrangente dos processos, relações e sistemas (Godoy; Godoy; Vargas, 2021). Partindo desse pressuposto, a produção agrícola familiar, como espaço de vivência, luta e cultura, fornece evidências úteis na adoção e transformação de ações sustentáveis e sustentadas.

Neste contexto, de acordo com Nicoloso *et al.* (2018), a formação educacional em sistemas de caráter familiar, geralmente apresenta índices muito baixos. Esta característica deve-se, pois, ao fato de que grande parte dos membros do grupo familiar, no âmbito do ensino formal, apenas cursou o Ensino Fundamental, antigo primário. Na presente pesquisa, utilizando o método Maderus, os índices obtidos para ambas as áreas de estudo, nesta categoria, também foram relativamente baixos.

Além disso, identificaram-se outros pontos críticos, além da escolaridade, nas duas áreas estudadas. Na área de estudo A, entre os principais pontos críticos identificados, citam-se: associativismo e acesso a mercados; qualificação profissional; contabilidade e gestão rural; uso de agrotóxicos; fluxo financeiro; força de trabalho familiar. Na área de estudo B foram os seguintes: associativismo e acesso a mercados; qualificação profissional; contabilidade e gestão rural; endividamento e fluxo financeiro, conforme se verifica na Figura 2.

Figura 2 – Gráfico radar da avaliação comparada dos Indicadores de Desenvolvimento Rural Sustentável na agricultura familiar agroecológica e convencional no Estado do Paraná, Brasil, 2021



No método Maderus, a escala de sustentabilidade padrão deve ser compreendida da seguinte forma: 1 – sustentável; 0,5 – tendendo para a sustentabilidade; 0 – em transição; -0,5 – tendendo para a insustentabilidade; -1 – insustentável.

Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

Os pontos mais críticos alertam para a necessidade de estabelecer novas formas de acesso a mercados e redes de comercialização para ambas as propriedades. Além disso, a qualificação profissional apresentou grande tendência de insustentabilidade, ou seja, os pesquisados têm baixa participação em cursos e treinamentos. Isso mostra que a aquisição de instruções, qualificação profissional e técnica aos produtores rurais é essencial para eles estarem preparados para atuar diante das novas demandas de mercado, produtivas e tecnológicas. Esses resultados corroboram os encontrados por Hein e Silva (2019a).

Outro ponto a ser considerado é a fragilidade da contabilidade e gestão rural nas propriedades pesquisadas, com um score baixo para a área A e B, respectivamente. A análise dos dados mostrou que os hábitos gerenciais de controle de gastos, custos e investimentos, em ambas as propriedades, precisa ser aprimorada para a redução de impactos externos, auxiliando no gerenciamento e tomadas de decisão a curto, médio e longo prazos. No âmbito do capital financeiro, o planejamento e o controle de gastos e ganhos das atividades produtivas e familiares são elementos importantes para a sustentabilidade da agricultura familiar (Hein; Silva, 2019b).

No que se refere ao tipo de sistema produtivo, a área de estudo A do tipo convencional possui como principais atividades a monocultura de *commodities*: a) milho, b) soja e c) trigo. Diferentemente, a área B, no sudoeste do Estado, ocupa a maior parte de sua propriedade com o cultivo agroecológico de mandioca e cereais. Ambas possuem sistemas destinados à subsistência da família, para a produção de frutas, hortaliças, mandioca, ovos e carnes. Apesar de

estar comparando sistemas de produção em duas regiões diferentes do Estado do Paraná, com práticas e estratégias produtivas distintas, nota-se que eles enfrentam problemas de comercialização semelhantes (Figura 2).

Nesse contexto, Dalbello *et al.* (2021), ao aplicarem a metodologia Maderus em uma propriedade familiar no município de Nova Aurora, no Estado do Paraná, identificaram que a propriedade possui acesso a diversos canais de comercialização de circuito curto e em redes de fomento a comercialização, diferentemente do que foi identificado no presente estudo. Os autores também constataram que a propriedade apresentou alto nível de Desenvolvimento Rural Sustentável, o que se mostrou coerente com a realidade vivenciada na propriedade, segundo a metodologia aplicada.

Assim, conhecer o contexto geral e a realidade de cada unidade produtiva é fundamental para identificar elementos que sustentam os pontos críticos dentro do agroecossistema, isto, pois, é a base para a elaboração de estratégias sustentáveis mitigadoras. O movimento atual da agricultura familiar, segundo Plein (2020), sofre mudanças constantes, especialmente de inserção nos mercados socialmente construídos. Não significa que os produtores se opõem aos mercados, pelo contrário, os mercados é que devem fortalecer e valorizar a autonomia da agricultura familiar, como parte potencializadora da economia local e regional.

Com relação à qualificação profissional, os dados (Figura 2) indicam que ambas as áreas de estudo são afetadas de forma similar, estando muito próximas da insustentabilidade. Este indicador obteve a pontuação mais baixa entre os demais, para as duas propriedades. As condições dos pesquisados ratificam a necessidade de capacitações e treinamentos para o aprimoramento e/ou obtenção de novos conhecimentos, quer em áreas específicas ou correlatas àquelas em que desenvolvem sua produção, posto que “o conhecimento técnico possibilita ao agricultor familiar a inserção no processo de competitividade territorial” (Silva, 2020, p. 103).

De acordo com Naves e Costa (2021), as maiores fragilidades das pequenas propriedades consistem no gerenciamento dos controles contábeis e financeiros. Essas características afetam diretamente as tomadas de decisão inoportunas, devido à falta de conhecimento, planejamento e domínio da sua própria propriedade. Para ambas as propriedades deste estudo, o indicador de contabilidade e a gestão rural apresentou resultados preocupantes, comprovando que o controle contábil e financeiro adotado em ambas as áreas pesquisadas é deficiente. Ademais, os dados apontam que os produtores não realizam controle de gastos pessoais e nem dos produtivos, provocando descontrole financeiro e ameaçando a qualidade da gestão, no médio e longo prazo.

Nesta mesma perspectiva, outro dado importante constatado foi sobre o fluxo financeiro, alarmante e análogo nas áreas A e B, em que o fluxo de entrada de recursos financeiros ocorre a cada dois ou três meses. De acordo com Hein (2019), este indicador parte do princípio da organização do fluxo financeiro, especialmente quando não há um sistema de integração com outras empresas. Em suma, tais apontamentos são coerentes à diversificação produtiva e à cautela quanto à realização de empréstimos bancários, o que pode conduzir a propriedade à insustentabilidade.

Aglutinando-se a esta questão, um fator que tem caminhado rumo à insustentabilidade é o endividamento, majoritariamente na área de estudo B. Neste caso, uma explicação lógica

para isso é a ineficiência na gestão rural, que atrelada às dificuldades de comercialização leva o agricultor a tomar determinadas decisões para a obtenção de recursos financeiros em períodos críticos. Vale ressaltar que, de acordo com Hein e Silva (2019b), o endividamento pode estar relacionado a diversas variáveis, como queda na produtividade, baixa rentabilidade, clima, problemas de saúde, dependência de proventos semestrais ou por safra, entre outros.

A respeito da área A, outro ponto crítico tem relação com o uso de agrotóxicos. O emprego desses produtos químicos pode deixar resíduos nos alimentos produzidos e, além disso, causar impactos diretos à saúde do agricultor, como intoxicações, especialmente pelo não uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), segundo afirmado pelo próprio pesquisado. Assim, fica evidente a necessidade de ações voltadas à saúde e segurança no meio rural. Diante disso, indica-se a carência de qualificação profissional como um dos fatores decisivos neste quesito, pois, segundo Kotz *et al.* (2021), o uso expressivo de agrotóxicos na agricultura familiar ancora-se apenas na perspectiva benéfica desses. O enfrentamento dessa problemática demanda um diálogo intersetorial no âmbito da educação, saúde e de políticas públicas de fomento à agroecologia, para o desenvolvimento rural sustentável.

Os resultados mostram que ainda em relação à área de estudo A, o indicador de força de trabalho familiar está em patamar de transição, por este motivo merece atenção. Acredita-se, entretanto, que a contratação temporária de terceiros tende a se manter estável ou ainda tender à sustentabilidade, em longo prazo, pois essa mão de obra externa ocorre apenas em períodos de safra, uma vez que os indicadores para continuidade e sucessão familiar dessa propriedade encontram-se em patamar sustentável, segundo o método Maderus.

Pautando-se neste contexto, Hein e Silva (2019b) salientam que este indicador possui caráter multidimensional. Muito embora seja geralmente associado ao êxodo rural, há a agregação com outros aspectos distintos da agricultura familiar, como falta de sucessão familiar, famílias de idosos, problemas de saúde, bem como produtores descapitalizados e com poucos recursos disponíveis, o que inviabiliza a continuidade das atividades.

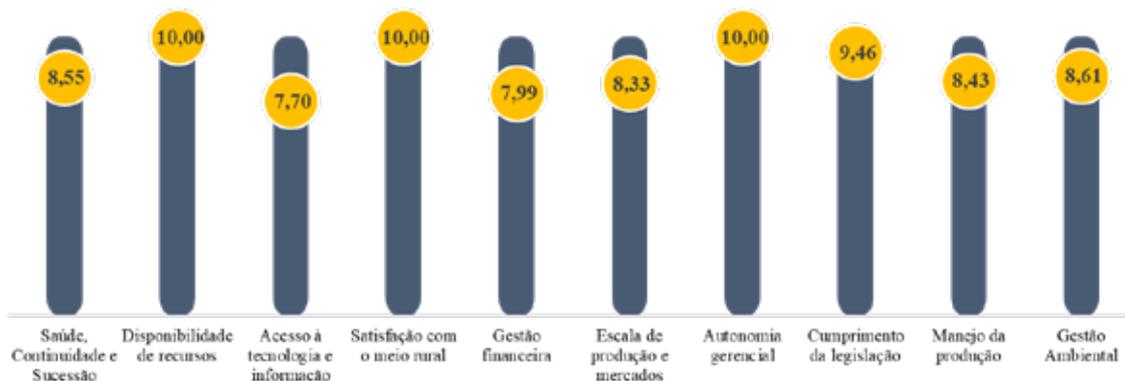
De forma geral, algo que se identifica no âmbito do desenvolvimento rural é o enfoque no aprimoramento da capacidade de produção e a necessidade de políticas públicas efetivas para a agricultura familiar. Defende-se, portanto, de acordo com Buainain, Cavalcante e Consoline (2021), o redirecionamento dessas políticas e iniciativas em uma proporção que priorize as propriedades, para além do produto final, mas que envolvam a qualidade de vida, a saúde e a inclusão digital dos interessados, além do seu reconhecimento como participantes do desenvolvimento local.

Justamente nessa perspectiva o presente estudo identificou, a partir dos indicadores compostos,⁷ quais são mais bem avaliados e os insatisfatórios na área de estudo A, em uma perspectiva mais homogênea, e pode ser visto na Figura 3. Entre os melhores, citam-se: disponibilidade de recursos, pois apresenta uma boa capacidade de infraestrutura, produtividade e área de cultivo; satisfação com o meio rural, quer em razão da qualidade de vida da família ou até mesmo pelos aspectos econômicos; e autonomia gerencial, principalmente acerca das tomadas de decisão, realizadas de forma democrática.

⁷ O método Maderus compreende os indicadores compostos como a junção dos individuais, por grandes temas, os quais podem incidir diretamente sobre o Desenvolvimento Rural Sustentável da propriedade em questão.

O pior indicador composto, no entanto, foi o de acesso à tecnologia e informação, que no conjunto refere-se ao baixo nível de escolaridade, pouco acesso às tecnologias e informações para o aprimoramento dos processos e qualidade de vida, falta de qualificação profissional dos envolvidos e assistência técnica, conforme se verifica na Figura 3.

Figura 3 – Indicadores compostos de Desenvolvimento Rural Sustentável da área de estudo A, no município de Marechal Cândido Rondon, estado do Paraná, Brasil, 2021

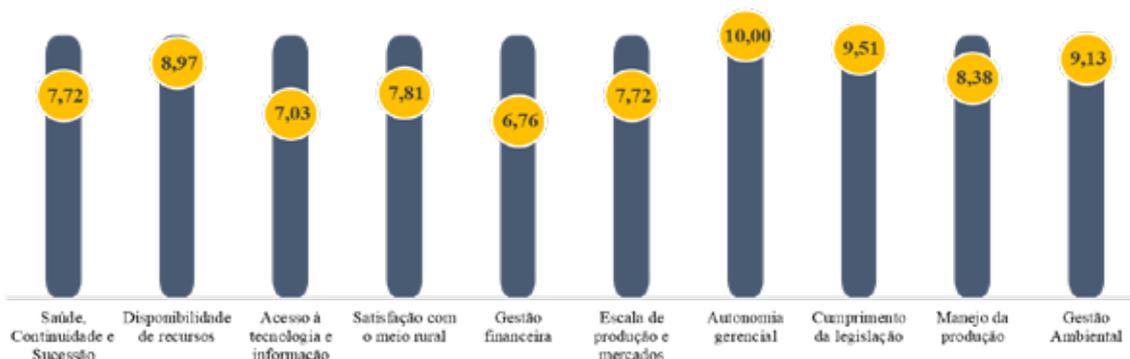


Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

Ainda sobre o pior indicador composto da área de estudo A, nota-se que ele de forma indireta pode estar impedindo o alcance do êxito na sustentabilidade da propriedade, comprometendo as demais dimensões do desenvolvimento sustentável.

Em contrapartida, ao analisar os indicadores compostos da área de estudo B, percebe-se que há destaque para os fatores envolvidos com a autonomia gerencial, pois o agricultor percebe-se com ampla liberdade nas tomadas de decisão e na diversificação da produção para o autoconsumo, sobretudo em resultado de sua prática agroecológica. Já o pior indicador para esta mesma área foi o de gestão financeira, conforme se verifica na Figura 4.

Figura 4 – Indicadores compostos de Desenvolvimento Rural Sustentável da área de estudo B, no município de Realeza, estado do Paraná, Brasil, 2021



Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

O indicador composto de gestão financeira, que recebeu a menor avaliação na propriedade B, é pertinente, pois, ao processo de endividamento da propriedade; consoante a

limitada rentabilidade gerada pelas atividades produtivas, periodicidade de entrada de recursos e dedicação a atividades externas, pela necessidade de angariação de recursos financeiros para complementação da renda nesses períodos; além das dificuldades de acesso ao crédito rural e lacunas na contabilidade e gestão da propriedade.

Esses pontos permitem inferir que a gestão financeira no contexto da agricultura familiar representa um fator extremamente relevante para que as atividades produtivas mantenham constância e qualidade, rentáveis e sustentáveis, concomitantemente. Envolve, além de tudo, o planejamento de ações a médio e longo prazos, haja vista a manutenção estratégica da propriedade, gerando o desenvolvimento sustentável para os envolvidos e para a região (Almeida; Feitosa; Rosário, 2021).

Nota-se ainda que o indicador composto que trata do acesso à tecnologia e informação também obteve baixa pontuação na propriedade B, logo após o indicador de gestão financeira. Isso aponta para um desafio em comum para propriedades diversas da agricultura familiar, e para possibilidades de superação. Apesar, entretanto, de alguns percalços, nos últimos anos o movimento de acesso à tecnologia e informação no meio rural tem se difundido no Brasil. Os conceitos embutidos nesse pacote possibilitam aos agricultores familiares o acesso às informações significativas, facilitam o gerenciamento da propriedade, controle de custos e gastos, na melhoria da produção e do bem-estar (Assis; Lucena, 2018).

Assim, a partir dos atributos obtidos pelo método Maderus foi possível sistematizar as potencialidades e limitações de dois agroecossistemas familiares paranaenses, mais especificamente localizados em Marechal Cândido Rondon e Realeza, que empregam técnicas distintas de fazer agricultura. Esta análise de indicadores foi aplicada com base na avaliação do Desenvolvimento Rural Sustentável a partir de 33 variáveis inerentes, aglutinadas em 10 indicadores compostos.

Usando esta abordagem interdisciplinar e multidimensional foi possível mensurar a sustentabilidade em diferentes realidades da agricultura familiar, embora como qualquer outra metodologia apresente limitações no retratamento de uma realidade complexa, que sofre inferências constantes, como definido por Hein (2019).

Os resultados obtidos, contudo, sugerem que usando o método Maderus para comparar sistemas convencionais e agroecológicos, os dados podem fornecer informações muito relevantes capazes de explicitar diferenças de manejo e arranjo, que caracterizam cada unidade da agricultura familiar, bem como suas formas de tratamento ao meio ambiente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta pesquisa objetivou-se avaliar o nível de sustentabilidade da agricultura familiar agroecológica e convencional em propriedades distintas localizadas em dois municípios do Estado do Paraná, a partir da metodologia Maderus. Constatou-se que, em relação aos indicadores individuais, em ambos os casos houve indicadores em fase crítica, muito próximos, quer em transição ou mesmo tendendo para a insustentabilidade.

A área de estudo A, no entanto, em diversos indicadores individuais apresentou-se como totalmente sustentável, já o contrário foi observado para a área B. Esses estavam associados principalmente com questões de moradia, satisfação com o meio rural, continuidade e sucessão, produtividade, rentabilidade, condições de saúde e capacidade de trabalho, por exemplo.

Tais constatações estendem-se para os indicadores compostos, confirmando que em associação, a propriedade convencional (área A) atinge pontuação máxima em diversos itens: i) disponibilidade de recursos, ii) satisfação com o meio rural e iii) gerenciamento rural. Enquanto isso, a propriedade agroecológica (área B) obtém pontuação máxima apenas em um item: i) gerenciamento rural. Além do mais, isto vai ao encontro do IDRS, cujo valor final obtido foi maior para a área A quando comparado à área B.

Os resultados obtidos no presente estudo não estão especificamente relacionados com fatores de cultivo de espécies ou manejo de fertilizantes, mas sim com o contexto geral das práticas agrícolas, no âmbito econômico e socioambiental. Assim sendo, esta pesquisa evidencia que o índice de sustentabilidade, identificado em ambas as propriedades, pode contribuir com o desenvolvimento da sustentabilidade nesses agroecossistemas, a partir da adoção de um bom planejamento, práticas, atitudes e estratégias, que auxiliem cada unidade a melhorar seus índices. Além disso, este é um dos primeiros estudos a ser desenvolvido nestas regiões do Estado do Paraná, utilizando o método Maderus para comparação de casos convencionais e agroecológicos.

Em síntese, os resultados obtidos também apresentam evidências suficientes acerca da influência da modernização da agricultura, pela involução verde em sistemas convencionais produtores de *commodities*, portanto sugerem que a sua utilização, de forma inadequada, tende a provocar impactos à segurança alimentar, e em longo prazo, na saúde do trabalhador e demais envolvidos. Isso ilustra que no modelo agroecológico de produção, o contrário se identifica, pois, há uma tendência de não uso de agrotóxicos, que se mantém constante ao longo dos anos e proporciona alimentos mais seguros, influenciando eficientemente na produção sustentável, muito embora haja fatores condicionantes para seu sucesso, tal como o fortalecimento de políticas públicas desse viés.

Como em toda pesquisa científica, identificaram-se algumas limitações no presente estudo. Apesar de estar comparando casos específicos, em regiões distintas do Estado do Paraná, eles não representam a totalidade de propriedades desses municípios. E, justamente neste sentido, sugere-se que trabalhos futuros apliquem o método Maderus em uma amostra maior de propriedades, nestes mesmos municípios ou outros, pertencentes à região Oeste e Sudoeste, para análise e comparação.

REFERÊNCIAS

- ADIB, A. R. *Plano Territorial de Desenvolvimento Rural Sustentável: guia para o planejamento*. Brasília: MDA, 2005.
- ALMEIDA, J. L.; FEITOSA, W. L. A.; ROSÁRIO, L. F. Gestão na agricultura familiar: um estudo de caso do sítio Santa Maria. *Revista Contemporânea*, v. 3, n. 5, p. 1-20, 2021. Disponível em: <https://periodicos.unifesspa.edu.br/index.php/contemporanea/article/view/1667/663>. Acesso em: 10 out. 2021.
- ALTIERI, M. *Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável*. 5. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2004.
- ALTIERI, M. A. Agroecologia, agricultura camponesa e soberania alimentar. *Revista Nera*, v. 12, n. 6, p. 22-32, 2010.
- AMARANTE, E. A. L.; FULBER, V. M.; ZONIN, W. J.; NOVAKOSKI, R.; PLEIN, C. Agricultura familiar e a sustentabilidade: novos arranjos e processos. *Brazilian Journal of Development*, v. 4, n. 7, p. 4.419-4.432, 2018. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv4n7-626>
-

ASSIS, D. F.; LUCENA, R. M. Tecnologia de informação e agricultura familiar: um estudo de caso em uma pequena propriedade rural em Rondonópolis-MT. *Journal of Studies and Research in Administration*, v. 2, n. 3, p. 16-36, 2018. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/repad/article/view/7026/5225>. Acesso em: 15 out. 2021.

BUAINAIN, A. M.; CAVALCANTE, P.; CONSOLINE, L. *Estado atual da agricultura digital no Brasil: inclusão dos agricultores familiares e pequenos produtores rurais*. Santiago: Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe, 2021.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A.; PAULUS, G. Agroecologia: matriz disciplinar ou novo paradigma para o desenvolvimento rural sustentável. In: CAPORAL, F. R.; AZEVEDO, E. O. (org.). *Princípios e perspectivas da agroecologia*. Curitiba: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná, 2011. p. 45-80.

DALBELLO, L.; BREZZAN, C. K. M.; XAVIER, M. P.; OLIVEIRA, J. V. A.; ZONIN, W. J. Nível de desenvolvimento rural sustentável na agricultura familiar por meio da metodologia Maderus. *International Journal of Environmental Resilience Research and Science*, v. 3, n. 2, p. 1-15, 2021. DOI: 10.48075/ijerr.v3i2.26483

FERNANDES, A. C. S. A. O pensamento agroecológico como quebra dos paradigmas da agricultura convencional: o crescimento do controle biológico no Brasil e o uso de defensivos químicos. *Terra Mundus*, v. 6, n. 1, p. 1-12, 2019.

FRAGA, L. K.; GONÇALVES, L. M.; GODOY, W. I.; OUTEIRO, M. T. Sistemas agroalimentares sustentáveis e saudáveis: reflexões a partir da perspectiva agroecológica. *Revista do Desenvolvimento Regional*, v. 19, Ed. especial, p. 120-142, 2022.

FREITAG, C. *Avaliação da sustentabilidade em agroecossistemas de produção familiar com a aplicação do método Mesmis*. 2020. 162 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Rural Sustentável) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, 2020.

GODOY, C. M. T.; GODOY, W. I.; VARGAS, T. O. O uso dos indicadores de sustentabilidade na agricultura familiar: contextualizando a experiência do sudoeste do Paraná. *Cadernos Zygmunt Bauman*, v. 11, n. 26, p. 186-207, 2021.

HEIN, A. F. *Maderus: uma metodologia para avaliação do desenvolvimento rural sustentável na agricultura familiar*. 2019. 266 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Rural Sustentável) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, 2019.

HEIN, A. F.; SILVA, N. L. S. da. Indicadores de desenvolvimento rural sustentável em propriedades rurais premiadas em Marechal Cândido Rondon, Paraná. *Revista Verde*, v. 14, n. 5, p. 603-611, 2019a. DOI: 10.18378/rvads.v14i5.7397

HEIN, A. F.; SILVA, N. L. S. da. A insustentabilidade na agricultura familiar e o êxodo rural contemporâneo. *Estudos Sociedade e Agricultura*, v. 27, n. 2, p. 394-417, 2019b.

ITCG. Instituto de Terras, Cartografia e Geociências. *Formações fitogeográficas: Estado do Paraná*. Curitiba: SEMA; ITCG, 2009.

KAGEYAMA, A. A. *Desenvolvimento rural: conceitos e aplicação ao caso brasileiro*. 2. ed. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2012.

KOTZ, E. J.; CABRAL, F. B.; TREZZI, I.; DIAS, G. L.; SPAVENELLO, R. M.; HILDEBRANDT, L. M.; CENTENARO, A. P. F. C.; SILVEIRA, A. Noções e uso de agrotóxicos: um estudo de caso com agricultores familiares. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 7, p. 1-14, 2021. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i7.16898>

NAVES, I.; COSTA, S. T. S. As consequências para o produtor rural diante da falta de exercício da contabilidade rural. *GeTeC – Gestão, Tecnologia e Ciências*, v. 10, n. 25, p. 52-62, 2021. Disponível em: <https://www.fucamp.edu.br/editora/index.php/getec/article/view/2358/1453>. Acesso em: 17 out. 2021.

NICOLOSO, C. S.; SILVEIRA, V. C. P.; COELHO FILHO, R. C.; QUADROS, F. L. F. Aplicação do Método Mesmis para análise da sustentabilidade de sistemas de produção da pecuária familiar em área do bioma pampa no Rio Grande do Sul. *Revista Desenvolvimento em Questão*, v. 16, n. 45, p. 354-376, 2018. DOI: <https://doi.org/10.21527/2237-6453.2018.45.354-376>

NITSCHKE, P. R.; CARAMORI, P. H.; RICCE, W. S.; PINTO, L. F. D. *Atlas climático do Estado do Paraná*. Londrina: Instituto Agronômico do Paraná, 2019. 210 p.

PLEIN, C. Agricultura familiar, mercados e cooperativismo: limites e possibilidades de um “contramovimento”. *Brazilian Journals of Business*, v. 2, n. 3, p. 2456-2463, 2020. DOI: <https://doi.org/10.34140/bjbv2n3-042>

PLOEG, J. D. V. D. Trajetórias do desenvolvimento rural: pesquisa comparativa internacional. *Sociologias*, v. 13, n. 27, p. 114-140, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1517-45222011000200006>

PLOEG, J. D. V. D. Dez qualidades da agricultura familiar. *Revista Agriculturas: Experiências em Agroecologia*, v. 1, n. 1, p. 3-14, 2014. Disponível em: http://aspta.org.br/files/2014/02/Agriculturas_Caderno_Debate-N01_Baixa.pdf. Acesso em: 1º nov. 2021.

RODRIGUES, M.; CAMPOS, I. Produção de commodities agrícolas na agricultura familiar: análise dos determinantes institucionais no norte mato-grossense. *Economia e Desenvolvimento*, v. 32, n. 1, p. 1-18, 2020. DOI: 10.5902/2236499440741

SACHS, I. *Desenvolvimento: incluyente, sustentável e sustentado*. Rio de Janeiro: Garamond, 2004.

SANGALLI, A. R.; SOUZA, G. C.; MIRANDA, T. M. Iniciativas agroalimentares sustentáveis: análise de sistemas agroflorestais agroecológicos no Rio Grande do Sul e no Paraná a partir de indicadores de desempenho. *Raízes: Revista de Ciências Sociais e Econômicas*, v. 41, n. 2, p. 342-360, 2021. DOI: <https://doi.org/10.37370/raizes.2021.v41.738>

SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A. de; ARAUJO FILHO, J. C. de; OLIVEIRA, J. B. de; CUNHA, T. J. F. *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. 5. ed. Brasília: Embrapa, 2018. 356 p.

SILVA, L. G.; CAMELO, G. L. P. Avaliação da sustentabilidade em agroecossistemas de produção de bananeira com a aplicação do método Mesmis. *Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento*, v. 9, n. 9, p. 1-38, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i9.8007>

SILVA, T. F. A.; COELHO, R. F. R.; SOUSA, R. P. Indicadores de sustentabilidade: contribuições para construção de estratégias de desenvolvimento mais sustentável em agroecossistema de várzea. *Novos Cadernos NAEA*, v. 24, n. 2, p. 269-290, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.5801/ncn.v24i2.8299>

SILVA, J. A. PROINF, juventude e reestruturação territorial da agricultura familiar em Alagoas: considerações iniciais. *Revista de Geografia*, v. 37, n. 3, p. 93-106, 2020. DOI: <https://doi.org/10.51359/2238-6211.2020.244556>

TSCHARNTKE, T.; CLOUGH, Y.; WANGER, T. C.; JACKSON, L.; MOTZKE, I.; PERFECTO, I.; VANDERMEER, J.; WHITBREAD, A. Global food security, biodiversity conservation and the future of agricultural intensification. *Biological Conservation*, v. 151, n. 1, p. 53-59, 2012. DOI: 10.1016/j.biocon.2012.01.068

VEIGA, J. E. Potencial de cooperação e articulação no desenvolvimento rural. In: SABOURIN, E. (org.). *Associativismo, cooperativismo e economia solidária no meio rural*. Cadernos do Ceam, Brasília: Universidade de Brasília; Centro de Estudos Avançados Multidisciplinares; Núcleo de Estudos Avançados, v. 6, n. 23, p. 221-260, 2006.

VIEIRA, I. C. G. Abordagens e desafios no uso de indicadores de sustentabilidade no contexto amazônico. *Ciência e Cultura*, v. 71, n. 1, p. 46-50, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.21800/2317-66602019000100013>

Autor correspondente:

Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno

Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural Sustentável. Marechal Cândido Rondon/PR, Brasil.

E-mail: taiane_nep@hotmail.com

Todo conteúdo da Revista Desenvolvimento em Questão
está sob Licença Creative Commons CC – By 4.0.