

**UNIOESTE – UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ
CAMPUS MARECHAL CÂNDIDO RONDON - PR
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS - CCA
PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL
MESTRADO E DOUTORADO**

MARCIO PIZZETE XAVIER

**ANÁLISE DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE DA PRODUÇÃO
LEITEIRA NO MUNICÍPIO DE MERCEDES - PR**

**MARECHAL CÂNDIDO RONDON
PARANÁ – BRASIL**

MARCIO PIZZETE XAVIER

**ANÁLISE DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE DA PRODUÇÃO
LEITEIRA NO MUNICÍPIO DE MERCEDES-PR**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural Sustentável – Mestrado e Doutorado do Centro de Ciências Agrárias da Unioeste – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, como requisito para a obtenção do grau de Mestre em Desenvolvimento Rural Sustentável.

Linha de pesquisa: I – Desenvolvimento Territorial, Meio Ambiente e Sustentabilidade Rural.

Orientador: Dr. Nardel Luiz Soares Da Silva

MARECHAL CÂNDIDO RONDON

PARANÁ – BRASIL

2021

Ficha de identificação da obra elaborada através do Formulário de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da Unioeste.

Xavier , Marcio Pizzete
ANÁLISE DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE DA PRODUÇÃO
LEITEIRA NO MUNICÍPIO DE MERCEDES - PR / Marcio Pizzete
Xavier ; orientadora Nardel Luiz Soares Da Silva . --
Marechal Cândido Rondon, 2021.
84 p.

Dissertação (Mestrado Acadêmico Campus de Marechal Cândido Rondon) -- Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural Sustentável, 2021.

1. Análise . 2. Indicadores de Sustentabilidade. 3. Produção . 4. Leiteira . I. Silva , Nardel Luiz Soares Da , orient. II. Título.



unioeste

Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Campus de Marechal Cândido Rondon

Centro de Ciências Agrárias

Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural Sustentável
Mestrado e Doutorado

MARCIO PEZZETE XAVIER

**"ANÁLISE DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE DA PRODUÇÃO
LEITEIRA NO MUNICÍPIO DE MERCEDES - PR"**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural Sustentável, de forma remota/síncrona, com uso da tecnologia de videoconferência, por meio das diversas opções de software/aplicativos disponíveis para essa modalidade, conforme orientação do Ato Executivo nº 021/2020-GRE, Resolução 052/2020 - CEPE e Portaria Capes nº 36/2020, em cumprimento parcial aos requisitos para obtenção do título de MESTRE em Desenvolvimento Rural Sustentável, área de concentração Desenvolvimento Rural Sustentável, linha de pesquisa Desenvolvimento Territorial, Meio Ambiente e Sustentabilidade Rural, APROVADO pela seguinte banca examinadora:

Nardel Luiz Soares da Silva - Orientador
Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste)

André Fernando Hein - Membro
Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste)

Pedro Celso Soares da Silva - Membro
Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná - Iapar-Emater (IDR-PR)

Marechal Cândido Rondon, PR, 30 de novembro de 2021.

Wilson João Zonin
Coordenador Especial do PPGDRS
Portaria nº 4178/2020 - GRE

Dedico este trabalho a minha família, em especial,
a minha esposa Eljocemari, aos meus filhos
Gustavo e Nicolay.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus, pela vida, saúde e nos permitir realizações durante nossa caminhada.

Agradeço ao amigo Prof. e Mestre Wilson Schwantes, pelo incentivo, apoio e esforços para meu ingresso neste curso de Mestrado.

Agradeço ao Prof. Dr. Nardel, pela orientação, incentivo e confiança depositada para conclusão deste trabalho.

Agradeço ao Prof. Dr. e Coord. de Curso Wilson João Zonin, pela confiança e motivação durante o curso Mestrado.

Agradeço ao Prof. Dr. André Hein, pelo apoio a aplicação da Metodologia de avaliação da sustentabilidade.

Agradeço a todos os professores do curso de pós-graduação em Desenvolvimento Rural sustentável pelos conhecimentos transmitidos.

Agradeço aos colegas de turma pela amizade e troca de experiências que tivemos durante o curso.

Agradeço aos colaboradores da área administrativa do curso de pós-graduação em Desenvolvimento Rural Sustentável pelo excelente atendimento prestado.

Agradeço à UNIOESTE, a Instituição Pública que proporcionou a minha formação de Mestrado.

Agradecer aos Produtores Rurais que muito bem me atenderam durante a aplicação do Questionário.

Por fim, quero agradecer a minha esposa Eljocemari Burg Xavier que não mediu esforços para me apoiar e incentivar a cursar o Mestrado.

RESUMO

XAVIER, P. Marcio. Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, 12/2021. **Análise de Indicadores de Sustentabilidade da Produção Leiteira no Município de Mercedes-PR.** Orientador. Dr. Nardel Luiz Soares da Silva.

A pesquisa teve como objetivo avaliar o Desenvolvimento Rural Sustentável em propriedades da agricultura familiar, utilizando o MADERUS - Metodologia de Avaliação do Desenvolvimento Rural Sustentável, composta por variáveis e Indicadores de Sustentabilidade. A pesquisa foi realizada em trinta e uma propriedades rurais com atividade principal a bovinocultura leiteira, localizadas nas linhas Beira Rio, Sanga XV de Novembro, Linha Schmidt, Arroio Iguaçu e Três Irmãs, no oeste do município de Mercedes-PR, das quais 35% apresentam áreas de até 10 hectares, 48% entre 10 e 20 hectares e acima de 20 hectares foram 17%. Observou-se quatro tipos diferentes de atividades nas propriedades, tendo como foco principal na seleção de propriedades produtoras da bovinocultura leiteira em 100%, bovinocultura leiteira e agricultura 85%, bovinocultura leiteira e hortifrutigranjeira 6%, bovinocultura leiteira e avicultura 6% e bovinocultura leiteira e piscicultura 3%. Obteve-se como pontos críticos da dimensão ambiental o uso de agrotóxicos, mesmo com prescrição agrônômica, devido à possível contaminação de águas por agrotóxicos. Em relação aos pontos positivos, constatou-se a qualidade da água e solo. Na dimensão social, os pontos positivos são assistência técnica, acesso à saúde, comercialização da produção e o ponto negativo mais relevante foi à sucessão familiar. Na dimensão econômica identificou-se os pontos positivos como a produtividade, agregação de valor e comercialização, os pontos negativos foram as dificuldades de acesso a novas tecnologias sustentáveis e inexistência de controles financeiros das atividades.

Palavras-chave: Bovinocultura leiteira. Sustentabilidade. Indicadores. MADERUS.

ABSTRACT

XAVIER, P. Marcio. Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, 12/2021. **Analysis Of Sustainability Indicators for Dairy Production in the Municipality of Mercedes-PR.** Advisor. Dr. Nardel Luiz Soares da Silva.

The research aimed to evaluate the Sustainable Rural Development in family farming properties using MADERUS - Assessment Methodology of Sustainable Rural Development, consisting of variations and Sustainability Indicators. The research was conducted in thirty-one rural properties with milk cattle as the main activity, located on the west of Mercedes-PR city in the following rural area lines: Beira Rio, Sanga XV de Novembro, Schmidt, Arroio Iguaçu and Três Irmãs, where 35% of the area are up to 10 hectares, 48% between 10 and 20 hectares and 17% above 20 hectares. Four different types of activities were observed on the properties, with the main focus on the selection of properties with 100% of milk cattle production, 85% of milk cattle and agriculture, 6% of milk cattle and horticulture, 6% of milk cattle and aviculture, and 3% of milk cattle and fish farming. The use of pesticides was observed as a critical point of the environmental dimension, even with agronomic prescription, due to the possible water contamination by pesticides. Regarding the positive points, it was verified good quality of water and soil. In the social dimension, the positive points are the technical assistance, health assistance access, production commercialization and the most relevant negative point was family succession. In the economic dimension the positive points are productivity, adding value and commercialization, and the negative points found were the difficult access to new sustainable technologies and the lack of financial activities control.

Keywords: Milk cattle. Sustainability. Indicators. MADERUS.

LISTA DE SIGLAS

APP - Área de Preservação Permanente

ATER - Assistência Técnica e Extensão Rural

CAR - Cadastro Ambiental Rural

EMATER- Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDEA - Indicadores de Desenvolvimento Sustentável das Explorações Agrícolas **IDHM**

- Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

IDRS - Índice de Desenvolvimento Rural Sustentável

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

MADERUS - Metodologia de Avaliação do Desenvolvimento Rural Sustentável

ODS- Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

ONG - Organização Não Governamental

ONU - Organização das Nações Unidas

PIB - Produto Interno Bruto

PNAD - Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios

PRONAF - Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Conversão para índice composto	33
Figura 2 - Logomarca da metodologia MADERUS.....	37
Figura 3 - Exemplo de imagem de satélite para avaliar uso e ocupação do solo: perfil de elevação e sinais de erosão	60
Figura 4 - Procedimento de cálculo para a apuração do IDRS	64
Figura 5 - Propriedades rurais objeto de estudo	68
Figura 6 - Gráfico contempla as notas em três grupos e o percentual do número de propriedades pesquisadas	69
Figura 7 - Gráfico Radar compilado com as 31 propriedades	70
Figura 8 - Gráfico dos indicadores das propriedades rurais objeto de estudo.....	75

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Escala de Sustentabilidade padrão utilizada pela metodologia proposta	39
Quadro 2 - Escala de Sustentabilidade padrão utilizada pela MADERUS	40
Quadro 3 - Escala adotada para a avaliação do Acesso à Saúde (1)	42
Quadro 4 - Escala adotada para a avaliação do Acesso à Saúde (2)	42
Quadro 5 - Escala adotada para a avaliação da Condição de Moradia	44
Quadro 6 - Escala adotada para a avaliação da Satisfação com o meio rural	44
Quadro 7 - Escala adotada para a avaliação da Continuidade	45
Quadro 8 - Escala adotada para a avaliação da Sucessão Familiar	45
Quadro 9 - Escala adotada para a avaliação do Fluxo financeiro	48
Quadro 10 - Escala adotada para a avaliação do Endividamento	49
Quadro 11 - Escala adotada para a avaliação do Endividamento	49
Quadro 12 - Escala adotada para a avaliação do Acesso à terra	50
Quadro 13 - Escala adotada para a avaliação da Força de trabalho familiar	51
Quadro 14 - Escala adotada para a avaliação dos Recursos de outras atividades... 51	51
Quadro 15 - Escala adotada para a avaliação da Qualificação profissional.....	52
Quadro 16 - Escala adotada para a avaliação do Crédito Rural	53
Quadro 17 - Escala adotada para a avaliação da Autonomia gerencial	54
Quadro 18 - Escala adotada para a avaliação da tomada de decisões	54
Quadro 19 - Escala adotada para a avaliação da Adequação trabalhista.....	56
Quadro 20 - Escala adotada para a avaliação da Disponibilidade de água	57
Quadro 21 - Escala adotada para a avaliação da Qualidade da água	57
Quadro 22 - Escala adotada para a avaliação da destinação dos dejetos.....	58
Quadro 23 - Escala adotada para a avaliação do Uso de Agrotóxicos	59
Quadro 24 - Escala adotada para a avaliação das Práticas Conservacionistas	61
Quadro 25 - Escala adotada para a avaliação do Associativismo.....	62
Quadro 26 - Escala adotada para a avaliação do acesso a mercados	62
Quadro 27 - Exemplo de apuração do IDRS de uma propriedade rural	64
Quadro 28 - Apuração dos indicadores compostos de Desenvolvimento Rural Sustentável.....	65
Quadro 29 - Dados IDRS - Índice de Desenvolvimento Rural Sustentável	71

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Variáveis selecionadas para compor a MADERUS.....	32
Tabela 2 – Indicadores Compostos.....	33

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 TEMA E PROBLEMA	13
1.2 OBJETIVOS	14
1.2.1 Objetivo Geral	14
1.2.2 Objetivos Específicos	14
1.3 JUSTIFICATIVA	15
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	18
2.1 DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL	18
2.1.1 Sustentabilidade Sob a Perspectiva das Dimensões Econômica, Social e Ambiental	22
2.1.1.1 Dimensão Econômica	23
2.1.1.2 Dimensão Social	24
2.1.1.3 Dimensão Ambiental	26
2.2 AGRICULTURA FAMILIAR	27
2.3 INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE	29
2.3.1 Construção de um Indicador	30
2.3.2 Características de um Indicador	31
3 METODOLOGIA	32
3.1 TIPO DE PESQUISA	34
3.1.1 Quanto aos Objetivos	34
3.1.2 Quanto aos Procedimentos Técnicos	34
3.1.3 Quanto à abordagem do problema	35
3.2 INSTRUMENTOS DE COLETA	35
3.3 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA	36
3.4 ETAPAS DO MÉTODO MADERUS	37
3.5 PARÂMETROS PARA AVALIAÇÃO DAS VARIÁVEIS	39
3.5.1 Nível de Escolaridade	39
3.5.2 Acesso à Educação	40
3.5.3 Condições de Saúde e Capacidade de Trabalho	41
3.5.4 Acesso à Saúde	42
3.5.5 Produção de autoconsumo	43
3.5.6 Acesso a Bens e Serviços	43

3.5.7	Condição de Moradia	44
3.5.8	Satisfação com o meio rural	44
3.5.9	Continuidade e Sucessão	45
3.5.10	Produtividade	46
3.5.11	Rentabilidade	46
3.5.12	Recursos Disponíveis	47
3.5.13	Fluxo Financeiro	48
3.5.14	Endividamento	49
3.5.15	Contabilidade e Gestão Rural	50
3.5.16	Acesso à terra	50
3.5.17	Força de trabalho familiar	51
3.5.18	Recursos de outras atividades	51
3.5.19	Qualificação Profissional	52
3.5.20	Assistência Técnica	52
3.5.21	Crédito Rural	53
3.5.22	Autonomia Gerencial	53
3.5.23	Integração Cívica	54
3.5.24	Adequação Jurídica	55
3.5.25	Adequação Trabalhista	55
3.5.26	Adequação Ambiental	56
3.5.27	Recursos Hídricos	56
3.5.28	Tecnologias Sustentáveis	58
3.5.29	Destinação dos Dejetos	58
3.5.30	Uso de Agrotóxicos	59
3.5.31	Solo: Uso, ocupação e conservação	59
3.5.32	Práticas Conservacionistas	61
3.5.33	Associativismo e Acesso a Mercados	62
3.6	AVALIAÇÃO CONJUNTA DAS VARIÁVEIS	63
3.6.1	Cálculo do Índice Sintético	63
3.6.2	Cálculo dos Indicadores Compostos	65
4	DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA	67
4.1	CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO PESQUISADA	67
4.2	CARACTERIZAÇÃO DAS PROPRIEDADES PESQUISADAS	68
4.3	CARACTERIZAÇÃO DAS PROPRIEDADES PESQUISADAS	69

4.4 INDICADORES COMPOSTOS	75
5 CONCLUSÃO	77
REFERÊNCIAS.....	80

1 INTRODUÇÃO

A região oeste do Paraná é caracterizada por pequenos estabelecimentos rurais, sendo que mais de 80% deles tem áreas de até 50 hectares e utilizam quase que exclusivamente mão de obra familiar.

Nesse contexto, a bovinocultura de leite tem grande importância econômica para a pequena propriedade, já que a agricultura convencional apresenta mais obstáculos à tão almejada sustentabilidade, devido à pequena área de terra disponível.

Sendo assim, nesse cenário a atividade leiteira preenche este requisito e, quando bem conduzida, promove aos produtores uma renda mensal capaz de suprir suas necessidades básicas (IBGE, 2017).

O Paraná, no ano de 2017, ocupou a terceira posição no ranking nacional de produção de leite. O Município de Mercedes ocupou a nonagésima terceira posição no estado, com uma produção 5.475.000 milhões de litros de leite por ano (IBGE, 2017).

A necessidade de aumentar a competitividade do sistema produtivo do leite tem levado os produtores a investir, não só em melhoramento genético do rebanho, mas também a fazer investimentos no solo e em infraestrutura dentro das propriedades. Essas ações, além de terem contribuído na produtividade, contribuíram para o enquadramento das propriedades às novas exigências sanitárias de mercado.

O incremento na produção deve-se principalmente às políticas adotadas, seja pelas entidades públicas, com programas voltados ao desenvolvimento da cadeia produtiva de leite ou pelas próprias cooperativas e empresas privadas, que também têm investido nos produtores, através da assistência técnica. Os produtores, por sua vez, buscam se especializar, ainda que de forma precária, mas é fato que as propriedades de forma geral produzem hoje leite em maior quantidade e melhor qualidade. Esse conjunto de fatores e ações ajuda a explicar e entender porque a atividade leiteira tem se tornado de suma importância para as pequenas propriedades rurais.

Se olharmos para outros setores e atividades do agronegócio, vamos perceber gargalos, assim como na produção do leite. No entanto, as dificuldades e desafios da produção de leite estão sendo vencidas, ano após ano, fruto de um trabalho conjunto feito em parceria com toda a cadeia produtiva.

Em diversos encontros, tem-se discutido que a bovinocultura de leite vem sendo a principal atividade para a sustentabilidade da agricultura familiar. No Município de Mercedes, não é diferente e desde sua formação (emancipação), inclusive o hino municipal faz referência a este importante setor do agronegócio. “Tua bacia leiteira é a certeza junto a soja e o milho em flor, que unidos geraremos a riqueza, construindo um futuro de amor, pelos verdes de um vale tão puro, cresce forte este povo gentil, e teu nome projeta seguro no contexto do nosso Brasil” (LIMA; PEREIRA, 1992).

Nas palestras e reuniões realizadas pelas cooperativas, EMATER e indústrias do setor leiteiro, são apontados gargalos, porém, também sugestões e agenda de providências que precisam ser incorporadas como metas nas propriedades rurais, objetivando atingir a sustentabilidade do setor produtivo. Dentre as várias ações sempre propostas, destaca-se a necessidade da capacitação e profissionalização dos produtores de leite.

Ameaças apontadas dizem respeito a rebanhos sem controle sanitário, reprodutivo e leiteiro, comprometendo a qualidade do produto, a produtividade e a competitividade da região.

Mesmo com algumas adversidades, a oportunidade para se produzir quantidade e qualidade de leite são muito boas para a região, tendo em vista as elevadas condições de competitividade nos setores granífero e leiteiro, decorrentes de seu clima favorável à produção de grãos e pastagens, boa distribuição de chuvas e elevados níveis de energia solar.

1.1 TEMA E PROBLEMA

O município e a microrregião fazem parte da maior bacia leiteira do estado, com a presença de cooperativas e laticínios que absorvem 100% da produção de leite.

Neste sentido, o estudo busca responder a seguinte questão: Quais são os principais indicadores multidimensionais (econômicos, sociais e ambientais), que interferem positivamente ou negativamente para o processo de sustentabilidade da produção leiteira no município de Mercedes - PR?

1.2 OBJETIVOS

Para Richardson *et al.* (1999, p. 63), o objetivo geral apresenta o que se pretende alcançar no estudo. Já os específicos demonstram as etapas a seguir para que o objetivo geral seja cumprido e, recomendam os autores que,

O primeiro objetivo específico seja exploratório, o segundo descritivo e o terceiro, se necessário seja explicativo. É importante respeitar as regras na formulação de objetivos de pesquisa: o objetivo deve ser claro, preciso e conciso; o objetivo deve expressar apenas uma ideia. [...] e deve referir-se apenas à pesquisa que se pretende realizar. Não são objetivos de uma pesquisa, propriamente, discussões, reflexões ou debates em torno a resultados do trabalho. Essas ações são uma exigência de todo trabalho científico: a revisão dos modelos utilizados.

Os autores indicam a importância de seguir as regras para a formulação dos objetivos, para evitar gerar outros temas fora do tema original, os objetivos devem ser claro, preciso e conciso. “O objetivo deve expressar apenas, uma ideia. Em termos gramaticais, deve incluir apenas um sujeito e um complemento. Os objetivos devem referir-se, apenas, à pesquisa que se pretende realizar” (RICHARDSON *et al.*, 1999, p. 63).

1.2.1 Objetivo Geral

Avaliar a sustentabilidade das unidades de produção leiteira no município de Mercedes – PR.

1.2.2 Objetivos Específicos

- a) Conhecer o processo de produção leiteira no município de Mercedes-PR, através de indicadores pré-selecionados na bibliografia e na realidade em estudo;
- b) Descrever as possibilidades da sustentabilidade da produção leiteira no município de Mercedes-PR, a partir da análise das informações levantadas;
- c) Explicar o porquê da dinâmica dos principais indicadores identificados e que interferem na sustentabilidade das unidades produtivas;

- d) Sugerir mudanças nos sistemas de produção de leite do município de Mercedes-PR, para torná-los mais sustentáveis.

1.3 JUSTIFICATIVA

O tema de estudo e pesquisa considera que a produção de leite está ligada à agricultura familiar. Se observado por um viés, é fato que a agropecuária familiar tem um papel social inquestionável em muitos aspectos, por outro, vê-se sua sustentabilidade como incerta.

Nas últimas décadas muito se tem falado e escrito sobre uma forma de “desenvolvimento” que seja sustentável em todas as suas dimensões, especialmente no meio rural. Estudos mostram que existem propriedades viáveis e sustentáveis e outras que, embora com as mesmas características, não conseguem um resultado que garanta a sustentabilidade social, econômica e ambiental.

Pela simples observação, verifica-se que para garantir a renda da família na propriedade rural, muitas ações, inclusive inovadoras, foram ao longo dos últimos anos implementadas. Além disso, cresceu sobremaneira a utilização de técnicas e tecnologias em todos os setores da atividade agropecuária. Os cuidados vão desde o manejo correto do solo, saúde animal, a destinação de dejetos e o uso de biodigestores para a produção de gás de cozinha.

Sabe-se que predomina na região a pequena propriedade rural, baseada na agricultura e economia familiar, e a estas está ligada a atividade de produção de leite. Mesmo assim, em grande parte das propriedades cultiva-se soja, milho, mandioca, representando a produção leiteira uma renda complementar para a família.

Dentro desse contexto, é importante frisar que esta pesquisa considera muito importante a produção do leite e seus derivados para a economia local, regional, estadual e da nação, assim como para a vida humana e animal.

Contudo, ao longo das últimas décadas, vem sendo considerada por parte dos produtores rurais como uma atividade sem muita rentabilidade. O principal fator gerador dessa constatação deve-se aos preços praticados pelo mercado, considerados, dentro do contexto, por alguns, insustentável.

Diante desse cenário, percebe-se o preocupante declínio da média anual de produção. Analisando apenas a produção do Município de Mercedes, nesses últimos 10 anos, verifica-se uma queda em mais de 50% da produção do leite.

Porém, também é possível observar investimentos e motivação por parte de alguns produtores, que encontraram na pecuária leiteira, mais uma fonte de renda, garantindo qualidade de vida para toda a família no meio rural.

Portanto, são perceptíveis dois cenários. De um lado, a existência de propriedades com perspectivas de crescimento, e de outro, propriedades que apresentam dificuldades em prosperar.

Esta pesquisa objetiva refletir sobre essas questões e, através de uma metodologia definida, avaliar a sustentabilidade das propriedades rurais, na perspectiva de constatar indicadores que mostram claramente a sustentabilidade social, econômica e ambiental, tornando a atividade e as propriedades viáveis.

Sabe-se que a grande maioria das pesquisas desenvolvidas no âmbito da sustentabilidade, está voltada para a produção, agroecologia, natureza e meio ambiente, minimização de danos ambientais e sociais, dentre outros.

Esta pesquisa procura analisar o tema, ou seja, busca encontrar elementos que permitiram as propriedades produtoras serem mais sustentáveis. Identificadas as possíveis variáveis, procurar-se-á avaliar, através de indicadores de sustentabilidade estes elementos de sustentabilidade, dando visibilidade a ações que possam ser implementadas, na perspectiva de tornar a atividade e as propriedades rurais em modelos viáveis no âmbito social, econômico e ambiental.

Estudar este contexto e apontar caminhos de sustentabilidade pode contribuir no fortalecimento da agricultura familiar em vários aspectos. A bovinocultura leiteira merece destaque por ser um incremento de renda na economia, agregação de valor às propriedades rurais, manutenção da sucessão familiar no meio rural, além da melhoria da qualidade de vida dos cidadãos que residem no interior dos municípios.

Portanto, esta pesquisa se justifica pelos benefícios que trará para a atividade, na medida em que busca conhecer melhor e refletir sobre os elementos que permitiram a melhoria na produção de leite. Assim como, por utilizar uma metodologia de avaliação das propriedades produtoras de leite, por meio de indicadores de sustentabilidade, que, em muito, pode contribuir para se entender os caminhos que possibilitam a sustentabilidade em todas as suas dimensões, para toda a cadeia produtiva envolvida.

Há de se considerar, também, que um dos principais benefícios do uso de indicadores é estimular a análise completa da avaliação da sustentabilidade de cada

propriedade, o que pode contribuir para tomada de decisões, na busca permanente de melhorias do setor produtivo do leite.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo apresenta-se a revisão bibliográfica acerca dos conceitos teóricos em desenvolvimento rural sustentável, agricultura familiar, indicadores de sustentabilidade e métodos de avaliação da sustentabilidade. São pesquisas fundamentadas e embasadas a partir de conteúdos providos de estudos feitos de outros trabalhos científicos relacionados aos temas, como teses, dissertações, artigos, livros, revistas e sites.

2.1 DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL

As definições encontradas nas obras e literaturas disponíveis sobre o desenvolvimento rural sustentável são muito variadas. Entretanto, todas em comum com o reconhecimento que deva existir uma integração entre os fatores econômicos, sociais e ambientais em toda e qualquer forma de exploração dos recursos disponíveis no planeta.

Para Boff (2014, p. 14), o significado fundamental de sustentabilidade é

O conjunto dos processos e ações que se destinam a manter a vitalidade e a integridade da Mãe Terra, a preservação de seus ecossistemas com todos os elementos físicos, químicos e ecológicos que possibilitam a existência e a reprodução da vida, o atendimento das necessidades da presente e das futuras gerações, e a continuidade, a expansão e a realização das potencialidades da civilização humana e suas expressões.

Vários significados diferentes são atribuídos à palavra sustentabilidade. No entanto, todos concordam que ela parte de uma base ecológica e, no modo geral, é uma versão do conceito de desempenho sustentado. Em outras palavras, a condição ou capacidade de colher certa biomassa na perpetuidade de um sistema que tem a capacidade de se renovar por si só ou que a sua renovação não está em risco.

Considerando que a palavra perpetuidade nunca pode ser demonstrada no presente, o teste de sustentabilidade sempre cai para o futuro, além do alcance da geração atual. Assim, torna-se impossível saber com certeza quando uma determinada prática agrícola é, de fato, sustentável ou se um grupo de práticas mantém sua sustentabilidade. No entanto, pode-se demonstrar quando uma prática está se afastando da sustentabilidade (GLIESSMAN, 2002).

Ao tratar sobre os conceitos de desenvolvimento sustentável, uma das primeiras definições que vem em mente talvez seja aquela descrita em 1987, pela Comissão Mundial de Meio Ambiente e Desenvolvimento (Comissão Brundtland). Esta postula que desenvolvimento é aquele que satisfaz as necessidades presentes sem comprometer a capacidade das gerações futuras em suprir suas próprias necessidades (CMMAD, 1991a).

Na elaboração do Relatório da Comissão Brundtland, colocou-se em ênfase uma série de medidas que deveriam ser colocadas em prática pelos países para promover o desenvolvimento sustentável. Dentre elas estão

- a) limitação do crescimento populacional;
- b) garantia de recursos básicos (água, alimentos, energia) a longo prazo;
- c) preservação da biodiversidade e dos ecossistemas;
- d) diminuição do consumo de energia e desenvolvimento de tecnologias com uso de fontes energéticas renováveis;
- e) aumento da produção industrial nos países não industrializados com base em tecnologias ecologicamente adaptadas;
- f) controle da urbanização desordenada e integração entre campo e cidades menores;
- g) atendimento das necessidades básicas (saúde, escola, moradia) (CMMAD, 1991b).

No entanto, essas definições de Desenvolvimento Sustentável buscavam equilibrar e conciliar o fator desenvolvimento econômico com as questões ambientais e sociais, confundindo-se desenvolvimento com crescimento econômico, não levando em conta que a consequência disso seria o esgotamento, principalmente dos recursos naturais.

Na obra *Os Limites do Desenvolvimento Sustentável*, Foladori (2001) afirma que o ser humano, no momento em que conquistou a natureza com seu trabalho, impôs a ela transformações radicais. A principal foi a que impôs a própria espécie, ao estabelecer relações indiretas e, com isso, desenvolver relações sociais.

Malthus (1996, p. 246), economista britânico considerado o pai da demografia por apresentar sua teoria para o controle do aumento populacional, conhecida por malthusianismo, já afirmava que: “o poder de crescimento da população é indefinidamente maior do que o poder que tem a terra de produzir meios de subsistência para o homem”. Afirmando ainda: “por aquela lei da nossa natureza que torna o alimento necessário para a vida humana, os efeitos desses dois poderes desiguais devem ser mantidos iguais”. Apesar do pensamento cético, o teórico tinha

uma clara visão de futuro sobre o choque entre o crescimento da população e a problemática de se alimentar uma população crescente.

Segundo Sachs (2009), deve haver o máximo de confiança na renovação dos elementos denominados de recursos, observando-se, porém, que este significa o suporte básico da vida, água, solo e clima. Desse modo, tal renovação requer uma gestão ecológica prudente por não se tratar de um atributo concedido, de uma única vez, para sempre. Deve-se lembrar, ainda, que a sustentabilidade tem seus fundamentos não só no pilar ambiental, mas também nas dimensões econômicas, sociais e culturais. Acima de tudo, também deve haver um equilíbrio do crescimento populacional e das atividades humanas exercidas sobre o meio em que se vive. A Agenda 2030, em seus Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), definiu em suas metas, ações conectadas diretamente com as três principais dimensões da sustentabilidade – ambiental, social e econômica –, visando traçar caminhos para as Nações se tornarem desenvolvidas de forma sustentável.

Apesar dos 17 ODS estarem atrelados direta ou indiretamente com o Desenvolvimento Rural Sustentável, o ODS 2, que trata da Fome Zero e Agricultura Sustentável, tem na sua essência a ligação mais próxima com o meio rural. A pretensão desses ODS é promover uma agricultura mais sustentável, acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar. Para que as metas do Objetivo 2 possam ser atingidas, cabe ao homem do campo, grandes responsabilidades na criação de novas formas de produção de alimentos (IPEA, 2018).

No meio rural cresce, ainda que forma lenta, a consciência por uma agricultura mais sustentável, com visão sistêmica e que gere menos impactos negativos ao meio ambiente. Surge, então, o que se pode chamar de agricultura com foco no Desenvolvimento Rural Sustentável. Conceito esse explanado na seção a seguir.

Um processo de produção no qual se busca o desenvolvimento econômico, que crie uma mudança social na comunidade rural e vise à constante preservação do meio ambiente, pode ser chamado de desenvolvimento rural sustentável. A concepção de uma agricultura sustentável expõe, antes de tudo, uma insatisfação com o status da agricultura moderna, descontentamento que surge em meados dos anos 1970, proveniente de uma crescente preocupação com a salubridade alimentar e com os impactos ambientais decorrentes dos sistemas produtivos (VEIGA; ABRAMOVAY; EHLERS, 2003).

A partir da Revolução Verde, o Brasil passou a adotar a matriz tecnológica no campo, passando a produzir monoculturas em larga escala.

Contudo, se, do ponto de vista da produção em quantidade, os resultados desta transformação são inquestionáveis, quando o olhar se expande para a inclusão de critérios qualitativos e de outras esferas além da financeira, considerando igualmente os resultados ambientais, sociais e culturais, são incontáveis as brechas para críticas e insatisfação. Tais críticas podem ser explicitadas quando a atenção se detém na análise das crises ambiental, sociocultural e tecnológica deflagradas contemporaneamente (ALMEIDA, 2011, p. 37).

Na compreensão de Gliessman (2002), a agricultura convencional não é sustentável, porque todas as práticas de manejo utilizadas tendem a favorecer a alta produtividade no curto prazo, comprometendo cultivos futuros. Consequentemente, é cada vez mais evidente que as condições necessárias para sustentar a produtividade estão erodindo. Por exemplo, na última década, todos os países que adotaram as práticas da Revolução Verde experimentaram uma redução no crescimento anual do seu setor agrícola.

A Revolução Verde introduziu e generalizou a ideia de modificar o ambiente para possibilitar alto potencial de rendimento de poucas variedades. Não houve preocupação em manter uma alta variabilidade genética para se adaptar à grande diversidade de ambientes que constituem os agroecossistemas. O problema com esta abordagem é o alto custo ambiental que gera (SARANDÓN; FLORES, 2014a).

Segundo Gliessman (2002, p. 13), com base no conhecimento atual, é possível sugerir que a agricultura sustentável deve, ao menos

- a) ter o mínimo efeito negativo sobre o meio ambiente e não liberar substâncias tóxicas ou nocivas para a atmosfera e a água superficial ou subterrânea;
- b) preservar e reconstruir a fertilidade do solo, prevenir a erosão e manter a saúde ecológica dos solos;
- c) usar a água de forma a permitir a recarga de aquíferos e seu uso pela população humana e outros elementos do ecossistema;
- d) fazer uso de recursos dentro do agroecossistema, incluindo comunidades próximas, substituindo insumos externos por um melhor ciclo de nutrientes, conservação adequada e amplo conhecimento ecológico;
- e) valorizar e conservar a diversidade biológica, tanto em paisagens selvagens como domesticadas; e
- f) garantir a equidade no acesso a práticas agrícolas adequadas, conhecimento e tecnologia, bem como permitir o controle local de recursos agrícolas.

Toda e qualquer atividade, para ser considerada sustentável precisa ser viável economicamente, pois a prioridade de manutenção das necessidades básicas para o seu sustento. Isso porque existe, em uma família, a necessidade de acesso aos bens e serviços considerados básicos, como saúde, alimentação, vestuário e manifestações culturais. Além da viabilidade econômica, é preciso observar, também o caráter social da atividade, que visa atender às necessidades das pessoas que estão direta ou indiretamente envolvidas na agricultura, dando-lhes a oportunidade de uma melhor qualidade de vida, além de proporcionar a possibilidade de participar em organizações de classe e solidariedade. Ressalta-se, ainda, a atenção especial ao meio ambiente, pois o modelo atual de exploração agrícola tem gerado um passivo ambiental bastante elevado. É necessário ampliar o conhecimento em relação ao ambiente em que se vive e preservá-lo para proporcionar uma melhor qualidade de vida, além de garantir condições de sobrevivência às futuras gerações (FREITAG, 2020).

2.1.1 Sustentabilidade Sob a Perspectiva das Dimensões Econômica, Social e Ambiental

As três principais dimensões utilizadas há algum tempo para a avaliação da sustentabilidade em agroecossistemas são as dimensões econômica, social e ambiental. Autores como Sachs (2009) defendem a utilização de alguns critérios de classificação ainda mais minuciosos e que incluem outras dimensões como a cultural, territorial, ecológica e política. Segundo o autor, a sustentabilidade, que muitas vezes tem uma vinculação quase exclusiva com preservação ambiental, deve destacar como finalidade do próprio desenvolvimento, as relações com a cultura do povo, a forma como o governo traça suas políticas de reconciliação entre desenvolvimento e conservação da biodiversidade e, por fim, saber equilibrar os assentamentos humanos e as suas atividades.

Na metodologia usada para estimar o nível de desenvolvimento sustentável de territórios (Biograma), Sepúlveda (2008) enfoca o território como uma unidade básica para estudo e trabalho, destacando as dimensões econômica, social, ambiental e político-institucional. Ainda, segundo o autor,

O território é uma construção social historicamente estabelecida – o que lhe confere um tecido social único – dotado de certa base de recursos naturais, certos modos de produção, consumo e troca, e uma rede de instituições e formas de organização que são responsáveis por dar coesão ao resto dos elementos (SEPÚLVEDA, 2008, p. 10).

Segundo Altieri e Nicholls (2000), o conceito de sustentabilidade é profícuo porque reconhece uma mescla de preocupações sobre agricultura, idealizado como um sistema econômico, social e ecológico. Compreender de uma forma mais aprofundada esses tópicos sobre agricultura requer entender a relação entre a agricultura e o meio ambiente global, uma vez que o desenvolvimento rural depende da interação entre os setores biofísicos, técnicos e socioeconômicos. Esta abordagem mais ampla, permite entender o problema da política agrícola que, em termos holísticos, é chamada de "agroecologia".

Ao analisar o significado do termo sustentável, é preciso redefinir que dentro dele se integram três aspectos

- a) Sustentabilidade ecológica: quando o ecossistema mantém suas principais características, que lhe são essenciais para sua sobrevivência a longo prazo;
- b) Sustentabilidade econômica: quando a gestão adequada dos recursos naturais permite que seja atrativo continuar com o sistema econômico vigente;
- c) Sustentabilidade Social: quando os custos e benefícios são distribuídos de maneira adequada tanto entre o total da população atual (equidade intrageneracional) como entre a geração presente e as futuras (equidade intergeneracional) (DALY; GAYO, 1995, p. 21).

As dimensões utilizadas para o desenvolvimento do presente estudo são: ambiental, social e econômica.

2.1.1.1 Dimensão Econômica

Embora deva existir um equilíbrio entre as três dimensões da sustentabilidade, normalmente, tem se dado mais relevância à abordagem econômica nas avaliações dos agroecossistemas. Talvez por ser esta que reflita o retorno financeiro e econômico, tendo impacto direto na subsistência do grupo familiar. A dimensão econômica, segundo Reiniger, Wizniewsky e Kaufmann (2017, p. 44), “está relacionada ao balanço entre ganhos e perdas econômicas no processo produtivo,

mas também a todas as estratégias que os agricultores encontram para se inserir no mercado, seja local, regional ou global”.

Já Caporal e Costabeber (2004) descrevem que não basta somente buscar resultados melhores em cultivos e produtividade, pois podem trazer uma significativa redução na renda, criar uma crescente dependência de fatores externos além de perdas ambientais as quais podem resultar em perdas econômicas no curto ou médio prazo.

No método Biograma, Sepúlveda (2008) menciona que a dimensão econômica está relacionada com a capacidade produtiva e o potencial econômico dos territórios rurais com a finalidade de gerar bens e riquezas necessárias para o momento presente e futuro dos seus habitantes. De acordo com Sachs (2009), a sustentabilidade econômica aparece como uma necessidade, mas em hipótese alguma é condição prévia para as outras dimensões, pois um transtorno econômico traz, conseqüentemente, um transtorno social, que, por sua vez, obstrui a sustentabilidade ambiental.

Para Assad e Almeida (2004, p. 7), praticar agricultura sustentável traz alguns desafios e, dentre estes, obviamente, o econômico

Considerando que a agricultura é uma atividade capaz de gerar, a curto, médio e longo prazos, produtos de valor comercial tanto maior quanto maior for o valor agregado, o desafio consiste em adotar sistemas de produção e de cultivo que minimizem perdas e desperdícios e que apresentem produtividade compatível com os investimentos feitos, e em estabelecer mecanismos que assegurem a competitividade do produto agrícola no mercado interno e/ou externo, garantindo a economicidade da cadeia produtiva e a qualidade do produto.

Dentro de uma visão mais organizada de Desenvolvimento Sustentável, não é possível imaginar o uso de informações de indicadores oriundas unicamente de uma dimensão, mas sim, as três se complementam, equilibrando o sistema.

2.1.1.2 Dimensão Social

Cabe destacar que dentro do conceito de desenvolvimento sustentável, uma das dimensões é a social. Na prática, o crescimento econômico deve vir acompanhado da preservação do meio ambiente e, especialmente, de uma política que respeite e apoie o progresso do bem-estar, além de criar uma satisfação social.

A própria Constituição da República Federativa do Brasil, em seu Artigo 6º, declara que são direitos sociais: a educação, a saúde, a alimentação, o trabalho, a moradia, o transporte, o lazer, a segurança, a previdência social, a proteção à maternidade e à infância, e a assistência aos desamparados (BRASIL, 2019).

Guimarães e Feichas (2009, p. 313) afirmam que “a dimensão social corresponde ao atendimento das necessidades humanas, qualidade de vida e justiça social, oferecendo indicadores sobre saúde, população, educação, trabalho e rendimento, habitação e segurança”.

Na obra Caminhos para o Desenvolvimento Sustentável, ao expressar-se sobre as dimensões, Sachs (2009) salienta que a sustentabilidade social vem em primeiro lugar, por se destacar com a própria finalidade do desenvolvimento, sem contar com a probabilidade de que um colapso social ocorra antes da catástrofe ambiental.

A partir da dimensão social, busca-se uma maior equidade intra e intergeracional, promovendo uma distribuição mais equitativa, tanto dos custos quanto da produção entre os beneficiários da geração presente e futura. Também se relaciona com a produção e consumo de alimentos mais saudáveis, com uso de tecnologias que visam à eliminação do uso de insumos tóxicos e que garanta uma qualidade de vida à população (SARANDÓN; FLORES, 2014b; CAPORAL; COSTABEBER, 2004).

Um dos desafios sociais da sustentabilidade é o da agricultura ter a capacidade de criar empregos diretos e indiretos, e de contribuir para a redução de fluxos migratórios, diminuindo, assim, a urbanização vertiginosa e desestruturada. Esse desafio consiste em adotar sistemas de produção que assegurem geração de renda para o trabalhador rural e que este disponha de condições dignas de trabalho, com remuneração compatível com sua importância no processo de produção (ASSAD; ALMEIDA, 2004).

Para Sepúlveda (2008), quando se analisa o desenvolvimento rural sustentável com enfoque territorial, o principal destaque e o centro das discussões encontram-se no ser humano, sua organização social, cultural, modos de produção e padrões de consumo. Salienta, ainda, que se trata entre outros, de um processo de fortalecimento de sujeitos, grupos e organizações para que eles possam se constituir como atores sociais e se consolidar como tais. Nesse contexto, a principal ênfase fica a cargo da equidade, que é fundamental para o desenvolvimento.

Entretanto, parece que existe uma luta, muitas vezes desigual, quando há uma crescente confrontação entre agricultura, principalmente a familiar, e os chamados mercados agrícolas e as indústrias agroalimentares - os tais impérios alimentares - que cada vez mais agem direta ou indiretamente nos mercados para abocanhar e ter o controle da produção e o consumo dos alimentos. Isso tudo tem um efeito de pressão sobre o agricultor.

A importância da participação do agricultor em associações de classe, cooperativas e outras entidades relacionadas à atividade é muito grande, sendo o que lhe dará a força e capacidade de resiliência, primordial para manter não somente o nível de sustentabilidade econômico, mas, principalmente, a sustentabilidade social.

2.1.1.3 Dimensão Ambiental

Em meados de 1960, na obra *Primavera Silenciosa*, Rachel Carson já relatava que o avanço do homem, com o propósito de conquistar a natureza, escrevia uma deprimente sequência de destruições não somente do planeta Terra, mas também em relação à vida que oferece (CARSON, 1969).

Logo após o início da Revolução Verde, começaram alguns debates e críticas em torno da nova forma de praticar agricultura, quanto à questão da escassez dos recursos e uso exagerado de agrotóxicos.

Segundo Altieri e Nicholls (2000), desponta a nível mundial, um consenso em relação à necessidade de adoção de novas estratégias de desenvolvimento agrícola para garantir uma produção de alimentos estáveis e que esteja de acordo com a qualidade ambiental. A importância passa a ser a busca constante por uma maior segurança alimentar, contribuindo para a erradicação da pobreza e, sobretudo, proteger o meio ambiente, preservando seus recursos naturais. O movimento ambiental dos anos 60 - 70 fez uma grande contribuição intelectual à agroecologia. Isso devido a assuntos relacionados ao ambientalismo os quais coincidiram com a agroecologia. Assim, foram incluídos nos discursos agroecológicos, atitudes críticas em relação à agronomia voltada para a produção, e, fizeram crescer a sensibilidade a um grande número de assuntos vinculados aos recursos naturais (ALTIERI, 1999).

A sustentabilidade ecoambiental do desenvolvimento refere-se tanto à base física do processo de crescimento, com o objetivo de conservar a dotação de recursos naturais incorporada às atividades produtivas, como à capacidade

de sustento dos ecossistemas, isto é, a manutenção do potencial da natureza para absorver e se recompor das agressões antrópicas e dos resíduos das atividades produtivas (GUIMARÃES, 2001, p. 56).

De acordo com Caporal e Costabeber (2004, p. 112), “cuidar da casa” é uma premissa essencial para ações que se queiram ser sustentáveis, o que exige, por exemplo, não apenas a preservação e/ou melhoria das condições químicas, físicas e biológicas do solo (aspecto da maior relevância no enfoque agroecológico), mas também a manutenção e/ou melhoria da biodiversidade, das reservas e mananciais hídricos, assim como dos recursos naturais em geral.

Considerando que a agricultura é uma atividade causadora de impactos ambientais decorrentes da substituição de uma vegetação naturalmente adaptada por outra que exige a contenção do processo de sucessão natural, ela visa a ganhos econômicos. O desafio, então, consiste em buscar sistemas de produção agrícola adaptados ao ambiente de tal forma que a dependência de insumos externos e de recursos naturais não renováveis seja mínima (ALTIERI, 2004).

2.2 AGRICULTURA FAMILIAR

A expressão agricultura familiar vem, boa parte ou quase toda, da origem do termo “camponês”. O papel deste dentro da produção familiar remonta entre a passagem dos séculos XIX e XX quando viviam em comunidades e produziam praticamente para sua subsistência. A força de trabalho consistia no núcleo familiar. Quando este produzia para além de seu consumo, utilizava o excedente na troca por produtos não existentes na propriedade (CHAYANOV, 1974; LÊNIN, 1985; KAUTSKY, 1986).

Considerando as obras, o termo agricultura familiar não é recente, tem sido utilizado há muito tempo. Ele tem adquirido novo significado dentro dos movimentos sociais e adeptos à agroecologia, principalmente porque representa um contraditório em relação ao agronegócio, cuja base concentra-se na exploração de grandes áreas de terra e foco num cultivo de monocultura.

A agricultura familiar é uma forma de produção, que compreende o cultivo da terra, realizado por pequenos proprietários rurais. Com mão de obra representada, principalmente, por membros do núcleo familiar, a direção dos trabalhos é exercida

pelo próprio produtor rural. O conceito de Agricultura Familiar foi definido pela Lei Nº 11.326 de 24 de julho de 2006 (BRASIL, 2006).

Nesse sentido, Lamarche (1998, p. 15) afirma “a exploração familiar, tal como a concebeu, corresponde a uma unidade de produção agrícola onde propriedade e trabalhos estão intimamente ligados à família”.

No entendimento da FAO (2016), algumas das contribuições esperadas da agricultura familiar, dentro do contexto da Agenda 2030, estão: erradicação da pobreza; erradicação da fome; igualdade de gênero; emprego digno e crescimento econômico; redução das desigualdades e consumo e produções responsáveis. Por outro lado, os resultados esperados são melhores capacidades governamentais para desenvolver políticas, programas e marcos legais que fortaleçam a agricultura familiar, criando sistemas alimentares inclusivos que promovam o desenvolvimento rural. Espera-se, com isso, aumentar a produção sustentável, produtividade e qualidade dos produtos da agricultura familiar, por meio do melhor acesso a recursos produtivos, serviços rurais e fortalecimento organizacional.

Outro resultado esperado é o aprimoramento do vínculo entre a agricultura familiar e os mercados agroalimentares que promovem o crescimento sustentável do setor e uma maior utilização de produtos regionais e nacionais de qualidade para uma melhor segurança alimentar e nutricional. Esperam-se, também, sistemas de proteção social alinhados com políticas de desenvolvimento agrícola e de emprego, incentivando iniciativas que fortaleçam o desenvolvimento das mulheres, jovens e povos indígenas.

Para os brasileiros, a agricultura familiar vem ganhando, aos poucos, seu espaço, tornando-se legítima socialmente e, com frequência, já é citada em discursos de representantes de órgãos governamentais e movimentos sociais rurais.

No Brasil, permanecem muitas dúvidas e mesmo divergências entre os estudiosos em relação à utilização da noção de agricultura familiar, bem como de pluriatividade. Talvez ainda haja pouca clareza analítica ou consenso em relação ao objeto que se pretende caracterizar ou aos processos sociais e fenômenos empíricos que se quer referenciar quando se utilizam essas noções (SCHNEIDER, 2009, p. 29).

A mudança para um novo processo de produção agroecológica tem levado a uma nova análise de qual papel a agricultura familiar exerce nesse contexto. Um novo modelo deve surgir a partir da pequena propriedade, onde o acultramento, em

relação aos esforços no atendimento a uma exploração consciente, leve em conta ao menos as dimensões econômicas, sociais e ambientais.

2.3 INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE

Toda pesquisa tem características diferentes, um dos grandes desafios na avaliação da sustentabilidade é a escolha dos indicadores mais adequados para se fazer as mensurações dos pontos críticos em cada agroecossistema. Esses dados depois de levantados e analisados fornecem informações relevantes para determinar se um sistema é sustentável ou insustentável. O início de todo o processo de avaliação da sustentabilidade começa com a definição dos indicadores.

Não existem indicadores universais, uma vez que cada agroecossistema, região, características dos agricultores ou forma de exploração agrícola têm suas particularidades, o que faz com que estes devam ser escolhidos e adaptados com a realidade de cada situação.

Diferentemente de uma informação meramente numérica, um indicador descreve um processo específico ou um processo de controle, sendo que, alguns podem ser apropriados para certos sistemas e inapropriados para outros (MASERA; ASTIER; LÓPEZ-RIDAURA, 2000).

Portanto, não existem indicadores universais, mas sim, indicadores moldados e adaptados conforme as características de cada sistema analisado.

No ponto de vista de Sarandón (2014, p. 379),

não existe uma forma só de encarar a avaliação da sustentabilidade, e sim, é preciso buscar algumas respostas como: o que vai avaliar, por que vai avaliar, para que avaliar e, principalmente, a quem essa informação servirá de base para tomar as decisões.

Após responder a essas perguntas, torna-se possível dispor de indicadores adequados para avaliar os pontos críticos da sustentabilidade dos agroecossistemas.

O desenvolvimento sustentável é integrado por três dimensões principais que são a econômica, social e ambiental. Alguns autores incluem outras dimensões, como por exemplo a institucional. Para definir se um agroecossistema é sustentável ou não, o principal desafio encontra-se na criação de instrumentos que sirvam para mensurar e analisar os seus pontos críticos.

Um indicador é mais do que uma estatística, é uma variável que em função do valor que assume em determinado momento, ele exibe significados que não são imediatamente aparentes, e que os usuários decodificarão além do que mostram diretamente, porque existe um construtor cultural e um significado social que está associado a ele (QUIROGA, 2001, p. 114).

Ainda segundo Quiroga (2001), um indicador de sustentabilidade aplica seu conjunto genérico de ideias ao sistema específico, conjunto de valores e objetivos evocados no conceito de sustentabilidade. Assim, indicadores de sustentabilidade fornecem sinais que facilitam a avaliação do progresso em direção a objetivos que contribuam para alcançar simultaneamente o bem-estar humano e do ecossistema.

Os indicadores podem ser representados por dados quantitativos ou qualitativos e, segundo Van Bellen (2005, p. 42), “o objetivo dos indicadores é agregar e quantificar informações de modo que sua significância fique mais aparente. Eles exemplificam as informações sobre fenômenos complexos tentando melhorar com isso o processo de comunicação”.

Em um Agroecossistema os indicadores de sustentabilidade devem demonstrar atributos como alterações de produtividade, resiliência, estabilidade e equidade (FERRAZ, 2003). Além desses atributos, Masera, Astier e López-Ridaura (2000), incluem ainda a confiabilidade e a adaptabilidade.

Para a definição e aplicação dos indicadores de sustentabilidade, será utilizada a Metodologia MADERUS – Metodologia Avaliação Desenvolvimento Rural Sustentável.

2.3.1 Construção de um Indicador

Uma das partes mais importantes para a verificação da sustentabilidade dos agroecossistemas é a definição do conjunto de indicadores utilizados para o levantamento dos dados a serem analisados.

Segundo Sepúlveda (2008), a escolha dos indicadores, além de ser um assunto delicado, permanece a critério do usuário, sendo importante destacar que devem estar alicerçados em bases teóricas relacionadas à cada dimensão a ser analisada. O indicador deverá retratar de forma consistente as variáveis explicativas para cada dimensão.

Para a construção de um indicador que possa exercer funcionalmente o papel de avaliação da sustentabilidade, é preciso de uma boa base teórica e especializada sobre a temática e uma análise detalhada dos pontos críticos que afetam o sistema que se pretende avaliar.

2.3.2 Características de um Indicador

Para desempenhar seu papel como instrumento de avaliação da sustentabilidade, o conjunto de indicadores precisa ser uma ferramenta que ajude a solucionar os pontos críticos do sistema, e, para isso, deve ser suficientemente abrangente e explorar de forma exaustiva aquilo a que se propõe. Algumas características devem ser observadas para que um indicador se torne prático e operacional: serem integradores no sentido de darem informações de forma condensada de vários atributos, serem fáceis de medir e monitorar, serem robustos e refletirem sistematicamente os atributos de sustentabilidade que se pretenda avaliar, serem aplicáveis a um rol amplo de agroecossistemas e nas mais diversas situações socioeconômicas e ambientais, que possam medir as transformações do(s) sistema(s) no período de tempo de avaliação, e, acima de tudo, serem práticos e claros, a fim de facilitar a participação do público-alvo (MASERA; ASTIER; LÓPEZ-RIDAURA, 2000).

3 METODOLOGIA

A classificação da pesquisa se dá sob dois aspectos: quanto aos fins, é descritiva, conforme Vergara (1997), e em relação aos meios, um estudo de caso. Nessa perspectiva, Gil (2010) assegura que as pesquisas descritivas têm como objetivo a descrição das características de determinada população estabelecidas nas relações entre variáveis.

O instrumento metodológico aplicado foi um formulário com o intuito de avaliar o desenvolvimento rural sustentável (DRS) das propriedades em estudo, o qual é parte da metodologia MADERUS (Metodologia de Avaliação do Desenvolvimento Rural Sustentável) ferramenta que visa, por meio da avaliação de 33 variáveis (ver Tabela 1), avaliar o DRS e fomentar ações práticas para melhorar a sustentabilidade na agricultura familiar pelo produtor ou pelas políticas públicas do setor (HEIN, 2019).

As variáveis foram mensuradas em escala de sustentabilidade com 5 níveis: 1 sustentável, 0,5 tendendo para a sustentabilidade, 0 transição, - 0,5 tendendo para a insustentabilidade, -1 insustentável (SILVA, 2007).

Há limitações em situações que possuem relação com a sustentabilidade na agricultura, mas que não são mensuráveis de forma objetiva, ficando de fora, dadas as dificuldades de parametrizar (HEIN, 2019).

Na Tabela 1 estão as variáveis com as dimensões e pesos atribuídos.

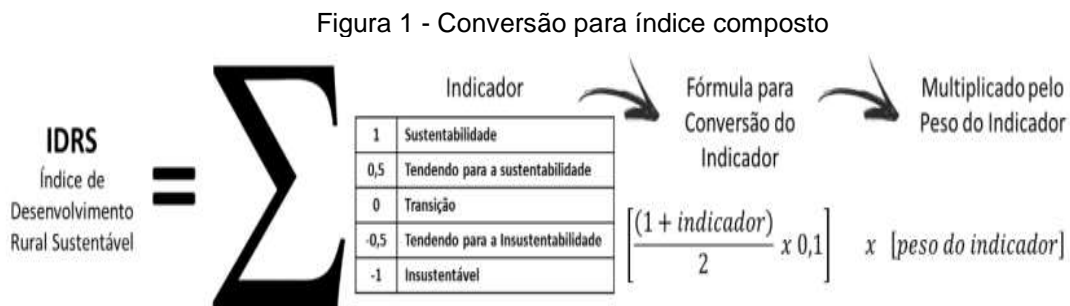
Tabela 1 - Variáveis selecionadas para compor a MADERUS

Variáveis (Dimensão)	Pesos	Variáveis	Pesos
1 Nível de Escolaridade (S)	2,38	18 Recursos de outras atividades	2,52
2 Acesso à Educação (S)	2,92	19 Qualificação Profissional (S, E)	2,71
3 Condições de Saúde e Trabalho (S, E)	3,83	20 Assistência Técnica (S, E)	3,14
4 Acesso à Saúde (S)	3,36	21 Crédito Rural	3,42
5 Produção de autoconsumo (S, E)	3,30	22 Autonomia (S, E)	3,04
6 Acesso a Bens e Serviços (S, E)	3,35	23 Integração Cívica (S)	2,27
7 Condição de Moradia (S)	2,73	24 Adequação (E)	3,45
8 Satisfação com o meio rural (S)	3,53	25 Adequação (S, E)	2,81
9 Continuidade e Sucessão (S)	3,75	26 Adequação Ambiental (A)	3,02
10 Produtividade (E)	3,63	27 Recursos Hídricos (S, A)	3,36
11 Rentabilidade (E)	4,05	28 Tecnologias Sustentáveis (A)	2,91
12 Recursos Disponíveis (E)	3,76	29 Destinação dos Dejetos (A)	2,77
13 Fluxo Financeiro (E)	2,79	30 Uso de Agrotóxicos (A)	2,62
14 Endividamento (E)	3,22	31 Solo: Uso e conservação (A)	2,72
15 Contabilidade e Gestão rural (S, E)	2,59	32 Práticas Conservacionistas (A)	3,06
16 Acesso à terra (E)	3,34	33 Associativismo/Acesso Mercados(E)	3,28
17 Força de trabalho familiar (S, E)	3,28		

Nota: Dimensão (S) = Social; (E) = Econômica; (A) = Ambiental.

Fonte: Adaptado de Hein (2019).

Os pesos de importância foram acordados por indicação multidisciplinar de especialistas do Programa de Pós-Graduação em DRS da Unioeste conforme Hein, (2019) o idealizador da metodologia. O índice de DRS é formado pelo somatório dos indicadores convertido e multiplicado pelo peso do indicador: (a) Indicador: Nível de escolaridade. (b) Indicador (Escore atribuído à resposta dada na propriedade (escala 1 a -1)). (c) Conversão do Escore: indicador (b) x $\left(\frac{1 + \text{Indicador (b)}}{2}\right) \times 0,1$ x Peso do indicador (d) Escores (e) = Conversão (c) x Peso do indicador (d), ver Figura 1. A somatória dos Escores das variáveis (e) será o índice de desenvolvimento sustentável de 0 a 10, quanto maior, mais sustentável.



Fonte: Hein (2019).

Para não avaliar variáveis isoladas, estas foram agrupadas em indicadores compostos por temas comuns para indicar se estão sustentáveis ou não. A Tabela 2 apresenta as variáveis que compõem a formação dos indicadores compostos.

Tabela 2 – Indicadores Compostos

VARIÁVEIS COMPOSTAS	VARIÁVEIS
Saúde, Continuidade e Sucessão	3- 4- 9-17
Disponibilidade de recursos	10-12-16
Acesso à tecnologia e informação	1-12-19-20-28
Satisfação com o meio rural	2-6-7-8-9
Gestão financeira	11-13-14-15-18-21
Escala de produção e mercados	10-11-12-33
Autonomia gerencial	5-22
Cumprimento da legislação	23-24-25-26
Manejo da produção	10-19-20-27-29-30-31-32
Gestão Ambiental	26-27-28-29-30-31-32

Fonte: Hein (2019).

Na construção dos indicadores compostos tem-se que, para calculá-los, é preciso multiplicar os escores dos indicadores individuais que compõem cada indicador composto, pelo seu respectivo peso e somá-los.

3.1 TIPO DE PESQUISA

Para que a pesquisa atingisse seus objetivos, fez-se necessário um planejamento adequado, bem como uma descrição detalhada dos procedimentos metodológicos utilizados.

Nesse sentido, define-se pesquisa como o processo formal e sistemático de desenvolvimento do método científico. O objetivo fundamental da pesquisa é descobrir respostas para problemas mediante o emprego de procedimentos científicos (GIL, 2008).

3.1.1 Quanto aos Objetivos

Quanto aos objetivos, a pesquisa foi classificada como explicativa, uma vez que, foram coletados, registrados, analisados e interpretados os dados das propriedades rurais produtoras de leite da agricultura familiar. A pesquisa explicativa, conforme Gil (2002, p. 28), é “aquela que tem como preocupação central identificar os fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência dos fenômenos”.

3.1.2 Quanto aos Procedimentos Técnicos

Quanto aos procedimentos técnicos, a pesquisa foi bibliográfica e de levantamento de campo. Bibliográfica porque foi elaborada a partir de materiais como livros, revistas, artigos científicos, dissertações e teses que já existem relacionados ao tema e se encontram disponíveis em portais eletrônicos. Segundo Gil (2002), o desenvolvimento da pesquisa bibliográfica se dá, principalmente, com uso de material já elaborado, como livros e artigos científicos.

Também foi de levantamento de campo porque os dados foram pesquisados com pessoas residentes nas propriedades agrícolas. Para Marconi e Lakatos (2003, p. 186) pesquisa de campo “é aquela utilizada com o objetivo de conseguir informações e/ou conhecimentos acerca de um problema, para o qual se procura uma resposta, [...]”, ou ainda, segundo Gil (2002, p. 50), caracteriza-se “pela interrogação direta das pessoas cujo comportamento se deseja conhecer”. Para o levantamento de campo, utilizou-se de instrumentos como questionários, entrevistas pré-formuladas e a observação sistemática in loco.

3.1.3 Quanto à abordagem do problema

Quanto à forma de abordagem do problema, a pesquisa foi classificada como quantitativa, pois teve como objetivo transformar opiniões e informações em resultados numéricos que servirão de base para as tomadas de decisões. De acordo com Gil (2008, p. 175), “a análise dos dados nas pesquisas experimentais e nos levantamentos é essencialmente quantitativa”. Ainda, segundo Gil (2008), a pesquisa do tipo levantamento de campo consiste em conhecer o comportamento das pessoas através da interrogação direta, e, para obter uma conclusão sobre os dados coletados, usa-se a análise quantitativa.

3.2 INSTRUMENTOS DE COLETA

Na pesquisa, os dados foram obtidos diretamente nas propriedades por meio de observações, entrevistas e questionários. Já os dados secundários, utilizados no referencial teórico, deram-se pelo levantamento bibliográfico, constituído por fontes como artigos científicos, dissertações, teses, livros e materiais diversos.

As principais técnicas de coleta de dados são a entrevista, o questionário, os testes e a observação. Também é possível trabalhar com dados existentes na forma de arquivos, banco de dados, índices ou relatórios. Estes não são “criados” pelo pesquisador e são normalmente denominados de dados secundários, em contraste com os dados primários que são colhidos diretamente pelo pesquisador (ROESCH, 1999, p. 40).

A observação, segundo Gil (2002, p. 100), consiste “no uso dos sentidos com vistas a adquirir os conhecimentos necessários para o cotidiano”. A pesquisa coletou parte das informações necessárias através da observação in loco para a caracterização das propriedades entrevistadas.

Pode-se definir entrevista “como a técnica em que o investigador se apresenta frente ao investigado e lhe formulam perguntas, com o objetivo de obtenção dos dados que interessam à investigação” (GIL, 2002, p. 109). Segundo Martins e Lintz (2000), a entrevista requer muitas habilidades do entrevistador, pois se trata de um processo demorado e tem como objetivo entender o que o entrevistado entende do significado das questões que lhe são atribuídas e que é uma base de suposições e conjecturas do pesquisador.

Após a coleta de dados, que se deu pelos meios descritos anteriormente, ocorreu a análise dentro de critérios de pesos e organizadas em forma de tabelas, planilhas e gráficos do tipo radar para possibilitar a formulação de relatórios que demonstraram a situação das propriedades produtoras de leite, no que diz respeito a ser sustentável ou não.

3.3 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa teve como limite de investigação, a abordagem teórica do tema Desenvolvimento Rural Sustentável e, a aplicação prática de método já consolidada para a avaliação de propriedades produtoras. Ateve-se, nesse sentido, em trabalhar o objetivo geral e os específicos definidos para a pesquisa.

Para a aplicação da ferramenta de avaliação da sustentabilidade, junto às propriedades produtoras, definiu-se primeiramente uma população e dentro dessa foi selecionada a amostra de 23 propriedades com atividade leiteira e agrícola, 4 propriedades com atividades leiteira e avicultura e 4 propriedades com atividade leiteira e piscicultura, totalizando 31 unidades produtoras.

Na caracterização das propriedades por tamanho da área de terra, ficou dividida em três grupos, sendo 15 propriedades consideradas de pequeno porte (de 0 a 10 ha), 11 propriedades de médio porte (de 10 a 20 ha) e 6 propriedades de grande porte (acima de 20 ha).

No entendimento de Roesch (1999, p. 138), “população é um grupo de pessoas ou empresas que interessa entrevistar para o propósito específico de um estudo”.

Para Gil (2002, p. 89) universo ou população é

[...] um conjunto definido de elementos que possuem determinadas características. Comumente fala-se de população como referência ao total de habitantes de determinado lugar. Todavia, em termos estatísticos, pode-se entender como amostra o conjunto de alunos matriculados numa escola, os operários filiados a um sindicato, os integrantes de um rebanho de determinada localidade, o total de indústrias de uma cidade, ou a produção de televisores de uma fábrica em determinado período.

A população-alvo da presente pesquisa compreendeu propriedades da agricultura familiar localizadas no município de Mercedes, no Estado do Paraná.

Após definida a população da pesquisa, partiu-se para a definição da amostra. De acordo com Gil (2008, p. 90), “amostra é um subconjunto do universo ou da

população, por meio do qual se estabelecem ou se estimam as características desse universo ou população”. Para Marconi e Lakatos (2003, p. 163), “a amostra é uma parcela convenientemente selecionada do universo (população); é um subconjunto do universo”.

3.4 ETAPAS DO MÉTODO MADERUS

Na metodologia MADERUS – Metodologia de Avaliação do Desenvolvimento Rural Sustentável – inicialmente são apresentadas as diretrizes da metodologia e, na sequência, os critérios para avaliação de cada uma das variáveis. A Figura 2 apresenta a logomarca elaborada para divulgação da metodologia.

Figura 2 - Logomarca da metodologia MADERUS



Fonte: Hein (2019).

Para a elaboração da metodologia MADERUS adotou-se parcialmente o método de construção de indicadores proposto por Camino e Muller (1993). Segundo os autores, os passos para a construção de indicadores de sustentabilidade em um sistema são os seguintes: definição do sistema a ser analisado, identificação de categorias significativas, identificação de elementos significativos de cada categoria, identificação e seleção de descritores, definição e obtenção de indicadores, análise dos indicadores e procedimentos de monitoramento.

Para o desenvolvimento da metodologia MADERUS foi definido como sistema de análise a agricultura familiar, e a identificação de categorias e elementos

significativos se deram com a seleção e descrição das variáveis relacionadas à sustentabilidade, já os descritores, que são itens verificáveis, foram incorporados ao questionário de avaliação e serão apresentados. A partir disso, foi possível definir e obter indicadores, um índice sintético e os indicadores compostos.

Cabe ressaltar uma questão de terminologia adotada, a diferença entre “variável” e “indicador”. Por variável, entende-se algo característico, quantificável, que pode ser observado em um caso, sistema ou fenômeno específico (CAMINO; MULLER, 1993). Já por indicadores, entende-se o valor (quantitativo ou qualitativo) atribuído a essas características, as variáveis. Partindo dessa premissa, procurou-se usar o termo “variável” no capítulo que apresentou a forma como foi construída a metodologia e quando essa variável foi quantificada dentro do modelo matemático, passou-se a chamá-la de “indicador”.

Para o desenvolvimento da metodologia MADERUS foram adotadas algumas premissas que vão definir, principalmente, o sistema ao qual se aplica e algumas limitações:

- a) a metodologia se aplica para Agricultura Familiar de modo geral;
- b) é aplicável em nível de propriedade rural, independentemente do tipo de atividade rural desenvolvida;
- c) permite a análise conjunta e/ou comparativa entre propriedades rurais avaliadas, bem como a análise em nível de bacia hidrográfica, região, município etc.;
- d) pode ser aplicada em outras regiões geográficas, permitindo pequenos ajustes caso necessário;
- e) com a utilização de planilhas eletrônicas e disponibilização de formulário, primou-se pela facilidade de aplicação e tabulação, podendo inclusive ser aplicado pelo próprio agricultor;
- f) buscou-se evitar custos para a aplicação, exceto deslocamento até a propriedade avaliada;
- g) prioriza-se uma avaliação participativa;
- h) a mensuração da sustentabilidade não é uma auditoria, por isso não são exigidos do avaliado documentos, informações monetárias detalhadas, comprovações, priorizando-se a oralidade;
- i) considera-se o efeito pedagógico de abordar o tema da sustentabilidade na prática;
- j) busca retornar ao avaliado informações (*feedback*) para que possa implementar ações rumo a sustentabilidade.

Dadas essas informações, passa-se a apresentar os parâmetros adotados na metodologia para a avaliação das variáveis.

3.5 PARÂMETROS PARA AVALIAÇÃO DAS VARIÁVEIS

Para a metodologia MADERUS como um todo foi adotada uma escala de sustentabilidade padrão para todas as variáveis, adaptada de (SILVA, 2007), que oscila entre (1) e (-1) conforme ilustrado no Quadro 1.

Quadro 1 - Escala de Sustentabilidade padrão utilizada pela metodologia proposta

1	Sustentável
0,5	Tendendo para a Sustentabilidade
0	Transição
-0,5	Tendendo para a Insustentabilidade
-1	Insustentável

Fonte: Silva (2007).

Fazendo referência a essa escala, são apresentadas, a seguir, as 33 variáveis selecionadas para compor a metodologia, abordando sua importância no contexto da sustentabilidade na agricultura familiar. O enfoque está na maneira como essas variáveis serão mensuradas pela metodologia MADERUS.

Para cada variável, a escala da sustentabilidade apresentada no Quadro 1 foi adaptada considerando para cada faixa uma situação que represente mais proximidade com a sustentabilidade (1) ou a insustentabilidade (-1), sendo que, para tal definição, tomou-se como base a discussão teórica acerca de cada variável. Entretanto, ressalta-se que há limitações nas escalas, por se tratar de uma representação da realidade.

3.5.1 Nível de Escolaridade

Para esta variável foi adotada a escala apresentada no Quadro 2 para a avaliação da sustentabilidade.

Quadro 2 - Escala de Sustentabilidade padrão utilizada pela MADERUS

Grau de Escolaridade	
1	Ensino Superior Completo ou acima
0,75	Ensino Médio Completo ¹
0,5	Ensino Médio incompleto
0	Ensino Fundamental (6º a 9º ano)
-0,5	Ensino Fundamental (1º a 5º ano)
-1	Analfabeto

Fonte: Hein (2019).

O cálculo é realizado por meio da média da pontuação atribuída à escolaridade das pessoas residentes que não estão em idade escolar. No entanto, há pessoas residentes que não estão de nenhuma maneira, envolvidas nas atividades rurais, por exemplo, mãe, pai, sogro ou sogra do gestor em idade avançada; filhos que trabalham em atividades urbanas e apenas residem na propriedade rural com a família. Outro exemplo é o caso de um filho graduado em agronomia que exerce atividade em alguma empresa ou instituição, mas que participa de decisões nas atividades rurais da família. Neste caso, este filho está participando das atividades e deve ser considerado para apuração do nível médio de escolaridade.

Entende-se por idade escolar aquela definida pela Resolução CNE/CEB nº 06/2010 (BRASIL, 2010) que torna obrigatória a matrícula no Ensino Fundamental a partir dos 6 anos. Considerando os nove anos dessa etapa acrescidos aos três anos de Ensino Médio, totaliza-se, no mínimo, 18 anos para que se encerre a idade escolar (até o Ensino Médio), podendo variar conforme a situação particular de reprovações e desistências.

Cabe ressaltar que a avaliação do nível de escolaridade tem como foco o núcleo familiar, desconsiderando eventuais funcionários, temporários ou permanentes.

3.5.2 Acesso à Educação

Esta variável tem como objetivo analisar o acesso à educação das crianças, adolescentes e jovens em idade escolar e verificar se estão frequentando a escola e se têm acesso à transporte escolar.

¹ Excepcionalmente nesta variável, por sugestão da banca de qualificação, optou-se por incluir uma faixa adicional na escala padrão de sustentabilidade adotada na metodologia MADERUS, para captar os diversos níveis de escolaridade e considerar como Sustentável a formação do ensino superior completo.

Esse é um fator exógeno que pode influenciar na sustentabilidade da agricultura familiar e está diretamente relacionado ao nível de escolaridade, que é avaliado apenas para as pessoas que não estão mais em idade escolar. Já o acesso à educação é avaliado apenas para as pessoas em idade escolar (até 18 anos aproximadamente). Dois itens compõem o acesso à educação: a disponibilidade de escolas e a disponibilidade de transporte escolar.

Foi considerada sustentável a situação em que todos os moradores da propriedade rural em idade escolar estejam frequentando a escola e tenham acesso a transporte escolar (Índice 1) e insustentável (-1) quando nenhuma das pessoas em idade escolar estavam frequentando a escola. Há redução proporcional do índice para o caso de pessoas com acesso à escola, mas sem disponibilidade de transporte escolar. A variável não é apurada para as propriedades rurais nas quais não há pessoas em idade escolar.

3.5.3 Condições de Saúde e Capacidade de Trabalho

Esta variável busca relacionar as condições de saúde à capacidade de trabalho e verifica se houve problemas de saúde nas pessoas da família num período de três anos, tendo isso contribuído para deixá-las por mais de 15 dias sem poder trabalhar e também, se há problemas que deixaram pessoas permanentemente sem poder trabalhar e se isso fez com que reduzissem as atividades ou que fosse necessário contratar funcionários.

Para uma avaliação das condições de saúde e capacidade de trabalho com vistas à sustentabilidade, não há que se pensar em um modelo matemático, totalmente objetivo, pois há subjetividade envolvida no assunto. Por exemplo, pode haver pessoas com deficiências físicas ou mentais que desempenham mais atividades rurais, e/ou com maior perícia do que pessoas sem deficiência. Portanto, para esta variável, a presente metodologia estimula uma avaliação participativa, na qual o agricultor tenha a oportunidade de autoavaliar sua saúde e capacidade ao trabalho.

Há que se considerar também que, com o avanço da idade, algumas atividades rurais se tornaram difíceis e mesmo quando não há relatos de problemas de saúde que causaram afastamento das atividades, o fato de não haver herdeiros engajados pode ser um fator que, aos poucos, pode interferir na continuidade das atividades.

Com o levantamento da situação, cabe ao avaliador atribuir uma nota considerando a escala de sustentabilidade padrão adotada nesta metodologia ((1) para Sustentável e (-1) para Insustentável).

A avaliação desta variável considera apenas os integrantes da família, pois os funcionários passam a receber auxílio doença ou acidente de trabalho do INSS após 15 dias de afastamento, podendo o empregador contratar outro para substituí-lo.

3.5.4 Acesso à Saúde

Esta variável visa analisar o acesso dos agricultores e seus familiares à atenção básica em saúde, especificamente de consultas e exames médicos, bem como a frequência com que são realizados, se preventivamente, para acompanhamento de doenças já diagnosticadas, ou apenas em caso de emergências.

Para tanto, foi utilizada a escala de sustentabilidade para o acesso ao atendimento básico apresentada no Quadro 3.

Quadro 3 - Escala adotada para a avaliação do Acesso à Saúde (1)

1	Consigo fazer consultas e exames sem demora e dificuldades
0,5	Há pouca demora em conseguir atendimento
0	Há uma razoável demora em conseguir atendimento
-0,5	Há muita demora em conseguir atendimento
-1	Não consigo fazer consultas e exames (somente emergência)

Fonte: Hein (2019).

Por sua vez, o Quadro 4 faz referência à frequência com que os integrantes da família realizam consultas médicas.

Quadro 4 - Escala adotada para a avaliação do Acesso à Saúde (2)

1	Consultas e exames periodicamente de caráter preventivo
0,5	Acompanhamento de doenças já diagnosticadas
0	Em caso de doença ocasional
-0,5	Apenas em casos mais graves que impeçam as atividades de trabalho
-1	Vai ao médico apenas em caso de emergência

Fonte: Hein (2019).

O cálculo do índice é realizado pela média de pessoas em cada situação: considera-se Sustentável (1) os casos em que as pessoas necessitam de atendimento médico para doenças ocasionais e conseguem fazer consultas e exames sem demora

e sem dificuldades e ainda, se fazem consultas e exames periodicamente de caráter preventivo. A situação é considerada insustentável (-1) quando necessitam de atendimento médico para doenças ocasionais, mas não conseguem fazer consultas e exames e vão ao médico só em caso de emergência.

3.5.5 Produção de autoconsumo

Esta variável analisa a produção de alimentos para o consumo da família na propriedade, com base em uma lista predefinida dos alimentos mais comuns, na região sul do Brasil. Para tanto, no questionário há uma questão para verificar se o agricultor produz em sua propriedade, para o consumo próprio, os seguintes itens: carne de frango, carne de suíno, carne de gado bovino, hortaliças (verduras em geral), frutas, ovos, mandioca.

A avaliação da sustentabilidade se dá com o índice 1 para a produção de todos estes itens e (-1) quando nenhum dos itens é produzido, ou seja, proporcionalmente à quantidade de alimentos produzidos para o autoconsumo.

3.5.6 Acesso a Bens e Serviços

O acesso a bens e serviços como variável da metodologia proposta tem como objetivo verificar, com base em uma lista predefinida, se a família tem acesso a alguns bens de consumo duráveis e a serviços. Os itens da lista são: telefonia fixa ou móvel, internet, ar condicionado, televisor, máquina de lavar roupas, veículo de passeio ou motocicleta, geladeira, microcomputador.

Essa lista foi elaborada com base em Stoffel (2014) e também nas pesquisas realizadas pelo IBGE.

Nessa variável também se avalia o acesso a alguns bens culturais, tais como: acesso à informação de qualidade, como TV por assinatura, participação de palestras e eventos de formação pessoal, viagens e passeios para conhecer outras culturas e técnicas de produção rural.

O índice varia entre (1) e (-1) proporcionalmente aos itens aos quais a família tem acesso.

3.5.7 Condição de Moradia

A variável condição de moradia verifica a opinião do agricultor sobre como avalia a sua casa, considerando as condições de moradia, sendo a escala apresentada no Quadro 5.

Quadro 5 - Escala adotada para a avaliação da Condição de Moradia

1	Totalmente adequada
0,5	Precisando de algumas reformas e ampliações
0	Com necessidade de adequações, reformas e ampliações
-0,5	Precisando de reformas e ampliações urgentes
-1	Inadequada

Fonte: Hein (2019).

Trata-se de uma avaliação participativa em que ocorre uma autoavaliação por parte do agricultor. Pode-se citar como exemplo de necessidades de adequações, casas que precisem de melhoria de acessibilidade, seja pela presença de degraus, seja em adaptações de banheiros, entre outras melhorias.

3.5.8 Satisfação com o meio rural

Assim como na variável avaliação da condição de moradia, a satisfação com o meio rural também é uma avaliação participativa, pois tem como objetivo verificar qual o nível de satisfação do agricultor, por estar na condição de produtor rural, em aspectos gerais, de qualidade de vida, renda, etc. Descreve-se a escala no Quadro 6.

Quadro 6 - Escala adotada para a avaliação da Satisfação com o meio rural

1	Totalmente satisfeito
0,5	Satisfeito
0	Indiferente
-0,5	Insatisfeito
-1	Totalmente Insatisfeito

Fonte: Hein (2019).

Essa variável não deve ser analisada isoladamente, pois como se trata de uma posição momentânea, pode ser afetada por muitas outras variáveis, como condições do clima, prejuízos pontuais, problemas de ordem pessoal ou familiar, dentre outros.

3.5.9 Continuidade e Sucessão

Esta variável analisa a intenção do produtor na continuidade das atividades e na permanência na agricultura, bem como a existência e o interesse de herdeiros em continuar na condição de agricultor. Para tanto, foram utilizadas duas perguntas no questionário.

A primeira questão é: como você avalia a expectativa enquanto atual(is) administradores/gestores em permanecer na atividade e na propriedade rural? A qual pode ser respondida de acordo com a escala descrita no Quadro 7.

Quadro 7 - Escala adotada para a avaliação da Continuidade

1	Não pensa em deixar a atividade
0,5	Caso houvesse outra oportunidade sairia da atividade
0	Está buscando outra atividade
-0,5	Com outra atividade disponível, aguardando oportunidade para saída
-1	Iniciou processo de saída da atividade

Fonte: Hein (2019).

Já a segunda questão é: Como você avalia a expectativa dos herdeiros em permanecer na atividade e na propriedade rural? As respostas seguem a escala apresentada no Quadro 8.

Quadro 8 - Escala adotada para a avaliação da Sucessão Familiar

1	Já há herdeiro engajado nas atividades
0,5	Possivelmente haverá algum herdeiro para assumir as atividades
0	Continuidade das atividades pelos herdeiros ainda não discutida
-0,5	Herdeiros sem interesse em continuar com a atividade
-1	Não possui herdeiros

Fonte: Hein (2019).

A apuração dessa variável se dá pelo cálculo da média entre os escores da continuidade do atual gestor e da sucessão familiar e também não deve ser analisada isoladamente, pois há o caso em que os filhos são menores e a sucessão ainda não foi discutida e, quando for, pode-se concluir tanto pela continuidade ou não das atividades. Há casos em que pode demorar muito tempo até que seja discutido o interesse dos herdeiros na continuidade.

3.5.10 Produtividade

O objetivo desta variável é o de analisar o volume de produção das atividades, a sua capacidade instalada, a ponto de comparar a produtividade com médias regionais quando há informações disponíveis, por exemplo, sacas de soja por área, litros de leite por animal, dentre outros. Para tanto, podem ser utilizadas bases de dados da EMBRAPA, EMATER, no caso do Paraná, órgãos estaduais como o DERAL e a SEAB.

Esta variável não possui uma escala padronizada, estática e engessada. Sabendo que a metodologia pode ser utilizada para qualquer atividade rural e não apenas para determinados tipos, a avaliação da produtividade precisa ser flexível, adaptável às escalas de produção. Por exemplo, não se pode comparar a produtividade de soja convencional à orgânica, pois cada tipo de produção pode ter sua produtividade avaliada conforme padrões locais e regionais e conforme o histórico da propriedade, ou ainda em confrontação com a capacidade instalada.

É também importante comparar o nível de produtividade com a capacidade técnica operacional das instalações e recursos disponíveis e verificar se houve melhora ou piora com o tempo.

Para esta variável, cabe ao avaliador, de acordo com as informações que coletar em campo e as diretrizes aqui apresentadas, atribuir uma nota entre (1 Sustentável e -1 Insustentável). Contudo, cabe ressaltar que a variável “produtividade” foi separada da “rentabilidade”, pois esta última se refere ao aspecto financeiro, já a primeira ao volume de produção.

Reforça-se ainda que, por se tratar de um método participativo, não são realizadas medições, análises laboratoriais, avaliações de campo ou análise de documentos fiscais como notas fiscais de compra e venda, antes, ouve-se a opinião do gestor da propriedade, o qual é questionado sobre o volume de produção das suas atividades e a capacidade técnica disponível. Exemplo: Sacas de soja colhidas versus área cultivada.

3.5.11 Rentabilidade

Esta variável analisa o resultado financeiro (lucro ou prejuízo) das atividades e busca verificar se as receitas de vendas da produção estão sendo suficientes para

pagar os custos diretos (insumos) e indiretos (manutenção de máquinas e instalações) bem como, se está sendo suficiente para remunerar a mão de obra, seja contratada, ou da própria família. Avalia ainda se, num histórico de três anos, a rentabilidade vem melhorando ou piorando.

Da mesma forma como na variável produtividade, na rentabilidade, optou-se por uma avaliação participativa, cabendo ao avaliador obter informações não financeiras sobre cada atividade operacional. Muitas vezes, o produtor rural não separa as despesas pessoais das despesas e custos das atividades rurais, portanto, pode não conhecer sua real rentabilidade, traduzida em valores mensais (comparando a uma renda mensal). Pode ocorrer também, de o produtor se sentir constrangido em repassar informações sobre suas finanças pessoais para um terceiro (no caso o avaliador).

Para sanar estas dificuldades, optou-se por uma avaliação indireta em que sejam feitas perguntas como: qual a situação da relação entre custos e receitas das atividades? a) paga os custos diretos da atividade? b) paga mão de obra, inclusive familiar? c) sobra para investimentos, ou pagamento de parcelas de financiamentos? Pode-se questionar ainda, se em um histórico de três anos, a rentabilidade vem aumentando, reduzindo ou se mantendo estável.

O índice atribuído para esta variável segue a escala padrão desta metodologia, variando entre (1) e (-1).

3.5.12 Recursos Disponíveis

Aqui, analisam-se os recursos disponíveis para as atividades rurais, tais como, tamanho da propriedade, instalações (aviários, chiqueiros, estrebarias), maquinários, culturas permanentes, açudes. Busca-se retratar a capitalização da propriedade em bens que contribuem diretamente com a capacidade de gerar renda.

É válido ressaltar que há casos em que, dependendo da atividade explorada, propriedades muito pequenas, mesmo com uma boa produtividade, não conseguem gerar ganhos suficientes para manter a necessidade financeira da família.

Pode ocorrer também, de produtores não possuírem os maquinários e equipamentos para explorar determinada atividade, por exemplo, no caso da lavoura de soja e milho e depender de contratar serviços de terceiros, o que eleva os custos de produção. Por outro lado, pode se mostrar inviável, ou ainda, insustentável um

pequeno produtor possuir maquinários de alta tecnologia, com alto custo de aquisição e manutenção, evitando que permaneçam ociosos.

Outro exemplo para esta variável são as exigências das empresas integradoras, como as de suínos e aves, principalmente, visto que, em determinados casos, podem inviabilizar as atividades em função de altos investimentos demandados. Nesse caso, há uma redução dos recursos disponíveis quando as instalações ficam depreciadas, situação que pode ser resolvida com novos investimentos de recursos em reformas e adequações.

Diante desses apontamentos e com base nas informações obtidas com o agricultor, o avaliador tem condições de atribuir um índice entre (1) e (-1) sobre a sustentabilidade dos recursos disponíveis.

3.5.13 Fluxo Financeiro

Muitas vezes, a instabilidade financeira não se explica apenas pela baixa rentabilidade, mas também pela irregularidade do fluxo financeiro, o que pode causar endividamento. Assim, a variável “fluxo financeiro” analisa a frequência de entrada de recursos financeiros, seguindo a escala indicada no Quadro 9.

Quadro 9 - Escala adotada para a avaliação do Fluxo financeiro

1	Recebe dinheiro mensalmente ou com maior frequência
0	Recebe dinheiro a cada 2 ou 3 meses
-1	Recebe dinheiro apenas em cada semestre

Fonte: Hein (2019).

Essa variável não deve ser analisada isoladamente, pois há situações, como é o caso de produtores altamente capitalizados e com disponibilidade de recursos financeiros, que conseguem gerir suas finanças mesmo com períodos longos (até semestrais) sem entrada de recursos. No entanto, o risco de insustentabilidade se apresenta quando longos períodos sem entrada de recursos provocam endividamento.

3.5.14 Endividamento

O intuito desta variável é o de captar o nível de endividamento relacionado à produção e o endividamento pessoal, assim como, se já houve necessidade de se desfazer de bens para a quitação de dívidas.

Considerando as premissas da metodologia, é válido ressaltar que não se trata de uma auditoria, portanto não são exigidos documentos, comprovantes. O endividamento é considerado conforme a escala do Quadro 10, e representa a proporção de recursos oriundos das atividades que são comprometidos com parcelas de dívidas relacionadas à produção e a dívidas pessoais e particulares, como financiamentos de casas, carros, entre outros.

Quadro 10 - Escala adotada para a avaliação do Endividamento

1	Não tem dívidas relacionadas à produção ou pessoais
0,5	Até 10% dos Lucro Bruto
0	Entre 10 e 20% do Lucro Bruto
-0,5	Entre 20 e 30% do Lucro Bruto
-1	Acima de 30% do Lucro Bruto

Fonte: Hein (2019).

Entende-se por “Lucro Bruto” o valor resultante das Receitas (vendas da produção), deduzidos os custos relacionados à produção, ou seja, a insumos, a rações para animais, dentre outros. O “Lucro Bruto” do agricultor pode se comparar ao salário bruto mensal de um trabalhador assalariado.

Além do percentual de endividamento, outra informação importante para avaliar esta variável consiste em verificar se houve necessidade de se desfazer de bens para honrar os compromissos e quitar dívidas. O Quadro 11 demonstra a escala utilizada na análise desta variável.

Quadro 11 - Escala adotada para a avaliação do Endividamento

1	Nunca houve necessidade
0,5	Sim, por opção, em que não houve prejuízo
0	Sim, bens obsoletos
-0,5	Sim, bens pessoais não relacionados à produção
-1	Sim, bens relacionados diretamente à produção (áreas de terra, máquinas, animais)

Fonte: Hein (2019).

O índice é obtido pela média entre as dívidas pessoais e as relacionadas à produção e a escala de necessidade de se desfazer de bens.

3.5.15 Contabilidade e Gestão Rural

O objetivo desta variável é o de verificar o hábito do gestor da propriedade rural de guardar notas e comprovantes de gastos, se faz controles financeiros, mesmo que manuais, dos gastos relacionados à produção, bem como dos gastos pessoais e se planeja as atividades produtivas.

Não é possível verificar a eficiência e eficácia dos controles realizados, no entanto, o fato de haver certo hábito reflete o comprometimento com a gestão da propriedade, pois se considera que quanto maiores forem as informações disponíveis para a tomada de decisões, melhores serão os resultados obtidos.

Para calcular o índice são feitos alguns questionamentos:

- a) Guarda Notas Fiscais e comprovantes para IRPF ou apresentação ao fisco caso necessário?
- b) Planeja as atividades produtivas anualmente?
- c) Anota os gastos das atividades, ainda que de forma manual?
- d) Anota os gastos pessoais, ainda que de forma manual?
- e) Faz controles financeiros?

Para cada questão é possível assinalar “Sim, Não ou Parcialmente” e o índice é apurado pela média das respostas, sendo atribuído (1) para Sim, (0) para Parcialmente e (-1) para Não.

3.5.16 Acesso à terra

Esta variável verifica a condição de acesso à terra e a instalações pautando-se na escala indicada no Quadro 12.

Quadro 12 - Escala adotada para a avaliação do Acesso à terra

1	Proprietário ou Proprietário + Arrendatário
0,5	Assentado ou com documentação provisória, inventário
0	Arrendatário com Contrato por escrito
-0,5	Arrendatário com Contrato verbal, Parceria ou Comodato
-1	Posseiro ou ocupação

Fonte: Hein (2019).

3.5.17 Força de trabalho familiar

Analisa-se aqui, se a mão de obra familiar vem sendo suficiente para manter as atividades instaladas, bem como, se seria possível ampliar as atividades ou se o que há é insuficiente, necessitando, neste caso, reduzir atividades ou contratar funcionários. Adotou-se a escala exposta no Quadro 13 para mensurar o índice.

Quadro 13 - Escala adotada para a avaliação da Força de trabalho familiar

1	Suficiente, com possibilidade de ampliar atividades
0,5	Estável - Está sendo possível manter as atividades
0	Estável - Com contratações temporárias de terceiros
-0,5	Estável - Com perspectiva de diminuição no médio prazo (5 anos)
-1	Insuficiente, com necessidade de reduzir atividades ou contratar funcionários permanentes

Fonte: Hein (2019).

Essa variável não pode ser analisada isoladamente, pois há casos em que o volume de “recursos disponíveis”, ou seja, os altos investimentos em instalações, em famílias com poucos integrantes requer uma contratação de funcionários permanentes, os quais, por sua vez, potencializam os ganhos do empregador. É válido salientar que em propriedades menores, com menor escala de produção, a contratação de funcionários permanentes pode comprometer a sustentabilidade financeira em função dos elevados custos que envolvem a remuneração mensal, horas extras, décimo terceiro, férias, encargos sociais etc.

3.5.18 Recursos de outras atividades

Esta variável procura verificar se há necessidade de injetar recursos financeiros de outras atividades (ou aposentadorias) para a subsistência na atividade rural. Para tanto, utilizou-se a escala descrita no Quadro 14.

Quadro 14 - Escala adotada para a avaliação dos Recursos de outras atividades

1	Não é necessário, mas são utilizados recursos para investimentos
0,5	Não é necessário, mas há
0	Não há entrada de recursos externos às atividades rurais
-0,5	Sim, contribui para o fluxo financeiro
-1	Sim, extremamente necessário

Fonte: Hein (2019).

Há agricultores que se mantêm no campo apenas com o ingresso de recursos externos, como por exemplo aposentadorias e pensões. Observa-se que o fato de haver a entrada dos recursos não é uma situação considerada ruim, pelo contrário, pode contribuir para investimentos nas atividades, avanços tecnológicos, e melhoria na qualidade de vida.

Entretanto, o que implica diretamente na sustentabilidade é a dependência desses recursos externos, ou seja, se eles estão sendo indispensáveis, significa que as atividades rurais não estão conseguindo gerar recursos para manter a família.

3.5.19 Qualificação Profissional

Este item analisa se os integrantes da família participam de capacitações e treinamentos e com que frequência isso ocorre, bem como, se em instituições privadas, cooperativas, ou instituições públicas ou sem fins lucrativos.

Há o caso de agricultores que não fazem capacitações e treinamentos, mas são autodidatas e possuem conhecimento empírico sobre as atividades que desenvolvem. Nesse caso, a falta de capacitações não compromete a sustentabilidade e por essa razão, adotou-se a seguinte escala: 1A=1; 1B=0,5; 2A=0,5; 2B=0; 3=-0,05; e 4=-1, indicada no Quadro 15.

Quadro 15 - Escala adotada para a avaliação da Qualificação profissional

1	Faz capacitações ou treinamentos periodicamente
2	Faz capacitações ou treinamentos ocasionais
3	Não faz, mas tem conhecimento/experiência
4	Não faz e não tem conhecimento e experiência
A	Instituições Públicas ou Sem fins lucrativos
B	Instituições Privadas

Fonte: Hein (2019).

3.5.20 Assistência Técnica

Esta variável verifica se o agricultor recebe assistência técnica para as atividades rurais e/ou ATER e se advém de cooperativas, empresas privadas, ou instituições públicas ou sem fins lucrativos.

Há aqui, vantagens e desvantagens quando se comparam as assistências técnicas de empresas privadas ou empresas integradoras/cooperativas e as recebidas

de instituições públicas. No entanto, não há argumento para afirmar que a assistência prestada por uma cooperativa integradora possa ter menos eficiência do que a prestada por uma instituição pública, pois cada uma possui um foco diferenciado. Assim sendo, nesta metodologia, atribuiu-se o índice (1) quando o agricultor afirma receber assistência técnica e (-1) quando afirma não ter.

3.5.21 Crédito Rural

Verifica-se aqui, se o produtor tem acesso e se utiliza crédito rural e se possui subsídios governamentais. Adotou-se, para tanto, a escala descrita no Quadro 16.

Quadro 16 - Escala adotada para a avaliação do Crédito Rural

1	Tem acesso, mas não utiliza, e não necessita
0,5	Tem acesso, utiliza e consegue pagar em dia
0	Tem acesso, utiliza o crédito eventualmente e não tem problemas de inadimplência
-0,5	Tem acesso, utiliza, mas não está conseguindo pagar em dia
-1	Não tem acesso, mas necessita crédito rural

Fonte: Hein (2019).

Considerando as vantagens e as taxas subsidiadas, o crédito rural, quando utilizado (de forma racional) pode alavancar os ganhos da atividade rural. No entanto, o fato de não utilizar ou não estar acessível pode comprometer a sustentabilidade e a continuidade das atividades somente conforme a necessidade desses recursos. Há agricultores que possuem reservas financeiras e por isso não necessitam de crédito rural, mas há outros que, em função de não ter acesso, podem ter suas atividades inviabilizadas.

3.5.22 Autonomia Gerencial

O objetivo desta variável é o de avaliar a condição do agricultor familiar de poder decidir o que produzir, como produzir, quais atividades realizar em sua propriedade. O Quadro 17 apresenta a escala utilizada na análise.

Quadro 17 - Escala adotada para a avaliação da Autonomia gerencial

1	Total poder de decisão
0,5	Decide grande parte das atividades, mas tem algumas limitações
0	Poder de decisão intermediário
-0,5	Tem muitas limitações, mas decide parte das atividades
-1	Sem poder de decisão. Segue determinações de empresas/cooperativas integradoras

Fonte: Hein (2019).

Há uma relação direta entre essa variável o nível de diversificação das atividades rurais. Considerando as vantagens da diversificação ordenada e integrada de atividades, quando há limitações no poder de decidir quais atividades explorar, há, conseqüentemente, uma redução das possibilidades de ganhos, sejam econômicos, ambientais ou sociais.

Pode-se citar como exemplo, as exigências de empresas integradoras de aves, que remuneram melhor os produtores que cultivam milho e vendem para a integradora, em função de que o milho é usado na fabricação da ração das aves. Indiretamente, essa remuneração melhor ou o cumprimento de uma cota mínima pode prejudicar, por exemplo, a rotação de culturas em propriedades com pequenas áreas de lavoura. Nesse caso, para cumprir exigências poderia ter que plantar duas safras de milho na mesma área anualmente, não conseguindo fazer rotação de culturas.

Outro ponto avaliado nesta variável é a participação dos familiares nas decisões importantes na propriedade rural. Avalia-se se o gestor toma decisões sozinho, ou ouve o cônjuge, ou ainda os demais familiares envolvidos nas atividades produtivas. O Quadro 18 indica a escala utilizada na análise. O cálculo do indicador é feito pela média entre as duas questões.

Quadro 18 - Escala adotada para a avaliação da tomada de decisões

1	Em família, com a participação do cônjuge e dos filhos envolvidos nas atividades rurais
0	Apenas entre o gestor e o cônjuge
-1	O gestor toma as decisões sozinho

Fonte: Hein (2019).

3.5.23 Integração Cívica

Verifica-se aqui se os integrantes da família possuem documentos pessoais que lhes permitam exercer plenamente os direitos de cidadania, tais como, Certidão de nascimento, Cédula de Identidade, CPF, Título de Eleitor, Certidão de Serviço Militar (no caso de homens), Cartão do SUS, Carteira de vacinação. O índice varia

entre (1) e (-1), proporcionalmente aos documentos que possuem os integrantes da família.

3.5.24 Adequação Jurídica

Verifica-se nesta variável se a propriedade possui a documentação em situação regular, sendo:

- a) Escritura, contrato de arrendamento ou similar que conceda plenos direitos de explorar a propriedade;
- b) Cadastro no INCRA;
- c) Declaração anual ao ITR;
- d) Declaração anual de IRPF, quando exigida;
- e) Cadastro de Produtor – CAD/PRO;
- f) Nota Fiscal de Produtor;
- g) Cadastro Ambiental Rural.

O índice varia entre (1) e (-1) proporcionalmente aos documentos que o agricultor possui. O licenciamento ambiental não consta nesta relação, pois é abordado na variável de adequação ambiental.

3.5.25 Adequação Trabalhista

No caso de haver funcionários contratados, verifica-se a existência de: a) registro em carteira de trabalho; b) se a remuneração integral consta na folha de pagamento; c) se os tributos estão sendo pagos em dia; e d) se os funcionários têm à disposição os EPIs.

Para a apuração do índice (Quadro 19), quando há registro em CTPS, mesmo que parcial, considera-se (1) para atendimento ao item e (-1) para não atendimento, calculando-se então a média dos itens avaliados.

Quadro 19 - Escala adotada para a avaliação da Adequação trabalhista

1	Registro em CTPS de todos os funcionários contratados, com pagamento de horas extras e comissões conforme a legislação, impostos pagos em dia e fornecimento de EPIs.
0	Registro em CTPS de parte dos funcionários contratados, com pagamento de horas extras e comissões conforme a legislação, impostos pagos em dia e fornecimento de EPIs.
-1	Sem registro em carteira de nenhum funcionário

Fonte: Hein (2019).

A variável é apurada apenas para os produtores que possuem empregados permanentemente contratados, isto é, não se consideram os funcionários diaristas que podem ter outro tipo de contratação e pagamento, por exemplo, como Recibo de Pagamento a Autônomo – RPA.

3.5.26 Adequação Ambiental

Analisa-se por meio desta variável o cumprimento da legislação ambiental na propriedade e nas atividades desenvolvidas, tais como, mata ciliar, área de preservação permanente e licenças ambientais.

Atribui-se um índice entre (1) e (-1) de acordo com a adequação às normas ambientais. Estas informações podem ser obtidas de várias maneiras, tais como visitas in loco e medições de áreas com trenas ou equipamentos de GPS, drones, ou ainda com imagens de satélite e confrontação com dados do CAR.

Deve-se analisar principalmente:

- a) Presença de nascentes e cursos de água, e a respectiva mata ciliar em área de preservação permanente.
- b) Dimensão da Reserva Legal, e percentual que representa do total da área do imóvel;
- c) A existência de licenças ambientais para as atividades instaladas.

3.5.27 Recursos Hídricos

Verifica-se qual a fonte de água para o consumo humano e consumo na produção, com enfoque na disponibilidade e qualidade da água. Busca-se verificar se há problema de falta de água. Para isso, a escala adotada é indicada no Quadro 20.

Quadro 20 - Escala adotada para a avaliação da Disponibilidade de água

1	Nunca falta
0,5	Faltas ocasionais que não comprometem o consumo
0	Falta apenas em secas extremas
-0,5	Falta é suprida com outra fonte na propriedade
-1	Falta com frequência

Fonte: Hein (2019).

Para se verificar a qualidade da água, a maneira mais precisa e confiável é a realização de exames laboratoriais que podem indicar a presença de contaminantes, como, por exemplo, agrotóxicos. O uso de dados estatísticos secundários sobre a contaminação da água se torna inviável, haja vista a necessidade de avaliar a fonte de água de cada propriedade rural. Os produtores que utilizam água de poços artesianos e redes de distribuição rural, atendendo a legislação, realizam periodicamente tais exames em laboratórios, e nesse caso, podem ser consultados os laudos para avaliar a qualidade.

No entanto, como uma das premissas da presente metodologia é não incorrer em custos para a avaliação da sustentabilidade, sugere-se evitar análises laboratoriais de alto custo, específicas para a aplicação desta metodologia. Para evitar gastos, pode-se, eventualmente, realizar parcerias com instituições públicas, e/ou de ensino que possam realizar as análises. Mas há outras maneiras (indiretas e complementares) para auxiliar na avaliação da qualidade da água. Sugere-se que sejam analisados in loco em cada fonte de água, os fatores que possam apresentar risco de contaminação, como: acesso de animais ao local de coleta da água para o consumo, ausência de mata ciliar, acesso de máquinas agrícolas, cuidados com o manejo dos agrotóxicos.

Diante desses pontos, cabe ao avaliador, com base nas informações disponíveis (constatadas em laudos laboratoriais, relato do agricultor, vistoria no local de coleta da água), atribuir uma nota na escala de sustentabilidade, conforme o Quadro 21.

Quadro 21 - Escala adotada para a avaliação da Qualidade da água

1	Muito boa
0,5	Boa
0	Entre boa e Ruim, dependendo da época do ano
-0,5	Ruim
-1	Péssima

Fonte: Hein (2019).

Para apuração do índice, calcula-se a média entre os quatro itens: disponibilidade da água para consumo humano, e consumo na produção, e a qualidade da água para consumo humano, e consumo na produção.

3.5.28 Tecnologias Sustentáveis

Avalia o uso das tecnologias sustentáveis mais acessíveis para a agricultura familiar, ponderando que são melhoramentos, mas o seu não uso não torna a propriedade insustentável, por isso a escala vai do 0 (não uso de nenhuma) ao 1 (se atender às necessidades da propriedade e for viável economicamente).

Portanto, verifica-se o uso das seguintes tecnologias sustentáveis, calculando o indicador proporcionalmente ao número de tecnologias usadas, sendo elas:

- Biodigestores e tratamento de dejetos;
- Energia Solar (Fotovoltaica e Térmica);
- Aproveitamento de água da chuva;
- Reuso de água;
- Energia Eólica;
- Uso de materiais ecológicos.

3.5.29 Destinação dos Dejetos

O objetivo desta variável é o de verificar se os dejetos produzidos pelas atividades são armazenados e tratados de maneira adequada para evitar danos ambientais, bem como a destinação dos dejetos, se são reaproveitados ou comercializados. A escala utilizada é apresentada no Quadro 22.

Quadro 22 - Escala adotada para a avaliação da destinação dos dejetos

1	Dejetos reaproveitados totalmente dentro da propriedade
0,5	Dejetos parcialmente aproveitados e o restante comercializado
0	Dejetos sem valor comercial; Dificuldades na destinação
-0,5	Dejetos com potencial para causar danos ambientais
-1	Dejetos causando danos ambientais

Fonte: Hein (2019).

Esta verificação pode ser feita pelo avaliador por meio de visita in loco para conhecer a estrutura para armazenar os dejetos, bem como sua destinação. Podem

ser utilizadas imagens de satélite ou aéreas para confirmação de informações repassadas pelo agricultor. Fatores como a existência de biodigestores e outros equipamentos que contribuem para a redução de impactos ambientais também devem ser considerados ao atribuir o índice.

Essa variável não é calculada para atividades em que não há produção de dejetos.

3.5.30 Uso de Agrotóxicos

Esta variável busca verificar de que forma os herbicidas e inseticidas têm sido utilizados e se há acompanhamento agrônomo ou se há implantação de técnicas que permitam um manejo integrado ou de agentes biológicos, ou ainda a adoção total ou parcial da agroecologia e produção orgânica. Esta é uma variável calculada apenas para propriedades que tenham atividades de agricultura, utilizando a escala indicada no Quadro 23.

Quadro 23 - Escala adotada para a avaliação do Uso de Agrotóxicos

1	Não utiliza inseticidas e herbicidas químicos (agroecologia com ou sem certificação)
0,5	Utiliza parcialmente químicos e biológicos
0	Utiliza com análise agrônoma e prescrição de dosagem
-0,5	Utiliza pacotes de agrotóxicos predefinidos, independente de real necessidade
-1	Utiliza sem análise agrônoma da necessidade de uso e dosagem, ou não autorizados

Fonte: Hein (2019).

3.5.31 Solo: Uso, ocupação e conservação

Com base em imagens de satélite sobre a propriedade, visa-se analisar se a ocupação do solo para as diversas atividades está de acordo com a classe de solo e sua declividade, ou seja, se o solo pode ser considerado apto para a atividade que está sendo explorada. Vale ressaltar que essa análise é realizada de maneira especial nas áreas de agricultura e para facilitá-la, pode-se usar mapas de aptidão de solos para agricultura mecanizada.

Importa ainda esclarecer que áreas podem ser consideradas inaptas para agricultura mecanizada, a qual é considerada aquela em que há o uso mais intensivo do solo em função da declividade, textura do solo (composição % de argila), pedregosidade, profundidade, risco de inundação e, principalmente, o risco de erosão.

Nessas situações, caso o solo seja considerado inapto para agricultura intensiva, poderá ser utilizado para pastagens, florestas, áreas de preservação, etc.

A avaliação dessa variável ocorre pela confrontação das imagens de satélite, a partir das quais é possível identificar o uso atual ou histórico do solo, se agricultura, pastagens, florestas, dentre outros, com os mapas de aptidão do solo para agricultura. Além disso, há outro item importante que pode ser avaliado aqui, os sinais de erosão laminar ou em sulcos.

A título de exemplo, a Figura 3 apresenta imagens de uma propriedade rural com problemas de erosão, nas quais é possível perceber a ausência de um efetivo terraceamento, além do fato da região ser considerada inapta para agricultura mecanizada em função do risco de erosão. Isso decorre do fato de o solo naquele local ser do tipo neossolo litólico, que possui alta pedregosidade e baixa profundidade, facilitando processos erosivos quando não se utiliza de práticas conservacionistas adequadas.

Figura 3 - Exemplo de imagem de satélite para avaliar uso e ocupação do solo: perfil de elevação e sinais de erosão



Fonte: Hein (2019).

Com base nessas informações, o avaliador deve identificar o percentual da área que está em condição inadequada e atribuir o índice entre (-1) insustentável e (1) sustentável.

Esta variável se aplica melhor à agricultura, mas pode ser adaptada para as demais atividades que utilizam o solo como base, por exemplo a horticultura. Contudo, deve-se avaliar a área total explorada pelo agricultor, que é a soma da área própria mais as eventuais áreas arrendadas de terceiros, já que cabe ao arrendatário usar o solo respeitando suas limitações e dispender esforços para conservá-lo.

3.5.32 Práticas Conservacionistas

Verifica-se aqui, quais práticas conservacionistas são adotadas na propriedade. Trata-se de uma prática que não se aplica a todas as atividades rurais, mas especialmente à lavoura.

As práticas de terraceamento e plantio em nível são observadas por meio de imagens de satélite a partir das quais é possível identificar problemas, bem como a remoção de algum terraço. Os itens plantio direto e revolvimento do solo para preparo do plantio são avaliados pelo questionário e confrontados com imagens de satélite. Rotação de culturas, adubação verde, uso de esterco e análise de solos são avaliados exclusivamente pelo questionário e computados a partir da escala indicada no Quadro 24.

Quadro 24 - Escala adotada para a avaliação das Práticas Conservacionistas

Descrição da Prática	Nota 1	Nota 0,5	Nota 0	Nota -0,5	Nota -1
Terraceamento					
Plantio Direto na palha					
Não revolvimento do solo					
Plantio em nível					
Rotação de culturas (em 3 anos)					
Adubação verde					
Uso de esterco na lavoura					
Manejo da fertilidade, Balanço de nutrientes					

Fonte: Hein (2019).

Esta variável aplica-se apenas para as áreas de lavoura e, assim como na variável de uso e ocupação do solo, deve ser avaliada na área própria e na arrendada de terceiros.

3.5.33 Associativismo e Acesso a Mercados

Esta última variável busca avaliar o grau de associativismo do agricultor por meio da escala exposta no Quadro 25.

Quadro 25 - Escala adotada para a avaliação do Associativismo

1	Participa ativamente de associação, sindicato ou cooperativa, e considera estar sendo beneficiado por fazer parte da entidade coletiva
0,5	Participa ativamente de associação, sindicato ou cooperativa, mas considera não estar sendo beneficiado por fazer parte da entidade coletiva
0	Participa passivamente da associação, sindicato ou cooperativa, e considera estar sendo beneficiado por fazer parte da entidade coletiva
-0,5	Participa passivamente de associação, sindicato ou cooperativa, mas considera não estar sendo beneficiado por fazer parte da entidade coletiva
-1	Sem vinculação com associações, sindicatos ou cooperativas

Fonte: Hein (2019).

Por “participar ativamente” entende-se que o agricultor esteja envolvido com a entidade, participe de reuniões, que receba informações sobre a gestão, bem como podendo participar do processo de tomada de decisões de forma democrática, não necessariamente sendo membro da diretoria da entidade. Já “participar passivamente” compreende-se a situação na qual o agricultor é apenas filiado, associado ou cooperado, mas não busca interagir com a entidade, obter informações, e participar o processo de tomada de decisões, bem como da gestão da entidade.

Outro ponto a ser considerado nesta variável são os canais de comercialização de produção, que são avaliados conforme escala descrita no Quadro 26.

Quadro 26 - Escala adotada para a avaliação do acesso a mercados

1	Possui acesso a vários canais de comercialização para sua produção, inclusive por meio de circuitos curtos, e participa de redes de integração e fomento a comercialização
0,5	Possui mais de um canal de comercialização para sua produção
0	Comercializa a produção apenas com empresas (integradoras ou não) ou cooperativas
-0,5	Comercializa a produção apenas com atravessadores
-1	Tem grande dificuldade para comercializar sua produção. Está distante e desconectado dos mercados

Fonte: Hein (2019).

A apuração do indicador de associativismo e acesso a mercados é calculado pela média das duas questões que o compõem.

3.6 AVALIAÇÃO CONJUNTA DAS VARIÁVEIS

Para facilitar a tabulação dos dados e a avaliação conjunta das variáveis, foi elaborada uma planilha eletrônica com a qual é possível informar todas as respostas do questionário e, a partir delas, realizar automaticamente o cálculo de cada variável na escala de sustentabilidade (-1) a (1). A planilha permite gerar um arquivo por propriedade rural e, para facilitar a análise por pacotes estatísticos, os dados de todo o questionário e avaliação das variáveis são dispostos em formato de banco de dados, incluindo todos os dados da mesma propriedade em apenas uma linha.

A planilha eletrônica também constrói automaticamente, a partir da inserção dos dados do questionário e avaliações das variáveis, um gráfico de radar que viabiliza uma análise visual da propriedade rural em questão.

Analisando o gráfico, pode-se perceber que quanto mais distante do centro forem os pontos de cada indicador, maior a sustentabilidade. As cores utilizadas no gráfico, que fazem referência às cores do semáforo para indicar as situações de sustentabilidade (verde) quando o indicador tem nota próxima a (1), insustentabilidade (vermelho) quando tem nota próxima a (-1), e transição (amarelo/laranja) na região intermediária.

3.6.1 Cálculo do Índice Sintético

Para calcular o IDRS – Índice de Desenvolvimento Rural Sustentável de uma propriedade rural, basta multiplicar o escore de cada indicador pelo seu respectivo peso na composição do índice. O IDRS da propriedade rural tem uma nota entre 0 e 10, sendo que quanto maior, mais sustentável e para a avaliação individual de cada indicador, foi atribuído um escore que varia entre (-1) e (1). Tal escala foi utilizada para facilitar a comparação entre os indicadores, no entanto para a apuração do índice sintético, faz-se necessário uma conversão para que a nota final fique na faixa prevista, que vai de 0 a 10. A Figura 4 demonstra os procedimentos de cálculo para a apuração do IDRS.

Figura 4 - Procedimento de cálculo para a apuração do IDRS



Fonte: Hein (2019).

Conforme demonstra a Figura 4, os escores dos indicadores são convertidos em uma escala que varia entre 0 e 10 e, além disso, são multiplicados pelos respectivos pesos. Com essa ponderação pelos pesos, o índice sintético considera o grau de importâncias das variáveis/indicadores conforme os resultados da atividade interdisciplinar realizada com especialistas em DRS. Esses pesos podem ser alterados conforme a necessidade do avaliador, desde que sua soma totalize 100 pontos.

Quadro 27 - Exemplo de apuração do IDRS de uma propriedade rural

Indicador	Escores atribuídos à Propriedade Rural	Conversão dos Escores dos Indicadores	Peso	Peso Ajustado	Avaliação x Peso
1 Nível de Escolaridade	0,08	0,05	2,31	2,31	0,13
2 Acesso à Educação	0,99	0,10	2,92	2,92	0,29
3 Condições de Saúde e Capacidade de Trabalho	1,00	0,10	3,72	3,72	0,37
4 Acesso à Saúde	0,84	0,09	3,26	3,26	0,30
5 Produção de autoconsumo	0,74	0,09	3,21	3,21	0,28
6 Acesso a Bens e Serviços	0,68	0,08	3,25	3,25	0,27
7 Condição de Moradia	0,71	0,09	2,65	2,65	0,23
8 Satisfação com o meio rural	0,90	0,10	3,43	3,43	0,33
9 Continuidade e Sucesso	0,61	0,08	3,64	3,64	0,29
10 Produtividade	1,00	0,10	3,52	3,52	0,35
11 Rentabilidade	1,00	0,10	3,94	3,94	0,39
12 Recursos Disponíveis	0,97	0,10	3,65	3,65	0,36
13 Fluxo Financeiro	1,00	0,10	2,70	2,70	0,27
14 Endividamento	0,89	0,09	3,13	3,13	0,30
15 Contabilidade e Gestão rural	0,30	0,07	2,52	2,52	0,16
16 Acesso à terra	0,94	0,10	3,24	3,24	0,31
17 Força de trabalho familiar	0,85	0,09	3,19	3,19	0,30
18 Recursos de outras atividades	0,94	0,10	2,45	2,45	0,24
19 Qualificação Profissional	0,08	0,05	2,63	2,63	0,14
20 Assistência Técnica	0,87	0,09	3,04	3,04	0,28
21 Crédito Rural	0,87	0,09	3,32	3,32	0,31
22 Autonomia Gerencial	0,91	0,10	2,95	2,95	0,28
23 Integração Cívica	1,00	0,10	2,20	2,20	0,22
24 Adequação Jurídica	0,96	0,10	3,35	3,35	0,33
25 Adequação Trabalhista	0,00	0,05	2,72	2,72	0,14
26 Adequação Ambiental	1,00	0,10	2,93	2,93	0,29
27 Recursos Hídricos	0,97	0,10	3,27	3,27	0,32
28 Tecnologias Sustentáveis	0,02	0,05	2,83	2,83	0,14
29 Destinação dos Dejetos	0,98	0,10	2,69	2,69	0,27
30 Uso de Agrotóxicos	0,05	0,05	2,54	2,54	0,13
31 Solo: Uso, ocupação e conservação	1,00	0,10	2,64	2,64	0,26
32 Práticas Conservacionistas	0,83	0,09	2,97	2,97	0,27
33 Associativismo e Acesso a Mercados	0,75	0,09	3,18	3,18	0,28
IDRS - Índice de Desenvolvimento Rural Sustentável					8,85

Fonte: Hein (2019).

Cabe ressaltar também, que algumas variáveis não são avaliadas em todos os casos, por exemplo, quando não há filhos em idade escolar, o indicador 2, acesso à educação, não é calculado. Isso ocorre também com o indicador 25, adequação trabalhista, que não é apurado quando o agricultor familiar não possui empregados permanentes. Nesses casos, para a apuração no índice sintético, os pesos dos indicadores que não forem apurados para a propriedade em questão, devem ser rateados proporcionalmente entre os demais indicadores, de forma que a soma dos pesos sempre totalize 100.

3.6.2 Cálculo dos Indicadores Compostos

A construção dos indicadores compostos, tem-se que, para calculá-los basta multiplicar os escores dos indicadores individuais que compõe cada indicador composto, pelo seu respectivo peso e soma-los. Esta soma é comparada ao máximo de pontos que poderiam ser obtidos naquele indicador composto (soma dos pesos x nota máxima (1)) e apurado na mesma escala dos indicadores, entre 0 e 10. O cálculo apresentado no Quadro 28 se refere a mesma propriedade utilizada como exemplo para a apuração do índice sintético e da avaliação conjunta das variáveis apresentados anteriormente.

Quadro 28 - Apuração dos indicadores compostos de Desenvolvimento Rural Sustentável

	Indicador Composto	Indicadores individuais que compõe	Soma dos Pesos. Pontuação máxima	Indicadores Individuais x Respective pesos	Nota do Indicador Composto
1	Saúde, Continuidade e Sucessão	3, 4, 9 e 17	13,81	11,43	9,14
2	Disponibilidade de recursos	10, 12 e 16	10,41	10,08	9,84
3	Acesso à tecnologia e informação	1, 6, 12, 19, 20 e 28	17,71	8,86	7,50
4	Satisfação com o meio rural	2, 6, 7, 8 e 9	15,90	12,32	8,87
5	Gestão financeira	11, 13, 14, 15, 18 e 21	18,06	15,36	9,25
6	Escala de produção e mercados	10, 11, 12 e 33	14,29	13,38	9,68
7	Autonomia gerencial	5 e 22	6,16	5,07	9,12
8	Cumprimento da legislação	23, 24, 25 e 26	11,20	8,34	8,72
9	Manejo da produção	10, 19, 20, 27, 29, 30, 31 e 32	23,30	17,44	8,74
10	Gestão Ambiental	26, 27, 28, 29, 30, 31 e 32	19,87	14,02	8,53

Fonte: Hein (2019).

Em outras palavras, podem-se definir os indicadores compostos como sendo uma classificação temática dos indicadores individuais que são avaliados nesta metodologia. A partir da ponderação dos escores dos indicadores individuais pelos

seus respectivos pesos (que são os mesmos utilizados na apuração do índice sintético IDRS), os indicadores compostos são comparados à sua pontuação máxima possível.

O resultado do indicador composto é, portanto, uma nota na escala de 0 a 10 que indica a proximidade entre a situação encontrada e a pontuação máxima prevista na metodologia, portanto, quanto maior a nota do indicador composto, melhor a sustentabilidade.

Para facilitar a visualização e comparação dos resultados, foi elaborado um painel de indicadores compostos. O painel de indicadores compostos permite identificar as melhores e piores avaliações para as propriedades rurais e, a partir desse diagnóstico, atentando para o detalhamento da análise individual dos indicadores simples, tomar atitudes para sanar possíveis situações que estejam comprometendo a sustentabilidade das propriedades.

4 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

Descrevem-se, a seguir, as fases executadas dentro da metodologia MADERUS, no levantamento dos indicadores de sustentabilidade das propriedades leiteiras avaliados.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO PESQUISADA

O Paraná é composto por 399 municípios e possuem 374 mil propriedades Rurais, destas 317 mil são de Agricultores Familiares (IBGE 2017). Portanto, é preciso uma atenção especial para o desenvolvimento rural destas pequenas propriedades, principalmente porque, em 11 anos, mais de 60 mil famílias deixaram de viver no campo, no Paraná (IBGE, 2017). Esses dados são fundamentais para se conhecer a realidade das regiões. Este estudo contempla Mercedes, município da Bacia Hidrográfica do Rio Paraná 3, objetivando trabalhar propostas que gerem oportunidades e renda, capazes de conter a saída do agricultor familiar do campo.

O Programa Desenvolvimento Rural Sustentável (DRS) se desenvolve de forma diferenciada em cada um dos municípios dependendo da mobilização dos agricultores. Portanto, cabe a colaboração dos agricultores em conjunto com o município. Observa-se que para que projetos, programas, incentivos se efetivem de fato, é preciso a participação de todos, desde os órgãos responsáveis, como os agentes que se pretende auxiliar, no caso, o agricultor familiar.

O município de Mercedes contava em 2010, segundo censo do IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, com uma população de aproximadamente 5,5 mil habitantes, da qual 29% pertencente à área rural.

O município está classificado na 56ª colocação do IDHM – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal, do Estado do Paraná. As principais atividades agrícolas exploradas pelo município, segundo o IBGE (2017), são a produção de soja, milho, mandioca, frangos, suínos, leite.

O clima é predominantemente subtropical úmido e possuem as quatro estações do ano bem definidas.

4.2 CARACTERIZAÇÃO DAS PROPRIEDADES PESQUISADAS

A metodologia MADERUS foi aplicada em 31 propriedades da agricultura familiar, produtoras de leite, localizadas no município de Mercedes –PR, situadas no Oeste do município, nas linhas Beira Rio, Sanga XV de Novembro, Linha Schmidt, Arroio Iguaçu e Três Irmãs, cujo sistema de produção configura-se na pecuária leiteira extensiva.

A Figura 5 apresenta, em imagem georreferenciada pelo Google Earth, as 31 propriedades objeto do estudo.

Figura 5 - Propriedades rurais objeto de estudo



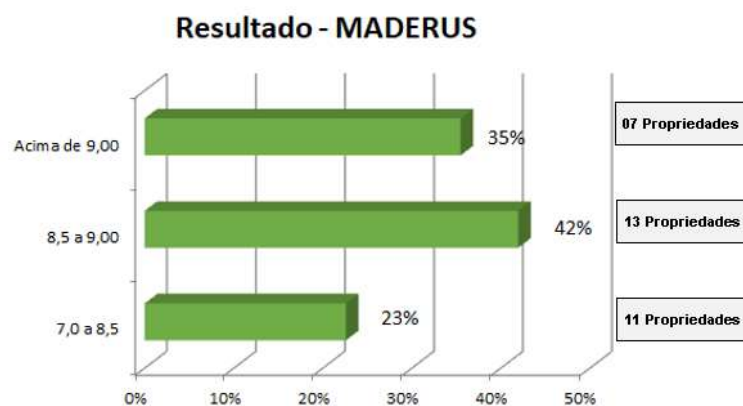
Fonte: Dados da pesquisa (2021).

4.3 CARACTERIZAÇÃO DAS PROPRIEDADES PESQUISADAS

Com base na aplicação do questionário, a pesquisa foi trabalhada individualmente nas 31 propriedades.

Na Figura 6 apresenta-se o gráfico com os resultados das propriedades foram divididos em três grupos com notas de 7,0 a 8,5, com 11 propriedades (33%), de 8,5 a 9,0 com 13 propriedades (42%) e acima de 9,0 com 7 propriedades (35%).

Figura 6 - Gráfico contempla as notas em três grupos e o percentual do número de propriedades pesquisadas



Fonte: Dados da pesquisa (2021).

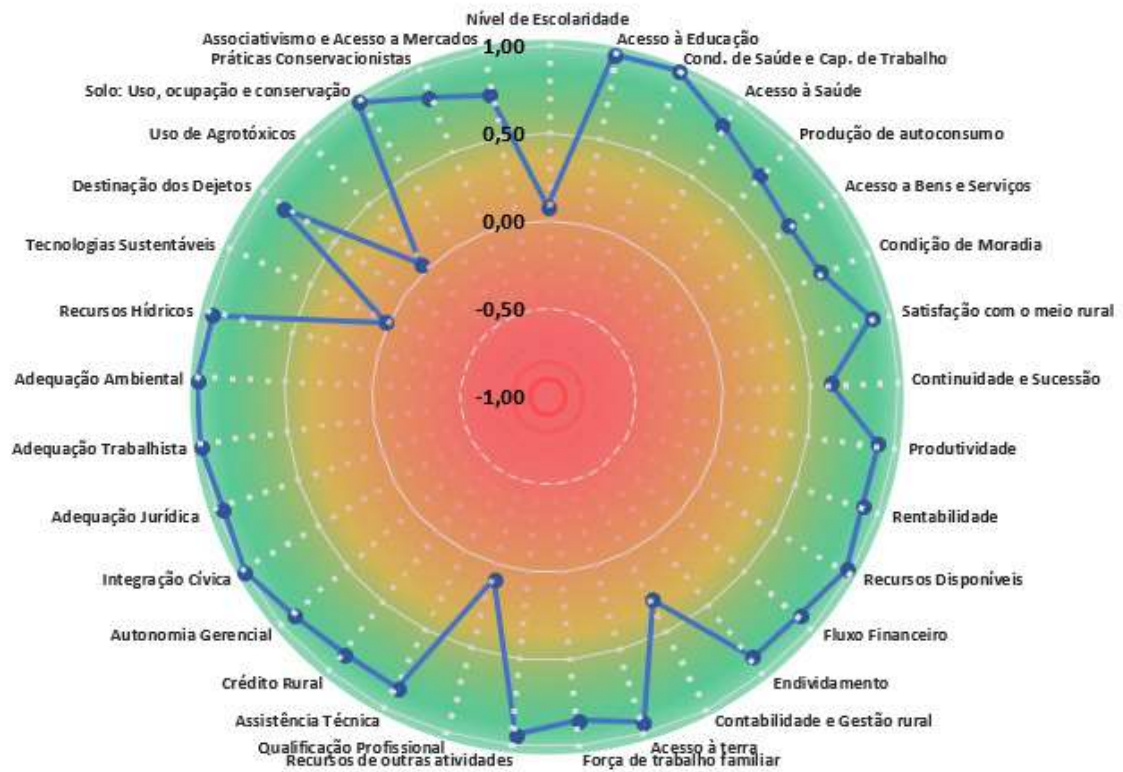
No grupo com nota 7,0 a 8,5, cujos dados foram tabulados individualmente e detalhados para uma melhor análise dos resultados, observou-se que o tamanho da propriedade não interfere nos resultados e sim a produtividade, rentabilidade, escolaridade, sucessão e falta de controles financeiros, os quais foram significativos para o resultado com notas mais baixas.

As propriedades com notas acima de 8,5 até 9,0, obtiveram tais notas médias devido a melhor produtividade, rentabilidade, com média razoável em escolaridade.

No grupo de propriedades com nota acima 9,0, a produtividade, rentabilidade, controles financeiros, sucessão e escolaridade, foram determinantes para o bom resultado de sustentabilidade.

Os dados foram tabulados e compilados em planilhas eletrônicas conduzindo para uma análise geral de todas as propriedades, sendo possível avaliar as variáveis que compõem o gráfico radar apresentado na Figura 7 indicando o IDRS.

Figura 7 - Gráfico Radar compilado com as 31 propriedades



Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Também como fonte de análise de resultados da pesquisa, a metodologia oferece, no Quadro 29, dados do índice de desenvolvimento rural sustentável, individualizando as notas por variáveis.

Quadro 29 - Dados IDRS - Índice de Desenvolvimento Rural Sustentável

	Indicador	Escores atribuídos à Propriedade Rural	Conversão dos Escores dos Indicadores	Peso	Peso Ajustado	Avaliação x Peso
1	Nível de Escolaridade	0,08	0,05	2,31	2,31	0,13
2	Acesso à Educação	0,99	0,10	2,92	2,92	0,29
3	Trabalho	1,00	0,10	3,72	3,72	0,37
4	Acesso à Saúde	0,84	0,09	3,26	3,26	0,30
5	Produção de autoconsumo	0,74	0,09	3,21	3,21	0,28
6	Acesso a Bens e Serviços	0,68	0,08	3,25	3,25	0,27
7	Condição de Moradia	0,71	0,09	2,65	2,65	0,23
8	Satisfação com o meio rural	0,90	0,10	3,43	3,43	0,33
9	Continuidade e Sucessão	0,61	0,08	3,64	3,64	0,29
10	Produtividade	0,90	0,10	3,52	3,52	0,34
11	Rentabilidade	0,90	0,10	3,94	3,94	0,37
12	Recursos Disponíveis	0,97	0,10	3,65	3,65	0,36
13	Fluxo Financeiro	0,90	0,10	2,70	2,70	0,26
14	Endividamento	0,89	0,09	3,13	3,13	0,30
15	Contabilidade e Gestão rural	0,30	0,07	2,52	2,52	0,16
16	Acesso à terra	0,94	0,10	3,24	3,24	0,31
17	Força de trabalho familiar	0,85	0,09	3,19	3,19	0,30
18	Recursos de outras atividades	0,94	0,10	2,45	2,45	0,24
19	Qualificação Profissional	0,08	0,05	2,63	2,63	0,14
20	Assistência Técnica	0,87	0,09	3,04	3,04	0,28
21	Crédito Rural	0,87	0,09	3,32	3,32	0,31
22	Autonomia Gerencial	0,91	0,10	2,95	2,95	0,28
23	Integração Cívica	1,00	0,10	2,20	2,20	0,22
24	Adequação Jurídica	0,96	0,10	3,35	3,35	0,33
25	Adequação Trabalhista	1,00	0,10	2,72	2,72	0,27
26	Adequação Ambiental	1,00	0,10	2,93	2,93	0,29
27	Recursos Hídricos	0,97	0,10	3,27	3,27	0,32
28	Tecnologias Sustentáveis	0,02	0,05	2,83	2,83	0,14
29	Destinação dos Dejetos	0,85	0,09	2,69	2,69	0,25
30	Uso de Agrotóxicos	0,05	0,05	2,54	2,54	0,13
31	Solo: Uso, ocupação e conservação	1,00	0,10	2,64	2,64	0,26
32	Práticas Conservacionistas	0,83	0,09	2,97	2,97	0,27
33	Associativismo e Acesso a Mercados	0,75	0,09	3,18	3,18	0,28
IDRS - Índice de Desenvolvimento Rural Sustentável						8,92

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

A análise inicia-se a partir do nível de escolaridade, devido ao baixo grau de escolaridade dos gestores principais e suas esposas, o resultado atribuído às propriedades rurais foram baixos, o que não impede de serem excelentes administradores das propriedades, sendo que alguns sucessores possuem terceiro grau completo e até pós-graduações.

Quanto ao acesso à educação, os membros das famílias, independente de classe social, têm acesso à educação, conciliando trabalho e estudo, em virtude das condições oferecidas pelo município, educação e transporte para estudantes, além de excelentes vias de acesso à cidade.

Sobre as condições de saúde e capacidade para o trabalho, os gestores das propriedades fazem acompanhamento médico periodicamente e para os outros membros somente em casos urgentes.

Em se tratando da variável acesso à saúde, aproximando de cem por cento dos entrevistados têm acesso local municipal e, em casos mais graves, se necessário, seguem para outras cidades vizinhas.

A variável produção de autoconsumo, impactou o resultado devido à restrição da criação de suínos, bovinos e ovos caipiras, em algumas propriedades, exigidas por empresas cujas propriedades têm parceria na avicultura, entre outras atividades que exigem alguns cuidados de higienização e proliferação de doenças, o que leva as famílias ter custos com aquisição dos alimentos não produzidos.

Acesso a bens e serviços, com índice médio, esta variável analisou como aspectos positivos o acesso dos agricultores e seus familiares a telefonia fixa ou móvel, internet, ar condicionado, televisor, máquina de lavar roupas, veículo de passeio ou motocicleta, geladeira, microcomputador, acesso à informação de qualidade, como TV por assinatura e como pontos negativos a ausência de participação em palestras e eventos de formação pessoal, em viagens e passeios para conhecer outras culturas e técnicas de produção rural.

No item condição de moradia, os entrevistados estão sempre querendo melhorar em algum quesito, como reformas e ampliações. Por sua vez, na satisfação com o meio rural, praticamente todos estão orgulhosos de estar convivendo no meio rural.

Tratando-se do item continuidade e sucessão, a pesquisa aponta uma grande preocupação em torno de 50% das propriedades entrevistadas não tem sucessão para dar sequência nas atividades e, em alguns casos, há falta de motivação financeira e participação nas tomadas de decisões, prevalecendo a palavra do gestor principal.

O aspecto produtividade indicou um volume de produção satisfatório em todas as propriedades entrevistadas, compatíveis com as capacidades instaladas, e volumes de terras com capacidades produtivas com médias regionais compatíveis. A rentabilidade, conseqüentemente, acompanha a produtividade, quanto maior a produtividade da propriedade, maior sua rentabilidade.

Sobre os recursos disponíveis, diagnosticou-se que as propriedades estão bem estruturadas com maquinários, estrebarias, chiqueiros, açudes e culturas

permanentes, subsidiadas também por associação de moradores com suporte de maquinários para atendimentos agendados.

O item fluxo financeiro, obteve bons índices devido a produção leiteira ter a movimentação de recursos mensalmente, não sendo necessário a utilização de recursos de outras produções.

No aspecto do endividamento, notou-se a presença deste com um índice muito baixo, sendo assim, as propriedades entrevistadas estão estabilizadas com a utilização mínima de empréstimos. Entretanto, a variável contabilidade das propriedades resultou indicadores que estão com notas baixas, visto que as finanças não são anotadas pela maioria famílias observadas neste estudo.

No indicador acesso à terra, atualmente são proprietários, com documentação comprobatória, como escrituras e contratos.

Na variável força de trabalho familiar, a pesquisa mostrou que a mão de obra familiar vem sendo suficiente para manter as atividades instaladas, bem como, há possibilidade de ampliar as atividades.

Sobre o item recursos de outras atividades, os gestores têm total controle sobre os rendimentos e relataram que não fazem remanejamento de recursos.

A qualificação profissional indicou que as famílias em maior parte não participam de cursos de qualificação oferecidos pelos órgãos como SENAR e EMATER, mas em alguns treinamentos oferecidos pelas empresas parceiras das atividades principais. Além disso, a variável assistência técnica constatou que as propriedades recebem assistência técnica de empresas parceiras.

A respeito de crédito rural, há, por parte dos entrevistados, total acesso ao crédito rural, mas, atualmente, preferem investir parcialmente e criteriosamente, possuem reservas financeiras e por isso não necessitam de crédito rural.

A autonomia gerencial avalia a condição do agricultor familiar de poder decidir o que produzir como produzir, quais atividades realizarem em suas propriedades e devido a parcerias com empresas que restringem a criação de bovinos, suínos e ovos caipiras, os resultados indicaram um pequeno desvio.

A integração cívica demonstra que os integrantes da família possuem documentos pessoais que lhes permitam exercer plenamente os direitos de cidadania, tais como, Certidão de nascimento, Cédula de Identidade, CPF, Título de Eleitor, Certidão de Serviço Militar (no caso de homens), Cartão do SUS, Carteira de vacinação, todos em dia.

Quanto à adequação Jurídica, as propriedades estão em plena regularidade, todas com documentação em dia, entre elas, escritura, contrato de arrendamento, cadastro no INCRA, declaração anual ao ITR, declaração anual de IRPF, cadastro de Produtor – CAD/PRO, nota fiscal de produtor e cadastro ambiental rural.

Por sua vez, no item adequação trabalhista, em virtude das propriedades não contarem com funcionários ou diaristas para auxiliar nas atividades rurais, constatou-se a ausência de ações trabalhistas, sendo utilizada mão de obra familiar.

Em relação à adequação ambiental, o cumprimento da legislação ambiental nas propriedades e nas atividades desenvolvidas, tais como, mata ciliar, área de preservação permanente e licenças ambientais, observou-se que as propriedades da amostra estão adequadas.

No item recursos hídricos as propriedades analisadas possuem fontes de água própria para o consumo humano e consumo das atividades produtivas, animal e vegetal.

A variável tecnologia sustentável apresentou índice baixo, visto que as propriedades não contam com o uso das seguintes tecnologias sustentáveis, como Biodigestores; Energia Solar (Fotovoltaica e Térmica); Aproveitamento de água da chuva (cisternas); Reuso de água; Energia Eólica; Uso de materiais ecológicos.

Sobre a destinação dos dejetos observou-se que são reaproveitadas totalmente em algumas propriedades e parcialmente em outras, há ainda outras que comercializam esterco de frango, suíno e bovino.

A variável uso de agrotóxicos apresenta um desvio significativo devido ao uso de agrotóxicos, mesmo com análise agrônômica e prescrição de dosagem, esta variável busca verificar de que forma os herbicidas e inseticidas têm sido utilizados e se há acompanhamento agrônômico ou se há implantação de técnicas que permitam um manejo integrado ou de agentes biológicos, ou ainda a adoção total ou parcial da agroecologia e produção orgânica.

O uso de solo, ocupação e conservação, a área total explorada pelos agricultores, na avicultura, lavoura, agroindústria (piscicultura), indicou que todas se apresentam bem conservadas.

O item práticas conservacionistas, terraceamento e plantio direto, rotação de culturas, usam esterco e análise de solos, observou que todas são praticadas na propriedade exceto a adubação verde.

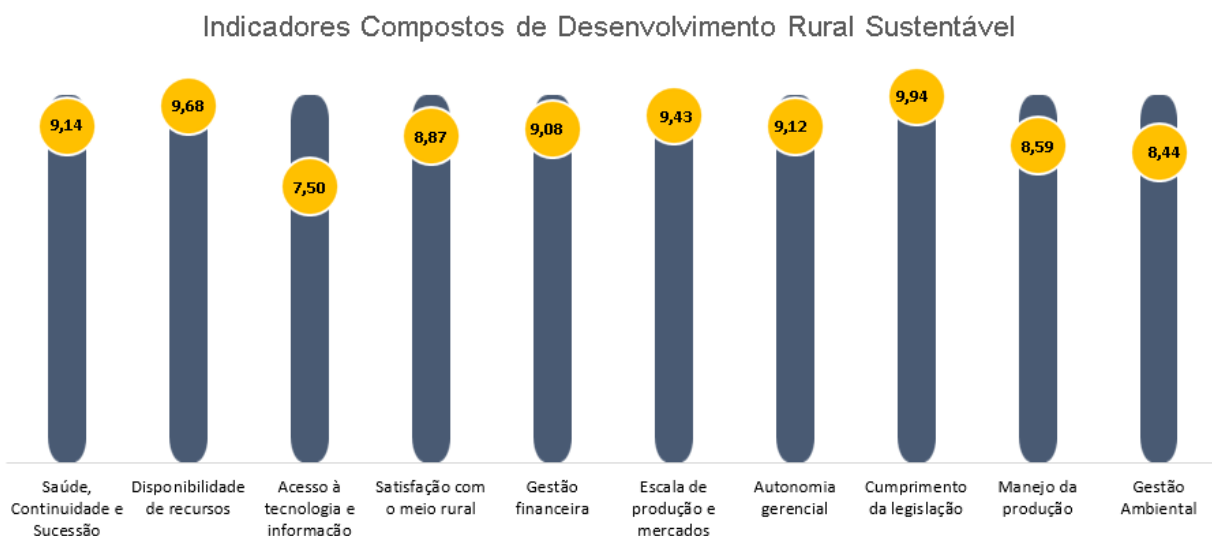
A respeito da variável associativismo e acesso a mercados, analisando-se a participação ativa em associação, sindicato ou cooperativa, e considera-se que o grupo analisado está sendo beneficiado por fazerem parte das entidades coletivas, possuindo acesso a vários canais de comercialização para sua produção, inclusive por meio de circuitos curtos, além disso, participam em redes de integração e fomento à comercialização.

4.4 INDICADORES COMPOSTOS

A aplicação do questionário de sustentabilidade apresenta alguns indicadores que ajudam a definir a nota final.

O painel de indicadores compostos permite identificar aqueles com as melhores e piores avaliações para as propriedades rurais e, a partir desse diagnóstico, atentando para o detalhamento da análise individual dos indicadores simples, tomar atitudes para sanar possíveis situações que estejam comprometendo a sustentabilidade da propriedade (HEIN, 2019). A Figura 8 apresenta a análise por meio do painel de indicadores.

Figura 8 - Gráfico dos indicadores das propriedades rurais objeto de estudo



Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Identifica-se os indicadores compostos mais bem avaliados nas propriedades, com índice 9,14 saúde, continuidade e sucessão, 9,68 disponibilidade de recursos,

9,08 gestão financeira, 9,43 escala de produção e mercados, 9,12 autonomia gerencial, 9,94 cumprimento da legislação.

Entre os indicadores com índice abaixo de 9,00 está, com a menor nota 7,50, o indicador acesso à tecnologia e informação, influenciado por fatores como poucos recursos de maquinários e instalações existentes na propriedade, falta de assistência técnica, falta de qualificação profissional nas atividades exploradas, falta de acesso a informações de qualidade e de tecnologias básicas e renováveis, para melhorar a qualidade de vida e o baixo nível de escolaridade. Os demais indicadores apresentaram valores entre 8,00 e 9,00, entre eles: satisfação com o meio rural com índice de 8,87, devido a algumas pessoas com intenção de deixar o campo, o indicador manejo da produção com índice de 8,59, devido ao plantio de milho para trato do rebanho influenciou no cálculo reduzindo a nota em relação à falta de rotação de cultura e o indicador de gestão ambiental com nota de 8,44, com fator principal a destinação correta de dejetos e utilização de agrotóxicos com prescrição agrônômica.

5 CONCLUSÃO

A realização do presente estudo teve como premissa avaliar os indicadores de sustentabilidade de propriedades produtoras de leite, através de indicadores, tendo como base a metodologia MADERUS.

Quanto ao primeiro objetivo específico, conhecer o processo de produção de leite, pode se caracterizar as trinta e uma (31) propriedades estudadas nas seguintes dimensões territoriais: 48% das propriedades apresentam tamanho até 10 hectares, 35% entre 10 a 20 hectares e acima de 20 hectares 16%. Já quanto a produção, 100% produtoras de leite, com duas atividades, bovinocultura e agricultura 74% das propriedades, com três ou mais atividades produtivas, bovinocultura, agricultura, avicultura, piscicultura e orgânicos totalizaram 26%.

Algumas propriedades com características variadas, independentemente do tamanho ou quantidade de atividades tendem a sustentabilidade, devido a persistência de alguns gestores e seus familiares, com objetivos em comum de manter a produção leiteira como a principal atividade, inovando, qualificando e participando em exposições de novas tecnologias no agronegócio.

Por outro lado há propriedades tendendo à insustentabilidade, devido à falta de estímulo para a produção leiteira, algumas com estruturas completas, mas, com deficiência de sucessão, problemas nos controles e autonomia gerencial.

As possibilidades da sustentabilidade da produção leiteira no município de Mercedes, como segundo objetivo específico, a partir das informações levantadas e análise das variáveis do gráfico radar e indicadores mostram alguns pontos fortes e fracos.

A variável nível de escolaridade dos gestores é baixa, devido à idade avançada alguns não conseguiram concluir o ensino fundamental e médio, em virtude das dificuldades e o trabalho precoce na agricultura. Destaca-se que nos dias atuais o acesso à educação de seus familiares está muito mais acessível, devido às ótimas condições oferecidas pelo município em relação à transporte e infraestrutura escolar.

O baixo nível de escolaridade e formação profissional de alguns gestores ocasionou um baixo índice na variável contabilidade e gestão rural, a ausência de anotações das entradas e saídas referente às despesas e lucros das propriedades foram de grande relevância nas notas finais, no entanto, mesmo sem o controle adequado, os gestores têm a noção aproximada dos resultados obtidos.

Ao observar a variável qualificação profissional, a maioria dos gestores e sucessores não participam de treinamento, formação e aperfeiçoamento nas atividades realizadas, devido à grande experiência em executá-las.

Para a variável tecnologias renováveis, observou-se um índice baixo, devido à inexistência de biodigestores para tratamento de dejetos, energia solar fotovoltaica, aproveitamento de água da chuva através de cisternas e o uso de materiais ecológicos.

Sobre a variável uso de agrotóxicos, as propriedades analisadas apresentaram um resultado baixo nessa variável, buscou-se verificar de que forma os herbicidas e inseticidas têm sido utilizados e se há acompanhamento agrônomo ou se há implantação de técnicas que permitam um manejo integrado ou de agentes biológicos, ou ainda a adoção total ou parcial da agroecologia e produção orgânica, constatando-se que todas as propriedades entrevistadas utilizavam agrotóxicos com prescrição agrônoma.

Para que sirva de apoio para novas pesquisas, a metodologia MADERUS auxilia com a análise individual ou coletiva das propriedades pesquisadas. Através do resultado demonstrado em indicadores contemplando a junção de variáveis, com a nota de 9.14 para saúde e sucessão rural, 9.68 para disponibilidade de recursos para auxílio à execução das atividades rurais, 7.50 para acesso a tecnologias renováveis, cujo resultado foi mais impactante com muita necessidade de continuidade em pesquisas mais aprofundadas desenvolvendo demandas, solicitação de melhorias investimentos para uma adequação sustentável.

O indicador satisfação com o meio rural, com nota 8.87, apresentou bom resultado devido ao grande número de pessoas que tem por orgulho estar vivendo neste meio.

Com resultado de 9.08, a gestão financeira, controles e arquivamento de notas das produções, e na sequência dos indicadores a escala de produção e acesso ao mercado que obteve a nota de 9.43, autonomia gerencial com 9.12, indica a liberdade de escolha de produção.

O indicador cumprimento de legislação, com 9.94, contempla a regularidade com toda documentação das propriedades, dentre elas, escrituras, reservas legais.

O indicador manejo da produção, com 8.59, destaca a rotatividade de culturas, em algumas propriedades não estão adequadas devido ao plantio de milho para

silagem que se torna praticamente obrigatório para a garantia de produção de alimentos para o rebanho.

Para o indicador gestão ambiental, com 8.44, devido ao uso de agrotóxicos, mesmo com prescrição agrônômica.

Por fim, para que sirva de comparativo para pesquisas futuras, a nota final da análise dos indicadores de sustentabilidade das 31 propriedades analisadas no geral, obteve a nota 8.92 demonstrando-se sustentáveis, independentemente de suas características.

Sugere-se futuramente a utilização da MADERUS para monitoramento do nível de sustentabilidade da agricultura familiar, antes e depois de decisões tomadas, por ser de fácil utilização e apresentar justificativas teóricas em suas variáveis para o DRS. Também realizar comparativos com outras metodologias com o objetivo de identificar fragilidades entre as dimensões econômica, social e ambiental dos atores. O estudo mostrou resultados robustos que inspiram a luta contínua pela sustentabilidade da vida rural em todas suas dimensões.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Jalcione. **A Modernização da Agricultura**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2011.

ALTIERI, Miguel. **Agroecologia: bases científicas para una agricultura sustentable**. Motevidéo: Editorial Nordan–Comunidad, 1999.

ALTIERI, Miguel. **Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável**. 4. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2004.

ALTIERI, Miguel; NICHOLLS, Clara I. **Agroecologia: teoría y práctica para una agricultura sustentable**. México D. F.: PNUMA, 2000.

ASSAD, Maria Leonor Lopes; ALMEIDA, Jalcione. Agricultura e sustentabilidade. Contexto, Desafios e Cenários. **Ciência & Ambiente**, n. 29, 2004. p. 15-30, 2004. Disponível em: https://www.ufrgs.br/temas/wp-content/uploads/2021/04/2004_agricultura_sustentabilidade.pdf Acesso em: 2 jul. 2020.

BOFF, Leonardo. **Sustentabilidade: o que é – o que não é**. 3.ed. Petrópolis: vozes 2014.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil: Atualizada até a EC n. 105/2019**. Brasília: STF, 2019. Disponível em: <https://www.stf.jus.br/arquivo/cms/legislacaoConstituicao/anexo/CF.pdf>. Acesso em: 1 nov. 2019.

BRASIL. **Lei nº 11.326 de 24 de Julho de 2006: Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais**. 2006. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11326.htm. Acesso em: 2 jul. 2020.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica, **Resolução nº 06 de 20 de Outubro de 2010**. Define Diretrizes Operacionais para a matrícula no Ensino Fundamental e na Educação Infantil, 2010. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/observatorio-da-educacao/30000-uncategorised/14906-resolucoes-ceb-2010>. Acesso em: 15 mar. 2021.

CAMINO, Ronnie de; MULLER, Sabine. **Sostenibilidad de la agricultura y los recursos naturales: bases para establecer indicadores**. San José, CR: Instituto de Cooperación para la Agricultura/Projeto IICA/GTZ (Série Documentos de Programas/IICA, 38), 1993.

CAPORAL, Francisco Roberto; COSTABEBER, José Antônio. **Agroecologia e Extensão Rural: contribuições para a promoção do desenvolvimento rural sustentável**. Brasília: MDA/SAF/DATER/IICA, 2004.

CARSON, Rachel. **Primavera Silenciosa**. 2a. ed. São Paulo: Melhoramentos, 1969.

CHAYANOV, Alexander V. **La Organización de La Unidad Económica Campesina**. Buenos Aires: Ediciones Nueva Vision SAIC, 1974.

CMMAD, COMISSÃO MUNDIAL DO MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Nosso Futuro Comum: Relatório Brundtland**. 2a. ed. Rio de Janeiro: Editora Fundação Getúlio Vargas, 1991a.

CMMAD, COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Nosso Futuro Comum: Relatório Brundtland**. Rio de Janeiro: Editora Fundação Getúlio Vargas, 1991b.

DALY, Herman E.; GAYO, Daniel. Significado, Conceptualización y Procedimientos Operativos del Desarrollo Sostenible: posibilidades de aplicación a la agricultura. **Agricultura e Desarrollo Sostenible**, [s. l.], p. 19–38, 1995.

FAO. **Agricultura Familiar y Sistemas Alimentarios Inclusivos para el Desarrollo Rural Sostenible**. 2016. Disponível em: <http://www.fao.org/3/a-i6403s.pdf>. Acesso em: 16 mai. 2018.

FERRAZ, José Maria Gusman. **As Dimensões da Sustentabilidade e seus Indicadores**. In: Indicadores de sustentabilidade em agroecossistemas. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2003. p. 15–35.

FOLADORI, Guilherme. **Limites do Desenvolvimento Sustentável**. Campinas: Editora da Unicamp, 2001.

FREITAG, Carli. **Avaliação da sustentabilidade em agrossistemas de Produção Familiar com a Aplicação do Método MESMIS**. Mestre em Desenvolvimento Rural Sustentável). Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, 2020.

GIL, Antônio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4a. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6ª Ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GLIESSMAN, Stephen R. **Agroecologia: procesos ecológicos en agricultura sostenible**. Turrialba, CuestaRica:CATIE, 2002.

GUIMARÃES, Roberto P. A ética da sustentabilidade e a formulação de políticas de desenvolvimento. In: Viana; Silva; Diniz (orgs.). **O desafio da sustentabilidade**. São Paulo: Fundação Perseu Abramo, 2001. p. 43–71

GUIMARÃES, Roberto Pereira; FEICHAS, Susana Arcangela Quacchia. Desafios na Construção de Indicadores de Sustentabilidade. **Ambiente & Sociedade**, Campinas, v. 12, n. 2, p. 307–323, 2009.

HEIN, A. F. **MADERUS**: Uma metodologia para Avaliação do Desenvolvimento Rural Sustentável na Agricultura Familiar. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Rural Sustentável). Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, 2019.

IBGE. **Fonte de dados produção leiteira por município, Mercedes-PR**. 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/mercedes/pesquisa/18/16459?tipo=grafico&indicador=16559> Acesso em: 16 maio 2021.

IPEA. **Agenda 2030 - ODS - Metas Nacionais dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2018.

KAUTSKY, Karl. **A Questão Agrária**. São Paulo: Nova Cultural, 1986.

LAMARCHE, Hughes. **A Agricultura Familiar**. Campinas: UNICAMP, 1998.

LÊNIN, Vladimir Ilitch. **O Desenvolvimento do Capitalismo na Rússia**: o processo de formação do mercado interno para a grande indústria. São Paulo: Nova Cultural, 1985.

LIMA, Sebastião; PEREIRA, Carlos. **Hino Municipal da Cidade de Mercedes**. Prefeitura de Municipal de Mercedes, 13 de Setembro 1992.

MASERA, Omar; ASTIER, Marta; LÓPEZ-RIDAURA, Santiago. **Sustentabilidad y Manejo de Recursos Naturales**: el marco de evaluación MESMIS. Cuauhtémoc - México: Mundi Prensa, 2000.

MALTHUS, Thomas Robert. **Princípios de Economia Política e Considerações Sobre sua Aplicação Prática**. São Paulo: Círculo do Livro Ltda, 1996.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed.-São Paulo: Atlas, 2003.

MARTINS, G. A.; LINTZ, A. **Guia para elaboração de monografias e trabalhos de conclusão de curso**. São Paulo: Atlas, 2000.

QUIROGA, Rayén M. **Indicadores de Sostenibilidad Ambiental y de Desarrollo Sostenible**: estado del arte y perspectivas. Santiago de Chile: Nações Unidas - CEPAL, 2001.

REINIGER, Lia Rejane Silveira; WIZNIEWSKY, José Geraldo; KAUFMANN, Marielen Priscila. **Princípios de Agroecologia**. 1. ed. Santa Maria: UAB,NTE,UFSM, 2017.

RICHARDSON, Roberto Jarry *et al.* Colaboradores. Pesquisa social: métodos e técnicas. **São Paulo: Atlas**, v. 79, 1999.

ROESCH, Silvia Maria Azevedo. **Projetos de Estágios e de Pesquisa em Administração**. 2a. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

SARANDÓN, Santiago Javier. El Agroecosistema: un ecosistema modificado. In: **Agroecología**: bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables. 1a. ed. La Plata: Universidad Nacional de La Plata, 2014. p. 100–130.

SARANDÓN, Santiago Javier; FLORES, Claudia Cecilia. La insustentabilidad del modelo agrícola actual. In: **Agroecología**: bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables. La Plata: Universidad Nacional de La Plata, 2014a. p. 13–41.

SARANDÓN, Santiago Javier; FLORES, Claudia Cecilia. **La Agroecología**: el enfoque necesario para una agricultura sustentable. La Plata: Universidad Nacional de La Plata, 2014b.

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

SCHNEIDER, Sergio. **A Pluriatividade na Agricultura Familiar**. 2. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

SEPÚLVEDA, S. **Metodología para Estimar el Nivel de Desarrollo Sostenibles de Territorios**. San José, Costa Rica: IICA, 2008.

SILVA, N. L. S. **Estudo da sustentabilidade e de indicadores de desenvolvimento rural**. 2007. Tese (Doutorado em Agronomia) Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2007.

STOFFEL, Jaime Antonio. **Construção e avaliação de indicadores de sustentabilidade para a agricultura familiar**: uma análise multidimensional. 2014. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Regional e Agronegócio) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Toledo - PR, 2014.

VAN BELLEN, Hans Michel. **Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2005.

VEIGA, José Eli; ABRAMOVAY, Ricardo; EHLERS, Eduardo. Em Direção a Uma Agricultura Mais Sustentável. In: **Patrimônio Ambiental Brasileiro**. São Paulo: Edusp/Imesp, 2003. p. 305–333.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. São Paulo: Atlas, 1997.