

**SUSTENTABILIDADE DE  
PROPRIEDADE RURAL COM  
INTEGRAÇÃO ENTRE  
CITRICULTURA E  
APICULTURA EM  
MERCEDAS-PR: APLICAÇÃO  
DO MÉTODO MESMIS**

**SUSTAINABILITY OF RURAL PROPERTY WITH INTEGRATION BETWEEN  
CITRUS FARMING AND BEEKEEPING IN MERCEDAS PR: APPLICATION OF  
THE MESMIS METHOD**

Ciências Agrárias, Ciências Sociais Aplicadas • 23/06/2026

REGISTRO DOI: [10.70773/revistatopicos/782181312](https://doi.org/10.70773/revistatopicos/782181312)

---

Paula Renata Stashaki Domingos<sup>1</sup>

Gabriela Zarnott<sup>2</sup>

Jenelly Maria Richart<sup>3</sup>

Samuel Felipe Weirich<sup>4</sup>

Cleiton Rodrigo Hansel<sup>5</sup>

Luciano dos Santos Müller<sup>6</sup>

Wilson João Zonin<sup>7</sup>

Nardel Luiz Soares da Silva<sup>8</sup>

Adriana Maria de Grandi<sup>9</sup>

---

## **RESUMO**

O presente estudo avaliou a sustentabilidade de uma propriedade rural localizada no município de Mercedes, Paraná, que integra os sistemas de citricultura e apicultura, por meio da aplicação do método MESMIS (Marco para Avaliação de Sistemas de Manejo de Recursos Naturais Incorporando Indicadores de Sustentabilidade). A pesquisa caracteriza-se como qualitativa e exploratória, sendo desenvolvida a partir de entrevistas semiestruturadas, observação direta e análise de indicadores econômicos, ambientais e socioculturais. Os resultados indicam que a integração entre a produção de citros e a atividade apícola contribui para o aumento da produtividade, a estabilidade econômica, o fortalecimento da autogestão familiar e a conservação ambiental. Observou-se que a propriedade apresenta elevado grau de sustentabilidade, evidenciado pela diversificação produtiva, pela capacidade de adaptação e pela equidade social. Conclui-se que o método MESMIS se mostra uma ferramenta eficiente para o diagnóstico participativo e para o aprimoramento da sustentabilidade em sistemas agrícolas familiares.

**Palavras-chave:** Agricultura familiar; Desenvolvimento rural sustentável; Indicadores de sustentabilidade; MESMIS; Sustentabilidade rural.

## **ABSTRACT**

This study evaluated the sustainability of a rural property located in the municipality of Mercedes, Paraná, which integrates citrus and beekeeping systems, through the application of the MESMIS method (Framework for Evaluating Natural Resource Management Systems Incorporating Sustainability Indicators). The research is characterized as qualitative and exploratory, being developed from semi-structured interviews, direct observation, and analysis of

economic, environmental, and sociocultural indicators. The results indicate that the integration between citrus production and beekeeping contributes to increased productivity, economic stability, strengthening of family self-management, and environmental conservation. It was observed that the property presents a high degree of sustainability, evidenced by productive diversification, adaptability, and social equity. It is concluded that the MESMIS method proves to be an efficient tool for participatory diagnosis and for improving sustainability in family farming systems.

**Keywords:** Family farming; Sustainable rural development; Sustainability indicators; MESMIS; Rural sustainability.

## 1. INTRODUÇÃO

A sustentabilidade, enquanto construção teórica e prática, tem sido amplamente discutida a partir de diferentes perspectivas críticas que ultrapassam a abordagem estritamente econômica do desenvolvimento. Para Boff (2012), a sustentabilidade implica uma ética do cuidado com a vida em todas as suas dimensões, demandando uma nova racionalidade capaz de integrar sociedade e natureza em uma relação de corresponsabilidade e respeito aos limites ecológicos. Nessa mesma direção, Leff (2001) compreende a sustentabilidade como um processo de reconstrução da racionalidade produtiva, baseado na articulação de saberes, na valorização da diversidade ecológica e cultural e na superação do paradigma desenvolvimentista hegemônico.

No campo da agricultura, Caporal e Costabeber (2004) destacam que a sustentabilidade deve ser entendida a partir da agroecologia, enquanto abordagem científica e prática voltada à transformação dos sistemas agroalimentares, promovendo a autonomia dos

agricultores, a conservação dos recursos naturais e a equidade social. Assim, esses autores convergem ao evidenciar que a sustentabilidade não se limita a indicadores técnicos, mas constitui um processo socioecológico e político de reorganização das relações entre produção, sociedade e natureza.

A sustentabilidade no meio rural tem se consolidado como uma das principais agendas de pesquisa no campo do desenvolvimento agrícola contemporâneo, especialmente no contexto da agricultura familiar, que permanece exposta a desafios estruturais de natureza econômica, ambiental e social. Nesse cenário, estratégias de diversificação e integração produtiva têm sido apontadas como alternativas relevantes para a promoção da resiliência dos agroecossistemas, ao possibilitar a conciliação entre geração de renda, eficiência produtiva e conservação dos recursos naturais (Zulian; Dörr; Almeida, 2013).

No contexto do agronegócio brasileiro, a citricultura ocupa posição de destaque, sendo o país o maior produtor e exportador mundial de suco de laranja simples (pasteurizado) e concentrado congelado, responsável por aproximadamente 60% da produção global e por cerca de 75% do comércio internacional desse produto (Neves et al., 2001; USDA, 2025). Paralelamente, a apicultura vem se consolidando como atividade de crescente relevância econômica e ambiental, não apenas pela agregação de valor associada à produção de mel e derivados, como própolis, mas também pelo papel estratégico dos serviços ecossistêmicos de polinização, fundamentais para a manutenção da biodiversidade e para o incremento da produtividade agrícola (Camargo et al., 2006; Sforcin et al., 2017).

Diante desse contexto, sistemas produtivos integrados, como a associação entre citricultura e apicultura, apresentam potencial para promover sinergias ecológicas e econômicas, contribuindo para a sustentabilidade dos agroecossistemas. A propriedade rural analisada, localizada no município de Mercedes, Paraná, Brasil, constitui um exemplo empírico dessa integração produtiva, caracterizando-se pela adoção de práticas de manejo orientadas à diversificação e à sustentabilidade. A escolha do caso justifica-se por sua representatividade regional em um território marcado, em grande medida, pela predominância de sistemas agrícolas convencionais baseados em monocultivos, o que reforça a relevância de experiências alternativas no âmbito da agricultura familiar.

As primeiras abordagens teóricas sobre sustentabilidade estiveram inicialmente associadas ao conceito de desenvolvimento sustentável, especialmente no contexto das preocupações ambientais articuladas ao crescimento econômico convencional, servindo como base para a análise de sistemas de manejo de recursos naturais (Astier et al., 2012). A partir desse referencial, consolidou-se a necessidade de desenvolvimento de instrumentos metodológicos capazes de operacionalizar a avaliação da sustentabilidade em diferentes escalas e contextos produtivos.

Nesse sentido, diferentes abordagens metodológicas foram propostas com o objetivo de mensurar e diagnosticar a sustentabilidade de sistemas agrícolas e rurais. Entre elas, destaca-se o Indicateurs de Durabilité des Exploitations Agricoles (IDEA), desenvolvido por equipes multidisciplinares a pedido do Ministério da Agricultura Francês em 1996, com a finalidade de avaliar e diagnosticar a sustentabilidade de sistemas agrícolas por meio de indicadores estruturados (Cândido et al., 2015). Outra contribuição

relevante é a Metodologia de Avaliação do Desenvolvimento Rural Sustentável (MADERUS), voltada à mensuração do índice de desenvolvimento rural sustentável em contextos da agricultura familiar (Hein, 2019). Inserido nesse conjunto de ferramentas, o Marco para Avaliação de Sistemas de Manejo de Recursos Naturais Incorporando Indicadores de Sustentabilidade (MESMIS) destaca-se por sua abordagem sistêmica e multidimensional, amplamente utilizada na avaliação de agroecossistemas (Masera; Astier; López-Ridaura, 2000).

Nesse contexto, instrumentos metodológicos de avaliação da sustentabilidade tornam-se fundamentais para a análise sistêmica desses agroecossistemas. Entre eles, destaca-se o método MESMIS (*Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales Incorporando Indicadores de Sustentabilidad*), amplamente utilizado na análise de sistemas agrícolas por sua abordagem multidimensional e participativa. Conforme Silva e Coutinho (2023), o MESMIS permite identificar potencialidades e fragilidades dos sistemas avaliados, oferecendo subsídios para processos de gestão adaptativa e para o fortalecimento do desenvolvimento rural sustentável.

Dessa forma, o presente estudo tem como objetivo avaliar a sustentabilidade de uma propriedade rural com integração entre citricultura e apicultura no município de Mercedes-PR, com base na aplicação do método MESMIS, considerando os atributos de produtividade, estabilidade e confiabilidade, adaptabilidade, equidade e autogestão.

## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

## **2.1. Sustentabilidade no Contexto da Agricultura Familiar Brasileira**

A sustentabilidade tem se consolidado, nas últimas décadas, como um conceito central nas discussões sobre os impactos ambientais e sociais decorrentes do modelo de desenvolvimento agrícola intensivo. No meio rural, essa abordagem envolve a articulação entre produtividade, conservação dos recursos naturais e justiça social, de modo a assegurar a continuidade das atividades produtivas ao longo do tempo (Sachs, 2009). A sustentabilidade, em uma perspectiva crítica, ultrapassa a dimensão normativa de conservação ambiental, sendo compreendida como um princípio estruturante da relação entre sociedade e natureza em um contexto de crise civilizatória.

Para Boff (2012), trata-se de um imperativo ético e sistêmico orientado à preservação das condições que sustentam a vida na biosfera, implicando a manutenção e o fortalecimento do capital natural e dos processos ecológicos de autorregeneração. Nessa mesma direção, Leff (2001) argumenta que a crise ambiental contemporânea decorre da hegemonia de uma racionalidade econômica produtivista, que desconsidera os limites biofísicos do planeta e intensifica desigualdades socioambientais em escala global.

Esse cenário evidencia a insustentabilidade do modelo de desenvolvimento dominante, marcado pela exploração intensiva dos recursos naturais, pela degradação dos ecossistemas e pela crescente instabilidade climática. No meio rural, tais contradições se expressam na necessidade de transição para modelos produtivos mais resilientes, nos quais a agricultura familiar assume papel

estratégico ao articular produção de alimentos, conservação dos recursos naturais e reprodução social no território. Assim, a sustentabilidade passa a constituir não apenas um horizonte técnico, mas um paradigma de reorganização das práticas produtivas e das relações socioecológicas no campo (Boff, 2012; Leff, 2001).

Nesse contexto, a agricultura familiar desempenha papel estratégico, uma vez que integra saberes tradicionais, manejo mais racional dos recursos naturais e forte vínculo com o território (Abramovay, 2012). A consolidação da agricultura familiar como categoria social, política e científica resulta da convergência de diferentes atores, incluindo movimentos sociais rurais, instituições governamentais e organizações do terceiro setor, além de sua crescente inserção na agenda acadêmica, especialmente nas Ciências Sociais (Schneider; Cassol, 2013).

Nesse sentido, conforme Leff (2001), a sustentabilidade deve ser compreendida como um processo de reconstrução epistemológica e política, orientado pela articulação de saberes, pela valorização da diversidade ecológica e cultural e pela superação da racionalidade produtivista que sustenta a degradação socioambiental. No campo agrário, a agroecologia emerge como expressão concreta dessa transição paradigmática, ao propor a reconfiguração dos sistemas agroalimentares com base na autonomia dos agricultores, na integração com os ciclos ecológicos e na redução da dependência de insumos externos. Assim, a agricultura familiar assume centralidade estratégica não apenas como agente de produção de alimentos, mas como sujeito político e ecológico na transição para modelos de desenvolvimento rural sustentável, fundamentados na justiça socioambiental e na resiliência dos agroecossistemas.

Nesse contexto, a agricultura familiar assume papel estratégico no desenvolvimento rural sustentável, uma vez que contribui para a dinamização das economias locais, a manutenção do tecido social no meio rural e a promoção da segurança e soberania alimentar. Além disso, seu fortalecimento está associado à formulação de políticas públicas mais adequadas às especificidades dos territórios rurais, favorecendo processos de desenvolvimento mais inclusivos e sustentáveis (Serafim Junior, 2016). No cenário contemporâneo, esse segmento produtivo também se destaca por sua capacidade de articular produção de alimentos, conservação ambiental e geração de renda, consolidando-se como ator central na transição para sistemas agroalimentares mais sustentáveis e resilientes, em consonância com os objetivos da Agenda 2030.

Segundo Gliessman et al. (2022), sistemas agrícolas sustentáveis se caracterizam pela diversificação das práticas produtivas, pela integração de atividades e pela redução da dependência de insumos externos. Dessa forma, o fortalecimento da agricultura familiar está diretamente associado à adoção de estratégias de diversificação produtiva e de autogestão, fundamentais para a resiliência e sustentabilidade dos agroecossistemas.

## **2.2. Diversificação Produtiva na Agricultura Familiar: A Integração Entre Citricultura e Apicultura**

A diversificação produtiva constitui uma estratégia fundamental para o fortalecimento da resiliência econômica e ecológica dos sistemas agrícolas. Nesse sentido, Caporal e Costabeber (2004) destacam que a integração de diferentes atividades produtivas contribui para a redução de riscos associados às oscilações de

mercado e para a otimização do uso dos recursos disponíveis nos agroecossistemas.

Segundo Fonseca et al. (2021), o atributo de adaptabilidade ou flexibilidade refere-se à capacidade de um sistema em alcançar novos níveis de equilíbrio e manter a oferta de seus benefícios diante de mudanças de longo prazo nas condições econômicas e biofísicas do ambiente. Esse atributo envolve, ainda, a habilidade do sistema em buscar ativamente novas estratégias produtivas, abrangendo desde a diversificação de atividades e alternativas tecnológicas até processos de organização social e formação de recursos humanos. Nesse sentido, a diversificação produtiva na agricultura familiar constitui um elemento central da adaptabilidade, uma vez que permite a ampliação das fontes de renda, a redução da dependência de um único sistema de produção e o aumento da capacidade de resposta frente a variações de mercado e condições ambientais. Dessa forma, a diversificação deixa de ser apenas uma estratégia econômica e passa a representar um mecanismo estruturante de resiliência e sustentabilidade dos agroecossistemas familiares.

Em um estudo recente, Silva e Carniatto (2025) demonstram que os pequenos estabelecimentos rurais tendem a adotar estratégias de diversificação produtiva e de multifuncionalidade do espaço rural, incorporando atividades como o turismo rural, o agroturismo e a venda direta de produtos aos consumidores. Em contraste, as grandes propriedades rurais apresentam maior tendência à especialização produtiva, com predominância de sistemas agrícolas intensivos inseridos no modelo convencional de produção.

No caso da integração entre citricultura e apicultura, observa-se uma relação de complementaridade funcional, na qual as abelhas (*Apis*

*mellifera*) desempenham papel essencial na polinização das flores cítricas, favorecendo o aumento da produtividade e a melhoria da qualidade dos frutos. Em contrapartida, os pomares oferecem recursos florais, como néctar e pólen, fundamentais para a produção de mel e própolis (Camargo et al., 2006; Sforcin et al., 2017).

Além dos ganhos ecológicos associados a essa interação, destaca-se também sua relevância socioeconômica, uma vez que a integração produtiva contribui para a diversificação das fontes de renda e para a valorização de produtos locais, aspectos centrais para a sustentabilidade da agricultura familiar (Zulian; Dörr; Almeida, 2013). Estudos como os de Alencastro (2023) e Fernandes (2010) reforçam que a articulação entre apicultura e sistemas agrícolas favorece o uso mais eficiente da terra e amplia as possibilidades de inserção em mercados locais e regionais, especialmente por meio de feiras, cooperativas e circuitos curtos de comercialização.

Segundo Astier et al. (2012), os sistemas alternativos de manejo de recursos naturais (NRMS) baseiam-se, em grande parte, em princípios agroecológicos, tais como a diversificação de culturas, a conservação do solo e a redução do uso de insumos externos. Esses princípios se articulam diretamente com estratégias de diversificação produtiva observadas na agricultura familiar, a qual busca aumentar a resiliência dos agroecossistemas por meio da integração de diferentes atividades e do melhor aproveitamento dos recursos locais.

Entretanto, os autores destacam que, embora seja relativamente mais simples estabelecer indicadores relacionados à produtividade — tanto biológica quanto econômica —, há maior dificuldade na mensuração de atributos como resiliência, adaptabilidade e

confiabilidade. Essa limitação evidencia a complexidade de avaliar sistemas diversificados sob uma perspectiva sistêmica, especialmente quando se busca compreender dimensões qualitativas da sustentabilidade, frequentemente associadas à capacidade de adaptação e permanência da agricultura familiar no tempo (Astier et al., 2012).

### **2.3. Indicadores e Sustentabilidade: O Uso do Método Mesmis na Integração Citricultura-apicultura**

Segundo Silva; Ferreira; Ribeiro (2017), apesar de ter sido desenvolvido originalmente para a avaliação de práticas agrícolas no México, o método MESMIS, em razão de sua estrutura flexível e adaptável, tem se mostrado eficiente em diferentes contextos socioeconômicos e ambientais de agroecossistemas. Sua aplicação em sistemas de agricultura familiar evidencia um desempenho consistente como instrumento de avaliação da sustentabilidade, especialmente por promover a participação ativa dos agricultores, que passam a ocupar posição central no processo de diagnóstico e análise, assumindo papel de protagonistas.

Nesse sentido, experiências empíricas indicam que a utilização do método, aliada à vivência das famílias rurais, permite evidenciar elementos estruturantes da sustentabilidade local, como o fortalecimento das atividades agropecuárias, o aumento da capacidade produtiva e a diversificação de cultivos. Além disso, destaca-se a importância de tecnologias sociais, como a barragem subterrânea, que contribuem para a ampliação da disponibilidade hídrica, favorecendo não apenas a produção de alimentos, mas também a circulação de conhecimentos, bens e serviços entre as famílias. Esses fatores, em conjunto, reforçam a contribuição do

MESMIS para a análise integrada da sustentabilidade socioeconômica e ambiental de agroecossistemas da agricultura familiar (Silva; Ferreira; Ribeiro, 2017).

De acordo com Hemkemeier et al. (2022), o método MESMIS constitui uma ferramenta eficiente para a avaliação da sustentabilidade, uma vez que permite a análise de múltiplas dimensões dos sistemas produtivos e do manejo dos recursos naturais. Entretanto, os autores destacam a necessidade de ampliação do processo avaliativo, com o envolvimento de outros atores vinculados às cadeias de consumo dos produtos oriundos das propriedades rurais analisadas. Outro aspecto ressaltado é a ampla disseminação do método em diferentes países, o que se deve à sua flexibilidade de aplicação e aos resultados consistentes obtidos em estudos que utilizam essa abordagem.

O MESMIS (*Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales Incorporando Indicadores de Sustentabilidad*), desenvolvido por López-Ridaura, Maserá e Astier (2002), constitui uma ferramenta amplamente utilizada na avaliação da sustentabilidade de sistemas agrícolas em suas múltiplas dimensões. O método estrutura-se em seis etapas inter-relacionadas: (i) caracterização do sistema; (ii) identificação dos pontos críticos; (iii) definição de indicadores; (iv) mensuração dos indicadores; (v) integração e análise dos resultados; e (vi) proposição de recomendações de melhoria.

Essas etapas possibilitam uma abordagem sistêmica e participativa, na qual o agricultor assume papel ativo no processo de diagnóstico e na tomada de decisões. Os indicadores são organizados a partir de atributos essenciais da sustentabilidade — produtividade,

estabilidade e confiabilidade, adaptabilidade, equidade e autogestão — permitindo uma avaliação integrada e holística dos sistemas de manejo (Masera; Astier; López-Ridauro, 1999). Nesse sentido, o MESMIS tem se mostrado particularmente eficaz quando aplicado a propriedades familiares, ao possibilitar a identificação de potencialidades e fragilidades dos agroecossistemas, fornecendo subsídios para a gestão adaptativa e para o fortalecimento do desenvolvimento rural sustentável (Torres et al., 2018; Silva; Coutinho, 2023).

De acordo com Silva e Carniatto (2025), o método MESMIS tem sido amplamente utilizado em pesquisas científicas há mais de duas décadas, em razão de sua relativa simplicidade de aplicação e de sua abordagem metodológica dinâmica. Sua relevância decorre do fato de permitir a avaliação da sustentabilidade para além de análises restritas a aspectos econômicos e produtivos de curto prazo, incorporando uma perspectiva sistêmica e multidimensional. O método integra conceitos centrais vinculados ao desenvolvimento sustentável, à sustentabilidade, às abordagens sistêmicas, à gestão de recursos naturais e à utilização de indicadores de sustentabilidade, possibilitando uma análise mais abrangente e estruturada dos agroecossistemas.

Nesse contexto, um estudo recente demonstrou que, o acesso à água, especialmente por meio da tecnologia social da barragem subterrânea, tem possibilitado às famílias rurais importantes transformações socioecológicas positivas, destacando-se o aumento da capacidade produtiva dos sistemas agrícolas. Esse processo contribui diretamente para o fortalecimento da estabilidade e da resiliência dos agroecossistemas, na medida em que se articula à participação ativa da família e à adoção de estratégias de uso e

manejo baseadas na diversificação de cultivos. Dessa forma, a combinação entre gestão familiar, segurança hídrica e diversidade produtiva constitui um elemento central para a sustentabilidade dos sistemas de produção analisados (Silva; Ferreira; Ribeiro, 2017).

Ao avaliar a sustentabilidade em sistemas de cultivo de mandioca no Rio Grande do Norte, comparando o modelo convencional (monocultivo com uso de agroquímicos) e o sistema alternativo (policultura com base em práticas agroecológicas), mediante a aplicação do método MESMIS, Hemkemeier et al., (2022) observaram que o agroecossistema alternativo apresenta maior nível de sustentabilidade. Esse resultado está associado à maior diversidade produtiva e à adoção de práticas agroecológicas, configurando uma situação mais favorável do ponto de vista socioambiental. Em contrapartida, o sistema convencional apresenta foco predominante no aumento da produtividade e no crescimento econômico, desconsiderando, em grande medida, as dimensões ambientais e sociais da sustentabilidade, o que compromete seu desempenho sistêmico.

#### **2.4. Autogestão e Sustentabilidade: Pilares para o Desenvolvimento Rural na Agricultura Familiar**

A sustentabilidade na agricultura familiar transcende a dimensão estritamente produtiva, incorporando também aspectos sociais, culturais e de autogestão dos sistemas agrícolas. Segundo Altieri (2012), a consolidação de sistemas agrícolas sustentáveis está diretamente relacionada ao fortalecimento do protagonismo dos agricultores e à valorização dos saberes locais, elementos fundamentais para a construção de agroecossistemas mais resilientes e socialmente justos. Nesse mesmo sentido, Schneider e

Cassol (2013) destacam que a agricultura familiar se afirma como categoria social e política a partir de um processo de reconhecimento institucional e acadêmico, sendo também um ator estratégico na promoção do desenvolvimento rural sustentável, especialmente por sua capacidade de articular produção, reprodução social e manutenção dos territórios rurais.

Nesse contexto, a autogestão — compreendida como a capacidade dos agricultores de planejar, organizar e conduzir sua produção de forma autônoma — contribui para a permanência das famílias no meio rural, ao mesmo tempo em que reduz a dependência de intermediários e de insumos externos. Essa dimensão é reconhecida no método MESMIS como um dos atributos centrais da sustentabilidade, juntamente com a equidade e a adaptabilidade (López-Ridaura; Masera; Astier, 2002).

Dessa forma, práticas como a integração entre citricultura e apicultura extrapolam a lógica da diversificação econômica, configurando-se como estratégias de desenvolvimento rural sustentável fundamentadas na autonomia produtiva, na cooperação entre atividades e na valorização integrada dos recursos naturais e humanos disponíveis no território.

### **3. METODOLOGIA**

O município de Mercedes, localizado na região Oeste do estado do Paraná, faz fronteira com o Paraguai e está situado nas coordenadas geográficas 24°27'14" S e 54°09'43" O. Segundo estimativas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2022), o município possui população aproximada de 5.931 habitantes, com economia baseada principalmente na agricultura, pecuária e

atividades industriais, destacando-se a produção de grãos e a criação de bovinos.

Nesse sentido, o mapa apresentado a seguir auxilia na visualização do recorte espacial da pesquisa, contribuindo para a contextualização da área estudada.

### **Figura 1 – Localização do município de Mercedes (PR)**



**Fonte:** Wikimedia Commons (2026).

A espacialização da área de estudo constitui etapa fundamental para a compreensão do contexto territorial no qual se insere a pesquisa. A representação cartográfica do município de Mercedes, localizado na região Oeste do estado do Paraná, permite situar geograficamente a unidade de análise e compreender sua inserção regional, especialmente em relação às dinâmicas socioeconômicas e ambientais que caracterizam o território. A localização estratégica do município, próximo à fronteira com o Paraguai, influencia diretamente sua organização produtiva, marcada pela predominância de atividades agropecuária.

A unidade de análise corresponde a uma propriedade rural localizada no referido município, caracterizada pela integração entre a citricultura (cultivo de laranja e limão) e a apicultura (*Apis mellifera*). Esse sistema produtivo evidencia práticas de manejo voltadas à diversificação e ao uso racional dos recursos naturais, contribuindo para a agregação de valor à produção e para a ampliação das fontes de renda da unidade familiar.

O estudo fundamenta-se no método MESMIS (*Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales Incorporando Indicadores de Sustentabilidad*), proposto por López-Ridaura, Maserá e Astier (2002), o qual se constitui como uma abordagem participativa e sistêmica para avaliação da sustentabilidade de agroecossistemas. O método parte da caracterização do sistema produtivo, seguida da identificação de pontos críticos e da definição de indicadores, permitindo a análise integrada das diferentes dimensões da sustentabilidade.

Foram operacionalizadas as seis etapas do MESMIS: (i) caracterização do sistema e de seu contexto; (ii) identificação dos pontos críticos; (iii) definição de indicadores; (iv) mensuração dos indicadores; (v) integração e análise dos resultados; e (vi) proposição de recomendações de melhoria. O delineamento metodológico da pesquisa é descritivo e exploratório, com abordagem qualitativa, fundamentado em revisão bibliográfica e trabalho de campo.

A coleta de dados foi realizada por meio de observação direta e entrevista semiestruturada com os produtores rurais. O instrumento de pesquisa foi composto por onze questões abertas, estruturadas em formulário eletrônico (Google Forms) e encaminhadas por e-mail, sendo as respostas registradas diretamente pelos

participantes. Essa estratégia metodológica permitiu flexibilidade na obtenção de dados qualitativos, possibilitando a compreensão aprofundada das práticas de manejo e das percepções dos agricultores em relação à sustentabilidade do sistema produtivo.

Os dados obtidos foram organizados e analisados com base nos indicadores das dimensões econômica, ambiental e sociocultural. Na dimensão econômica, foram considerados aspectos como renda, custos de produção e agregação de valor; na dimensão ambiental, elementos como polinização, uso de insumos e biodiversidade; e na dimensão sociocultural, fatores relacionados à sucessão familiar, qualidade de vida e organização comunitária.

Por fim, a aplicação do método MESMIS permitiu a avaliação integrada do sistema produtivo a partir dos atributos de produtividade, estabilidade e confiabilidade, adaptabilidade, equidade e autogestão, possibilitando a identificação do grau de sustentabilidade da propriedade e de potenciais pontos de aprimoramento do sistema agrícola familiar.

#### **4. RESULTADOS E DISCUSSÕES OU ANÁLISE DOS DADOS**

O método MESMIS constitui uma ferramenta eficiente para a avaliação da sustentabilidade, uma vez que possibilita a análise de múltiplas dimensões dos sistemas produtivos e do manejo dos recursos naturais. Trata-se de uma abordagem interativa e multiescalar, voltada à identificação das transformações promovidas pela ação humana nos sistemas produtivos, com base em parâmetros de sustentabilidade (Cândido et al., 2015). Sua estrutura fundamenta-se na avaliação de atributos essenciais da sustentabilidade, contemplando aspectos como produtividade,

estabilidade, confiabilidade, resiliência, adaptabilidade, equidade e autossuficiência.

Nesse contexto, Hemkemeier et al. (2022) destacam a necessidade de ampliação do processo avaliativo, incorporando atores vinculados às cadeias de consumo dos produtos oriundos das propriedades rurais analisadas. Os autores também ressaltam a ampla disseminação do método em diferentes países, o que se deve à sua flexibilidade de aplicação e à consistência dos resultados obtidos em diferentes contextos de pesquisa.

A Tabela 1 apresenta os indicadores utilizados no diagnóstico da propriedade rural, organizados conforme os atributos de sustentabilidade estabelecidos pelo método MESMIS. Os indicadores foram avaliados por meio de uma escala de desempenho de 1 a 5, na qual 1 representa baixo desempenho e 5 representa alto desempenho, com base nas condições observadas na unidade produtiva analisada.

**Tabela 1** – Indicadores de sustentabilidade da propriedade rural integrada no município de Mercedes, PR

| <b>Atributo MESMIS</b> | <b>Indicador</b>               | <b>Descrição/ Observação</b>   | <b>Avaliação (1 a 5)</b> | <b>Nível de Sustentabilidade</b> |
|------------------------|--------------------------------|--|--------------------------|----------------------------------|
| <b>Produtividade</b>   | Produção média de frutas e mel | Volume anual de laranjas e mel em relação à área e tempo de trabalho | 5                        | Alta                             |
|                        | Diversificação de              | Presença de produtos   | 5                        | Alta                             |

|                                      |                                 |  |   |      |
|--------------------------------------|---------------------------------|--|---|------|
|                                      | produtos                        | derivados (mel, própolis, limão, laranja)                          |   |      |
| <b>Estabilidade e confiabilidade</b> | Regularidade de produção        | Produção estável ao longo dos anos, mesmo com variações climáticas | 4 | Boa  |
|                                      | Dependência de insumos externos | Uso reduzido de agroquímicos e insumos comprados                   | 4 | Boa  |
| <b>Adaptabilidade</b>                | Capacidade de inovação          | Introdução da apicultura e adoção de práticas sustentáveis         | 5 | Alta |
|                                      | Resposta a mudanças de mercado  | Ajuste da produção e comercialização conforme demanda              | 4 | Boa  |
| <b>Equidade</b>                      | Participação familiar           | Envolvimento equilibrado de homens, mulheres e jovens              | 5 | Alta |
|                                      | Distribuição de renda           | Equilíbrio na contribuição e retorno financeiro familiar           | 4 | Boa  |
| <b>Autogestão</b>                    | Grau de autonomia               | Planejamento e controle  | 5 | Alta |

|  |                         |   |   |     |
|--|-------------------------|---|---|-----|
|  |                         | próprios das atividades                     |   |     |
|  | Organização e parcerias | Envolvimento em cooperativas e redes locais | 4 | Boa |

**Fonte:** Elaborado pelos autores (2026) com base em López-Ridaura, Maserá e Astier (2002).

#### 4.1. Produtividade

O sistema integrado analisado apresentou elevada produtividade, tanto em termos de volume quanto de diversidade de produtos. Observou-se que a atividade de polinização realizada pelas abelhas contribuiu significativamente para o aumento do rendimento dos pomares cítricos, enquanto a apicultura possibilitou a produção de mel e própolis com valor agregado. Segundo Camargo et al. (2006), a interação sinérgica entre a flora cítrica e as abelhas representa um dos principais fatores de potencialização produtiva da apicultura no contexto brasileiro, reforçando a importância de sistemas integrados para o incremento da eficiência produtiva.

Nesse contexto, os indicadores gerais e específicos utilizados no âmbito do método MESMIS foram construídos a partir dos objetivos definidos na terceira etapa do método e aplicados à coleta de dados por meio de entrevistas, questionários, análise documental e análises laboratoriais. Conforme Silva e Carniatto (2025), esses indicadores permitem uma avaliação abrangente das propriedades rurais, contemplando aspectos físicos, químicos e ambientais do solo e da água, bem como o uso e manejo de agrotóxicos, a rentabilidade e produtividade, a relação custo-retorno, a qualidade de vida, a

disponibilidade de mão de obra familiar e a integração em mercados ou associações.

Para Astier et al. (2012), a maioria dos estudos de caso que utilizam o método MESMIS estabelece relações entre os indicadores e os atributos sistêmicos da sustentabilidade. No entanto, os autores destacam que, na prática, observa-se maior facilidade na definição de indicadores vinculados à produtividade, tanto em termos biológicos quanto econômicos, em comparação àqueles associados a atributos mais complexos, como resiliência, adaptabilidade e confiabilidade.

A partir dessa estrutura analítica, observa-se que o sistema integrado avaliado apresentou elevada produtividade, tanto em termos quantitativos quanto qualitativos, o que se relaciona diretamente ao conjunto de indicadores de desempenho produtivo e econômico. Essa condição evidencia que a integração entre citricultura e apicultura não apenas otimiza o uso dos recursos naturais disponíveis, como também contribui para a melhoria da eficiência produtiva e da geração de renda, reforçando a relevância da diversificação como estratégia de sustentabilidade no contexto da agricultura familiar.

Essa constatação permite compreender que, embora o sistema integrado avaliado apresente elevada produtividade — evidenciada pelo desempenho conjunto da citricultura e da apicultura —, a análise da sustentabilidade não deve se restringir a esse atributo. Isso porque dimensões como resiliência e adaptabilidade são fundamentais para compreender a capacidade do agroecossistema de manter seu funcionamento diante de variações ambientais e econômicas, especialmente no contexto da agricultura familiar, no

qual a diversificação produtiva desempenha papel estratégico na estabilidade do sistema ao longo do tempo (Astier et al., 2012). Tal perspectiva dialoga com Altieri (2012), ao destacar que a sustentabilidade está fundamentada no uso consciente dos recursos renováveis e na capacidade de manutenção e regeneração dos sistemas produtivos ao longo do tempo.

## **4.2. Estabilidade e Confiabilidade**

Silva e Carniatto (2025) destacam que a seleção de critérios de diagnóstico e de indicadores constitui uma etapa fundamental no método MESMIS, uma vez que tais critérios detalham os atributos gerais da sustentabilidade, como produtividade, estabilidade, resiliência, confiabilidade, adaptabilidade, equidade e autogestão. Esses elementos estabelecem um elo essencial entre os pontos críticos identificados no sistema produtivo, os atributos de sustentabilidade e os indicadores utilizados para sua mensuração. Dessa forma, os critérios de diagnóstico permitem estruturar a análise de maneira integrada, garantindo coerência entre a identificação dos problemas, a definição dos atributos e a avaliação do desempenho do sistema agrícola.

De acordo com Fonseca et al. (2021), o atributo produtividade refere-se à capacidade do agroecossistema de fornecer o nível necessário de bens e serviços, representando o valor gerado pelo sistema em determinado período, seja em termos de renda, produção ou outros ganhos associados ao desempenho produtivo. Já os atributos de estabilidade e resiliência, embora distintos, encontram-se inter-relacionados, uma vez que dizem respeito à capacidade do sistema de manter um estado de equilíbrio dinâmico. A estabilidade refere-se à manutenção da capacidade produtiva diante de variações

ambientais normais, enquanto a resiliência diz respeito à aptidão do sistema para recuperar-se após perturbações mais intensas ou extremas, preservando suas funções essenciais.

A diversificação produtiva contribuiu para a estabilidade e a resiliência econômica do sistema, ao reduzir a vulnerabilidade da unidade familiar frente às oscilações do mercado citrícola. Nesse sentido, Zulian, Dörr e Almeida (2013) destacam que o fortalecimento de cadeias produtivas complementares constitui uma estratégia fundamental para assegurar maior segurança financeira e regularidade na produção no contexto da agricultura familiar. Além disso, o baixo uso de insumos externos observado no sistema analisado reforça sua confiabilidade, tornando-o menos dependente de fatores externos e, conseqüentemente, mais sustentável sob a perspectiva da autonomia produtiva.

Segundo Silva e Coutinho (2023), o aumento da produção de alimentos não deve ocorrer em detrimento da sustentabilidade ambiental e da equidade social. Nesse contexto, a agricultura familiar desempenha papel fundamental na ocupação do campo e na distribuição de renda nas áreas rurais. Entretanto, para que essa modalidade produtiva seja efetivamente sustentável, torna-se necessário a adoção de práticas agroecológicas que não se limitem ao incremento da produtividade, mas que também assegurem a preservação dos recursos naturais. Dessa forma, a agricultura sustentável busca equilibrar a produção de alimentos em longo prazo com a implementação de práticas ecológicas, sociais e economicamente responsáveis.

### **4.3. Adaptabilidade**

De acordo com Fonseca et al. (2021), o atributo de adaptabilidade ou flexibilidade refere-se à capacidade do sistema de alcançar novos níveis de equilíbrio e manter a oferta de seus benefícios diante de mudanças de longo prazo no ambiente, incluindo alterações de natureza econômica ou biofísica. Esse atributo envolve, ainda, a habilidade do sistema em buscar ativamente novas estratégias ou níveis de produção, abrangendo desde a diversificação de atividades e a adoção de alternativas tecnológicas até processos de organização social e formação de recursos humanos. Dessa forma, a adaptabilidade constitui um elemento central para a sustentabilidade dos agroecossistemas, ao expressar sua capacidade de reorganização e resposta frente às transformações do contexto em que estão inseridos.

Os resultados obtidos por meio da aplicação do método MESMIS demonstraram elevada capacidade adaptativa do sistema analisado, evidenciada pela incorporação da apicultura como estratégia de inovação e resposta aos desafios enfrentados no setor produtivo. Essa decisão reflete processos de aprendizado contínuo e de gestão flexível dos recursos disponíveis, elementos considerados centrais para a sustentabilidade por López-Ridaura, Maserá e Astier (2002). Além disso, a adoção de práticas de base ecológica, como a compostagem e o manejo natural, contribui para o fortalecimento da capacidade de resposta do agroecossistema frente às variações climáticas e às oscilações de mercado, ampliando sua resiliência e sustentabilidade ao longo do tempo.

#### **4.4. Equidade**

De acordo com Fonseca et al. (2021), o atributo de equidade refere-se à capacidade do sistema de distribuir de forma justa, tanto no

âmbito intrageracional quanto intergeracional, os benefícios e custos decorrentes da gestão dos recursos naturais. Nesse sentido, a equidade envolve a promoção de condições mais equilibradas entre os diferentes atores sociais envolvidos no sistema produtivo, bem como a garantia de que as gerações futuras também possam usufruir dos recursos disponíveis. Trata-se, portanto, de um componente essencial da sustentabilidade, ao integrar dimensões sociais e ambientais na avaliação dos agroecossistemas.

De acordo com Silva e Carniatto (2025), os indicadores sociais utilizados na avaliação da sustentabilidade incluem aspectos como a organização dos agricultores, a qualificação e capacitação da mão de obra, a dependência de subsídios e créditos, a utilização de mão de obra familiar, a equidade de gênero, a equidade na distribuição de renda e a participação dos agricultores nos processos de tomada de decisão. Esses elementos permitem analisar de forma mais ampla as dimensões sociais dos sistemas produtivos, evidenciando como fatores organizacionais, econômicos e participativos influenciam a sustentabilidade da agricultura familiar.

A equidade observada no sistema manifesta-se na participação equilibrada dos membros da família nas atividades agrícolas e apícolas. Nesse contexto, a atuação feminina e o envolvimento dos jovens contribuem para o fortalecimento dos processos de sucessão rural e para a promoção da inclusão social, aspectos considerados fundamentais por Fernandes (2010) para a permanência e reprodução social da agricultura familiar no campo. Além disso, essa dimensão amplia o vínculo comunitário, uma vez que a família participa de feiras e redes cooperativas locais, favorecendo a circulação de produtos e conhecimentos e gerando impactos sociais positivos no território.

A agricultura familiar destaca-se como um elemento central no contexto da busca por sistemas agrícolas mais sustentáveis, ao integrar simultaneamente objetivos ambientais, econômicos e sociais. Nesse sentido, sua prática articula a preservação de um ambiente ecologicamente equilibrado, a garantia de viabilidade econômica e a promoção da equidade social e econômica. Por operar, em geral, em pequenas escalas produtivas, esse modelo apresenta potencial para o desenvolvimento de atividades mais competitivas, inclusivas e sustentáveis, mediante o uso racional e responsável dos recursos naturais disponíveis. Assim, as tecnologias e práticas adotadas devem ser adequadas às especificidades locais, de modo a fortalecer a eficiência produtiva sem comprometer a sustentabilidade dos agroecossistemas (Silva e Coutinho, 2023).

Os resultados indicam que a sustentabilidade de sistemas produtivos conduzidos por mulheres na agricultura familiar está associada à sua capacidade de adaptação às mudanças econômicas e ambientais, à diversificação produtiva e à inserção nas dinâmicas socioeconômicas locais. Nesse contexto, a atuação feminina se expressa não apenas na condução das atividades produtivas, mas também na gestão e reorganização dos agroecossistemas, evidenciando a importância de estratégias que ampliem a resiliência e reduzam a vulnerabilidade dos sistemas de produção (Richart et al., 2026).

Entretanto, a manutenção e o fortalecimento desses níveis de sustentabilidade dependem de fatores estruturais, como a sucessão geracional, o acesso a mercados e a consolidação de redes de cooperação entre agricultoras. Conforme Richart et al. (2026), políticas públicas direcionadas às especificidades das mulheres rurais são fundamentais para ampliar suas oportunidades de

participação, inovação e liderança, contribuindo para um desenvolvimento rural mais equitativo e sustentável.

Nesse contexto, visando promover a equidade no meio rural, especialmente entre trabalhadores rurais, Weirich et al. (2026) defendem que é crucial a adoção de medidas como a implementação de políticas públicas voltadas à orientação jurídica e à capacitação técnica desses trabalhadores, especialmente diante do processo de modernização tecnológica no campo. Tais iniciativas podem contribuir para a redução de assimetrias de acesso ao conhecimento e aos recursos produtivos, refletindo-se positivamente na melhoria dos indicadores de sustentabilidade avaliados.

#### **4.5. Autogestão**

De acordo com Fonseca et al. (2021), o atributo de autogestão refere-se à capacidade de um sistema de regular e controlar suas interações com o meio externo, por meio de processos e mecanismos organizacionais próprios. Essa dimensão envolve a habilidade do sistema socioambiental de definir de forma endógena seus objetivos, prioridades, identidade e valores, conferindo maior autonomia na condução das atividades produtivas. Nesse sentido, a autogestão constitui um elemento central da sustentabilidade, ao expressar o grau de independência e de capacidade decisória dos atores envolvidos na gestão do agroecossistema.

Para Silva e Carniatto (2025), a autogestão constitui um dos critérios de diagnóstico utilizados no método MESMIS, integrando o conjunto de atributos gerais da sustentabilidade, juntamente com produtividade, estabilidade, resiliência, confiabilidade,

adaptabilidade e equidade. Esses critérios permitem detalhar e operacionalizar a análise dos sistemas produtivos, estabelecendo uma relação direta entre os pontos críticos identificados, os atributos de sustentabilidade e os indicadores utilizados na avaliação. Nesse contexto, a autogestão assume papel relevante por expressar o grau de autonomia do sistema na definição de seus objetivos e na condução de suas práticas de manejo.

Nesse contexto, a propriedade analisada apresenta autonomia administrativa e produtiva, característica associada a sistemas agrícolas mais sustentáveis. Observa-se que a família é responsável pelo planejamento das safras, pelo manejo das colmeias e pela comercialização dos produtos, sem dependência significativa de intermediários. Essa condição evidencia um nível consolidado de autogestão, conforme proposto pelo método MESMIS, refletindo o fortalecimento do empoderamento local e da capacidade de tomada de decisão própria no âmbito do sistema produtivo (López-Ridaura; Masera; Astier, 2002).

Segundo Boufleuher et al. (2026), em municípios de pequeno porte como o caso de Mercedes-PR, a efetividade de políticas ambientais descentralizadas depende da articulação entre uma capacidade estatal mínima e a construção de arranjos colaborativos locais. Essa interação é fundamental para viabilizar a implementação e a continuidade de ações ambientais, uma vez que a proximidade entre atores institucionais e comunitários tende a favorecer processos de cooperação, adaptação das políticas ao contexto territorial e maior eficiência na gestão dos recursos naturais.

## **5. CONCLUSÃO/CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A aplicação do método MESMIS permitiu avaliar de forma integrada a sustentabilidade da propriedade rural com sistema de produção integrado entre citricultura e apicultura no município de Mercedes, Paraná. A abordagem adotada possibilitou compreender o agroecossistema em suas múltiplas dimensões, evidenciando desempenho satisfatório nos atributos analisados, com destaque para produtividade, adaptabilidade e autogestão.

Os resultados indicam que a integração entre atividades agrícolas e apícolas constitui uma estratégia relevante para o fortalecimento da agricultura familiar, ao promover sinergias ecológicas e econômicas. A polinização realizada pelas abelhas contribui para o incremento da produção citrícola, enquanto a apicultura agrega valor por meio da diversificação de produtos, ampliando as fontes de renda e reduzindo a dependência de uma única atividade produtiva.

Desta forma, a integração entre citricultura e apicultura mostrou-se uma estratégia produtiva sustentável e resiliente, contribuindo para a estabilidade econômica do sistema, a conservação ambiental e a promoção de aspectos de equidade social. Esses achados reforçam a relevância da diversificação produtiva como elemento estruturante para o fortalecimento da agricultura familiar e para a consolidação do desenvolvimento rural sustentável.

Além disso, observou-se que a diversificação produtiva contribui para a estabilidade e a resiliência do sistema, reduzindo a vulnerabilidade frente às oscilações de mercado e às variações ambientais. Esse aspecto reforça a importância de estratégias produtivas baseadas em princípios agroecológicos, alinhadas às discussões teóricas sobre sustentabilidade enquanto processo socioecológico complexo e multidimensional.

Adicionalmente, o estudo evidencia o potencial do método MESMIS como instrumento de diagnóstico e apoio à gestão participativa da sustentabilidade em sistemas agrícolas familiares. Nesse sentido, os resultados obtidos podem subsidiar a formulação de políticas públicas voltadas ao incentivo da diversificação produtiva e à integração entre apicultura e citricultura no estado do Paraná.

No que se refere às dimensões sociais, a propriedade analisada apresenta níveis positivos de equidade e autogestão, com participação ativa da família na gestão das atividades produtivas, além de inserção em redes locais de comercialização. Esses elementos fortalecem a autonomia do sistema e contribuem para a permanência da agricultura familiar no meio rural.

Conclui-se que o sistema integrado avaliado apresenta elevado potencial de sustentabilidade, embora a análise evidencie que a consolidação desse desempenho depende da manutenção de práticas de diversificação, manejo agroecológico e fortalecimento das capacidades de gestão familiar. Nesse sentido, o MESMIS se mostra uma ferramenta relevante não apenas para diagnóstico, mas também para subsidiar processos de gestão adaptativa e formulação de políticas públicas voltadas ao desenvolvimento rural sustentável.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ABRAMOVAY, R. **Paradigmas do capitalismo agrário em questão**. 3. ed. São Paulo: Hucitec, 2012.

ALENCASTRO, R. D. **Colheita e beneficiamento de mel em uma unidade de produção familiar**. Porto Alegre: UFRGS, 2023.

ALTIERI, M. A. **Agroecologia:** bases científicas para uma agricultura sustentável. 3. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2012.

AMARAL, Tiago; CARNIATTO, Irene. Indicadores de sustentabilidade adotados em avaliações de sistemas de manejo de recursos naturais. **International Journal of Environmental Resilience Research and Science**, [S. l.], v. 7, n. 1, p. 1-18, 2025. DOI: [10.48075/ijerrs.v7i1.34264](https://doi.org/10.48075/ijerrs.v7i1.34264). Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/ijerrs/article/view/34264>. Acesso em: 15 jun. 2026.

ASTIER, M.; GARCÍA-BARRIOS, L.; GALVÁN-MIYOSHI, Y.; GONZÁLEZ-ESQUIVEL, C. E.; MASERA, O. R. Assessing the sustainability of small farmer natural resource management systems: a critical analysis of the MESMIS program (1995-2010). **Ecology and Society**, [s. l.], v. 17, n. 3, 2012. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5751/es-04910-170325>. Acesso em: 15 jun. 2026.

BARROS, J. R. M.; BARROS, A. L. M.; CYPRIANO, M. P. **O mercado da citricultura no Brasil e as suas novas perspectivas**. São Paulo: Associação Nacional dos Exportadores de Sucos Cítricos, 2016.

BOFF, L. **Sustentabilidade:** o que é – o que não é. Petrópolis: Vozes, 2012.

BOUFLEUHER, Davi José Nicaretta; WEIRICH, Samuel Felipe; KOSLOSKI, André; HANSEL, Tiago Fernando; ZONIN, Wilson João; SIGNOR, Altevir; AHLERT, Alvorí. ARRANJOS LOCAIS DE GOVERNANÇA E IMPLEMENTAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS: O CASO DE UM MUNICÍPIO DE PEQUENO PORTE. **Veredas do Direito**, [S. l.], v. 23, n. 9, p. e236768, 2026. DOI: [10.18623/rvd.v23.6768](https://doi.org/10.18623/rvd.v23.6768). Disponível em:

<https://revista.domhelder.edu.br/index.php/veredas/article/view/6768>.

Acesso em: 15 jun. 2026.

CAMARGO, R. C. R. et al. **Mel:** características e propriedades. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2006.

CÂNDIDO, G. de A.; NÓBREGA, M. M.; FIGUEIREDO, M. T. M. de; MAIOR, M. M. S. Avaliação da sustentabilidade de unidades de produção agroecológicas: um estudo comparativo dos métodos Idea e Mesmis. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 99–120, 2015.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. **Agroecologia:** enfoque científico e estratégico para o desenvolvimento rural sustentável. Porto Alegre: UFRGS, 2004.

FERNANDES, B. C. **Desenvolvimento histórico da citricultura.** Araraquara: Universidade Estadual Paulista, 2010.

FONSECA, FL da; ROVER, JO; WADT, LH de O.; CARTAXO, CB da C. Indicadores de sustentabilidade do manejo da castanheira. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, Rio de Janeiro, v. 4, pág. 551–563, 2021. DOI: 10.5327/Z21769478889. Disponível em: [https://www.rbciamb.com.br/Publicacoes\\_RBCIAMB/article/view/889](https://www.rbciamb.com.br/Publicacoes_RBCIAMB/article/view/889). Acesso em: 15 jun. 2026.

GLIESSMAN, S. R. et al. **Agroecology:** the ecology of sustainable food systems. 4th ed. Boca Raton: CRC Press, 2022.

GOMES, M. et al. Aplicação do método MESMIS para avaliação da sustentabilidade de agroecossistemas na comunidade quilombola Ramal do Bacuri, Abaetetuba, Pará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE

AGROECOLOGIA, 12., 2024, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: **ABA-Agroecologia**, 2024. v. 19, n. 1. Disponível em: <https://cadernos.aba-agroecologia.org.br/cadernos/article/view/7890>. Acesso em: 15 jun. 2026.

HEIN, A. F. **Metodologia de Avaliação do Desenvolvimento Rural Sustentável (MADERUS)**: uma proposta de mensuração da sustentabilidade em propriedades da agricultura familiar. 2019. 261 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Rural Sustentável) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, 2019.

HEMKEMEIER, Carine; CIESLINSKI GONÇALVES, Grazielle; ANTONIO CAMILLO DE CARVALHO, Marco; ROBOREDO, Delmonte; MITSUO YAMASHITA, Oscar. Método Mesmis como indicador de sustentabilidade. **Revista de Ciências Agro-Ambientais**, [S. l.], v. 20, n. 1, p. 54–59, 2023. DOI: [10.30681/rcaa.v20i1.5872](https://doi.org/10.30681/rcaa.v20i1.5872). Disponível em: <https://periodicos.unemat.br/index.php/rcaa/article/view/5872>. Acesso em: 15 jun. 2026.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estimativa populacional 2022**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/mercedes/panorama>. Acesso em: 4 nov. 2025.

LEFF, E. **Saber ambiental**: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

LÓPEZ-RIDAURA, S.; MASERA, O.; ASTIER, M. **Evaluación de la sustentabilidad de sistemas agrícolas (MESMIS)**. Ciudad de México: GIRA/UNAM, 2002.

MASERA, O.; ASTIER, M.; LÓPEZ-RIDAURA, S. **Sustentabilidade y manejo de recursos naturales**: el marco MESMIS. México: GIRA/UNAM, 1999.

NEVES, E. M. et al. Citricultura brasileira: efeitos econômico-financeiros, 1996–2000. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 23, n. 2, p. 432-436, 2001.

RICHART, J. M. et al. Gênero, gestão e sustentabilidade no campo: aplicação da metodologia MADERUS em propriedades rurais do oeste paranaense. **Veredas do Direito**, [s. l.], v. 23, e236991, 2026. DOI: 10.18623/rvd.v23.6991. Disponível em: <https://revista.domhelder.edu.br/index.php/veredas/article/view/6991>. Acesso em: 15 jun. 2026.

SACHS, I. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: Garamond, 2009.

SCHNEIDER, Sergio. CASSOL, Abel. **A Agricultura Familiar No Brasil**. Setembro de 2013. Documento N° 145. Grupo de Trabajo: Desarrollo con Cohesión Territorial. Disponível em: [https://www.rimisp.org/wp-content/files\\_mf/1438617722145AgriculturaFamiliarBrasil\\_Shneiderycassol\\_editado.pdf](https://www.rimisp.org/wp-content/files_mf/1438617722145AgriculturaFamiliarBrasil_Shneiderycassol_editado.pdf). Acesso em: 15 jun. 2026.

SERAFIM JÚNIOR, V. **Agricultura familiar dentro do contexto de desenvolvimento rural sustentável na Costa Oeste paranaense**. 2016. 155 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Rural Sustentável) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, 2016. Disponível em: <https://tede.unioeste.br/handle/tede/3186>. Acesso em: 15 jun. 2026.

SFORCIN, J. M. et al. **Própolis e geoprópolis: uma herança das abelhas.** São Paulo: Editora Unesp Digital, 2017. DOI: 10.7476/9788595461819.

SILVA, M. S. L. da; FERREIRA, G. B.; RIBEIRO, F. N. **O uso da metodologia MESMIS na avaliação de agroecossistemas com barragem subterrânea,** 2017. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1085323/1/2017109.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2026.

SILVA, H. L.; COUTINHO, D. J. G. Indicador de sustentabilidade: MESMIS – revisão de literatura. **CONTRIBUCIONES A LAS CIENCIAS SOCIALES,** [S. l.], v. 16, n. 12, p. 30555–30574, 2023. DOI: 10.55905/revconv.16n.12-091. Disponível em: <https://ojs.revistacontribuciones.com/ojs/index.php/clcs/article/view/3565>. Acesso em: 15 jun. 2026.

TORRES, P.; ALVARENGA, R.; SILVA, T. Aplicação do método MESMIS na agricultura familiar do semiárido brasileiro. **Revista Brasileira de Agroecologia,** v. 13, n. 4, p. 201-212, 2018.

USDA. FAS. Foreign Agriculture Service. **Brazil:** update to citrus annual report for Brazil. 2025. Disponível em: <https://www.fas.usda.gov/data/brazil-update-citrus-annual-report-brazil>. Acesso em: 26 out. 2025.

WEIRICH, Samuel Felipe; LUNKES, Bruna Michele Weirich; NERES, Marcela Abbado; HANSEL, Tiago Fernando; AHLERT, Alvor; OLIVEIRA, Irene Carniatto de. A (DES)CARACTERIZAÇÃO DO SEGURADO ESPECIAL RURÍCOLA: ANÁLISE DA JURISPRUDÊNCIA DO TRF-4. **Veredas do Direito,** [S. l.], v. 23, n. 5, p. e235468, 2026. DOI: 10.18623/rvd.v23.5468. Disponível em:

<https://revista.domhelder.edu.br/index.php/veredas/article/view/5468>.

Acesso em: 15 jun. 2026.

WIKIMEDIA COMMONS. **Localização de Mercedes – Paraná.**

Disponível em: <https://commons.wikimedia.org/>

ZULIAN, A.; DÖRR, A. C.; ALMEIDA, S. C. Citricultura e agronegócio cooperativo no Brasil. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 11, n. 11, p. 2290-2306, 2013.

---

<sup>1</sup> Mestranda no Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Rural Sustentável pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#).

<sup>2</sup> Mestranda no Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Rural Sustentável pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#).

<sup>3</sup> Mestranda no Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Rural Sustentável pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#).

<sup>4</sup> Mestrando no Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Rural Sustentável pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#).

<sup>5</sup> Doutorando no Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Rural Sustentável pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#).

<sup>6</sup> Mestrando no Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Rural Sustentável pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#).

<sup>7</sup> Coordenador e Professor Permanente no Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Rural Sustentável pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#).

<sup>8</sup> Professor Permanente no Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Rural Sustentável pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#).

<sup>9</sup> Professora Permanente no Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Rural Sustentável pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#).