



**ESCOLA SUPERIOR DE CONSERVAÇÃO AMBIENTAL E
SUSTENTABILIDADE**

**ANÁLISE DE SUSTENTABILIDADE DA ATIVIDADE PRODUTORA
AGROECOLÓGICA DE AGRICULTORES FAMILIARES EM NAZARÉ
PAULISTA**

Por
ANDREIA RODRIGUES DE CARVALHO PITTA LIMA

**NAZARÉ PAULISTA SP
2020**



ANÁLISE DE SUSTENTABILIDADE DA ATIVIDADE PRODUTORA
AGROECOLÓGICA DE AGRICULTORES FAMILIARES EM NAZARÉ
PAULISTA

Por
ANDREIA RODRIGUES DE CARVALHO PITTA LIMA

COMITÊ DE ORIENTAÇÃO

PROF. DR. EDUARDO HUMBERTO DITT

PROF. DR. RENATO SOARES ARMELIN

PROF. DR. CLÁUDIO BENEDITO VALLADARES-PADUA

TRABALHO FINAL APRESENTADO AO PROGRAMA DE MESTRADO
PROFISSIONAL EM CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE E
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL COMO REQUISITO PARCIAL À
OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE

IPÊ – INSTITUTO DE PESQUISAS ECOLÓGICAS
Nazaré Paulista, 2020

Ficha Catalográfica

Lima, Andreia R. C. P.

Análise de Sustentabilidade da Atividade Produtora Agroecológica De Agricultores Familiares Em Nazaré Paulista, 2020. 148 pp.

Trabalho Final (mestrado): IPÊ – Instituto de Pesquisas ecológicas

1. Sustentabilidade
2. Agropecuária
3. Agricultura Familiar
- I. Escola Superior de Conservação Ambiental e Sustentabilidade, IPÊ

BANCA EXAMINADORA

SÃO PAULO, 2020

PROF. DR. EDUARDO HUMBERTO DITT

PROF. DR. CLÁUDIO BENEDITO VALLADARES-PADUA

PROF^a. DRA. ADRIANA MONTEIRO DA COSTA

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, é preciso dizer que trabalhar com a temática de sustentabilidade não é uma novidade em minha vida, porém aplicá-la na agricultura foi além de desafiador, uma grande e grata experiência.

Nesse sentido, meus agradecimentos em especial irão aos produtores, principalmente pela confiança, pela atenção e pela receptividade. Abriram suas propriedades e compartilharam comigo suas histórias. Espero, de coração, que esse trabalho colabore para fomentar a atividade produtiva de vocês.

Queria agradecer imensamente todos os e-mail e conversas trocadas com o José Mario Ferreira, sempre muito atencioso e preocupado em sanar todas as minhas dúvidas até o último momento.

Aos meus amigos e colegas de mestrado que foram peça chave durante esses anos e marcaram um momento especial na minha vida. Com destaque às minhas fiéis escudeiras Francly Forero e Leticia Duarte que, definitivamente, sem elas eu teria desistido.

Aos meus orientadores Eduardo Ditt, Renato Armelin e Cláudio Pádua pelos encaminhamentos e aconselhamentos durante o processo. Ao IPÊ pela equipe e pelas acomodações que foram nossa casa por muitos dias e aos funcionários que sempre foram muito atenciosos e carinhosos. E ao César e ao Emmanoel, da CATI Nazaré Paulista, pelas informações fornecidas e pelo apoio.

Queria agradecer às pessoas que cruzaram meu caminho que me ajudaram ou que as aluguei para debater ou tirar dúvidas. Entre elas: Leticia Lopes, Paulo Roberto, Henrique Shirai, Rafael Cassani, Anita Costa, Flávia Balderi, Mariana Rossi, Gabriela Goulart, Cibele Quirino, Mayra Tavares, Rodrigo Calaboni. E à Ana Carolina Vieira Araújo pela mentoria na preparação para a seleção do Mestrado.

Por último, gostaria de dedicar o presente trabalho à minha mãe pela ajuda durante esses últimos meses conturbados, e pelo apoio em todos os momentos, sempre me incentivando a seguir na área que eu amo. À minha família e ao meu companheiro que compreenderam meu contexto e abraçaram minhas dores. E, ao meu pai pelas inúmeras trocas e contribuições.

"O homem é o que a terra, ou o solo, faz dele."
(*Ana Maria Primavesi*)

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	7
LISTA DE TABELAS	8
RESUMO	9
ABSTRACT	10
PARTE I: INTRODUÇÃO	11
1.1 OBJETIVO GERAL	13
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
PARTE II: O RECORTE TEÓRICO	14
2.1 HISTÓRICO DA PRODUÇÃO ALIMENTAR	14
2.1.1 Revolução Verde	14
2.1.2 A relação do sistema econômico e o meio ambiente através do tempo	16
2.1.3 Estratégias globais para reverter os impactos negativos da atividade humana no meio ambiente	18
2.2 SISTEMA ALTERNATIVO DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA.....	21
2.2.1 Agricultor Familiar e a Agricultura Sustentável.....	23
2.2.2 Sustentabilidade em Agroecossistemas.....	26
2.2.2.1 O uso de indicadores para análise da sustentabilidade ...	27
2.3 REGIÃO DE ESTUDO	31
2.3.1 Município de Nazaré Paulista/São Paulo	31
PARTE III: O RECORTE METODOLÓGICO	37
3.1 MÉTODO: INDICADOR DE SUSTENTABILIDADE	37
3.2 PROCEDIMENTO DE PESQUISA.....	38
3.2.1 Coleta de Dados	38
3.2.2 Questionário	39
3.2.3 Análise dos Dados.....	39
3.3 INDICADORES AVALIADOS.....	41
3.3.1 Econômico.....	41
3.3.2 Social.....	46
3.3.3 Gestão.....	50

3.3.4 Ambiental	55
PARTE IV: RESULTADOS	74
4.1 PERFIL DOS PRODUTORES	74
4.2 DESEMPENHO GERAL DAS PROPRIEDADES ANALISADAS	75
4.2.1 Índice Econômico	77
4.2.2 Índice Social	79
4.2.3 Índice de Gestão	81
4.2.4 Índice Ambiental	84
PARTE V: DISCUSSÃO	88
PARTE VI: CONCLUSÃO E DESAFIOS	108
PARTE VII: REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	111
ANEXO A - FOTOS	124
ANEXO B - PLANILHA ISA COM OS INDICADORES	127
ANEXO C - QUESTIONÁRIO	138

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Principais acontecimentos no reconhecimento internacional da importância da biodiversidade para a agricultura	20
Figura 2: Atributos de sustentabilidade em agroecossistemas	30
Figura 3: Município de Nazaré Paulista, localizado no interior do Estado de São Paulo.....	31
Figura 4: Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHIs	32
Figura 5: Sistema Cantareira e as sub-bacias hidrográficas formadoras.....	33
Figura 6: Mapa da Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo.....	34
Figura 7: Municípios pertencentes a Área de Proteção Ambiental (APA) Piracicaba/Juqueri-Mirim Área II	35
Figura 8: Municípios pertencentes a Área de Proteção Ambiental (APA) Sistema Cantareira	36
Figura 9: Fluxograma de compilação da pesquisa	40
Figura 10: Estágios de erosão e a caracterização para identificação de cada estágio	61
Figura 11: Exemplo da utilização dos dados da Planilha ISA no cálculo do índice de Shannon	73
Figura 12: Gráfico com a média dos subíndices relacionados aos aspectos socioeconômicos e de gestão das propriedades analisadas	76
Figura 13: Gráfico com a média dos subíndices relacionados aos aspectos ambientais das propriedades analisadas	76

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Diferenças entre Economia Ecológica e Economia ambiental neoclássica	17
Tabela 2: Diferenças de enfoque entre os sistemas de produção patronal e familiar	24
Tabela 3: Resumo dos subíndices e parâmetros do indicador econômico analisados, assim como sua mensuração para cálculo do índice de desempenho econômico	42
Tabela 4: Resumo dos subíndices e parâmetros analisados para o indicador social, assim como sua mensuração para cálculo do índice de desempenho social.....	46
Tabela 5: Resumo dos subíndices e parâmetros analisados para o indicador de gestão, assim como sua mensuração para cálculo do índice de desempenho da gestão	50
Tabela 6: Resumo dos subíndices e parâmetros analisados, assim como sua mensuração para cálculo do índice de desempenho ambiental	55
Tabela 7: Exemplo do parâmetro de textura do solo	58
Tabela 8: Descrição do fator de ponderação utilizado para os teores de matéria orgânica de acordo com as classes de textura.....	59
Tabela 9: Descrição do fator de ponderação utilizado para os teores de fósforo de acordo com as classes de textura	60
Tabela 10: Descrição do fator de ponderação de acordo com o teor de saturação por bases	60
Tabela 11: Exemplo da tabela executada para cálculo do estado de conservação de diversos trechos de uma estrada	67
Tabela 12: Valores médios obtidos para cada subíndice do indicador econômico de cada propriedade entrevistada	77
Tabela 13: Valores médios obtidos para cada subíndice do indicador social de cada propriedade entrevistada	79
Tabela 14: Valores médios obtidos para cada subíndice do indicador de gestão de cada propriedade entrevistada	81
Tabela 15: Valores médios obtidos para cada subíndice do indicador ambiental de cada propriedade entrevistada	84
Tabela 16: Valores ambientais de acordo com as áreas de vegetação obtidos em cada propriedade entrevistadas e o número de recursos hídricos	87

RESUMO

Resumo do Trabalho Final apresentado ao Programa de Mestrado Profissional em Conservação da Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre

ANÁLISE DE SUSTENTABILIDADE DA ATIVIDADE PRODUTORA AGROECOLÓGICA DE AGRICULTORES FAMILIARES EM NAZARÉ PAULISTA

Por

Andreia Rodrigues de Carvalho Pitta Lima

Novembro, 2020

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Humberto Ditt

Diante das crescentes preocupações ambientais acerca dos meios produtivos, analisar a sustentabilidade da atividade agroecológica é importante para diagnosticar a realidade das produções que proporcionam em seu conceito a equidade socioambiental, visando promovê-la regionalmente. O objetivo deste trabalho é diagnosticar, utilizando indicadores de sustentabilidade, possíveis fragilidades e potencialidades da atividade agropecuária por meio da análise de desempenho das dimensões econômicas, sociais, de gestão e ambientais de propriedades familiares com produção agroecológica em Nazaré Paulista (SP). Através da metodologia de Indicadores de Sustentabilidade em Agroecossistemas (ISA) foram observados quatro indicadores contendo 20 subíndices. Os resultados indicam que entre as propriedades analisadas, os indicadores econômico, de gestão e ambiental apresentaram baixo desempenho, enquanto o indicador social destacou-se positivamente. Os resultados podem nortear a gestão das propriedades e a elaboração de políticas públicas, contribuindo para a construção de mecanismos de promoção de boas práticas e, conseqüentemente, fortalecer a agricultura agroecológica de produtores familiares.

ABSTRACT

Abstract of final work presented to the Professional Master's Program in Biodiversity Conservation and Sustainable Development as a partial requirement for obtaining a Master's degree

SUSTAINABILITY ANALYSIS OF THE AGRICULTURAL PRODUCING ACTIVITY OF FAMILY FARMERS IN NAZARÉ PAULISTA

By

Andreia Rodrigues de Carvalho Pitta Lima

November, 2020

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Humberto Ditt

In view of the rising environmental concerns about productive means, the analysis of the sustainability of agro ecological activity is vital to diagnose the reality that provides socio-environmental equity by regionally promoting it. The objective of this research is to diagnose it by using sustainability indicators, possible weaknesses and potentialities of agricultural activity, in addition to analyzing the performance of the economic, social, management and environmental dimensions of family farms with agro ecological production in Nazaré Paulista (SP). Through the methodology of Indicators of Sustainability in Agroecosystems (ISA) were observed four indicators containing 20 sub-indices. The results suggest that, among the properties visited, the economic, management and environmental indicators resulted in low performance, while the social indicator stood out positively. The results can guide the management of properties and the establishing of public policies, fomenting the creation of mechanisms to promote good practice and, consequently, strengthen the agro ecological agriculture of family producers.

PARTE I: INTRODUÇÃO

A produção alimentar é uma das bases econômicas da nossa sociedade e, há projeções que relatam o aumento da demanda produtiva pelos próximos anos (Alexandratos e Bruinsma, 2012). Esse crescimento pode ser uma ameaça para a preservação dos recursos naturais (FAO, 2017) já que a produção agrícola convencional, adotada com a Revolução Verde, constituída de latifúndios de monocultura, tem contribuído com cerca de 25% das emissões globais antropogênicas de gases de efeito estufa (GEE), relacionados com o uso da terra (IPCC, 2018). Além disso, esse tipo de produção agrícola tem grande ligação com o desmatamento (FAO, 2017), além de ser uma das atividades com maior demanda mundial de água (FAO, 2011). As técnicas de manejo do solo também estão associadas à degradação do solo (FAO e ITPS, 2015) e à diminuição da agrobiodiversidade (apenas nove espécies representam 66% da produção agrícola mundial) (FAO, 2019), sendo esta última fundamental à segurança e nutrição alimentar (FAO, 2011).

Em razão desses impactos, é crescente a preocupação com a degradação ambiental, ensejando no aumento da demanda por produtos com responsabilidade socioambiental (Campanhola e Valarini, 2001; TEEB, 2010), e que tem levado muitos produtores ao processo de transição para sistemas agrícolas mais sustentáveis. Esses sistemas estão fundamentados na agroecologia, que consiste na visão sistêmica de diversos fatores, objetivando promover saúde alimentar, através do manejo ecológico dos recursos naturais e dos valores socioculturais envolvidos (Maia e Ferreira, 2019; Bioversity International, 2017; Machado, Santilli e Magalhães, 2008).

Entre os viabilizadores dessa produção estão os agricultores familiares (FAO, 2014a; FAO and IFAD, 2019; FAO and ITPS, 2015; MMA, 2020), visto que desempenham um papel multifuncional na comunidade. Pois, além de manterem costumes culturais tradicionais e promoverem a inclusão social e a equidade, colaborando com o desenvolvimento econômico regional, utilizam também técnicas de produção que diminuem os impactos ambientais, prevenindo o desgaste do solo e a poluição da água, colaborando assim, para a gestão da paisagem e na prestação de serviços ecossistêmicos (FAO and IFAD, 2019).

Porém, o agricultor familiar passa por diversas dificuldades para viabilizar sua produção, dentre as quais, problemas relacionados à logística, organização, gerenciamento, financiamento e comercialização (Kiister e Martí, 2004; SEBRAE, 2018). E, em um contexto de degradação ambiental, principalmente com a ocorrência da escassez hídrica, os desafios desse pequeno produtor crescem exponencialmente já que esse recurso é essencial para a atividade agrícola e, representa 70% da demanda mundial do uso da água (Bioversity International, 2017; FAO, 2011).

A escolha da região de Nazaré Paulista para o estudo foi feita por estar localizada em um local que sofre pressão urbana e é uma das áreas mais importantes de São Paulo, o Sistema Cantareira, um dos maiores captadores de água do mundo, responsável por 46% do abastecimento de dezenove milhões de pessoas da Região Metropolitana de São Paulo (Drugowich, 2016; Whately e Cunha, 2007). E que, por apresentar entre 2013 e 2015, escassos 5% do seu nível de armazenamento de água (Uezu *et al.*, 2017), trouxe à tona a pressão sobre o produtor local no desenvolvimento da atividade rural e a discussão sobre a conservação ambiental para aumento da resiliência desse Sistema.

Dessa forma, neste trabalho foram avaliadas, com o uso de indicadores, as características do sistema de produção agroecológico, com o intuito de gerar um levantamento da produção agrícola e das práticas de conservação ambiental em propriedades agroecológicas de Nazaré Paulista. Para tanto, foi feita a análise individual de propriedades rurais, através dos Indicadores de Sustentabilidade em Agroecossistemas (ISA) (Ferreira *et al.*, 2014). Esta ferramenta permite analisar fatores econômicos, sociais, de gestão e ambientais, para logo diagnosticar os fragilidades e potencialidades de cada estabelecimento. A partir das análises dos resultados individuais, chegou-se a um resultado mais amplo sobre o desempenho da propriedade com produção agroecológica dos estabelecimentos analisados, o que pode servir de indicação para a adoção de eventuais políticas públicas para região.

1.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral deste trabalho foi avaliar fragilidades e potencialidades da atividade agropecuária por meio da análise da sustentabilidade de propriedades familiares com produção agroecológica em Nazaré Paulista (SP).

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos deste trabalho consistiram em:

- (1) Analisar o desempenho das dimensões econômicas, sociais, de gestão e ambientais de propriedades familiares agroecológicas desenvolvidas por produtores do Município de Nazaré Paulista (SP).
- (2) Identificar as eventuais potencialidades e fragilidades da atividade agroecológica praticada por produtores familiares do Município de Nazaré Paulista (SP).

PARTE II: O RECORTE TEÓRICO

Na segunda parte deste trabalho serão abordados momentos históricos como a Revolução Verde que desencadearam críticas e reflexões sobre o modelo econômico e produtivo praticado à época; debates sobre as condições de trabalho e as questões sociais delas decorrentes; e, no aumento das preocupações com a pauta ambiental, trazendo à tona o conceito de desenvolvimento sustentável. Essa abordagem das temáticas econômicas, sociais e ambientais deram origem à elaboração de normas que nortearam os critérios estabelecidos pela metodologia deste trabalho. A compreensão da sustentabilidade dos sistemas eco-agro-alimentares, assim como a contextualização da região que será estudada, são relevantes para a elaboração de políticas públicas que fomentem sistemas socioambientalmente responsáveis (Zhang *et al.*, 2018).

2.1 HISTÓRICO DA PRODUÇÃO ALIMENTAR

2.1.1 REVOLUÇÃO VERDE

A partir da Revolução Industrial, houve o crescimento rápido e abrupto da população humana (Serra *et al.*, 2016). Com isso, aumentou a preocupação com a disponibilidade de comida para suprir as necessidades desta população. Foi então que teve início a Revolução Verde no início da década de 1940, atingindo seu auge entre as décadas de 1960 e 1970 (Octaviano, 2010).

A denominada Revolução Verde consistiu em um modelo de produção agrícola baseado no cultivo em larga escala, por meio da inovação tecnológica (química e genética), o uso de máquinas, agroquímicos e fertilizantes sintéticos visando alcançar maior produtividade em curto prazo (Gliessman, 2002; Machado, Santilli e Magalhães, 2008; Octaviano, 2010; Serra *et al.*, 2016).

Esse modo de produção transformou a dinâmica natural dos ecossistemas em fábricas de produção em massa, utilizando o meio natural como fonte inesgotável de recursos ou apenas suporte físico para a produção (Petersen *et al.*, 2017). Priorizou ganhos econômicos imediatos e trouxe consequências ambientais, relacionadas ao uso indevido dos recursos naturais com altas taxas

de desmatamento, perda acelerada da biodiversidade (FAO, 1999, 2011), escassez e contaminação hídrica, erosão dos solos (FAO and ITPS, 2015) e aumento da emissão de gases do efeito estufa (FAO, 2017; Serra et al., 2016; Octaviano, 2010).

Ainda, entre as consequências deste modo de produção para a agrobiodiversidade estão (FAO, 1999):

- Perda de cerca de 75% da diversidade genética desde a adoção da agricultura moderna (início do século XX);

- 75% de todos os alimentos do mundo são gerados de 12 plantas e 5 espécies animais;

- Das plantas comestíveis (10 a 12 mil espécies) apenas 1,6% são usadas pelos seres humanos.

- 60% das calorias e proteínas obtidas a partir das plantas, vem de 3 espécies: o arroz, o milho e o trigo.

Além dos inúmeros fragilidades ambientais trazidos, há diversos estudos que relacionam a perda da diversidade agrícola com problemas socioeconômicos, tais como pobreza rural, perda de valores culturais, diminuição da qualidade de vida (FAO, 2009; Machado, Santilli e Magalhães, 2008; Zhang *et al.*, 2018), aumento da concentração de renda (Oxfam, 2016), êxodo das populações rurais, mudança dos arranjos produtivos locais e a insegurança alimentar relacionada com as altas taxas de desnutrição (FAO e IFAD, 2019; Serra *et al.*, 2016; FAO, 2014b; Assad e Almeida, 2004).

Neste contexto, fica claro que as práticas de produção agrícola precisam mudar para um modelo de cultivo que leve em consideração a dinâmica natural dos ecossistemas e os fatores socioeconômicos (FAO e IFAD, 2019; Costa, 2010a; Benyus, 2003; Gliessman, 2002).

2.1.2 A RELAÇÃO DO SISTEMA ECONÔMICO E O MEIO AMBIENTE ATRAVÉS DO TEMPO

É interessante observar que simultaneamente a todas essas discussões e denúncias das nefastas consequências socioambientais que o modo produtivo da agricultura moderna causa, surgiam vertentes econômicas abordando a questão do meio ambiente de diferentes formas.

A primeira e mais antiga é encontrada na economia clássica, onde havia reconhecimento dos benefícios gratuitos fornecidos pela natureza, mas não se preocupavam com os possíveis impactos dos resíduos e dejetos resultantes da atividade econômica (Mueller, 2007), nem com a finitude dos recursos naturais. Para Adam Smith, fundador deste movimento, apenas um único fator limitaria o crescimento econômico: o aumento populacional, pois haveria a necessidade do aumento da produção agrícola. Atualmente, entende-se que esse fator limitante, já seria uma contenção econômica imposta pelo meio ambiente, mas, na época, não era vista dessa maneira pela economia clássica (Mueller, 2007).

Mais tarde, em meados do século XIX, o sistema econômico começou a ser considerado - pelos economistas neoclássicos - um sistema isolado, sem influência externa. Acreditavam também no crescimento indefinido com base apenas no aumento da força de trabalho e na acumulação de capital físico (máquinas, equipamentos e construções) (Mueller, 2007).

Na sequência, surge a teoria neoclássica que incorpora a pauta ambiental, graças às consequências do sistema econômico vigente. A partir daí teve início a preocupação com a finitude dos recursos naturais, os quais poderiam levar à escassez de produtos (teoria dos recursos) e, com a produção exacerbada de resíduos, que poderiam extrapolar a capacidade de assimilação dos ecossistemas (Teoria da Poluição) (Andrade, 2008).

Em 1989, é fundada a *International Society for Ecological Economics* (ISEE), com uma nova visão econômica mais ecológica, trazendo como principal diferencial a incorporação das ciências sociais (economia) às ciências naturais (ecologia e biologia) para uma análise sistêmica dos mecanismos econômicos, contrapondo-se ao reducionismo e à infinidade de recursos do neoclássico (Andrade, 2008; van den Bergh, 2001) (Tabela 1). A economia passa, assim, a

ser tratada como um sistema não isolado, considerando as trocas de matéria e energia entre o sistema econômico e o meio ambiente (Andrade, 2008). Esta nova abordagem traz o conceito de 'sustentabilidade forte', onde a substituição do capital natural pelo capital produzido (maquinas, construções) é limitada e a escassez cada vez maior do capital natural poderá inviabilizar a expansão da economia (Mueller, 2007; Daly, 1987).

Tabela 1: Diferenças entre Economia Ecológica e Economia ambiental neoclássica.

Economia Ecológica		Economia Ambiental Neoclássica	
1	Escala ótima	1	Alocação ótima e externalidades
2	Prioridade à sustentabilidade	2	Prioridade para eficiência
3	Atendimento às necessidades e distribuição equitativa	3	Bem-estar ideal ou eficiência de Pareto
4	Desenvolvimento sustentável (Global e Norte / Sul)	4	Crescimento sustentável em modelos abstratos
5	Pessimismo em relação ao crescimento e necessidade de escolhas difíceis	5	Otimismo em relação ao crescimento e opções "ganha-ganha"
6	Coevolução imprevisível	6	Otimização determinística do bem-estar intertemporal
7	Foco no longo prazo	7	Foco de curto a médio prazo
8	Completa, integrativa e descritiva	8	Parcial, monodisciplinar e analítico
9	Concreta e específica	9	Resumida e geral
10	Indicadores físicos e biológicos	10	Indicadores monetários
11	Análise dos sistemas	11	Custos externos e valoração econômica
12	Avaliação multidimensional	12	Análise de custo-benefício
13	Modelos integrados com relações de causa-efeito	13	Modelos de equilíbrio geral aplicados com custos externos
14	Racionalidade individual limitada e incerteza	14	Maximização da utilidade ou lucro
15	Comunidades locais	15	Mercado global e indivíduos isolados
16	Ética ambiental	16	Utilitarismo e funcionalismo

Fonte: van den Bergh (2001) traduzido pelo autor

A velocidade com que o crescimento econômico vem acontecendo não acompanha os limites ambientais, nem traz retorno social para todos. Segundo Dowbor (2017) a destruição do planeta a partir da extração massiva de insumos, para abastecer a economia, favorecer um terço da população mundial. Portanto, o objetivo principal do desenvolvimento está em reverter a destruição do planeta e a geração de desigualdade social através da reorientação dos sistemas econômicos.

2.1.3 ESTRATÉGIAS GLOBAIS PARA REVERTER OS IMPACTOS NEGATIVOS DA ATIVIDADE HUMANA NO MEIO AMBIENTE

As primeiras discussões, que iriam popularizar futuramente os termos "Sustentabilidade" e "Desenvolvimento Sustentável" ganharam força após o alerta de Rachel Carson no seu livro "A primavera Silenciosa", em 1962, no qual apontava os impactos que o uso agrícola de pesticidas trazia ao meio ambiente e à saúde humana (ONU, 2020) e, também a partir dos diversos estudos relacionando o modelo produtivo com a perda da biodiversidade (FAO, 1999).

Após diversos questionamentos econômicos e denúncias sobre as consequências ambientais, cresceram as discussões que contribuíram para a adoção de uma série de políticas ambientais que viriam a fazer parte de uma agenda global pelo Desenvolvimento Sustentável.

O conceito de Desenvolvimento Sustentável foi reconhecido internacionalmente em 1972, na Conferência da Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, realizada em Estocolmo. E, se tornou de conhecimento mundial, a partir do "Relatório de Brundtland – "Nosso Futuro Comum", elaborado em 1987 pela Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento da ONU, criada com o objetivo de investigar os impactos negativos das atividades humanas sobre o planeta e propor um novo sistema de desenvolvimento econômico associado ao ambiental.

Através do desenvolvimento sustentável é que se alcança a sustentabilidade. Segundo a ONU, a definição de Desenvolvimento Sustentável "é o desenvolvimento capaz de suprir as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade de atender as necessidades das futuras gerações". Ou seja, o desenvolvimento sustentável é um processo a ser adotado pela sociedade, com o intuito de conservar a qualidade de vida a longo prazo. Para isso, deve haver um diagnóstico do sistema complexo humano por meio da análise de sustentabilidade dos aspectos sociais, ambientais e econômicos (Feil e Schreiber, 2017).

Para essa avaliação, utiliza-se de indicadores e índices que fornecem informações quantitativas da realidade desse sistema para que sejam

estabelecidos objetivos e metas visando atingir um sistema sustentável (Feil e Schreiber, 2017), ou seja, com equidade entre os três aspectos. Importante ressaltar que um sistema sustentável está fundamentado na preocupação com a existência futura dos recursos naturais que viabilizem a continuação da vida humana além de ser um sistema que sofre mudanças constante e, com isso, está sempre se adaptando (Feil e Schreiber, 2017).

Esses conceitos ganharam popularidade nos anos 90 com a adoção de uma estratégia para o desenvolvimento sustentável e a proteção do planeta, colocando pela primeira vez o assunto na agenda pública, durante a realização da “Cúpula da Terra” ou ECO-92, realizada no Rio de Janeiro, em 1992 (ONU, 2020). Mas, sua implementação só teve início em 2002 com a criação da Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável (ONU, 2020).

Treze anos depois foi feita uma nova agenda onde foram definidos os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) com a intenção de engajar todos os setores da sociedade, não apenas as representações políticas, mas também empresas privadas, terceiro setor e os cidadãos (ONU, 2020). Essa agenda é conhecida como a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável e estabelece 17 objetivos com 169 metas para serem cumpridas até 2030 (ONU, 2020).

Além dessa Agenda, os problemas relacionados com a perda da biodiversidade fizeram com que, durante a Rio-92, fosse estabelecida a Convenção da Diversidade Biológica (CDB) (Figura 1) que funciona como acervo legal e político para outros acordos ambientais mais específicos (MMA, 2020).



Note: IPBES = Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services.

Figura 1: Principais acontecimentos no reconhecimento internacional da importância da biodiversidade para a agricultura

Fonte: FAO, 2019

A CDB define como diversidade biológica ou biodiversidade a variedade de organismos vivos em todos os ecossistemas (terrestres e aquáticos), incluindo a diversidade dentro das espécies, entre espécies e ecossistemas - grupos de indivíduos (animais, vegetais, microorganismos) que compartilham o ambiente não-vivo (solo, nutrientes, luz) e interagem entre si desempenhando conjuntamente uma função - (CBD, 1992).

Parte dessa biodiversidade utilizada por comunidades tradicionais e produtores familiares, para produção de alimentos e outras matérias-primas importantes, recebe o nome de agrobiodiversidade ou diversidade agrícola (MMA, 2020). Essa parcela específica trata-se de uma variedade de plantas e animais (recurso genético) utilizadas diretamente para alimentação ou indiretamente que sustentam a produção, como os micro-organismos e polinizadores (FAO, 2019; Bioversity International, 2017). Trata-se também das práticas de manejo e conhecimentos regionais (diversidade de cultura) que mantêm esse ecossistema agrícola. Portanto, o agroecossistema é um sistema não natural, dinâmico, alterada pelo homem, formada por seres vivos e não-vivos que interagem entre si (Armando, 2002).

Para coordenar a implementação dos compromissos da CDB, no Brasil, foi baixado o Decreto nº 4.703/03 que dispõe sobre os princípios e diretrizes para a implementação do Programa Nacional da Diversidade Biológica – PRONABIO. O programa tem por objetivo a conservação da diversidade biológica e a utilização sustentável de seus componentes, além da repartição justa e equitativa dos benefícios derivados de sua utilização.

Neste contexto, para estar em consonância com o que preconiza o CDB, fica claro que as práticas de produção agrícola precisam mudar para um modelo de cultivo que se assemelhe aos ecossistemas naturais (Costanzo e Bàrberi, 2014; FAO, 2011; Benyus, 2003; Gliessman, 2002) onde todos os onde todos os elementos se interligam, cuidando para que os resíduos e excedentes de um elemento se tornem os insumos de outro elemento, gerando benefício mútuo e contínuo (Armando, 2002) tanto sociais como ambientais.

2.2 SISTEMA ALTERNATIVO DE PRODUÇÃO – AGRICULTURA SUSTENTÁVEL

O modelo de agricultura promovido pela Revolução Verde não solucionou alguns desafios e reforçou diversos problemas socioambientais (FAO e IFAD, 2019; Oxfam, 2016; SÃO PAULO, 2008). Entre os desafios enfrentados hoje pela produção agrícola estão: crescimento populacional, urbanização e o envelhecimento; competição por recursos naturais; mudanças climáticas e suas consequências, como aumento de pragas e doenças; inovação agrícola; nutrição (obesidade e desnutrição) e insegurança alimentar; mudança estrutural e emprego; migrações; perdas e desperdícios de alimentos; erradicação da pobreza e redução das desigualdades (Müller e Sukhdev, 2018; Bioversity International, 2017; FAO, 2017).

Desta maneira, fomenta-se o sistema de agricultura sustentável, que é definido pela FAO como sendo aquela que “gerencia e conserva a base de recursos naturais e a orientação das mudanças tecnológicas e institucionais de maneira a garantir a obtenção e a satisfação contínua das necessidades humanas para a geração presente e futura. Esse sistema (na agricultura, silvicultura e pesca etc.) conserva os recursos genéticos da terra, da água, das

plantas e dos animais, ambientalmente não degradantes, tecnicamente adequados, economicamente viáveis e socialmente aceitáveis” (FAO 1988 *apud* FAO, 2014c).

A produção agrícola sustentável tem como fundamento a Agroecologia, com origem em culturas milenares no neolítico, que parte de conceitos comprovados a partir de experimentações (Machado, Santilli e Magalhães, 2008). Os sistemas agroecológicos estão diretamente relacionados com os três pilares da sustentabilidade e com a agrobiodiversidade, pois integram a visão ampla e interdisciplinar (agronomia, ecologia, sociologia, antropologia, e economia) (Gliessman, 2002), promovendo a saúde alimentar através do manejo ecológico dos recursos naturais e dos valores socioculturais envolvidos (Maia e Ferreira, 2019; Bioversity International, 2017; Machado, Santilli e Magalhães, 2008).

Estes sistemas agroecológicos podem ter diversas correntes ou denominações, tais como: agricultura ecológica, agroecologia, agricultura biodinâmica, orgânica, regenerativa, permacultura, entre outras (Assad e Almeida, 2004; Campanhola e Valarini, 2001). De acordo com Campanhola e Valarini (2001) os princípios adotados por essas vertentes não diferem muito, adotando algumas práticas como:

“a) reciclagem dos recursos naturais presentes na propriedade agrícola, especialmente da matéria orgânica, fazendo com que o solo se torne mais fértil pela ação benéfica dos microrganismos (bactérias, actinomicetos e fungos) que decompõem a matéria orgânica e liberam nutrientes para as plantas;

b) compostagem e transformação de resíduos vegetais em húmus no solo;

c) preferência ao uso de rochas moídas, semi-solubilizadas ou tratadas termicamente, com baixa concentração de nutrientes prontamente hidrossolúveis, sendo permitida a correção da acidez do solo com calcário calcítico ou dolomítico;

d) cobertura vegetal morta e viva do solo;

e) diversificação e integração de explorações vegetais (incluindo as florestas) e animais;

f) uso de esterco animal;

g) uso de biofertilizantes;

h) rotação e consorciação de culturas;

i) adubação verde;

j) controle biológico de pragas e fitopatógenos, com exclusão do uso de agrotóxicos;

k) uso de caldas tradicionais (bordalesa, viçosa e sulfocálcica) no controle de fitopatógenos;

l) uso de métodos mecânicos, físicos e vegetativos e de extratos de plantas no controle de pragas e fitopatógenos, apoiando-se nos princípios do manejo integrado;

m) eliminação do uso de reguladores de crescimento e aditivos sintéticos na nutrição animal;

n) opção por germoplasmas vegetais e animais adequados a cada realidade ecológica;

o) uso de quebra-ventos “

Entre os protagonistas dessa agricultura alternativa está o pequeno agricultor, o agricultor familiar e os povos tradicionais (MMA, 2020; FAO e IFAD, 2019; FAO e ITPS, 2015; FAO, 2014a).

2.2.1 O AGRICULTOR FAMILIAR E A AGRICULTURA SUSTENTÁVEL

As práticas produtivas dos produtores rurais dedicados à agricultura familiar, por suas características, às vezes milenares, facilitam sua adequação à produção agroecológica e diferem-se em muitos aspectos do sistema patronal (Tabela 2).

Modelo Patronal	Modelo Familiar
completa separação entre gestão e trabalho	trabalho e gestão intimamente relacionados
organização centralizada	direção do processo produtivo assegurada diretamente pelos proprietários
ênfase na especialização	ênfase na diversificação
ênfase em práticas agrícolas padronizáveis	ênfase na durabilidade dos recursos naturais e na qualidade da vida
trabalho assalariado predominante	trabalho assalariado complementar
tecnologias dirigidas à eliminação das decisões “de terreno” e “de momento”	decisões imediatas, adequadas ao alto grau de imprevisibilidade do processo produtivo
tecnologias voltadas principalmente à redução das necessidades de mão-de-obra	tomada de decisões <i>in loco</i> , condicionada pelas especificidades do processo produtivo
pesada dependência de insumos comprados	ênfase no uso de insumos internos

Tabela 2: Diferenças de enfoque entre os sistemas de produção patronal e familiar

Fonte: VEIGA, 1996

Com efeito, enquanto o produtor patronal tem uma relação mais mercantilista com a terra, dispondo da contratação de trabalhadores para atuar em médias e grandes propriedades, o produtor familiar produz a partir de lotes menores, conta com a mão de obra dos membros da sua família e, por morar no próprio local de trabalho e depender da terra por muitos anos, estabelece com ela um vínculo de cuidado, que o faz adotar práticas produtivas mais sustentáveis, as quais impactam benéficamente no meio ambiente.

Dentre alguns dos principais fatores dessas práticas sustentáveis, destacam-se: a diversificação do cultivo, permitindo o aumento da diversidade biológica (agrobiodiversidade), visto que este tipo de produção pode utilizar sistemas em consórcio; o manejo adequado do solo; o reaproveitamento de água; a compostagem do lixo, entre outros que promovem a conservação ambiental com técnicas antigas (MMA, 2020; FAO e IFAD, 2019; FAO, 2009).

Além de contribuir para a preservação do meio ambiente, a agricultura familiar promove a segurança alimentar e nutricional (FAO e IFAD, 2019; FAO, 2019, 2014a) por adotar diversas ações sustentáveis, entre elas a prática da agricultura orgânica, uma vez que na maioria das vezes não faz uso de agroquímicos em suas etapas produtivas, ao contrário do que ocorre no sistema patronal convencional. Este último, visa a produção de *commodities* para exportação e biocombustíveis (soja, cana e milho) (FAO e ITPS, 2015; FAO, 2014b) e, para isso, produz em sistema de monocultura, que em nada favorece a diversificação nutricional de alimentos e tão pouco a conservação do meio ambiente. Outro dado relevante, é participação majoritariamente masculina nas atividades patronais convencionais (FAO, 2017; IBGE, 2017a; b) em contraste com a acentuada presença feminina nas atividades rurais familiares (FAO e IFAD, 2019; FAO, 2014a, 1999).

Ainda, o agricultor familiar tem papel socioeconômico fundamental ao empregar mão de obra local disponível, diminuindo as taxas de pobreza e ao promover serviços rurais (não só ligados diretamente à produção). E, ambiental ao funcionar como ponte direta entre a área rural e urbana, ajudando assim, a diminuir o desperdício de alimentos (FAO e IFAD, 2019; FAO, 2014a). Portanto, fomentar o desenvolvimento da agricultura familiar é um importante potencial

promotor da conservação ambiental, igualdade social, do desenvolvimento econômico e da erradicação da fome (FAO e IFAD, 2019; FAO, 2014a).

Os dados citados evidenciam a relevância da atividade do agricultor familiar. Tanto que, o Banco Mundial divulgou um relatório em 2016 apontando a importância de priorizar o aumento da produtividade agrícola das famílias de baixa renda para assim (World Bank, 2016), acabar com a fome, adquirir segurança alimentar e promover a agricultura sustentável sendo um dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS 2 da Agenda 2030 da ONU. E, não é por outra razão que a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) e o Fundo Internacional de Desenvolvimento Agrícola (FIDA) realizaram no fim de maio de 2019, o lançamento oficial da Década da ONU Agricultura Familiar o período 2019-2028 reconhecendo a aproximação do paradigma de produção alimentar sustentável com a agricultura familiar (FAO e IFAD, 2019). Afinal, o agricultor familiar fornece a maior parte dos alimentos, produzindo mais de 80% dos alimentos do mundo (FAO, 2014a; Kiister e Martí, 2004), sendo considerados “a espinha dorsal da estrutura econômica rural” (FAO e IFAD, 2019).

No Brasil, a agricultura familiar responde por 23% de toda produção agropecuária brasileira (IBGE, 2017a), sendo responsável pelo emprego de 10,1 milhões de pessoas, correspondendo a 67% da mão de obra empregada no campo (IBGE, 2017a). Segundo dados do Censo Agrário de 2006, no Brasil, o valor médio de produção por área total foi de R\$677/ha para os estabelecimentos familiares, além de empregar 15,4 pessoas por 100 ha de área total em contraste com a agricultura convencional do sistema patronal com valor médio de produção de R\$358/ha e empregabilidade de 1,7 pessoas por 100 ha (França, Grossi e Marques, 2006)(Glass, 2011; Kiister e Martí, 2004)(Glass, 2011; Kiister e Martí, 2004).

Segundo dados de 2007/2008 do Levantamento Censitário das Unidades de Produção Agropecuária do Estado de São Paulo presente no Projeto Micro Bacias II 2008, de todas as unidades de produção rural (UPAs) do Estado de São Paulo, 81% são pequenas unidades familiares e ocupam 20% da área total

agrícola do Estado (Oxfam, 2016; SÃO PAULO, 2008). Enquanto as grandes empresas agrícolas, produtoras de *commodities* para exportação, representam menos de 2% e ocupam 35% da área agrícola total, demonstrando os problemas fundiários que temos nesse setor (Oxfam, 2016; SÃO PAULO, 2008).

Dados indicam que 70% das pessoas com insegurança alimentar do mundo vivem em áreas rurais (FAO, 2014a) e, no Brasil, 85% dos estabelecimentos rurais são agricultores familiares e dependem de outras fontes de renda para obterem melhor sustentabilidade econômica (Kiister e Martí, 2004; Silva, Grossi e Campanhola, 2002; INCRA e FAO, 2000).

Porém, o agricultor familiar passa por diversos desafios especialmente os relacionados com o aumento da produtividade do trabalho, que poderia ser feito através da modernização e da inovação tecnológica da produção familiar (FAO, 2014a), sem perder o conhecimento cultural das produções tradicionais (Veiga, 1996).

Além desse problema, observam-se outros desafios enfrentados que ameaçam a sustentabilidade da produção, entre eles: problemas com infraestrutura (transporte, armazenamento); acesso ao mercado; logística; gestão; falta de financiamento para certificação e comercialização que respeitem o contexto do agricultor; baixa competitividade pela baixa escala de produção e a falta de padronização dos produtos; baixo poder de inovação; além da fraca representação política e a inexistência de uma coordenação político-institucional (FAO, 2014a; SÃO PAULO, 2008; Kiister e Martí, 2004).

Esses desafios variam de acordo com a realidade de cada produtor e um diagnóstico é fundamental para nortear políticas e ações interconectadas que abordem simultaneamente os desafios ambientais, econômicos e socioculturais (FAO e IFAD, 2019; FAO, 2014a, c, 2011) visando a promoção da produção agroecológica e do agricultor familiar.

2.2.2 SUSTENTABILIDADE EM AGROECOSSISTEMAS

Desde a década de 1970 já havia a preocupação em relação as consequências que a destruição do meio ambiente poderia trazer às causas

econômicas e sociais (ONU, 2020). Pádua (2002) traz em seu livro o debate da necessidade de radicais reformas socioeconômicas para acabar com o modelo escravidão-latifúndio-monocultura vigente entre 1786 e 1888, com consequências presentes até hoje em nossa economia.

As previsões indicam que até 2050 será necessário abastecer uma população de nove bilhões de pessoas, para isso precisaremos mudar nossos sistemas agrícolas visando um ritmo diferente de degradação (Stadnik, Velho e Zorrilla, 2019; Bioversity International, 2017; Kahane *et al.*, 2013;). Para isso, será preciso estabelecer novos sistemas de produção sustentável que leve em consideração a nova concepção da complexidade do sistema ambiental e social em conjunto com uma gestão integrada (Feil e Schreiber, 2017). Essa nova visão dos sistemas agrícolas onde há conhecimento das propriedades sistêmicas que o comandam, são os chamados agroecossistemas (Stadnik, Velho e Zorrilla, 2019; Petersen *et al.*, 2017).

Todos os aspectos sociais, ambientais e econômicos que devem ser levados em consideração para se obter um sistema minimamente sustentável, podem ser monitorados ou mensurados através de indicadores. Os indicadores são utilizados em várias questões, sendo o mais conhecido o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), que tem por objetivo ser uma métrica para nortear decisões e estratégias de melhoria (Ferreira e Silva, 2019; Veiga, 2010).

2.2.2.1 O uso de indicadores para análise de sustentabilidade

Os Indicadores de sustentabilidade são formados por parâmetros multidimensionais (econômicos, ambientais e sociais) quantitativos ou qualitativos, que podem ser analisados de forma isolada ou combinados entre si (Rao e Rogers, 2006; Deponti, Eckert e Azambuja, 2002).

Servem como instrumento que permite mensurar características e modificações de um sistema, ajudando a definir metas e avaliar progressos (Rao e Rogers, 2006). Portanto, a forma como a análise dos parâmetros é apresentada, facilita o entendimento do produtor em relação às suas práticas. Porém, as análises do panorama geral, por tomadores de decisão, precisam que

essas informações obtidas sejam combinadas em um único indicador (Girardin, Bockstaller e Werf, Van Der, 2000). Desta maneira, os indicadores devem refletir a integração do desenvolvimento social, ambiental e econômico bem como as suas inter-relações para auxiliarem na gestão dos empreendimentos, na tomada de decisão e na construção de consenso (Stadnik, Velho e Zorrilla, 2019; Rodrigues et al., 2010; Rao e Rogers, 2006).

O maior desafio na utilização de indicadores para avaliação da sustentabilidade de um sistema é deixar evidente as diversas dimensões presentes na realidade e, através dessa complexidade, encontrar uma proposta que contribua para o suporte da vida a longo prazo (Marzall e Almeida, 2000).

Segundo Masera, Astier, Lopez-Ridaura (2000, p. 47) o indicador deve conter algumas características como:

- ser coerente e maleável (sensível a mudanças no tempo e no sistema);
- ser compreensível (não depender de conhecimento técnico);
- fornecer informações compiladas sobre vários aspectos do sistema;
- ser de fácil mensuração, e passível de monitoramento;
- ser baseado em informações fáceis e disponíveis;
- ser preferencialmente aplicável em diversos contextos naturais, socioeconômico e culturais.

Existem diversos indicadores para os mais diversos contextos. Para a agricultura, foram identificadas cerca de oitenta iniciativas (Costa, 2010b). É possível observar que, de maneira geral, as metodologias utilizam-se de atributos relacionados com a capacidade de suporte do meio ambiente (Figura 2) (FAO, 2018; Ferreira *et al.*, 2014; Briquel et al., 2000; Masera, Astier e López-Ridaura, 2000), entre os quais, estão:

Produtividade é quantidade de bens e serviços gerados por unidade de insumo em um tempo específico (exemplo: kg/ha/ano). Pode ser avaliado através do retorno médio obtido (rendimentos), a disponibilidade de recursos e a eficiência da produção (Masera, Astier e López-Ridaura, 2000).

Resiliência é a capacidade de um sistema absorver mudanças e perturbações (Holling, 1973). Por exemplo, a capacidade de manter o potencial

produtivo após um desastre natural ou de retomar o equilíbrio econômico após a queda de preço de um produto relevante.

Adaptabilidade, elasticidade ou flexibilidade é a capacidade de um sistema descobrir novos níveis de equilíbrio através de mudanças naturais ou antrópicas (Masera, Astier e López-Ridaura, 2000). Por exemplo, há alteração da produção e há a necessidade de implementar tecnologias que favoreçam a manutenção do equilíbrio dessa produção. Para analisar este parâmetro pode-se observar as opções técnicas e econômicas disponíveis como a diversificação das atividades; a capacidade de troca e inovação na adoção de tecnologias e dos processos de organização social e, o fortalecimento da aprendizagem e da capacitação dos envolvidos (Masera, Astier e López-Ridaura, 2000).

Estabilidade ou Homeostase é a capacidade de um sistema retornar a um estado de equilíbrio após uma perturbação temporária (Holling, 1973). O sistema terá maior estabilidade quanto mais rápido for o retorno e menor for a flutuação, portanto, é a “busca de constância de produtividade em longo prazo” (Matos Filho, 2004).

Os termos Resiliência, Adaptabilidade e Estabilidade podem apresentar definições próximas, por isso em alguns trabalhos podem ser apresentados de forma agrupada (Matos Filho, 2004). O método para análise destes parâmetros segundo Masera, Astier e López-Ridaura (2000) pode ser feito observando a: tendência a variação do retorno; qualidade, conservação e proteção dos recursos naturais; diversidade biológica do sistema (Yachi e Loreau, 1999); relação entre os insumos e os ganhos; e os mecanismos de distribuição de riscos (seguros, crédito).

Confiabilidade é a capacidade de um sistema em resistir a perturbações normais sem aumentar ou diminuir sua produtividade (Masera, Astier e López-Ridaura, 2000).

Equidade é um princípio de justiça social. Portanto, é a capacidade do sistema distribuir de forma justa, os custos e benefícios resultantes entre todos os envolvidos. Pode ser analisado através da evolução dos empregos gerados e da democratização da tomada de decisão (Masera, Astier e López-Ridaura, 2000).

E um último atributo classificado por Masera, Astier e López-Ridaura (2000) é o de auto dependência (ou autogestão). Consiste na capacidade de um

sistema regular ou controlar suas interações com ambiente externo a sua produção. Aqui incluem todos os processos de organização; participação social; dependência de insumos e fatores externos e controle sobre o sistema e a influência na tomada de decisão (econômica e política) (Masera, Astier e López-Ridaura, 2000).

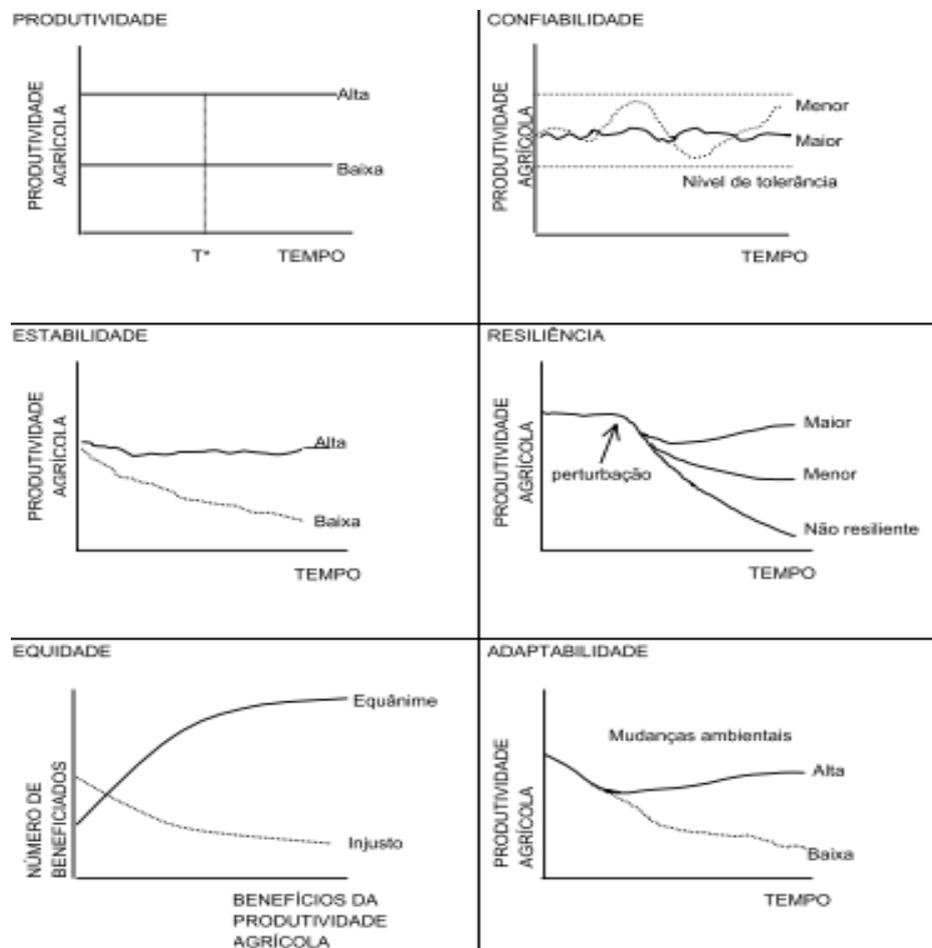


Figura 2: Atributos de sustentabilidade em agroecossistemas

Fonte: Masera, Astier e López-Ridaura, 2002; Mattos Filho, 2004

É importante ressaltar que a análise de sustentabilidade deve ir além de “técnicas analíticas comuns”, sendo norteada principalmente pelo bem-estar social (Dumanski *et al.*, 1998).

2.3 REGIÃO DE ESTUDO

2.3.1 MUNICÍPIO DE NAZARÉ PAULISTA/SÃO PAULO

A pesquisa de campo foi realizada durante o mês de março de 2020, no município de Nazaré Paulista que conta com uma área de 326.254 km². Localizado no Estado de São Paulo, na Mesorregião de Campinas e na Microrregião de Bragança Paulista (Figura 3).

O município de Nazaré Paulista abrange a região da Bacia Hidrográfica do Piracicaba, Capivari e Jundiaí (PCJ) (Figura 4) e, 61,8% da área do município está dentro da sub-bacia do Reservatório de Atibainha (Figura 5) que tem a participação de 13,8% no abastecimento do Sistema Cantareira, responsável por parte do abastecimento da Região Metropolitana de São Paulo (Whately e Cunha, 2007).



Figura 3: Município de Nazaré Paulista, localizado no interior do Estado de São Paulo.

Fonte: Google Earth, 2020



Figura 4: Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHs

Fonte: ANA, 2019

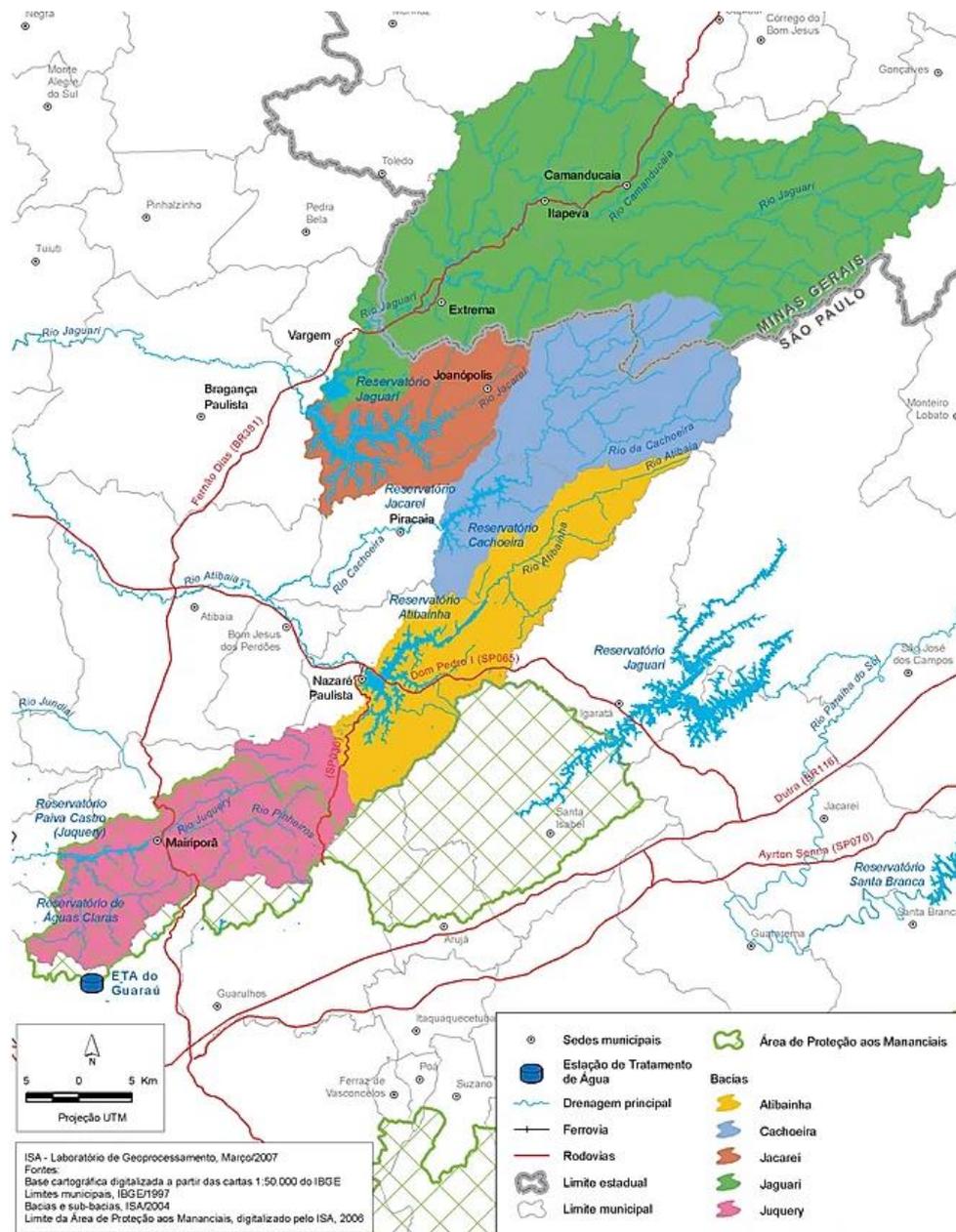


Figura 5: Sistema Cantareira e as sub-bacias hidrográficas formadoras

Fonte: Whately e Cunha, 2007

O Município de Nazaré Paulista também está localizado na Reserva da Biosfera do Cinturão Verde de São Paulo, criada em junho de 1994, o qual abrange 78 municípios (Instituto Florestal, 2020).

A Reserva da Biosfera foi instituída no Brasil pela Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000 e consiste em um modelo de gestão integrado adotado internacionalmente, com o objetivo de preservar a diversidade biológica, o desenvolvimento de pesquisas, o monitoramento e a educação ambiental, além

de prezar pelo desenvolvimento sustentável visando a melhoria da qualidade de vida da população (BRASIL, 2000). Dentro da Reserva da Biosfera há três categorias de zoneamento (Figura 6) classificadas segundo o uso e ocupação do solo, estando Nazaré Paulista na Zona de Amortecimento e Conectividade onde as atividades desenvolvidas devem garantir total preservação dos ecossistemas envolvidos.

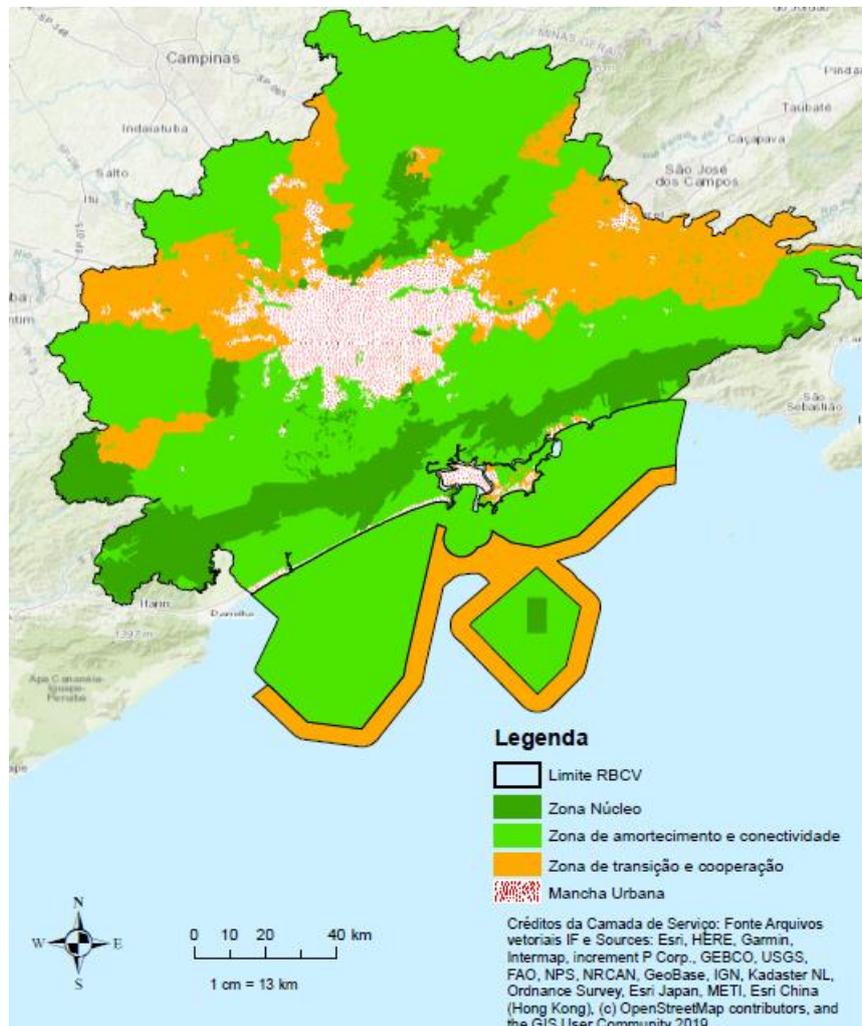


Figura 6: Mapa da Reserva Da Biosfera Do Cinturão Verde Da Cidade De São Paulo

Fonte: Instituto Florestal, 2020

Além disso, o Município de Nazaré Paulista abrange cinco Unidades de Conservação (UC), Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, sendo três de proteção Integral e duas de uso sustentável (Figura 7 e 8) (Governo do Estado de São

Paulo, 2020; Instituto Florestal, 2020; Secretaria de Infra Estrutura e Meio Ambiente, 2020; SIGAM, 2019).

As UCs de proteção integral têm a finalidade de garantir a conservação e preservação de remanescentes de vegetação nativa. Nazaré Paulista abrange o Parque Estadual Itaberaba, Parque Estadual Itapetinga e o Monumento Natural Estadual da Pedra Grande, criados com o objetivo de permitir a conectividade dos fragmentos florestais e proteger a biodiversidade e os recursos hídricos da região norte-nordeste da Serra da Cantareira (Governo do Estado de São Paulo, 2020);

Entre as duas UCs de uso sustentável na região de estudo estão as Áreas de Proteção Ambiental (APA) que possuem certo grau de ocupação humana, mas são dotadas de atributos importantes para a qualidade de vida e o bem-estar humano. O objetivo da APA é proteger a diversidade biológica, reger o processo de ocupação e assegurar o uso sustentável dos recursos naturais (BRASIL, 2000). O município abrange a APA Piracicaba/Juqueri-Mirim (Figura 6) e a APA Sistema Cantareira (Figura 7) onde estão concentrados os elementos socioambientais (biodiversidade, recursos hídricos, beleza cênica ou patrimônio histórico-cultural) que sofrem as consequências antrópicas (Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, 2020; SIGAM, 2019).

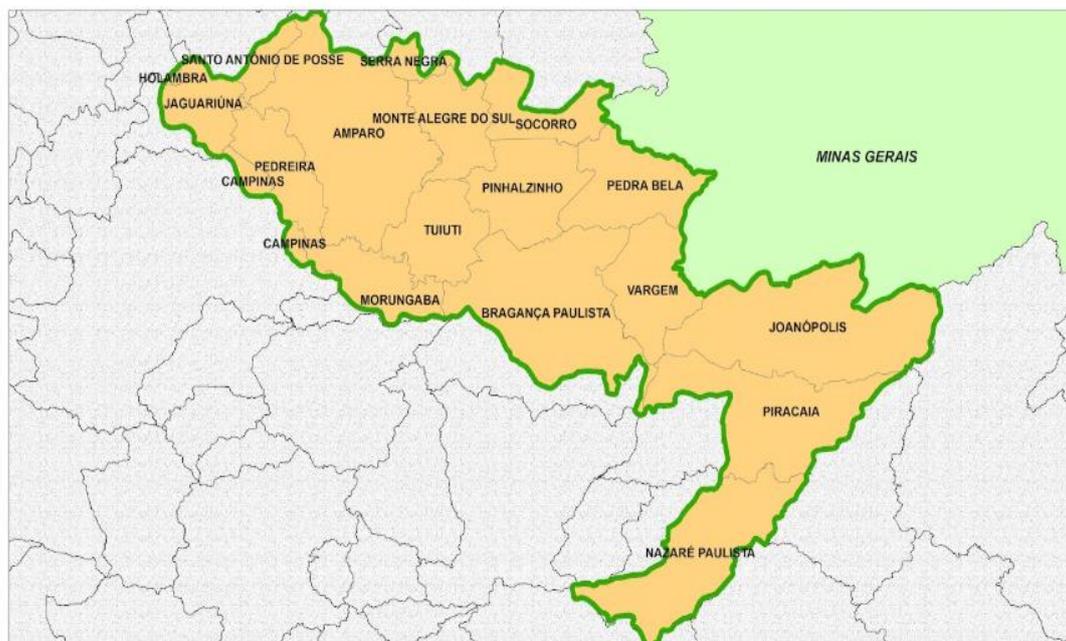


Figura 7: Municípios pertencentes a Área de Proteção Ambiental (APA) Piracicaba/Juqueri-Mirim Área II

Fonte: Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, 2020



Figura 8: Municípios pertencentes a Área de Proteção Ambiental (APA) Sistema Cantareira

Fonte: Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, 2020

A região está localizada no bioma Mata Atlântica, porém mesmo com todo esse zoneamento que visa proteger a biodiversidade, apenas 35,4% encontra-se com vegetação nativa (Uezu *et al.*, 2017). Da área restante, 3% é composta de água, 46% contém a presença de pastagem ou áreas urbanas e os outros 16% têm plantação de eucalipto (Uezu *et al.*, 2017). Mais da metade das áreas antrópicas são destinadas para pastagem (gado) e produção de eucalipto e *pinus* (silvicultura), atividades econômicas importantes na região de Nazaré Paulista (IBGE, 2020; SIGAM, 2019; Uezu *et al.*, 2017). Acredita-se que resta apenas 13% da cobertura original deste bioma, devido ao intenso processo de degradação (SOS Mata Atlântica, 2019). Esses fragmentos remanescentes são importantes para estabilidade e heterogeneidade da paisagem além de servirem como importantes berços genéticos (SOS Mata Atlântica e INPE, 2019).

Segundo IBGE, a população estimada em 2019 é de 18.524 pessoas e entre as cidades do Sistema Cantareira é a que possui pior Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) com 0,6798 (IBGE, 2020). A relação da população de Nazaré Paulista com a terra teve grande mudança com o estabelecimento do Reservatório de Atibainha, pois nas áreas mais baixas que foram alagadas existiam famílias de agricultores tradicionais que foram

obrigados a se deslocarem para outras áreas. Este episódio provocou enorme impacto na população rural e na economia local, uma vez que com a modificação da paisagem, o turismo se tornou uma alternativa econômica, atraindo novos moradores e forçando a geração de novas formas de sustento já que a ocupação das áreas mais altas não favorecem a produção agrícola (Uezu *et al.*, 2017).

A escolha do Município de Nazaré Paulista para o estudo foi devido à importância que a região tem como fornecedora de serviços ecossistêmicos e por encontrar-se sob constante pressão urbana de grandes centros como São Paulo e Campinas. Tratando-se assim, de uma região com grande potencial para se priorizar atividades econômicas que promovam o desenvolvimento sustentável.

PARTE III: O RECORTE METODOLÓGICO

3.1 MÉTODO: INDICADOR DE SUSTENTABILIDADE

O procedimento adotado para a realização desta pesquisa teve por base a proposta dos Indicadores de Sustentabilidade em Agroecossistemas (ISA) (Ferreira *et al.*, 2012), pois além de ter os atributos já validados na literatura, que o tornam um bom indicador (seção 2.2.2.1), também é adaptado à realidade brasileira e apresenta facilidade em sua aplicação, possibilitando autonomia ao produtor que desejar utilizá-lo. O ISA já foi utilizado em mais de 500 propriedades rurais no estado de Minas Gerais (Ferreira *et al.* 2012).

O ISA começou a ser desenvolvido em 2008 pela Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado de Minas Gerais (Epamig) em parceria com diversas instituições. Sua institucionalização ocorreu em 19 de dezembro de 2012 no Estado de Minas Gerais, por meio do Decreto nº46.113 (MINAS GERAIS, 2012) permitindo que diversos setores, inclusive os próprios produtores, obtivessem informações fáceis e claras sobre a gestão da propriedade e o desempenho ambiental gerado no território em análise. A planilha ISA (Ferreira *et al.*, 2012) fica disponível para download no site da EPAMIG (2020).

O ISA é constituído por 21 indicadores, porém nesse trabalho analisaremos apenas 20, excluindo-se o indicador de 'Risco de contaminação de água'. As variáveis observadas bem como seus modos de avaliação e cálculo constam na próxima seção 3.3 sobre 'Indicadores'.

O objetivo da ferramenta é diagnosticar o desempenho socioeconômico e ambiental dos estabelecimentos rurais para nortear ações de diversos agentes locais (desde o produtor rural até os tomadores de decisão). E, assim, auxiliar a criação de mecanismos pelos órgãos públicos, para fomentar a adoção de boas práticas dos produtores, que vão além do cumprimento da legislação, visando a sustentabilidade em longo prazo da atividade na região (Ferreira *et al.*, 2012).

Importante ressaltar que quando se utiliza índices e indicadores, como neste estudo, corre-se o risco de perder informação quando se trabalha com dados agregados. Para minimizar essa questão assim como a influência de variáveis externas foram utilizadas entrevistas semiestruturadas, que serviram para validar premissas e resultados relacionados aos indicadores.

3.2 PROCEDIMENTOS DA PESQUISA

3.2.1 COLETA DE DADOS

A pesquisa de campo foi realizada no município de Nazaré Paulista (SP), durante o mês de março de 2020, onde foram coletados dados em treze propriedades distribuídas nos bairros de Cuiabá (uma propriedade), Guavirutuva (uma propriedade), Mascate (seis propriedades), Moinho II (uma propriedade), Quatro Cantos (uma propriedade), Cuiabá de Cima (uma propriedade), Divininho (uma propriedade) e Tanque Preto (uma propriedade).

O estudo teve como alvo produtores que demonstram predisposição para a adoção de práticas agroecológicas, produção orgânica, ou outras formas de produção voltadas a princípios de sustentabilidade. Para identificação dos produtores que se encaixam nessas condições e que puderam ser objeto deste estudo, os seguintes procedimentos foram adotados: participação no Protocolo de Transição Agroecológica (Coordenadoria de Desenvolvimento Rural Sustentável, Associação de Agricultura Orgânica e Instituto Kairós, 2016); consulta ao Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos (CNPO); e, produtores

que não estão em nenhum desses banco de dados, mas que produzem em sistema de orgânicos, segundo exigências da Lei 10.831/03 (BRASIL, 2003) e as Instruções Normativas (IN) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2009a; b, 2011a; b; c; d). Todos os agricultores selecionados precisavam seguir o modelo de agricultura familiar segundo a classificação de Veiga (1996) exposto na seção 2.2.1 deste trabalho.

Foram encontrados apenas 10 produtores na região que constavam em banco de dados oficiais (2 do CNPO e 8 do Protocolo de Transição Agroecológica), destes, apenas 4 aceitaram participar. Porém, além destes, foram contatados mais 9 agricultores que atenderam ao critério descrito anteriormente, resultando em um total de 13 produtores entrevistados. O contato foi feito através da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) do Município de Nazaré Paulista e do Projeto Semeando Águas do Instituto de Pesquisas Ecológicas (IPÊ).

3.2.2 QUESTIONÁRIO

A elaboração do questionário e a coleta de dados foi feita com base na metodologia proposta por Ferreira *et. al.* (2012), englobando informações sociais, ecológicas e econômicas da propriedade. Os questionários consistiram em partes estruturadas e semiestruturadas (Manzini, 2004), com perguntas objetivas, observações e opiniões do produtor (Apêndice C).

3.2.3 ANÁLISE DE DADOS

Para analisar os dados das propriedades, estas foram nomeadas de A a O. As propriedades D e F foram excluídas das análises por não preencherem os requisitos necessários para aplicação da metodologia descritas na seção 3.2.1 deste trabalho. Assim, as análises quantitativas e qualitativas foram realizadas em 13 propriedades.

Para computação dos dados primeiramente foi feito o preenchimento da planilha de Excel ISA com os dados extraídos do questionário, assim obteve-se o índice de sustentabilidade de cada propriedade (de maneira individual para

cada indicador: social, ambiental, de gestão e econômico) e para a propriedade como um todo. Essa análise fornece informações quantitativas para o produtor nortear e acompanhar o resultado das práticas feitas na propriedade.

Para cada indicador foram levantados diversos parâmetros conforme proposto pela metodologia ISA. Para cada parâmetro, há a adoção de fatores de ponderação que são diferentes pesos atribuídos de acordo com a importância ou relevância daquele parâmetro para o indicador.

Posteriormente, para análise qualitativa da produção regional, foi feita a tabulação dos questionários em Planilha elaborada no programa Microsoft Excel. O fluxo de processamento das informações está representado na Figura 9, e foram adotados os seguintes passos:

1. Extração das variáveis contidas nos questionários das entrevistas e aplicação na planilha Excel do ISA, separadamente por propriedade.
2. Cálculo das variáveis e elaboração dos indicadores em separado e depois organizados em relação a cada uma das quatro dimensões (econômica, social, de gestão e ambiental).
3. Cálculo e elaboração do gráfico representativo do conjunto das propriedades pesquisadas para cada dimensão.

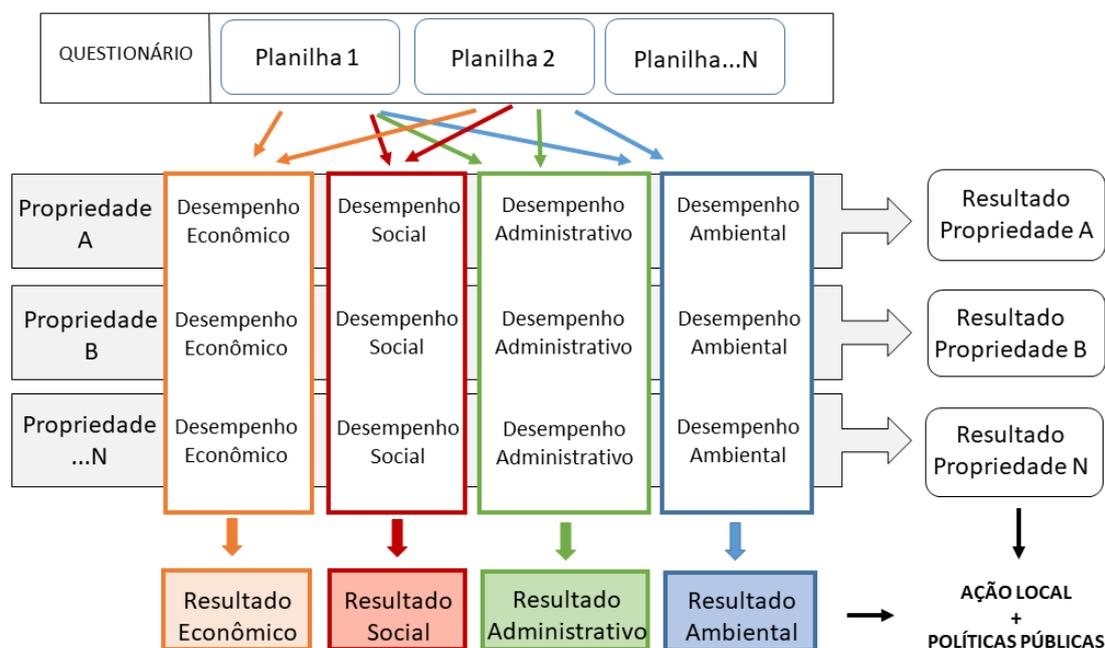


Figura 9: Fluxograma de compilação da pesquisa

Fonte: Matos Filhos, 2014 adaptado pela autora

A média geral de cada indicador (econômico, social, de gestão e ambiental) foi calculado a partir das médias dos sub-índices que os compõe.

Seguindo o critério da metodologia ISA, o limiar 0,7 foi estabelecido como uma referência, a qual, considera-se uma situação satisfatória. Portanto, para interpretação dos dados obtidos, classificou-se a situação dos indicadores de acordo com os índices (Matos Filho, 2004) em:

<u>Índice</u>	<u>Situação</u>
0,0 a 0,3	Crítica
0,3 a 0,5	Sofrível
0,5 a 0,7	Regular
0,7 a 0,9	Boa
0,9 a 1,0	Ótima

3.3 INDICADORES AVALIADOS

3.3.1 ECONÔMICO

Para avaliar o desempenho econômico da produção agroecológica no município de Nazaré Paulista analisou-se a saúde financeira do produtor rural com a finalidade de se obter o melhor resultado econômico, e não apenas o aumento das produções. Houve a necessidade de se considerar a dependência a fatores externos tais como preço dos produtos, valor da terra ou acesso a crédito e, o investimento interno como no patrimônio (Spagnol e Pfüller, 2010). Nessa análise levantou-se informações referentes a produtividade, diversificação das atividades, evolução patrimonial e grau de endividamento, segundo a metodologia ISA (Ferreira, *et. al.* 2012)(Tabela 3).

A metodologia ISA não levanta detalhadamente os gastos/custos, nem a lucratividade da atividade, pois muitos produtores não possuem controle de caixa (Reichert e Gomes, 2013; Silva, 2017). Mas, por ser algo importante para a gestão da propriedade, este fator foi levado em consideração, de forma geral, no indicador de gestão (Ferreira *et al.*, 2012). Foi trazido para a discussão a percepção do entrevistado em relação a sobra de alguma quantia ao final do mês com todos os gastos e ganhos obtidos.

Tabela 3: Resumo dos subíndices e parâmetros do indicador econômico analisados, assim como sua mensuração para cálculo do índice de desempenho econômico.

Sub-índice	Parâmetro	Mensuração
Produtividade e Preço de venda	a. Produtividade média das três principais atividades executadas no imóvel rural e preço médio de venda praticado b. Produtividade média na região e o preço de venda médio na região	a. Cálculo a partir da média de produção comparada com a média do município; b. Comparação entre os valores de venda ou produção do estabelecimento e da região.
Diversificação da renda	a. Renda bruta anual das principais atividades executadas no imóvel rural; b. Fonte de renda alternativa: atividade agrícola; não agrícola; gerada dentro ou fora do estabelecimento; proveniente de aposentadoria, pensão ou ajuda financeira	a. Levantamento das fontes de renda com outras atividades. Cálculo a partir da porcentagem relativa a cada atividade
Evolução Patrimonial	a. Avaliação das construções e reformas do imóvel; uso e ocupação; valor da terra	a. Somatória da valorização da terra na região, benfeitorias, equipamentos, semoventes e modificações no uso e ocupação do solo.
Grau de endividamento	a. Grau de endividamento do produtor	a. Avaliação da proporção do montante da dívida total em relação ao valor do patrimônio estimado.

Fonte: Ferreira et al., 2012 adaptado pela autora.

ÍNDICE DE PRODUTIVIDADE E PREÇO DE VENDA

Este índice foi analisado a partir da identificação das fontes de receita mais significativas do imóvel rural e, do levantamento das respectivas produtividades médias anuais, as quais foram comparadas com os dados de produtividade e o preço médio de comercialização regional (Ferreira et al., 2012). Dessa maneira, foi avaliado se o valor de venda e quantidade de produção do produtor está condizente com o valor de mercado regional. No caso de estar acima ou igual ao praticado na região, o índice econômico é considerado com bom desempenho, colaborando positivamente para a sustentabilidade das propriedades.

As informações regionais de produtividade e preço de venda foram obtidas consultando a base de dados das atividades agrícolas – priorizando dados municipais de Nazaré Paulista -, porém na ausência destes, foram considerados os valores do Escritório de Desenvolvimento Regional (EDR) de Bragança Paulista e, na ausência destes, foram observados os valores da cidade ou Estado de São Paulo. A consulta foi realizada no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2017 e da Secretaria de Agricultura e Abastecimento, no Instituto de Economia Agrícola (IEA) sobre o Escritório de Desenvolvimento Regional (EDR) de Bragança Paulista de 2018 – exceto para Ateimoia (2004), Jaboticaba (2019) e hortaliças (2017). Os dados de produtividade brasileira do eucalipto foram consultados no relatório anual de 2019 da Indústria Brasileira de Árvores (IBÁ) e, os dados pecuários de 2020 obtidos junto ao Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA) e do Canal Rural.

Para o levantamento dos dados da propriedade, foram considerados os índices de produtividade médios da última safra, para culturas anuais e, das duas últimas safras para culturas perenes, como goiaba.

O índice de produtividade tem um fator de ponderação, para o qual é levado em conta o quanto o valor de venda ou a produtividade do agricultor é superior aos dados regionais. Acima de 20% o fator de ponderação é 0,9; valores iguais o fator é 0,7; menor que 20% é 0,5 e menor que 40% é 0,3 (Anexo B - Figura 1).

DIVERSIDADE DE RENDA

A diversificação da renda foi obtida analisando os percentuais dos ganhos nas atividades agrossilvipastoris e das outras atividades realizadas dentro e fora do imóvel rural. Desta maneira, quanto maior a diversificação maior o índice econômico de sustentabilidade da propriedade, demonstrando a sua adaptabilidade a situações adversas (Ferreira, 2019a).

Esse parâmetro também verifica a ocorrência de concentração de renda em uma única atividade assim, no caso da renda equivaler a mais de 80% da renda total estimada, há um desconto de 10% na nota atribuída a esse indicador (Ferreira, 2019a), pois considera-se que quanto maior a concentração em uma única atividade, menor será o seu poder de adaptação caso aconteça algum imprevisto, ameaçando o desempenho econômico do produtor (Campanhola e Valarini, 2001).

Cada tipo de atividade exercida dentro e fora da propriedade recebe um fator de ponderação (Anexo B - Figura 2). Para as atividades agrossilvipastoris e outras atividades realizadas no estabelecimento, é considerado o fator de ponderação 2,0; para atividades fora do estabelecimento como turismo, prestação de serviços e outros, é considerado fator 1,0; para outras fontes de renda como ajuda financeira, pensão e aposentadoria o fator é 0,3 (Ferreira, 2019a).

EVOLUÇÃO PATRIMONIAL DO IMÓVEL

O balanço patrimonial é utilizado para diagnósticos financeiros, e este se altera constantemente, sendo necessário ter em mente que o diagnóstico a ser feito será de um momento determinado (não necessariamente o mais significativo da trajetória do empreendimento) e que deve levar em consideração outros fatores como cenário econômico (Leite e Sanvicente, 1990).

A evolução patrimonial serve para analisar a capacidade de pagar os compromissos a curto, médio e longo prazo e, para isso deve-se levar em consideração os ativos (bens) e os passivos (compromissos com terceiros) (Ferreira, 2019a). O ideal é que cada produtor mantenha um inventário anual detalhado, do qual constem os componentes do imóvel rural como os valores de: terra, rebanho, construções, máquinas, produtos agrícolas, insumos, entre outros, que tenham valor em moeda; os valores a receber de terceiros (pessoas físicas ou jurídicas) que ainda não foram quitados, como as duplicatas a receber, direitos contratuais (locação, etc.) e as dívidas assumidas com terceiros (Ferreira *et al.*, 2012).

Muitos produtores com acesso ao crédito rural precisam desse inventário, mas nos casos em que não foi possível obter o registro desses dados, o tempo de corte para avaliação dos bens foi de dois anos com base na declaração do próprio produtor. Para a aplicação da metodologia, leva-se em consideração apenas os bens do imóvel rural (Anexo B - Figura 3), desconsiderando-se, o patrimônio pessoal dos proprietários, pois acredita-se que essas variáveis possam refletir o investimento do produtor na ampliação e melhoramento das

atividades agrícolas (informação verbal)¹, aumentando assim seu desempenho econômico.

O índice verifica a evolução ou a regressão patrimonial do estabelecimento, por meio de uma estimativa do valor das benfeitorias (fator de ponderação 1,0), equipamentos (fator de ponderação 1,0), estoque de grãos e semoventes (animais) (fator de ponderação 1,0) e, a ampliação das áreas de lavoura e agricultura irrigada (fator de ponderação 1,0). Esta análise foi feita a partir das observações em campo (Anexo A - Figura 1) e do questionário com os produtores.

Para valorar as instalações e outras benfeitorias existentes no imóvel rural os valores de m² foram consultados em empresas de construção civil. Os equipamentos e máquinas foram valorados em sites da internet (tendo em conta possíveis depreciações), e a avaliação de semoventes foi feita com os dados do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA).

Também foi levado em consideração como fator externo, o preço da terra na região, pois permite comparar a evolução patrimonial de estabelecimentos rurais em diversas regiões e, por isso, tem um peso menor na pontuação do índice (fator de ponderação 0,6) (Ferreira *et al.*, 2012). O preço da terra em Nazaré Paulista foi calculado pelo site do Instituto de Economia Agrícola.

É importante ressaltar que o índice não leva em consideração a qualidade da estrutura do empreendimento e o dimensionamento dos investimentos, como a relação entre o número de máquinas e a área cultivada (Ferreira *et al.*, 2012).

Ao final foi gerado um diagnóstico com a proporção (%) dos valores em terra, benfeitorias, máquinas, semoventes/estoque, ampliação da lavoura, média anual de evolução patrimonial total e a média anual de evolução patrimonial sem valorização da terra (Ferreira *et al.*, 2012).

GRAU DE ENDIVIDAMENTO

O grau de endividamento complementa as informações obtidas pela evolução patrimonial. Ele é avaliado por meio da análise da proporção do montante da dívida total em relação ao valor do patrimônio estimado, onde se inclui empréstimos, financiamentos, acesso ao Programa Nacional de

¹ Fala do Pesquisador Me. José Mário Lobo Ferreira durante diálogo virtual em 20 fev. 2020

Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF), e tudo o mais relacionado ao investimento agrícola, desconsiderado o investimento em bens pessoais) (Ferreira *et al.*, 2012). Para isso foi necessário o levantamento de todos os financiamentos de curto e longo prazos, relacionados à produção, contraídos pelo produtor até o momento da pesquisa. Com isso calculou-se a proporção (%) do montante de dívidas em relação ao valor patrimonial (Anexo B - Figura 4). Este parâmetro não analisa a qualidade das estratégias adotadas para os investimentos feitos no imóvel rural, ou seja, se elas foram adequadas ou não (Ferreira, 2019a). Os limites do endividamento podem ser interpretados de maneiras diferentes de acordo com o tamanho do empreendimento (Ferreira, 2019a).

Para cálculo do índice, verifica-se a porcentagem (%) de dívidas em relação ao valor patrimonial e multiplica-se pelo fator de ponderação que varia conforme a porcentagem do valor da dívida (Anexo B - Figura 4). Assim, quanto maior a porcentagem, menor será o índice de sustentabilidade do grau de endividamento.

3.3.2 SOCIAL

A análise do indicador social foi feita com base nos serviços básicos disponíveis, capacitação e formação dos produtores e observando a qualidade do emprego gerado na propriedade (Tabela 4).

Tabela 4: Resumo dos subíndices e parâmetros analisados para o indicador social, assim como sua mensuração para cálculo do índice de desempenho social.

Sub-índice	Parâmetro	Mensuração
Serviços básicos disponíveis	Disponibilidade de água em quantidade e qualidade; coleta pública de lixo; energia elétrica; telefone; internet; acesso regular ao transporte público e ao transporte escolar; serviço de saúde. Disponibilidade de frutas, hortaliças e fontes de proteína animal (segurança alimentar)	Observação da satisfação dos serviços, sendo: 1 - atende satisfatoriamente 0,5 - parcialmente 0 – inexistente

Escolaridade e cursos direcionados às principais atividades	- Grau de escolaridade; - Acesso a cursos de capacitação de longa e/ou curta duração; - Acesso das crianças à rede básica de ensino regular.	Mensuração do número de pessoas no imóvel rural que atende cada um dos indicadores
Qualidade da ocupação e do emprego gerado	- Cumprimento da Legislação; - Adoção de benefícios	De acordo com o número de trabalhadores correspondente a cada indicador

Fonte: Ferreira et al., 2012, adaptado pela autora.

SERVIÇOS BÁSICOS DISPONÍVEIS PARA O IMÓVEL RURAL

Neste caso é avaliada a disponibilidade e o acesso aos serviços básicos como saúde, educação, alimentação adequada e saudável, acesso a água de qualidade e saneamento básico, pois o acesso a esses serviços reflete na paz e no bem-estar coletivo (Oxfam, 2016), portanto quanto maior a satisfação diante dos serviços básicos, maior será o desempenho social da propriedade.

Para avaliação deste indicador foi considerado o nível de satisfação (1,0 – satisfatoriamente; 0,5 - parcialmente; 0 – inexistente) do agricultor em relação ao atendimento de alguns serviços básicos em cada moradia existente no imóvel rural, tanto nas residências dos familiares como na dos funcionários (Anexo B - Figura 5).

Os serviços básicos levantados foram (Maia e Ferreira, 2019):

- Acesso à água em quantidade e qualidade (fator de ponderação 1,0 ou 3,0 - caso o produtor responda que há problemas de escassez hídrica no imóvel);
- Acesso à energia elétrica (de forma regular e permanente) (fator de ponderação 1,0);
- Acesso regular para escoamento da produção e recebimento de insumos - trafegabilidade durante o ano - (fator de ponderação 1,0);
- Acesso ao serviço público de saúde - na própria casa ou no posto de saúde - (fator de ponderação 1,0);
- Acesso regular ao transporte escolar (fator de ponderação 1,0);
- Existência de policiamento preventivo na área (fator de ponderação 1,0);

- Acesso regular a qualquer tipo de telefonia (fixa ou móvel) (fator de ponderação 1,0);
- Acesso à Internet (fator de ponderação 1,0);
- Disposição de coleta pública de lixo regularmente (fator de ponderação 1,0);
- Produção própria de alimentos (hortaliças, frutas, tubérculos e fontes de proteína animal) – se atende as necessidades básicas de segurança alimentar da família (fator de ponderação 1,0).

ESCOLARIDADE E CURSOS DIRECIONADOS ÀS PRINCIPAIS ATIVIDADES

O investimento em qualificação (seja dos jovens ou da equipe de colaboradores) pode refletir no aprimoramento, na expansão de oportunidades e na melhora na qualidade e longevidade das atividades, aumentando assim seu desempenho rumo a sustentabilidade (Maia e Ferreira, 2019).

Para isso, o sub-índice de escolaridade e participação em cursos foi analisado levantando dados sobre a relação do número total de pessoas no estabelecimento (familiares e trabalhadores permanentes) com o número de pessoas em cada grau de escolaridade (menos de 5 anos de estudo (fator 0,7), de 5 a 9 anos de estudo (fator 1,0), acima de 9 anos de estudo (fator 1,2), curso superior (fator 1,5)).

E, a relação do número total de pessoas no estabelecimento e o número de pessoas que fazem cursos direcionados às principais atividades geradas no imóvel rural (cursos de curta duração (especializações) (fator 0,5); cursos de longa duração (cursos técnicos) (fator 0,8)).

Observou-se também a relação do número total de dependentes (até o 2º grau) que residem no estabelecimento (tanto familiares como de trabalhadores permanentes) com o número de dependentes que frequentam a rede de ensino (fator 1,0) (Maia e Ferreira, 2019) (Anexo B - Figura 6).

QUALIDADE DA OCUPAÇÃO E DO EMPREGO GERADO

A adoção de benefícios que promovam a dignidade e o bem-estar do trabalhador além de ser um direito constitucional, pode reter a mão de obra e

refletir positivamente na produção (Silva, Grossi e Campanhola, 2002). Porém, visando proteger os direitos do trabalhador foram criadas diversas leis que, podem não corresponder com a realidade do pequeno produtor e, acabam gerando despesas ao empregador, podendo refletir na escolha do pequeno agricultor em utilizar mão de obra informal.

Seguindo a metodologia ISA, utilizada neste trabalho, foram levantados alguns fatores considerados importantes para análise do indicador de ocupação e emprego. Entre eles, as disposições estabelecidas na legislação vigente, destinadas à proteção do trabalhador rural, e que devem ser observadas pelo empregador de trabalhador temporário ou efetivo, as quais encontram-se consubstanciadas na Lei nº 5.889/73 que dispõe sobre as normas reguladoras do Trabalho Rural (BRASIL, 1973) e a Norma regulamentadora (NR) 31, na Portaria nº 86/05 que estabelece as regras sobre o equipamento de proteção individual na Agricultura, Pecuária Silvicultura, Exploração Florestal E Aquicultura (Ministério do Trabalho, 2018) na Lei 10.803/03 (BRASIL, 2003) que trata do trabalho análogo ao escravo (Anexo B - Figura 7).

Observou-se o registro em carteira (fator de ponderação 1,0); jornada de trabalho máxima de 44 horas ou a adoção de banco de horas, o pagamento de horas extras (fator 1,0). Bem como, alguns benefícios, que podem servir como atrativo para atrair e reter a mão de obra no ambiente rural, tais como salários acima do mínimo (fator 1,0); auxílio alimentação (fator 1,0), moradia (fator 1,0), educação e transporte (fator 1,0); acesso a lazer (fator 1,0). E, com maior fator de ponderação, pois são considerados grandes incentivos ao trabalhador: participação nos lucros (fator 5,0); espaço para o cultivo de alimentos próprios (fator 3,0) (Maia e Ferreira, 2019).

Quando o proprietário não possui funcionários, o indicador se mantém em 0,7, pois a propriedade pode se manter sem a mão de obra contratada, mas levando-se em consideração o contexto regional, a falta de geração de emprego é um ponto negativo para o desempenho social regional, visando a sustentabilidade a longo prazo da atividade agrícola na região (informação verbal)².

² Fala do Pesquisador Me. José Mário Lobo Ferreira durante diálogo virtual em 20 fev. 2020

3.3.3 GESTÃO

Gestão é a maneira como se administra os recursos sociais e econômicos combinando processos e estruturas para planejar, programar, dirigir, informar, avaliar e monitorar atividades organizacionais (CFC, 2020).

Na atividade rural, o produtor lida com diversas funções e públicos. Além de plantar, ele administra, lidera, vende, e faz as solicitações aos fornecedores. Suas decisões vão além da produtividade fazendo-se necessário atentar-se a fatores não só internos como também externos como questões ambientais (eventos climáticos e epidemias), políticas (fiscal e fundiária), econômicas (juros e inflação) e sociais (tradições socioculturais) (Ferreira, 2019a). Portanto, o produtor precisa estar atento a esses fatores e gerir bem essas informações, mas muitas vezes não consegue por falta de técnicas adequadas.

Neste caso, para análise do desempenho, a metodologia ISA avalia a gestão e a comercialização, a tendência à inovação e, também, a gestão de resíduos e efluentes nas propriedades (Tabela 5).

Tabela 5: Resumo dos subíndices e parâmetros analisados para o indicador de gestão, assim como sua mensuração para cálculo do índice de desempenho da gestão.

Sub-índice	Parâmetro	Mensuração
Gestão da propriedade	<ul style="list-style-type: none"> - Controle administrativo: fluxo de caixa, custo de produção; - Acesso à linhas de financiamento - Acesso à assistência técnica - Regularização Ambiental - Participação em formas associativas 	Observação da satisfação em relação a cada parâmetro, sendo: 1 - atende satisfatoriamente 0,5 - parcialmente 0 - inexistente
Comercialização e Inovação	<ul style="list-style-type: none"> - Informações de mercado; - Geração de produtos certificados e/ou mercado institucional; - Adoção de técnicas inovadoras; - Capacidade de inovação ou liderança na comunidade 	Observação da satisfação em relação a cada parâmetro, sendo: 1 - atende satisfatoriamente 0,5 - parcialmente 0 - inexistente
Gerenciamento de resíduos e efluentes	a. Destino do esgoto gerado na residência: ausência de coleta e tratamento, sistema rudimentar (fossa rudimentar), sistema com fossa séptica instalada (fossa indicada sem manutenção), sistema convencional (fossa indicada com	a. Observação da presença e ausência das ações. b. Avaliação da proporção do montante da destinação adequada; e do tratamento dos resíduos e efluentes em relação ao total produzido.

	<p>manutenção), sistema com reintegração dos resíduos (fossa com biodigestor);</p> <p>b. Destino do lixo: queimado/descartado em lugar inapropriado, enterrado em local inapropriado, enterrado em local indicado, lixo levado pelo produtor, lixo coletado;</p> <p>c. Compostagem, reaproveitamento; - Destinação adequada dos resíduos ou tratamento de efluentes líquidos e gasosos;</p> <p>d. Presença de pontos críticos em relação à gestão de resíduos e efluentes.</p>	
Segurança do trabalho e gestão do uso de defensivos agrícolas e produtos veterinários	<p>Verificam-se o atendimento das normas de segurança:</p> <p>a. Manuseio do agroquímico e utilização de EPI;</p> <p>b. Armazenamento adequado das embalagens de defensivos e devolução das embalagens.</p>	<p>a. Número de pessoas que utilizam EPI</p> <p>b. Presença e ausência das ações.</p>

Fonte: Ferreira et al., 2012, adaptado pela autora.

GESTÃO DA PROPRIEDADE

A gestão da propriedade foi analisada de acordo com os parâmetros considerados essenciais pela metodologia ISA, para o planejamento e controle das atividades rurais (Anexo B - Figura 8) (Ferreira, 2019b), pois com uma boa gestão há o aumento da sustentabilidade da atividade. As notas são compostas (1,0 – suficiente; 0,5 – insuficiente, 0 – inexistente) de acordo com a suficiência da aplicação dos seguintes parâmetros (Ferreira, 2019b):

- Fluxo de caixa: obtenção de informações sobre as entradas e saídas dos recursos, para analisar a necessidade de redução de custos ou despesas ou a possibilidade de investimentos (SEBRAE, 2020) (fator de ponderação 1,0).

- Custo de produção: calculado a partir da soma dos materiais diretos, da mão de obra direta e dos custos fixos/variáveis e dividir pelo volume da produção (CONAB, 2010; Meneguzzo e Rizzon, 2006) (fator de ponderação 1,0).

- Acesso à linhas de financiamento (comercialização (fator de ponderação 0,2), custeio (fator 0,4) e investimento (fator 0,2)

- Acesso à assistência técnica (fator de ponderação 1,0)

- Regularização ambiental (fator de ponderação 2,0)

- Grau de organização comunitária em associações ou sindicatos (fator de ponderação 1,0)

COMERCIALIZAÇÃO E INOVAÇÃO

Fator importante, mas de grande dificuldade para muitos produtores familiares, é a forma de venda e escoamento dos produtos. O indicador avalia o conhecimento sobre as informações de mercado e a diversificação de compradores (Anexo B - Figura 9), pois esses fatores ajudam no aumento dos canais de escoamento da produção (fator de ponderação 0,4).; no acesso aos mercados institucionais como programas do governo ou outros canais de venda com produtos certificados (fator 0,4);

No que se refere à inovação, fator importante para o sucesso e a perpetuidade das atividades (Lemos, 2000), uma vez que trazem soluções e conhecimentos que podem facilitar e tornar os sistemas de produção mais eficazes, foram avaliadas a adoção de práticas inovadoras, consideradas como tal, o “conceito, ideia, prática ou tecnologia, percebidas como nova pelo indivíduo e/ou grupo social. Conhecimento científico e tecnológico transformados em boas práticas” (Ferreira, 2019b) e que aprimoram a produção (peso 0,3); e, a capacidade de inovação ou de liderança local do produtor (peso 0,4).

GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS E EFLUENTES GERADOS NO IMÓVEL RURAL

A gestão de resíduos apresenta consequência direta, tanto no indicador social, por impactar diretamente a saúde pública, como no ambiental e deve ter um planejamento dentro das atividades da propriedade. Por esse motivo, esse parâmetro pode ser considerado um subíndice de gestão, como classificado entre os autores do método.

O ambiente rural ainda enfrenta a ausência de saneamento básico que se apresenta, em sua grande maioria, de forma precária (Maia e Ferreira, 2019), sendo um dos fatores responsáveis pela poluição dos recursos hídricos. A melhor forma de destinar o efluente doméstico é aquela que não polui, ou seja, não contamina o solo, nem os recursos hídricos superficiais ou subterrâneos.

Para essa análise, verificou-se o tipo de destinação do esgoto em cada residência no imóvel rural (Anexo B - Figura 10), observando-se:

- Ausência de qualquer estrutura de coleta e tratamento de esgoto (fator de ponderação 0);

- Sistemas rudimentares de tratamento - todo o esgoto doméstico é lançado em um buraco no solo sem qualquer tipo de tratamento (fossa rudimentar, fossa comum ou fossa absorvente) (fator 0,25)(Ferreira, 2019b);

- Sistemas com fossa séptica instalada – são estações primária de tratamento, ou seja, passam por um tratamento mínimo antes de entrar em contato com o solo, porém, não são feitas as devidas manutenções e retirada de lodo (fator 0,35) (Ferreira, 2019b);

- Sistemas convencionais de tratamento de efluentes – também são estações primárias de tratamento, porém a disposição final dos efluentes ocorre em sumidouros e com as devidas manutenções para a retirada do lodo (fossa séptica convencional) (fator 0,70) (Ferreira, 2019b);

- Sistemas de tratamento que consideram a reintegração dos resíduos no ambiente (tanque de evapotranspiração, fossa com biodigestor, entre outros) – são sistemas ecológicos onde é possível tratar e reutilizar as águas negras (com fezes e urina) e as águas cinzas (oriundas de pias e chuveiros) (fator 1,0) (Ferreira, 2019b).

Por ser a atividade rural potencialmente geradora de resíduos orgânicos e inorgânicos, a destinação dos resíduos sólidos, foi avaliada segundo os critérios estabelecidos pela Lei 12.305/10 (BRASIL, 2010), que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que dispõe sobre a responsabilidade compartilhada dos geradores de resíduos e do cidadão, responsabilizando-o pela destinação adequada do resíduo que gera (Anexo B - Figura 10).

Para tanto, verificou-se a coleta e destinação dos resíduos de acordo com seu potencial poluidor e degradador ao meio ambiente (Ferreira, 2019b) :

- Lixo queimado ou descartado em local inapropriado (fator de ponderação 0,0);

- Lixo enterrado em local inapropriado (fator 0,20);

- Lixo enterrado em local indicado (fator 0,60);

- Lixo levado pelo produtor a um ponto de coleta ou recebimento (fator 0,80);

- Lixo coletado pelo gestor municipal no imóvel rural (fator 1,0).

Além dessas verificações, estimou-se o percentual de (Anexo B - Figura 10):

- Destinação adequada do esgoto doméstico gerado nas residências (fator 1,0);
- Coleta e destinação adequada dos resíduos (lixo doméstico e gerado pelas atividades) (fator 1,0);
- Compostagem e/ou reaproveitamento de resíduos sólidos orgânicos (fator 1,0);
- Quanto ao tratamento e direcionamento adequado de efluentes líquidos e gasosos gerados dentro do imóvel rural, quando presentes (fator 1,0), quando não ocorre, não foi levado em consideração (Ferreira, 2019b).

A falta de gestão dos resíduos representa grande ameaça econômica, social e ambiental, pois pode prejudicar a saúde, as condições hídricas e, portanto, aumentar os gastos e as perdas produtivas representando uma relação direta com a sustentabilidade da propriedade. Por isso, havendo algum ponto crítico no gerenciamento de resíduos retirou-se 30% na nota final do indicador (Ferreira, 2019b).

SEGURANÇA DO TRABALHO

Para avaliar o indicador de segurança do trabalho verificou-se o número de pessoas que manipulavam produtos tóxicos (fator de ponderação 1,0), assim como as que utilizavam EPIs como exigência da Norma Regulamentadora nº31 (fator de ponderação 1,0) e ainda, a adequação do armazenamento (fator de ponderação 1,0) e destinação das embalagens (fator de ponderação 1,0) segundo a Lei 9.974/00 (Anexo B - Figura 11). A não observância a esses itens, pode futuramente resultar em problemas econômicos, ameaçando a sustentabilidade da propriedade, visto que o mau uso dos insumos pode acarretar problemas sociais de saúde pública e ambientais com a poluição dos recursos hídricos e do solo.

3.3.4 AMBIENTAL

Os solos têm diversas funções para os seres humanos entre elas: armazenar, filtrar e transformar nutrientes e outras substância, servir de habitat para diversas espécies, atuar como reservatório de carbono e guardar registros geológicos e arqueológico (CEC, 2006 apud FAO e ITPS, 2015).

A vegetação nativa encontrada nas margens dos rios, nascentes, lagos, olhos d'água e represas tem função de proteger os recursos hídricos evitando a erosão das margens e o seu assoreamento (WWF, 2020). Portanto, a preservação dessa mata e ações que promovam a conservação do solo são importantes para a eficiência na oferta de água e podem ser potencializadas através de técnicas corretas na agricultura (Viana e Ferreira, 2019a).

Ao se evitar os processos erosivos com o manejo adequado dos solos, diminui-se o impacto nas propriedades químicas, físicas e biológicas dos solos e, conseqüentemente melhora sua fertilidade e os níveis de infiltração, além de evitar o comprometimento da qualidade e quantidade de água dos recursos hídricos próximos, pois reduz a erosão e o assoreamento dos mananciais (Federação da Agricultura e Pecuária do Estado de Minas Gerais, 2015). Este manejo resulta na diminuição dos prejuízos econômicos, sociais e ambientais ao permitir o armazenamento da água das chuvas no solo e a proteção e recuperação das áreas degradadas, favorecendo a sustentabilidade da produção agrícola ao manter a capacidade produtiva dos sistemas agrícolas por mais tempo (Viana e Ferreira, 2019a).

O desempenho ambiental foi examinado através dos indicadores de solo, qualidade da água, das estradas e de biodiversidade (Tabela 6).

Tabela 6: Resumo dos subíndices e parâmetros analisados, assim como sua mensuração para cálculo do índice de desempenho ambiental.

Subíndice	Parâmetros	Mensuração
Solo e Manejo	Fertilidade do solo: - Características físico-químicas: textura do solo; matéria orgânica, fósforo disponível, saturação por bases;	Dados de análise de laboratório

	<p>Áreas com solo em estado de degradação:</p> <p>a. Intensidade do estado de degradação</p> <p>b. Tendência de comportamento de processo (intensificação, estabilização ou diminuição do processo)</p>	<p>a. Área total</p> <p>b. Presença e Ausência da degradação</p>
	<p>Adoção de práticas conservacionistas:</p> <p>a. Grau de adoção de práticas conservacionistas para solos;</p> <p>b. Grau de adoção de estratégias para a conservação e preservação das matas</p>	<p>a. Área total para cada tipo de talhão de acordo com a suficiência das práticas.</p> <p>b. Classificação em suficiente, insuficiente ou situação crítica.</p>
	<p>Conservação de estradas internas e externas:</p> <p>a. Avaliação do estado de conservação das estradas: presença de declividade transversal ou abaulamento das estradas; presença de lombadas para desvio de enxurrada; presença de caixas de infiltração</p> <p>b. Conservação das estradas: presença de sulcos de erosão; presença de buracos.</p> <p>c. Ponto crítico na estrada</p>	<p>a. Avaliação da porcentagem de cada parâmetro presente na estrada.</p> <p>b. Presença ou ausência</p>
Qualidade da água	<p>a. Qualidade da água superficial: tipo de ocupação das margens do corpo hídrico; alterações antrópicas; sombreamento a partir da cobertura vegetal no leito; erosão próxima e/ou nas margens; transparência, odor e oleosidade da água; odor, oleosidade e tipo de sedimento (fundo).</p>	<p>a. Presença e ausência das características a jusante e a montante</p>
Biodiversidade	<p>Vegetação nativa:</p> <p>a. Estágios sucessionais da vegetação nativa (avançado, médio e inicial)</p> <p>b. Fragmentos com vegetação nativa</p> <p>c. Fragmentos conectados com a vegetação nativa de imóveis rurais vizinhos</p> <p>d. Fragmentos protegidos do pastoreio e fogo (aceiros com manutenção anual)</p>	<p>a. Área total de acordo com a fitofisionomia</p> <p>b. número total (unidade)</p> <p>c. Presença e ausência de conectividade e proteção dos fragmentos</p>
	<p>Áreas de Preservação Permanente (APPs) efetivamente protegidas e com bom estado de conservação</p>	<p>Avaliação da proporção em porcentagem</p>
	<p>Áreas de Reserva Legal (RL) fora do imóvel; áreas de/para RL que necessitam de recomposição; áreas de/para RL passíveis de recomposição</p>	<p>Área total (ha)</p>

	Diversificação da paisagem agrícola: a. Grau de adoção de práticas que auxiliam na agrobiodiversidade (culturas intercalares, consórcio, rotações, integração, adubação verde, roçadas em faixas alternadas, barreiras vegetais e arborização) b. Ocorrência de alta proporção (>70% do perímetro) de monocultura limítrofes	a. Área existente com os parâmetros determinados em cada talhão b. Presença e ausência de monoculturas limítrofes
--	--	--

Fonte: Ferreira *et al.*, 2012, adaptado pela autora.

SOLO E MANEJO

Os solos são fundamentais para a vida na Terra, mas as intervenções humanas incorretas estão causando sua degradação (FAO e ITPS, 2015). O tipo de manejo praticado no solo interfere diretamente na sua fertilidade, sendo o diagnóstico da fertilidade do solo uma informação importante que pode interferir diretamente na produtividade e conseqüentemente nos ganhos econômicos.

FERTILIDADE DO SOLO

Para o cálculo do índice de fertilidade do solo, a metodologia ISA leva em consideração a média de três parâmetros: matéria orgânica; fósforo e saturação por bases, que expressam melhor a capacidade produtiva do solo sem sobreposição de parâmetros³ (Viana e Ferreira, 2019a).

Além desses, há o levantamento de outros seis parâmetros (cálcio, magnésio, potássio, acidez ativa (pH), alumínio, CTC efetiva) considerados importantes no processo de planejamento e de tomada de decisão de cada produtor, mas não são levados em consideração para o cálculo do índice (Anexo B - Figura 12) (informação verbal)⁴.

Portanto, para este trabalho estamos considerando apenas os três parâmetros utilizados pela metodologia ISA para o cálculo do índice, excluindo-se os outros seis parâmetros. Pois, estamos analisando a sustentabilidade das propriedades através do índice gerado pela planilha. Foram utilizados dados

³ Fala do Pesquisador Me. José Mário Lobo Ferreira durante diálogo virtual em 05 out. 2020

⁴ Fala do Pesquisador Me. José Mário Lobo Ferreira durante diálogo virtual em 27 jun. 2020

secundários de relatórios de análise do solo feitos anteriormente pelos produtores. Aqueles que não detinham a análise do solo o indicador permaneceu zerado.

TEXTURA DO SOLO

A textura do solo é um dado importante devido a sua relação direta com fatores físicos e químicos do solo que influenciam na produtividade vegetal (Kitamura, Carvalho e Lima, 2007). Sua avaliação é feita através da proporção de areia, silte e argila que a compõe.

Para identificação da textura, os valores obtidos nas análises laboratoriais foram colocados na planilha ISA que automaticamente realiza a classificação granulométrica do solo em: arenosa, média, argilosa ou muito argilosa (Tabela 7). Essa classificação norteia o preenchimento dos parâmetros sobre a matéria orgânica e o fósforo que serão apresentados a seguir (Viana e Ferreira, 2019a).

Quando o produtor tem a análise de solo sem dados sobre a textura ou granulometria, nós inferimos a textura de acordo com a classificação dada pelos produtores.

Tabela 7: Exemplo do parâmetro de textura do solo

12. Capacidade produtiva relacionada à fertilidade do solo		
Talhão pastagem (Lab. Análise ----- --/--/-----)		
Descrição do Talhão		
Textura do solo	Classes de textura	
	dag kg ⁻¹ Argila	
	Arenosa	< 15
Amostragem Atual	Média	15 a 35
50	Argilosa	35 a 60
Argilosa	Muito Argilosa	>60

Fonte: Viana e Ferreira, 2019a

MATÉRIA ORGÂNICA (M.O.)

O fator de ponderação para os teores de matéria orgânica varia de acordo com as classes de textura (Tabela 8). Observa-se que para valores muito altos de matéria orgânica o fator de ponderação volta a cair para 0,7, ou seja, tem um decréscimo da pontuação (Tabela 8) (Viana e Ferreira, 2019a). Isso ocorre

porque a porcentagem alta de M.O. indica seu acúmulo, esse excesso de M.O. pode limitar a capacidade produtiva do solo (informação verbal)⁵(Viana e Ferreira, 2019a)(Viana e Ferreira, 2019a).

Tabela 8: Descrição do fator de ponderação utilizado para os teores de matéria orgânica de acordo com as classes de textura

Fator de ponderação – teores de matéria orgânica (%)				
Classificação				
Arenosa	Média	Argilosa	Muito Argilosa	Fator de Ponderação
0,00	0,00	0,00	0,00	0,10
0,80	1,60	2,40	2,80	0,50
1,10	2,10	3,10	3,60	0,70
1,50	3,00	4,50	5,20	1,00
4,50	9,00	13,50	15,60	0,70

Fonte: Viana e Ferreira, 2019^a

Para se obter o valor de matéria orgânica a partir dos dados de teor de carbono, multiplica-se o valor por 1,724, já que a matéria orgânica contém 58% de carbono orgânico (Viana e Ferreira, 2019a).

FÓSFORO DISPONÍVEL

O fósforo disponível tem como função ser um componente energético da planta. Seu fator de ponderação, assim como a M.O. também varia de acordo com as classes de textura (Tabela 9). Observa-se que para valores altos de fósforo o fator de ponderação cai para 0,7, assim como ocorre com a matéria orgânica (Tabela 9).

⁵ Fala do Pesquisador Me. José Mário Lobo Ferreira durante diálogo virtual em 27 jun. 2020

Tabela 9: Descrição do fator de ponderação utilizado para os teores de fósforo de acordo com as classes de textura

Fator de ponderação – teores de P (mg/dm ³)				
CLASSIFICAÇÃO				
Arenosa	Média	Argilosa	Muito Argilosa	Fator de Ponderação
0,00	0,00	0,00	0,00	0,10
12,10	10,10	5,10	3,10	0,25
18,10	15,10	8,10	4,10	0,50
25,10	20,10	12,10	6,10	0,70
40,00	30,00	18,00	9,00	1,00
400,00	300,00	180,00	90,00	0,70

Fonte: Viana e Ferreira, 2019a

SATURAÇÃO POR BASES (V)

A saturação por bases é considerada um ótimo indicador de fertilidade do solo (Ronquim, 2010). Seu fator de ponderação (Tabela 10) é diferente dos fatores dos outros parâmetros, pois quanto maior seus valores, maior será o fator de ponderação, sem haver decréscimo no fator de ponderação para porcentagens de saturação muito altas (Viana e Ferreira, 2019a).

Tabela 10: Descrição do fator de ponderação de acordo com o teor de saturação por bases

VALORES DOS PARÂMETROS	Fator de Ponderação
Saturação por bases (Unidade (%))	
0,0	0,10
15,0	0,25
30,0	0,50
60,0	0,70
61,0	1,0

Fonte: Viana e Ferreira, 2019a

AVALIAÇÃO DAS ÁREAS COM SOLO EM PROCESSO DE DEGRADAÇÃO

A degradação do solo pode ocorrer de diversas formas, sendo a mais comum no Brasil, a erosão hídrica (Araújo, 2015). A erosão hídrica ocorre em três fases, sendo a primeira a degradação das partículas do solo, pela ação das

chuvas; a segunda com transporte de partículas pela enxurrada; e a terceira, com a deposição do material transportado (Pinese Júnior, Cruz e Rodrigues, 2008).

Os resultados desta degradação vão desde a redução da biodiversidade e fertilidade do solo, até a diminuição da qualidade e disponibilidade de água refletindo diretamente na lucratividade das atividades agrícolas (Pinheiro, 2019). daí a adoção de práticas conservacionistas ser essencial para a preservação destes recursos e, conseqüentemente, para a regulação do clima e a proteção dos serviços ecossistêmicos (FAO e ITPS, 2015).

Para análise desse indicador, foram retiradas informações de análises físico-químicas laboratoriais que os produtores já possuíam. Os produtores que não detinham quaisquer informações foram atribuídos o índice de fertilidade zero.

Os parâmetros de análise do comportamento de degradação do solo, tanto das áreas produtivas como das áreas com vegetação nativa, possibilitam classificar a intensidade da degradação, permitindo a análise do potencial de impacto, a dimensão da área de ocorrência e a tendência do processo da erosão (Pinese Júnior, Cruz e Rodrigues, 2008).

A análise foi feita através da verificação em campo do tamanho da área prioritária (o talhão de cultivo mais importante ou a área que tem mais danos) com solos em estágio de degradação, observando o grau de intensidade (inicial, intermediário e avançado), cada um com um fator de ponderação, respectivamente 1,0, 0,8, 0,5 (Viana e Ferreira, 2019a). Analisou-se também a tendência do comportamento dos processos de degradação (redução (fator de ponderação 1,2), inalterado (fator 1,0) e intensificado (fator 0,8)) (Viana e Ferreira, 2019a) (Anexo B - Figura 13). Quanto menor o grau de intensidade e a tendência do comportamento, maior será o índice de sustentabilidade.

Para identificar o tipo de erosão, foram observadas as seguintes características dos processos erosivos (Figura 10):

	Inicial	Intermediário	Avançado
Erosão Laminar	Redução de infiltração de água, raízes expostas	Remoção do horizonte superficial do solo	
Erosão em Sulcos		Presença de sulcos rasos localizados	Sulcos profundos e disseminadas em toda a área
Voçoroca			Presença de voçorocas, com grandes movimentos de massa.

Figura 10: Estágios de erosão e a caracterização para identificação de cada estágio

Fonte: Viana e Ferreira, 2019a

GRAU DE ADOÇÃO DE PRÁTICAS CONSERVACIONISTAS

O mau uso do solo é um dos principais causadores do aumento da emissão dos gases de efeito estufa (Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, 2016) e também pode trazer impactos hídricos negativos, como a seca vista nos últimos anos (Chiaravalloti, 2015). Portanto, é essencial fomentar práticas de manejo adequadas que promovam a conservação do solo, pois não apenas contribuirá para a redução da emissão dos gases de efeito estufa (Manzatto *et al.*, 2020), como na diminuição do escoamento superficial da água e no aumento da sua infiltração no solo, recarregando os aquíferos e minimizando o assoreamentos dos corpos hídricos (Araújo, 2015).

A avaliação em campo foi feita medindo o tamanho da área e o grau de adoção das práticas conservacionistas do solo (suficiente (fator de ponderação de 0,9), insuficiente (fator 0,3) ou situação inadequada (fator 0,1)) nos principais talhões produtivos dentro de cada categoria dos tipos de uso (lavouras permanentes, lavouras temporárias, pastagens e silvicultura). Levou-se em consideração a topografia, verificando o tipo de cobertura vegetal e o estágio de desenvolvimento das lavouras (inicial ou já estabilizado).

SOLO E BIODIVERSIDADE

Entre as práticas consideradas neste trabalho que podem ajudar a manter o microclima, diminuir a erosão do solo, aumentar a infiltração da água no solo, a quantidade de matéria orgânica, a disponibilidade de micronutrientes e promover a biodiversidade (Bioversity International, 2017; FAO, 2011; Smyth e Dumanski, 1993), estão:

a) Alternância de capinas/roçadas

A prática consiste na alternância do corte da vegetação (roçada) em faixas e épocas diferentes. Ou seja, a roçada deve ser realizada faixa sim, faixa não, sempre havendo algumas faixas com mato o que diminuirá a perda do solo por erosão. (Viana e Ferreira, 2019a).

b) Barreiras Vegetais / Quebra ventos

Nas áreas em que ainda não houve desmate, as barreiras vegetais podem ser feitas mantendo faixas de vegetação nativa entre as faixas de cultura (Armando, 2002), ou plantando árvores em torno da lavoura (Viana e Ferreira, 2019a).

A utilização dessa técnica permite: reduzir a velocidade dos ventos; servir de refúgio para a fauna que se alimenta das pragas; manter o microclima e sombreamento, o que conseqüentemente reduz o uso de insumos, favorece a manutenção da umidade do solo e aumenta o rendimento da produção (Armando, 2002; Meira, Leite e Moreira, 2020).

c) Cobertura do solo o ano inteiro

Manter o solo coberto o ano todo com plantas de cobertura ou com as palhadas anteriores, evita a perda e a exposição do solo e favorece a manutenção da umidade e a nutrição do solo, diminuindo o uso de fertilizantes e evitando o stress hídrico (Souza e Borges, 2010; Viana e Ferreira, 2019a).

d) Cultivo Mínimo/Plantio Direto (PSD)

A técnica do cultivo mínimo ou plantio direto implica na ausência da utilização de arado para plantação, reduzindo a erosão e a compactação do solo (Viana e Ferreira, 2019a). Difere da técnica de cobertura do solo o ano todo, pois o preparo do solo é feito apenas no local de semeadura (Cruz *et al.*, 2020).

e) Culturas Intercalares / Consorciação

São cultivos feitos em faixas alternadas da cultura principal podendo ser feito com outra cultura ou não. Há vantagem no plantio de

culturas com porte, ciclo e comportamento agrônomo diferente, pois reduz o risco de perda, aumenta nutrição do solo e a biodiversidade (Armando, 2002).

f) Plantio em nível

O “plantio em nível” é feito em áreas inclinadas, em faixas feitas em degraus com espaçamento variável, seguindo a mesma altitude perpendicular à inclinação da encosta (Golla, 2006). Cada degrau atua como obstáculo, favorecendo a infiltração da água no solo e diminuindo a perda de nutrientes (Viana e Ferreira, 2019a).

g) Terraceamento

É a disposição mecânica de terra em áreas íngremes, seguindo as curvas de nível, formando bolsões que seguram a água melhorando a infiltração no solo (Golla, 2006).

h) Rotação de culturas

Consiste na alternância anual de espécies vegetais em uma mesma área de cultivo. A escolha das espécies deve ser feita observando as raízes, os hábitos de crescimento e as exigências nutricionais, para que cada espécie tenha uma função tanto comercial como de recuperação do solo. Desta maneira, favorece a nutrição do solo, aumentando o rendimento e diminuindo a incidência de pragas e doenças (Armando, 2002)

i) Agroflorestas ou sistemas de policultivos

Agroflorestas são sistemas de produção que incluem árvores e arbustos em áreas de produção agrícola ou pecuária. Dentro desse sistema estão reunidas diversas das técnicas, como: culturas em faixa, quebra-vento, culturas intercalares e rotação de culturas trazendo diversas vantagens que favorecem a qualidade do solo e a biodiversidade (Armando, 2002)

Foram consideradas situações inadequadas ou críticas: grande proporção de solos expostos, sem cobertura; uso do fogo; revolvimento do solo no sentido da declividade (“aração ou gradagem morro abaixo”); presença de solos com alto grau de compactação.

A avaliação do grau de adoção de práticas conservacionistas para as águas foi feita segundo a seguinte classificação (Anexo B – Figura 14):

- **Suficiente (fator de ponderação 1,0)** para práticas que auxiliam os processos de infiltração, evitando as enxurradas e erosões

- **Insuficiente (fator 0,4)** para ações executadas que não atendem as condições anteriores;

- **Situação inadequada (fator 0,1)** para quando não houver estratégias que previnam ou evitam os processos erosivos e os problemas com escassez hídrica.

QUALIDADE DA ÁGUA

A água é um elemento fundamental para qualquer atividade do estabelecimento agrícola, por este motivo, analisou-se a presença de problemas hídricos (quantidade e qualidade). O agricultor foi questionado quanto à frequência de estiagem e sobre a fonte de água para consumo (superficial ou subterrânea).

Em relação à qualidade da água, foram feitas observações em campo avaliando um conjunto de dez parâmetros relacionados com a composição e funcionalidade desses ecossistemas, assim como o seu manejo, pois é um importante indicador da possível presença de fontes de poluição (Viana e Ferreira, 2019a).

Para esta análise, foram observados o tipo de ocupação das margens de apenas um corpo hídrico (Anexo A – Figura 2), sendo escolhido o mais importante da propriedade. Foram examinados o uso e ocupação das margens, visto que a margem sem vegetação nativa, permite maior exposição do solo a processos erosivos afetando assim a qualidade da água (Anexo B - Figura 15) (Uezu *et al.*, 2017). Verificou-se também o tipo de ocupação das margens (vegetação nativa, pastagem ou industrial) e o sombreamento (parcial, total ou ausente), pois isso influencia a taxa de evapotranspiração, impermeabilização do solo e escoamento superficial da água (Viana e Ferreira, 2019a), podendo

afetar diretamente o solo e a água e, conseqüentemente o desempenho ambiental. Pois, esses são fatores que possuem maior peso no cálculo do índice (fator de ponderação 4,0) e que influenciam diretamente na produtividade das atividades agrícolas.

Em campo também foram observadas as características da água quanto: transparência (fator 3,0), odor (fator 2,0), oleosidade (fator 0,5), assim como a caracterização do tipo de fundo (4,0), o odor (1,0) e a oleosidade (0,5), pois são importantes meios de indicação de existência de atividades poluidoras (Viana e Ferreira, 2019a). Nos casos em que não foi possível a coleta de amostras do fundo, foram observadas as margens internas do reservatório ou corpo hídrico.

ESTADO DE CONSERVAÇÃO DAS ESTRADAS QUE CORTAM E MARGEIAM O IMÓVEL RURAL

O meio mais utilizado de escoamento da produção no Brasil é o transporte rodoviário, que favorece a integração das regiões e o escoamento da produção, além de ser fundamental para a população ter acesso a serviços básicos (Barboza, 2014; Junior e Tsunehiro, 2011; Kerniski e Cunha, 2012). Porém, essa infraestrutura tem pouco investimento, acarretando no encarecimento dos produtos e ser um dos principais entraves para o crescimento da produção agrícola (Barboza, 2014).

Nas áreas rurais, a maioria das estradas não são pavimentadas, o que acaba sendo susceptível a erosão, formando buracos e sulcos que podem impedir a trafegabilidade do local (Griebeler *et al.*, 2005). Isso ocorre por elas não serem manejadas da maneira correta e, quando associadas à declividade, aumenta o processo de erosão (Kerniski e Cunha, 2012).

Dada a importância das estradas para o setor agrícola, esse indicador avalia qualitativamente a trafegabilidade das estradas que cortam ou tangenciam o estabelecimento rural analisando o seu estado de conservação (Anexo B - Figura 16).

Para essa avaliação, foi medida em toda sua extensão as estradas internas e as que tangenciam o estabelecimento e cada uma foi dividida em trechos que foram analisados em campo (Anexo A – Figura 3) de acordo com os

seguintes parâmetros: declividade, buraco e sulcos de erosão (Anexo A – Figura 4), caixa de infiltração e lombadas (Viana e Ferreira, 2019a). A partir dos dados coletados, gerou-se uma planilha com os percentuais sobre o estado de conservação das estradas (Tabela 11). Os parâmetros foram observados seguindo as seguintes características:

a) Declividade transversal das estradas (fator de ponderação 1,0)

Em estradas planas, é a inclinação da estrada que permite o escoamento das águas superficiais para as valas laterais. A ausência dessa inclinação, faz com que a água fique armazenada na estrada (Anexo A – Figura 5), favorecendo o surgimento de buracos e valas.

b) Presença de lombadas/sulcos para o desvio da enxurrada (fator de ponderação 1,0)

Em locais com declive, o ideal é que possuam elevações construídas perpendiculares ao sentido longitudinal da estrada, para diminuir a velocidade de escoamento da água superficial e conduzi-la para estruturas de armazenamento (terraços e caixas de infiltração).

c) Presença de caixas de captação de água ou barriguinhas (fator de ponderação 1,0)

É um sistema de drenagem feito com a construção de pequenas barragens, que servem para deter a água da chuva e minimizando o efeito das enxurradas volumosas e erosivas.

Foram considerados trechos críticos aqueles com algum processo erosivo ou assoreamento de um curso d'água que impossibilitava trafegabilidade da via, em caso positivo a planilha ISA rebate 30% no resultado final do indicador (Anexo B – Figura 16) (Viana e Ferreira, 2019a).

Tabela 11: Exemplo da tabela executada para cálculo do estado de conservação de diversos trechos de uma estrada

Trecho da Estrada	Extensão (km)	Declividade transversal	Lombadas	Caixas de infiltração	Sulcos de erosão	Buracos
1	1	1		1	0,5	1
2	1,8	1,8				
3	3,2		3,2		1	
4	3,5			3,5	1,5	3,5
Total	9,5	2,8	3,2	4,5	3	4,5
		29%	34%	47%	32%	47%

Fonte: Viana e Ferreira, 2019a

BIODIVERSIDADE

A conservação da biodiversidade e dos ecossistemas é essencial para manter os serviços sociais e econômicos, pois provê subsídios básicos aos humanos graças a um sistema natural composto por grande complexidade de interações, habitats e componentes (bióticos e abióticos) (Millennium Ecosystem Assessment, 2004).

O Brasil é o país mais biodiverso do mundo. De todas as espécies conhecidas no mundo, acredita-se que aproximadamente 20% estão no Brasil (CDB, 2020). Porém, essa diversidade é ameaçada pela expansão agrícola impulsionada principalmente pelo comércio internacional de *commodities* (Estrada *et al.*, 2018). Diante disso, o país estabeleceu uma Estratégia e Plano de Ação Nacionais para a Biodiversidade – EPANB, com ações para atingir as Metas de Aichi, entre elas: arcabouço legal, acesso à informação para o estabelecimento de corredores ecológicos; estabelecimento de áreas protegidas; manejo florestal sustentável e agricultura sustentável (MMA, 2020).

O produtor rural por ser diretamente afetado com a perda da biodiversidade e por depender do ambiente conservado pode tornar-se um agente deste plano de ação governamental com a utilização de práticas sustentáveis. Para tanto, é importante analisar a sua propriedade a partir do estado de conservação das áreas naturais (estágio da vegetação nativa; estado das Áreas de Preservação Permanente e a Reserva Legal) e da diversificação da paisagem em que está inserido.

VEGETAÇÃO NATIVA – FITOFISIONOMIA E ESTADO DE CONSERVAÇÃO

Os estágios sucessionais vegetais são meios pelos quais um ambiente natural se reestabelece após uma perturbação natural ou antrópica (Oliveira, Ribeiro e Jr, 2011). Portanto, quando a vegetação se encontra em estágio sucessional avançado, significa que ela não teve grande interferência há algum tempo. Desta maneira, analisou-se o estágio sucessional da vegetação assim como a presença de ações que previnam a devastação das áreas naturais, afim de se obter informações sobre o estado de conservação da vegetação nativa (Anexo A – Figura 6).

Observou-se também, a conectividade entre os fragmentos florestais, pois isso influencia na sobrevivência das populações ao facilitar a movimentação dos organismos pela paisagem, permitindo que haja fluxo genético, fundamental para a conservação da biodiversidade (Forero-Medina e Vieira, 2007).

Para o cálculo do índice (Anexo B - Figura 17), foram colhidas informações junto ao produtor sobre a presença de habitats naturais na propriedade e, em campo, foi observado os estágios sucessionais das principais fitofisionomias do bioma Mata Atlântica. A avaliação foi feita de forma visual das seguintes características predominantes: estratos; distribuição diamétrica e altura média da vegetação; existência e quantidade de epífitas e trepadeiras; presença e ausência de serapilheira e subosque; diversidade e dominância de espécies. E, classificando-os segundo Resolução 10/93 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA, 1993), em: avançado (fator de ponderação 1,0), intermediário (fator de ponderação 0,9) ou inicial (fator de ponderação 0,7). Posteriormente, estimou-se as respectivas áreas de distribuição (ha) através de imagens de satélite. Com isso, obteve-se duas informações:

- A porcentagem da área total de habitats naturais no imóvel rural
- A porcentagem de habitats em cada estágio sucessional (inicial, médio e avançado).

Sendo a proporção da área total de vegetação nativa igual ou superior a 20%, o índice terá acréscimo de 10% ao seu valor. No caso de ser inferior a 5%, o resultado final terá um decréscimo de 35% (Viana e Ferreira, 2019b).

Após a identificação dos estágios sucessionais, definiu-se o número de fragmentos de vegetação nativa na propriedade e a presença de conectividade entre remanescentes próximos, a partir de imagens de satélite e verificação em campo. A proteção da vegetação nativa contra pastoreio e fogo foi verificada observando a manutenção dos aceiros (espaço com vegetação aparada em torno da área a ser protegida), o que deve ser feito anualmente.

ADEQUAÇÃO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP)

Este indicador avalia a adequação das áreas de app aos critérios estabelecidos no Código Florestal Lei nº 12.651/2012 (BRASIL, 2012). Assim, foram verificados a demarcação e o tipo de atividade nessas áreas, por meio das

informações contidas no Cadastro Ambiental Rural (CAR) e confirmadas e supridas (no caso de ausência ou informação incorreta), por imagem de satélite utilizando o Google Earth e no campo (Anexo A – Figura 7).

A planilha ISA calcula automaticamente este indicador considerando os dados de uso e ocupação do solo nas áreas de APP e a proporção das APPs efetivamente protegidas e com bom estado de conservação (Ferreira *et. al.*, 2012).

Para obter os dados de uso e ocupação do solo somou-se a área total de APP (área de uso consolidado mais a área de vegetação nativa) (Anexo B - Figura 18) (fator 0,7) com a área com supressão vegetal com obrigação de recomposição da vegetação (fator 0,1) (Viana e Ferreira, 2019b).

Posteriormente, o cálculo do percentual das áreas de APP efetivamente protegidas e em bom estado de conservação foi feito em campo e com auxílio de imagens de satélite, onde foram observados o estado da vegetação e as boas práticas conservacionistas praticadas como proteção contra pastoreio e cercas.

O indicador é calculado automaticamente pela planilha ISA, conforme a fórmula (Ferreira *et. al.*, 2012):

Fórmula = (((0,70 x % área de APP) + (0,10 x % área com obrigação de recomposição))/100) x (% de APP protegida e conservada).

Portanto, quanto maior a porcentagem da área de APP em relação à área com obrigação de recomposição, maior será a nota do indicador. Por outro lado, quanto maior a proporção da área com obrigação de recomposição em relação a área total da APP, menor será a nota.

O valor máximo atingido por esse indicador é 0,7, indicando que o proprietário está cumprindo todas as exigências legais (APP devidamente recomposta e protegida). Atribuir qualquer valor acima de 0,7 seria supervalorizar o proprietário, que tem a obrigação de cumprir a lei, o que não seria adequado (informação verbal)⁶.

ADEQUAÇÃO DA RESERVA LEGAL (RL)

Este indicador avalia a adequação das áreas de Reserva Legal de acordo com as exigências legais estabelecidos no Código Florestal Lei nº 12.651/2012

⁶ Fala do Pesquisador Me. José Mário Lobo Ferreira durante diálogo virtual em 20 fev. 2020

(BRASIL, 2012). Portanto, para o cálculo do índice foram consideradas quatro categorias de uso e ocupação do solo: Vegetação nativa excedente a RL; Área de RL fora do imóvel rural; Áreas de/para RL não passíveis de recomposição; Áreas de/para RL que necessitam de recomposição (Viana e Ferreira, 2019b), às quais foram atribuídos os seguintes fatores de ponderação:

- Vegetação nativa excedente à RL (fator de ponderação 1,0): trata-se de toda área de vegetação nativa que excede a RL.

- Área de RL fora do imóvel rural (fator de ponderação 0,7): considerada toda área de RL fora do imóvel rural, mas que esteja obrigatoriamente no mesmo bioma.

- Área de/para RL não passíveis de recomposição (fator de ponderação 0,7): áreas que apresentem composição florestal seguindo as exigências da Lei nº 12.651/2012.

- Áreas de/para RL que necessitam de recomposição (fator de ponderação 0,1): áreas que precisam de recomposição florestal, calculadas automaticamente com os dados de uso e ocupação do solo preenchidos no questionário, segundo as exigências dispostas na Seção II do Código Florestal (Lei nº 12.651/2012).

A planilha ISA calcula automaticamente o índice através da fórmula (Anexo B - Figura 19) (Viana e Ferreira, 2019b):

Nota da RL = (1 x % de vegetação nativa excedente a RL) + (0,70 x % das áreas de RL fora do imóvel rural) + (0,70 x % das áreas de RL não passíveis de recomposição) + (0,10 x % das áreas de RL que necessitam de recomposição vegetal) /100)

DIVERSIFICAÇÃO DA PAISAGEM

O indicador de diversificação da paisagem rural visa verificar a diversidade na produção agrícola da propriedade e no seu entorno (Anexo B - Figura 20) ou seja, a relação da biodiversidade agrícola com a vegetação nativa.

Primeiramente foi avaliado o grau de suficiência da adoção de práticas que favorecem a agrobiodiversidade, como culturas intercalares, consorcio, poli cultivos, adubação verde; roçadas em faixas alternadas; barreiras vegetais; arborização e rotação de culturas (Viana e Ferreira, 2019b).

Para cada tipo de cultivo existente na propriedade, mediu-se a área com o respectivo grau exercido da prática, podendo ser classificado em suficiente (fator

de ponderação 0,9), insuficiente (fator de ponderação 0,5) e situação crítica (fator de ponderação 0,1). Foram consideradas áreas críticas aquelas com práticas inadequadas como a não sucessão de cultura ou o uso de fogo.

Para complementar o indicador de diversidade agroecológica, a metodologia ISA calcula automaticamente o Índice de Shannon das áreas produtivas (permanente, temporária, pastagem, silvicultura) e dos habitats naturais de acordo com sua porcentagem relativa (Figura 11).

O índice de Shannon é um dos parâmetros mais utilizados na literatura para quantificar a biodiversidade. Este índice é utilizado para medir a heterogeneidade de uma comunidade, considerando a riqueza (número de espécies) e a equabilidade (abundância relativa) das amostras coletadas (Pla, 2006).

Este índice é calculado a partir da fórmula:

$$y = a \left(1 - \frac{1}{\log_e(-bx)} \right)$$

Sendo o valor de:

p_i = a abundância relativa de cada área, calculada pela proporção das áreas de cada produção pelo número total de áreas com produção e vegetação nativa.

$$a = 1,1680$$

$$b = 0,0176$$

$$x = -\sum p_i \times \log_e p_i$$

Sendo $\log_e \rightarrow \text{Log}_{10}$ da porcentagem de cada área produtiva.

Para este trabalho o índice é utilizado para o cálculo da agrobiodiversidade das propriedades. Quanto mais diversa a paisagem, maior é o índice.

		Uso da terra	Área (ha)	%relativa	$pi \times \log_{10}pi$
Índice Shanon - áreas produtivas e habitats naturais					
21.2		Lavoura Permanente	0,50	0,03	$0,03 \times \log_{10}0,03 = -0,05$
Fórmulas		Lavoura temporária	1,30	0,08	-0,09
Fórmula =	$y=a(1-\exp(-bx))$	Pastagens	10,20	0,65	-0,12
r^2	0,9914	Silvicultura	0,00	0,00	0,00
a	1,1680	Pousio	0,00	0,00	0,00
b	0,0176	Vegetação nativa 1	0,20	0,01	-0,02
x	$-\sum pi \log_e pi$	Vegetação nativa 2	3,50	0,22	-0,15
		Vegetação nativa 3	0,00	0,00	0,00
		Vegetação nativa 4	0,00	0,00	0,00
		Soma	15,70	1,00	x= 0,43

Figura 11: Exemplo da utilização dos dados da Planilha ISA no cálculo do índice de Shannon

Fonte: Ferreira et. al., 2012

Posteriormente, analisou-se a proporção de monoculturas no entorno da propriedade, sendo considerada alta se a ocorrência for acima de 70% do perímetro total do imóvel.

O resultado final do indicador é calculado automaticamente pela planilha ISA através da fórmula (Ferreira et. al., 2012):

(Resultado parcial do grau de adoção das práticas x 3) + (Resultado parcial do Índice de Shanon x 2) / 5) - (10% se a ocorrência de monocultura for acima de 70%)

PARTE IV: RESULTADOS

Os resultados estão apresentados inicialmente a partir das características levantadas do perfil dos produtores entrevistados. Posteriormente, estão expostos o desempenho de cada indicador e os resultados dos parâmetros avaliados para responder aos objetivos específicos deste trabalho, na seguinte ordem:

- 1) Desempenho econômico, contemplando subíndices referentes: à produtividade, diversificação de renda, evolução patrimonial e grau de endividamento;
- 2) Desempenho social, onde serão considerados os subíndices: serviços básicos disponíveis, segurança alimentar, capacitação, qualidade da ocupação e do emprego gerado;
- 3) Desempenho da gestão nas propriedades, abrangendo os subíndices: gestão do estabelecimento, inovação, gerenciamento de resíduos e efluentes, segurança do trabalho e gestão do uso de agroquímicos
- 4) Desempenho ambiental, através de subíndices relacionados ao solo, à água, ao manejo dos sistemas de produção e à biodiversidade

4.1 PERFIL DOS PRODUTORES

Do total de treze entrevistados, foram 54% mulheres sendo que todas as propriedades contavam com a participação feminina nas atividades. A média de idade dos participantes foi de 59 anos.

Dos agricultores ouvidos, 69% eram proprietários das terras. Em 15% deles o cônjuge/parceiro era proprietário. Um entrevistado arrenda as terras e outro entrevistado era cessionário, ou seja, usa a terra com o consentimento do proprietário, gratuitamente.

Nove dos treze entrevistados estavam enquadrados na classificação de agricultor familiar, segundo os critérios que constam no Manual de Crédito Rural (MR 10) Resolução nº 3.559/08 (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2008).

A cidade de origem dos entrevistados foi caracterizada da seguinte maneira: 46% de São Paulo, 23% de outro estado (Paraná e Minas Gerais), 15% de Nazaré Paulista, 7% do litoral de São Paulo (Caraguatatuba) e 7% de outro país (Washington – Estados Unidos da América).

Em relação a escolaridade, 46% dos ouvidos detinha o Ensino Superior Completo, 23% detinha o Ensino Médio Completo, 8% tinha Ensino Fundamental II Incompleto e 23% tinha Ensino Fundamental I Incompleto.

Dos agricultores ouvidos 70% contavam com a participação de mais um familiar nas atividades, 23% tinham filhos menores e 38% contavam com a participação dos filhos nas atividades agropecuárias.

Dos treze produtores entrevistados observou-se, que suas propriedades estavam em diversos estágios de produção: 30% ainda não haviam iniciado suas produções, ou iniciaram e não conseguiram mantê-las; 15% iniciaram suas produções e estavam em fase de escalonamento; 30% encontravam-se estabilizados com suas produções e 23% estavam diminuindo suas produções.

As principais fragilidades levantadas pelos agricultores foram: 76% relacionados com a ausência de mão de obra qualificada ou muito cara; 38% abordaram ausência de mercado consumidor e problemas para escoamento; e, 15% queixaram-se da ausência de: infraestrutura, aprendizagem, acesso à linhas de crédito financeiro, além dos problemas naturais como clima, insumos e pragas.

A soma da área de todas as propriedades objeto da pesquisa totalizou 166,36 ha. Destes, 75,45 ha eram de vegetação nativa (45,3%), 19,28 ha (11,5%) destinados à lavoura e 4,3 ha (2,5%) à pastagem. O módulo fiscal, de acordo com a região era 15,95 ha. Apenas três propriedades estavam acima de um módulo fiscal, as restantes não chegaram a um módulo fiscal.

4.2 DESEMPENHO GERAL DAS PROPRIEDADES ANALISADAS

Importante ressaltar que os resultados desta pesquisa são uma representação de um determinado momento, sendo reflexo de um contexto específico e que sofre alterações constantes. A sustentabilidade é resultado de um conjunto de fatores emergentes e, por isso, esses dados foram analisados considerando como ideal a maior equidade entre os indicadores quando

próximos ao limiar de referência (informação verbal)⁷. Desta maneira observamos que o resultado médio dos indicadores econômico, gestão e ambiental, das propriedades analisadas, apresentaram desempenho regular enquanto o indicador social teve boa performance, destacando-se a discrepância dos índices relativos à escolaridade (Figura 12) e a fertilidade do solo (Figura 13).

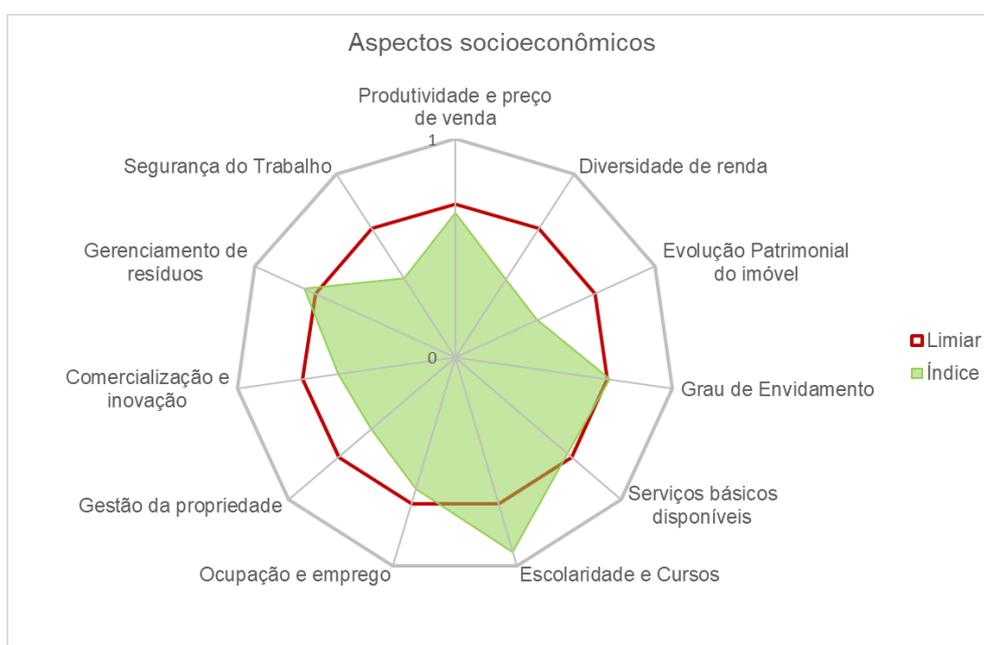


Figura 12: Gráfico com a média dos subíndices relacionados aos aspectos socioeconômicos e de gestão das propriedades analisadas
Fonte: Dados da pesquisa

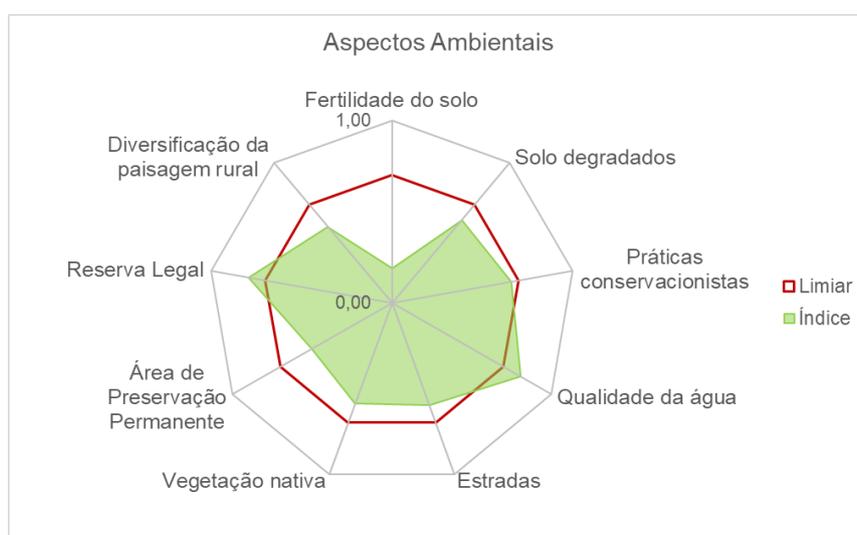


Figura 13: Gráfico com a média dos subíndices relacionados aos aspectos ambientais das propriedades analisadas.
Fonte: Dados da pesquisa

⁷ Fala do Pesquisador Me. José Mário Lobo Ferreira durante diálogo virtual em 27 jun. 2020

4.2.1 ÍNDICE ECONÔMICO

O índice econômico da produção agroecológica apurado em Nazaré Paulista foi considerado regular (Tabela 12), sendo o grau de endividamento o único indicador com índice bom. A diversidade de renda e a evolução patrimonial apresentaram situação sofrível.

Tabela 12: Valores médios obtidos para cada subíndice do indicador econômico de cada propriedade entrevistada.

Indicadores Econômicos														
Indicadores	Índices das propriedades entrevistadas													Média regional
	A	B	C	E	G	H	I	J	K	L	M	N	O	
Produtividade e preço de venda	0,76	0,48	0,98	x	0,48	x	0,49	0,39	0,60	0,74	0,82	0,99	0,54	0,66
Diversidade de renda	0,79	0,10	0,20	0,10	0,10	0,36	0,74	0,10	0,55	0,62	0,52	0,63	0,74	0,43
Evolução Patrimonial do imóvel	0,51	0,42	0,30	0,38	0,40	0,00	1,00	0,61	0,00	0,78	0,20	0,47	0,27	0,41
Grau de Envidamento	0,70	0,70	0,70	0,70	0,72	0,75	0,70	0,70	0,70	0,74	0,70	0,70	0,75	0,71
														0,55

Fonte: Dados da pesquisa

PRODUTIVIDADE E PREÇO DE VENDA

O índice de produtividade e preço de venda foi 0,66. Dois produtores foram excluídos da análise, um pelo contexto pessoal excepcional em que se encontrava no momento da pesquisa e influenciou na ausência de controle da sua produtividade e, o outro por não ter dados da sua produtividade, nem valores padronizados de venda dos produtos.

Dentre as produções de origem vegetal estavam: a jabuticaba (kg/pé) com sua produtividade 2,5 vezes maior do que a regional e o preço de venda 60% menor. E a goiaba, cultivada em dois estabelecimentos, teve sua produtividade (kg/pé) menor do que a regional variando de 2% a 56%, enquanto o preço de venda foi entre 14% e 28% maior do que o regional. A banana (kg/ha), produzida em três estabelecimentos, teve sua produtividade variando de 20% a 75% abaixo da média regional, mas o valor de venda foi três a quatro vezes maior. A atemoia (kg/ha) teve sua produtividade quase 50% abaixo da regional e o valor de venda 11% acima. As hortaliças (kg/ha), colhidas em três propriedades, tiveram sua produtividade acima da regional (entre 24 a 27%) e seu valor de venda igual ou 57% superior uma única propriedade pratica silvicultura, o eucalipto (m³/ha), que

foi vendido 7% abaixo do valor regional e a produtividade média foi 56% menor do que na região.

Em relação aos produtos de origem animal, a produtividade do ovo (ovos/galinha/ano), praticado em quatro estabelecimentos, foi de 74% a 91% menor e seu valor foi de duas a seis vezes maior do que na região. O leite (litro/vaca/dia) teve sua produção 10% abaixo da regional e seu valor 85% acima. A produção de mel (kg/colmeia/ano) foi 40% abaixo da regional e o preço de venda três vezes maior.

DIVERSIDADE DE RENDA

O índice de diversificação de renda foi 0,43. Apenas um entrevistado concentrava sua renda em uma única atividade agrícola. Dos restantes, cinco possuíam de 62% a 80% da sua renda oriunda de outras fontes, tais como pensão, ajuda financeira ou aposentadoria.

Dois agricultores possuíam de 61% a 87% da renda advinda das atividades agropecuária, dois produtores tiveram de 41% a 60% dos ganhos resultantes de outras formas de renda advindas do próprio estabelecimento rural e três proprietários possuíam de 54% a 79% de sua renda proveniente de outras atividades fora do estabelecimento.

EVOLUÇÃO PATRIMONIAL DO IMÓVEL RURAL

O índice de evolução patrimonial foi 0,41, pois apenas quatro produtores tiveram de 0,2 a 28% de evolução patrimonial positiva nos últimos dois anos. Destes quatro produtores, todos investiram em benfeitorias e três em equipamentos.

GRAU DE ENDIVIDAMENTO

O índice do grau de endividamento foi 0,71. Apenas quatro entrevistados declararam possuir pendências financeiras, nenhum deles ultrapassou a relação de 1% das dívidas com o valor patrimonial.

Dos treze entrevistados, cinco propriedades obtinham lucro com as atividades e três já obtiveram, enquanto as restantes nunca lucraram com a produção.

4.2.2 ÍNDICE SOCIAL

O índice social da produção agroecológica de Nazaré Paulista foi bom (Tabela 13). Apenas o indicador de capacitação apresentou ótimo índice, enquanto os relacionados aos serviços básicos e a qualidade da ocupação e emprego gerado estiveram regulares.

Tabela 13: Valores médios obtidos para cada subíndice do indicador social de cada propriedade entrevistada.

Indicadores Sociais														
Indicadores	Índices das propriedades entrevistadas													Média regional
	A	B	C	E	G	H	I	J	K	L	M	N	O	
Serviços básicos disponíveis	0,81	0,74	0,46	0,78	0,67	0,74	0,77	0,56	0,77	0,70	0,87	0,54	0,65	0,70
Escolaridade e Cursos	0,99	0,95	1,00	1,00	0,92	1,00	1,00	1,00	0,77	1,00	1,00	0,68	0,79	0,93
Ocupação e emprego	0,70	0,70	0,70	0,37	0,70	0,35	0,50	0,35	0,70	0,70	0,89	0,85	0,70	0,63
														0,75

Fonte: Dados da pesquisa

SERVIÇOS BÁSICOS DISPONÍVEIS PARA O IMÓVEL RURAL

Dos serviços básicos disponíveis o índice foi 0,70. Uma propriedade apresentou problemas com disponibilidade de água e outra com qualidade de água. Todos os imóveis tinham energia elétrica, porém quatro deles sofreram com quedas frequentes de energia nas épocas de chuva. O acesso regular para escoamento da produção não ocorreu em duas propriedades e em três propriedades verificou-se a inviabilização na época da chuva. O serviço de saúde estava disponível em toda a cidade, porém apenas sete propriedades encontraram-se próximas do atendimento médico. Em três propriedades foi

relatado a presença regular de ronda policial, sendo que, em uma delas, localizada no bairro de Cuiabá, a frequência era baixa. Com relação à comunicação, duas propriedades não tinham acesso à linha telefônica, nem à internet e seis imóveis possuíam acesso parcial à linha telefônica e seis à internet. Todas as propriedades possuíam transporte escolar e coleta pública de lixo realizada pela Prefeitura.

Com relação à segurança alimentar, 61% das propriedades plantavam hortaliças, tanto o acesso às frutas como a criação animal foram as mais restritas atendendo apenas 46% dos produtores.

ESCOLARIDADE E CURSOS DIRECIONADOS ÀS PRINCIPAIS ATIVIDADES

A escolaridade e a participação em cursos direcionados às principais atividades agropecuárias realizadas no imóvel obteve índice 0,93. Ao todo foram analisados trinta e dois adultos: 14% possuíam menos de cinco anos de estudo; 3% de cinco a nove anos de estudo; 43% tinham acima de nove anos de estudo e 40% tinham ensino superior. Com relação à frequência em cursos, apenas dois agricultores não frequentaram nenhum curso, sendo 40% com participação em cursos de curta duração e 11% em cursos de longa duração. Apenas duas propriedades possuíam filhos menores de idade e todos frequentavam a escola pública.

OCUPAÇÃO E EMPREGO

Dos treze entrevistados, seis não contratavam mão de obra externa resultando no índice de ocupação e emprego de 0,63. Dos seis que possuíam funcionários, três estavam sob regime de diária e três em regime de carteira assinada, sendo um deles mão de obra familiar. Dos que possuíam carteira assinada, o salário foi acima do mínimo nacional, não faziam hora extra ou possuíam banco de horas e, nenhum possuía benefícios como auxílio moradia, transporte, entre outros.

4.2.3 ÍNDICE DE GESTÃO

O índice de gestão da produção agroecológica foi classificado como regular (Tabela 14). O índice médio de segurança do trabalho foi sofrível. Apenas o indicador de gerenciamento de resíduos apresentou-se bom. Os indicadores de gestão da propriedade e de comercialização e inovação mostraram-se regulares.

Tabela 14: Valores médios obtidos para cada subíndice do indicador de gestão de cada propriedade entrevistada.

Indicadores de Governança														
Indicadores	Índices das propriedades entrevistadas													Média regional
	A	B	C	E	G	H	I	J	K	L	M	N	O	
Gestão da propriedade	0,71	0,43	0,29	0,50	0,14	0,64	0,71	0,64	0,36	0,86	0,43	0,36	0,50	0,51
Comercialização e inovação	1,00	0,30	1,00	0,00	0,30	0,70	1,00	0,30	0,00	1,00	0,00	0,40	1,00	0,54
Gerenciamento de resíduos	0,75	0,68	0,68	0,68	0,93	0,85	0,75	0,75	0,68	0,92	0,75	0,68	0,68	0,75
Segurança do Trabalho	0,23	0,23	0,70	0,23	0,23	0,70	0,70	0,70	0,23	0,70	0,47	0,23	0,23	0,43
														0,56

Fonte: Dados da pesquisa

GESTÃO DA PROPRIEDADE

O índice relacionado à gestão da propriedade foi 0,51. O controle de receita e despesas (fluxo de caixa) era realizado em sete das treze propriedades, as restantes não realizavam (duas propriedades) ou o faziam parcialmente (quatro propriedades). Quanto ao cálculo detalhado dos custos das atividades desenvolvidas, este foi realizado em apenas três propriedades, e as restantes ou não faziam controle dos custos das atividades (seis propriedades), ou o faziam parcialmente (quatro propriedades).

O acesso à assistência técnica esteve ausente em três propriedades, as dez restantes possuíam em 90% das propriedades a assistência pública da CATI e em 60% o amparo do IPÊ.

Dos entrevistados, cinco participavam de associações e/ou cooperativas. Destes, apenas três estavam participando da formação da associação em Nazaré, os dois restantes faziam parte de cooperativas fora da cidade. Os oito produtores restantes não participavam de nenhuma associação ou cooperativa.

Com relação à regularização ambiental, duas propriedades não possuíam o Cadastro Ambiental Rural e duas estavam com o cadastro incorreto, necessitando adequá-lo. As demais estavam regulares.

COMERCIALIZAÇÃO E INOVAÇÃO

O índice de comercialização e inovação foi 0,54. Cinco dos treze entrevistados buscavam informação para comercializar ou para diversificar compradores. Apenas um agricultor possuía certificação de orgânicos. Entre os locais de distribuição das produções, 7,7% iam para o CEAGESP de São Paulo, 7,7% para parcerias em Minas Gerais e 23% para o consumidor direto em São Paulo. Houve também o escoamento de 7,7% para cooperativas e 23% para feiras nas cidades vizinhas como Santa Izabel, Bom Jesus dos Perdões, Bragança Paulista, Atibaia, Guarulhos e São Paulo. A porcentagem de produtores que participavam de outras formas de escoamento foram 7,7% em programas fornecimento de alimento para escolas públicas através de cooperativas, 7,7% para o CSA (Comunidade que Sustenta a Agricultura) e 7,7% em vendas online para outros estados e países.

Houve diferença entre os locais de escoamento de acordo com o nível da produção. Para aqueles que ainda não haviam iniciado a produção ou os que já tentaram e abandonaram, grande parte é escoada para vizinhos e familiares. Aqueles que já haviam iniciado e estavam escalonando contavam com maior diversificação de consumidores, vendiam em outras cidades e participavam de feiras; os que estavam estabilizados atendiam a vendas online para o exterior, Prefeitura, feiras maiores e programas de cestas mensais.

Nenhum agricultor acessava linha de crédito. Apenas um produtor possuía DAP (Declaração de Aptidão ao Pronaf) e três produtores estavam no Protocolo de Transição Agroecológica.

A maior parte (61,5%) dos produtores adotavam técnicas inovadoras, mas apenas 23% possuíam capacidade de inovação ou liderança na comunidade. Dentre as práticas inovadoras praticadas, estava a própria técnica agroecológica, porém alguns deles estavam implementando ou demonstravam

interesse na adoção de biodigestores e energia renovável, bem como pela atividade silvipastoril, microterraceamento, irrigação a partir da água do orvalho, utilização de bokashi como adubo e promoção de espécies agrícolas nativas.

GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS E EFLUENTES GERADOS NO IMÓVEL RURAL

O índice para gerenciamento dos resíduos sólidos foi 0,75. Sendo que 77% utilizavam fossa negra, 15,3% fossa séptica e apenas 7,7% biodigestores. Em todos os grupos foi unânime a adoção de compostagem para reaproveitamento dos resíduos orgânicos. Todos possuíam coleta de lixo, porém 38,5% dessa coleta ocorria próxima à residência e 61,5% precisava ser levada até os locais de coleta.

SEGURANÇA DO TRABALHO

O índice de segurança do trabalho obtido foi 0,43. Observou-se que, das doze propriedades que empregavam defensivos agrícolas (naturais ou sintéticos), nenhuma fazia uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e, não eram adotados os cuidados adequados para o manuseio, armazenamento e descarte destes produtos. O único uso de EPI foi observado na produtora de mel para manejo do apiário. Apenas os proprietários que faziam uso de materiais veterinários, os descartavam de modo seguro no lixo comum recolhido pela prefeitura.

4.2.4 ÍNDICE AMBIENTAL

O índice ambiental da produção agroecológica de Nazaré Paulista foi regular (Tabela 15). Os únicos índices bons foram os relacionados com a qualidade da água e a Reserva Legal. O menor índice apurado foi na fertilidade do solo.

Tabela 15: Valores médios obtidos para cada subíndice do indicador ambiental de cada propriedade entrevistada.

Indicadores Ambientais														
Indicadores	Índices das propriedades entrevistadas													Média regional
	A	B	C	E	G	H	I	J	K	L	M	N	O	
Fertilidade do solo	0,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,9	0,8	0,00	0,00	0,00	0,00	X	X	0,19
Solo degradados	0,70	0,35	0,70	0,70	0,45	0,70	0,70	0,70	0,32	0,27	0,70	0,70	0,70	0,59
Práticas conservacionistas	0,73	0,33	0,93	0,93	0,38	0,93	0,93	0,53	0,10	0,58	0,73	0,93	0,53	0,66
Qualidade da água	x	0,92	x	0,92	0,76	1,00	0,60	1,00	0,60	0,84	0,84	0,77	0,68	0,81
Estradas	0,23	0,39	0,90	0,90	0,11	0,65	0,85	0,11	0,67	0,68	0,93	0,73	0,61	0,60
Vegetação nativa	0,72	0,75	0,00	0,75	0,75	0,75	0,75	0,73	0,00	1,00	0,00	0,70	0,75	0,59
Área de Preservação Permanente	x	0,70	x	0,70	0,00	0,70	0,67	0,70	0,00	0,70	0,00	0,70	0,70	0,51
Reserva Legal	0,40	1,00	0,70	1,00	1,00	1,00	0,70	1,00	0,11	1,00	0,71	0,70	1,00	0,79
Diversificação da paisagem rural	0,44	0,53	0,49	0,64	0,47	0,58	0,85	0,50	0,05	0,53	0,72	0,80	0,44	0,54
														0,59

Fonte: Dados da pesquisa

FERTILIDADE DO SOLO

Para avaliação do indicador de fertilidade do solo, duas propriedades foram retiradas, pois fizeram a análise recentemente, estavam seguindo as correções químicas, mas não puderam disponibilizar os resultados. Das onze restantes, apenas três tinham análise de solo, destas, duas obtiveram bons índices enquanto uma propriedade teve o indicador sofrível (0,44).

AVALIAÇÃO DE ÁREAS COM SOLO EM PROCESSO DE DEGRADAÇÃO

Na avaliação de áreas com processo de degradação, o índice resultante foi 0,59. Das treze propriedades, nove não apresentaram processo erosivo e quatro apresentaram áreas em processo de erosão, sendo que duas em estágio avançado e duas em estágio inicial. As áreas que estavam em processo inicial de erosão, a tendência do processo era manter-se inalterado. Enquanto que, as que estavam em processo de erosão avançado, uma encontrava-se em redução e outra em intensificação.

GRAU DE ADOÇÃO DE PRÁTICAS CONSERVACIONISTAS

As práticas conservacionistas observadas obtiveram o índice 0,66. Com relação às praticadas no solo, notou-se a suficiência das ações em oito propriedades e a insuficiência em quatro. Enquanto a adoção de estratégias para conservação e preservação das águas apresentou suficiência em sete propriedades e insuficiência em cinco. Apenas uma propriedade apresentou situação crítica para ambas ações.

QUALIDADE DE ÁGUA

O índice de qualidade de água foi 0,81 (Tabela 14). Duas propriedades das treze pesquisadas não possuíam nenhuma nascente ou corpo hídrico (Tabela 16). Nas que possuíam (11), foram observados apenas um corpo d'água (represa ou rio) para análise (Tabela 16). Cinco dos cursos de água tinham a ocupação das margens com vegetação nativa e seis com pastagem ou reflorestamento. Apenas uma propriedade possuía alterações antrópicas no curso hídrico. O sombreamento parcial ou total da cobertura vegetal no leito ocorreu em seis propriedades. A maior parte das propriedades não apresentou erosão no leito do recurso hídrico, exceto em três imóveis. Apenas uma propriedade apresentou água turva. As restantes estavam transparentes. Odor não foi notado em nenhum recurso hídrico e oleosidade foi vista apenas em uma propriedade. Quatro cursos de água apresentaram fundo em pedra e os restantes foram reservatórios com fundo em lama ou areia. Em 61,5% das propriedades a água para consumo era proveniente de poço e, o restante, 38,5% de mina d'água.

ESTADO DE CONSERVAÇÃO DAS ESTRADAS

O índice de conservação das estradas internas que davam acesso à propriedade, bem como das vias que as margeiam foi 0,60. Das treze pesquisadas, três propriedades apresentaram vias em situação crítica que impedem o acesso ao imóvel em tempo de chuva. A declividade transversal ou abaulamento da pavimentação esteve presente em três estradas. Nas vias

restantes este abaulamento era parcial ou inexistente. Foi encontrada apenas uma via, dentre as estradas íngremes (6), a utilização de lombadas para desvio de enxurrada e, não foram avistadas caixas de infiltração para melhora da drenagem. A presença de buracos foi detectada em oito estradas e os sulcos de erosão em cinco, caracterizando o baixo estado de conservação das estradas.

VEGETAÇÃO NATIVA – FITOFISONOMIA E ESTADO DE CONSERVAÇÃO

O índice de vegetação nativa foi 0,59. Três propriedades não possuíam fragmento florestal com vegetação nativa (Tabela 16). Das dez propriedades que possuíam, duas encontravam-se em estágio inicial, seis em estágio intermediário e duas possuíam fragmentos em estágio médio e avançado. O total de áreas, segundo o estágio de sucessão, foi: inicial 4,25 ha; intermediário 49,67 ha; avançado 9,36 ha.

Das dez propriedades com vegetação nativa, oito possuíam um fragmento, uma com dois fragmentos e a outra com três fragmentos (Tabela 16). Todas as propriedades que tinham vegetação nativa, possuíam também conexão com a vegetação nativa de propriedades vizinhas. Apenas uma área estava protegida do fogo e quatro áreas estavam cercadas do pastoreio.

ADEQUAÇÃO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP)

O índice de adequação das áreas de APP foi 0,51. Das APPs, duas propriedades não possuíam, sete detinham a área integralmente protegida e com bom estado de conservação, uma propriedade encontrava-se parcialmente conservada e três imóveis tinham área de APP consolidada (Tabela 16), conforme consta no Código Florestal (Lei nº 12.651/12).

ADEQUAÇÃO DA RESERVA LEGAL (RL)

A área de Reserva Legal não esteve presente em três propriedades. Das que possuíam, oito estavam com área excedente da exigida por lei e, destas, uma estava com seu estado de conservação ruim, as duas propriedades

restantes tinham a área exigida por lei (Tabela 16). O índice da Adequação da Reserva Legal foi 0,79.

Tabela 16: Valores ambientais de acordo com as áreas de vegetação obtidos em cada propriedade entrevistada e o número de recursos hídricos.

Propriedades	A	B	C	E	G	H	I	J	K	L	M	N	O
Áreas cultivadas e com pastagem (%área total)	0,0%	0,0%	0,0%	23,0%	0,0%	3,0%	10,5%	7,0%	27,0%	3,0%	21,4%	50,9%	0,0%
Área com vegetação nativa (%área total)	20,9%	20,7%	0,0%	57,7%	53,8%	64,1%	17,3%	49,0%	0,0%	61,0%	0,0%	17,6%	28,4%
APPs (% área total)	0,0%	22,0%	0,0%	30,5%	0,0%	7,3%	53,4%	23,0%	0,0%	24,5%	21,4%	17,6%	12,0%
Área a ser recuperada nas APPs (% área total)	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,1%	0,0%	0,0%	0,0%	1,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Área a ser recuperada nas APPs (ha)	-	-	-	-	0,01	-	-	-	0,01	-	-	-	-
Área com vegetação nativa excedente a RL(ha)	0,02	0,04	-	1,25	0,33	18,8	-	8,08	-	10,41	-	-	0,21
Nº de fragmentos com vegetação nativa	1	1	-	1	1	2	1	3	-	1	-	1	1
Fragmentos de veg. nativa - conexão com vizinhos	sim	sim	não	sim	sim	sim	sim	sim	não	sim	não	sim	sim
Nº de cursos d'água	-	1	-	1	-	1	1	2	1	1	-	1	1
Nº de nascentes	-	1	-	1	1	4	1	5	1	2	2	-	-
Nº de lagos e lagoas naturais	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nº de represas	-	-	-	1	1	1	1	2	-	1	2	3	1

Fonte: Dados da pesquisa

DIVERSIFICAÇÃO DA PAISAGEM RURAL

Com relação à diversificação da paisagem o índice obtido foi 0,54. Observou-se insuficiência nas práticas de adoção de agrobiodiversidade em seis propriedades, uma apresentou estado crítico e as outras seis apresentaram suficiência nas práticas.

Apenas cinco das treze propriedades apresentaram alta ocorrência de monoculturas adjacentes ao terreno.

PARTE VI: DISCUSSÃO

Os resultados deste trabalho sugerem que as propriedades analisadas precisam de atenção em diversos pontos importantes, para obterem sucesso rumo a sustentabilidade das suas atividades agrícolas em Nazaré Paulista conforme a discussão adiante. Ressalta-se que os resultados obtidos se referem unicamente à amostra estudada, sendo necessária a ampliação do tamanho da amostra para reforçar as conclusões obtidas para a produção agroecológica do Município de Nazaré Paulista.

Os resultados demonstram que os desempenhos econômico, administrativo e ambiental das propriedades ficam abaixo do limiar de referência, mesmo havendo equidade entre seus valores, enquanto o desempenho social destaca-se positivamente.

A média de idade dos agricultores entrevistados é alta (59 anos), acima da média (entre 45 e 55 anos) do último censo IBGE (2017b) para a região de Nazaré Paulista. Vale ressaltar que há diferença nas idades médias dos entrevistados segundo os estágios de produção. A média acima de 60 anos está presente entre aqueles que ainda não iniciaram as produções e os que estão diminuindo as atividades; os mais jovens com a média de 40 anos e de 54 anos são, respectivamente, os que estão escalonando suas produções e os que estão estabilizados. Esse perfil pode ter reflexo direto na diversidade de renda como, por exemplo, com o aporte financeiro vindo da aposentadoria.

Contrariando o último dado do IBGE (2017a;b), constata-se grande participação feminina nas atividades rurais e, a relação direta dessa presença com a adoção de práticas agroecológicas e a preocupação com o meio ambiente, possivelmente por atribuir-lhes, historicamente, os cuidados com a saúde alimentar da família (Varotto, 2017). A relevância da ascensão da participação feminina no campo está no favorecimento da igualdade de gênero no campo, que é uma das pautas da Agenda 2030 pelo Desenvolvimento Sustentável.

Em relação à posse, aproximadamente 85% dos entrevistados são possuidores das terras, o que condiz com o último levantamento do IBGE (2017b) em Nazaré Paulista. Porém, a porcentagem de parceiros (cônjuge ou

companheiro do proprietário) é maior do que a de arrendatários, contrariando o mesmo levantamento. Esse dado demonstra que há entre os entrevistados uma maior segurança em relação a posse da terra, sendo um importante fator que colabora para a sustentabilidade das propriedades.

O alto número (85%) de agricultores advindos de outras cidades urbanas, assim como foi dito pelos entrevistados, escolheram voltar ao campo buscando qualidade de vida, o que é característico da população neorural (Vargas, 2002). Essa volta é pode ser atribuída à diversos fatores, impulsionados principalmente, à maior facilidade de comunicação entre o ambiente rural e o urbano, propiciando condições para que a área rural se torne um local de moradia ou descanso (Silva e Grossi, 1997), assim como de projetos pluriativos como atividades agroecológicas e atividades de turismo e lazer (Vargas, 2002). Antes essa área era considerada atrasada por ser destinada às atividades essencialmente agrícolas (Graziano, 2001), atividade essa ainda muito explorada entre os entrevistados de Nazaré Paulista, os quais ignoram outros meios potenciais de exploração, tais como o turismo rural.

Em 30% dos casos avaliados verifica-se que o proprietário não conta com a participação de nenhum familiar nas atividades produtivas. Nestes casos, há necessidade de contratar mão de obra para dar conta das produções, gerando mais custo. Aqueles que possuem a ajuda de outro familiar consegue, pelo menos inicialmente, dar conta das produções não necessitando gastar com a contratação de mão de obra. Porém, como observado pelos entrevistados, com a estabilização da produção ou a necessidade de aumentá-la, torna-se imperioso contratar mão de obra externa, possivelmente como reflexo de terem também a segurança do retorno financeiro das produções.

Há entre os agricultores a preocupação quanto à perpetuidade das atividades agropecuárias que praticam, pois, apenas 38% contam com a participação dos filhos. Ao observar a disposição dos filhos nessas cinco propriedades, a longo prazo, em três delas os filhos possuem interesse em continuar com as atividades agrícolas (dois com formação na área administrativa e outra cursando o ensino fundamental), uma propriedade com o filho no ensino médio não quer continuar as atividades agrícolas e pretende estudar tecnologia.

Enquanto, em outra propriedade, os filhos não pretendem continuar, mas também não sabem o que querem fazer futuramente (estão no ensino médio).

Em relação ao recorte das áreas estudadas, a proporção entre a área com vegetação nativa e a de lavoura é maior do que a levantada pelo IBGE (2017b) para a região em estudo, assim como há menor proporção de pastagem podendo ser reflexo do recorte metodológico de produtores familiares agroecológicos, demonstrando serem importantes atores regionais para a conservação da paisagem local.

Nota-se a diferença entre as demandas e as fragilidades de acordo com o estágio de produção. De modo geral, 76% dos agricultores, independente do estágio de produção, trouxeram problemas com mão de obra como sendo uma das principais questões, na sua maioria relacionada à baixa qualificação e ou alto custo.

Para 38% dos produtores que ainda não iniciaram suas produções e os que as estão diminuindo, o mercado consumidor para escoar os produtos é o grande problema. Como não há demanda em Nazaré Paulista, nem uma Associação ou Cooperativa para concentrar as produções, esses produtores que estão iniciando suas produções sabem para onde escoar suas produções. Foi observado entre os que estão diminuindo suas produções, que chegaram a ter um único grande consumidor dos produtos, não diversificando as formas de venda e as atividades. Com a perda deste consumidor, o produtor teve dificuldades de manter sua alta produção e escoar os produtos, sendo obrigado a diminuir o cultivo.

Enquanto que, para os produtores que estão escalonando suas produções e os que estão estabilizados, inexistente essa preocupação por terem a garantia de destino, quer pelo fato de alguns serem provenientes de São Paulo e ainda manterem canais de contato ou por já estarem há algum tempo na atividade e possuírem um mercado consumidor estável em feiras, associações ou programas como cestas mensais.

Apenas 15% dos entrevistados, têm questões relacionados com a obtenção de crédito, infraestrutura e cursos que atendam à realidade e à necessidade do produtor.

DESEMPENHO ECONÔMICO

Na análise do desempenho econômico percebe-se, a dificuldade que o agricultor familiar possui em mensurar a produção de cultivos fora do sistema de monocultura. Assim, com base na estimativa fornecida pelos próprios produtores, a produtividade apurada foi, no geral, abaixo da regional, que é composta predominantemente por produções em monoculturas de cultivo convencional. Pode-se considerar que, embora a situação econômica esteja regular (0,55), ainda é um fator que precisa de atenção em grande parte das propriedades.

A baixa produtividade vista nas propriedades participantes pode decorrer da transição agroecológica (Embrapa, 2007); da ausência de conhecimentos técnicos específicos na área agrícola (Embrapa, 2007), como manifestado pelos próprios entrevistados; ou, da sazonalidade dos cultivos que poderiam ser alterados, por exemplo, com adoção de irrigação durante todo o ano (Coelho *et al.*, 2000; Moura, 2005). Neste último caso, como foi visto na produção de goiaba, por exemplo, mesmo com a modificação na irrigação feita três vezes em dois anos, ainda não conseguiram encontrar a maneira mais eficaz, que atendesse sua realidade. Outro exemplo observado é a suplementação alimentar, como no caso da apicultura, que poderia ter disponibilizado na propriedade, flores que ocorram em todas as estações para fornecer alimento durante todo ano e não apenas no verão/primavera.

Ainda, pode-se atribuir à baixa produtividade a ausência de maquinários e infraestrutura, pois na cultura agroecológica o cultivo é diversificado, o trabalho é manual e, apesar dos indícios de haver maior rendimento por hectare entre os pequenos produtores, se comparado com a produção em latifúndios (FAO, 2014a; Glass, 2011), a produtividade da mão de obra é muito menor (FAO, 2014a; Maia e Ferreira, 2019), podendo ser um empecilho para o aumento de renda do pequeno agricultor. Uma possível estratégia para impulsionar e aumentar a produtividade do trabalho (FAO, 2014a) poderia ser investimentos em tecnologias adaptadas à realidade deste pequeno agricultor.

Diversamente da produtividade, o preço de venda se encontra acima do preço regional, possivelmente pela venda direta eliminando o atravessador, o

que ocorre na maioria dos casos (Souza-Esquerdo e Bergamasco, 2014). Conforme foi visto em campo, aqueles que forneciam seus produtos para grandes redes atacadistas, tais como o CEAGESP, tinham o valor pago pelo produto até oito vezes menor do que quando vendiam ao consumidor direto, mesmo sendo orgânico. Outro fator que pode ser atribuído ao alto valor de venda, é o fato do produto ser orgânico pois, mesmo sem certificação, possui maior valor agregado (Ormond *et al.*, 2007; SOUZA, 2005; Souza e Garcia, 2013). Segundo relatos, o produtor até consegue alcançar o mesmo preço de venda do produto convencional, porém, por ser orgânico, os mercados o revendem a um preço maior, que não é revertido ao produtor. Por isso muitos produtores acabam optando pela venda direta ao consumidor.

Importante ressaltar que o indicador retrata um determinado momento dentro de um contexto social, cultural e econômico. Os resultados relativos ao preço de venda das produções podem ter sofrido influência da conjuntura econômica e da cadeia de cada produto no momento em que o estudo foi realizado.

O baixo investimento na diversificação da renda (0,43) e na evolução do patrimônio (0,42) observados entre os produtores deste estudo, encontram-se principalmente entre aqueles que ainda não iniciaram suas atividades e os de perfil mais velho (média de idade 59 anos). A dependência exclusiva da atividade agrícola foi vista em apenas uma propriedade, enquanto a maioria dos produtores de perfil mais velho dependem da aposentaria ou de alguma ajuda do governo. Apenas os produtores mais jovens que estão no grupo dos que já iniciaram suas atividades e estão aumentando suas produções tiveram diversificação de renda mais alta.

O fato de grande parte dos produtores ter um aporte financeiro proveniente da aposentadoria, pode ser visto como oportunidade para o desenvolvimento da produção, por representar uma fonte de renda a mais, a garantir segurança econômica (Silva, Grossi e Campanhola, 2002). Aliás, a diversificação de renda é uma das características comuns encontradas no perfil neorural onde as famílias pluriativas não dependem da renda exclusivamente agrícola (Müller e Sukhdev, 2018; Silva, Grossi e Campanhola, 2002). Outro dado a ser considerado, relativamente à diversificação de renda, é o investimento feito por

alguns dos produtores em produtos processados oriundos da agropecuária, como a goiabada, o queijo, o doce de leite, que acabam proporcionando maior o ganho financeiro, já que agrega valor ao produto agropecuário (Campanhola e Valarini, 2001). Porém, alguns sofrem com a ausência de infraestrutura adequada para aumentar ou profissionalizar essa produção.

O investimento em benfeitorias ou equipamentos é feito em maior parte, pelos produtores que estão aumentando as atividades agropecuárias e, também, por aqueles que estão estabilizados nas produções e já possuem retorno para investir no patrimônio e no melhoramento das atividades. Entre os que ainda não iniciaram as atividades e os que estão diminuindo, a evolução patrimonial foi muito baixa. A ausência de investimento pode prejudicar a longo prazo as atividades agrícolas resultando na falta de melhoramento ou aperfeiçoamento dos equipamentos e da infraestrutura.

A dívida entre os entrevistados não representou uma ameaça para o desempenho econômico dos mesmos, visto que o receio em contrair dívidas, foi o que a grande maioria dos entrevistados alegou para não buscar financiamentos. Porém, essa ausência de pendências financeiras pode ser vista também como algo negativo, pois pode implicar na falta de investimentos para aumento ou aperfeiçoamento das produções.

O perfil dos produtores que obtém lucro com as produções agropecuárias está entre os que estão aumentando a produção e os já estabilizados. Possivelmente, por já terem mercado consumidor garantido e por terem superado as dificuldades financeiras de investimento assumidas no início da produção para adaptação da infraestrutura, insumos, materiais adequados e práticas de manejo e conservação específicas, entre outros fatores (Campanhola e Valarini, 2001).

DESEMPENHO SOCIAL

O desempenho social apresenta-se bom (0,75), acima do limiar de sustentabilidade. Os serviços básicos demonstram-se regulares (0,68) com pontos positivos e negativos que serão discutidos a seguir.

Entre os serviços que se destacaram positivamente na região estão:

- O acesso ao serviço de saúde com o Programa de Saúde da Família – Médico de Família (criado pela Lei nº 550/2001) –, onde agentes de saúde vão até os bairros (escolas, igrejas) uma ou duas vezes por mês realizar os atendimentos, apesar de não ser ideal, é visto pela maioria dos entrevistados como um bom facilitador de acesso à saúde, embora alguns moradores dos bairros Cuiabá, Cuiabá de Cima, Tanque Preto e Quatro Cantos alegaram não receber e até desconhecer esse serviço. Nas situações mais complexas contam com os hospitais públicos em Nazaré Paulista e Atibaia. Alguns que vieram de São Paulo, mantiveram os planos de saúde e recorrem ao atendimento particular na cidade de São Paulo.

- O acesso ao transporte escolar em todas as propriedades visitadas. Possivelmente, um dos fatores principais para a alta taxa de alfabetização encontrada entre os filhos dos entrevistados (Egami *et al.*, 2015);

- A baixa ocorrência de problemas com a disponibilidade e qualidade da água nas propriedades estudadas, sendo que algumas optaram pela construção de represas, visando diminuir as dificuldades na época de seca;

- A disponibilidade da distribuição de energia elétrica em todas as residências, embora na época das chuvas, algumas propriedades sofram com contratemplos provocados pela queda, o que pode resultar em prejuízos econômicos das produções. O investimento em fontes de energia renováveis locais poderia diminuir a dependência aos órgãos distribuidores de energia, reduzindo os custos e aumentando a renda.

Entre os índices que precisam de maior atenção estão:

- A condição de algumas estradas, que possuem restrição de acesso principalmente em época de chuvas. São poucas as propriedades com problemas sérios em relação ao acesso para escoamento a ponto de inviabilizar

o negócio. Porém, estratégias como manutenção constante das vias, além de parcerias e engajamento entre o órgão público e moradores da região podem ajudar a solucionar essas fragilidades.

- A ausência de internet diminui as possibilidades de comunicação e venda online que crescem a cada ano (PayPal Brasil, 2016). O investimento em expansão de infraestrutura para internet poderia facilitar o escoamento da produção, como observado durante a pandemia de Covid-19 onde as vendas online e delivery de cestas mais do que duplicaram segundo a Associação de Promoção dos Orgânicos (Organis) (Globo Rural, 2020);

- Apesar da ausência de segurança no campo em quase todas as propriedades, exceto a localizada no Bairro de Cuiabá -que eventualmente conta com ronda policial-, apenas um proprietário indicou um assalto a mão armada na propriedade vizinha e a maior parte dos agricultores se sentem relativamente seguros, mas gostariam da maior frequência das rondas policiais na região;

- Apesar de todos os produtores consumirem ou terem acesso à compra de frutas, verduras e produtos de origem animal, a facilidade da obtenção do alimento na propriedade, assim como a economia financeira são fatores que podem influenciar na segurança alimentar. Nesse caso, esse fator foi algo preocupante, pois menos da metade ingere frutas e produtos de origem animal provenientes das propriedades.

- O transporte público mostrou ser ineficiente, pois todos os entrevistados necessitam possuir um veículo próprio para locomoção ou, têm que caminhar até um ponto de ônibus, em geral, longe da propriedade. Foi levantado também, entre uma das produtoras, a ausência de atividades culturais como cinema ou teatro que poderiam melhorar o bem-estar da população.

A escolaridade entre os produtores e seus familiares apresenta-se alta, com quase 50% com Ensino Superior, podendo ser atribuída à facilidade ao acesso às escolas iniciada há 20 anos (Egami *et al.*, 2015) e, também, ao perfil dos entrevistados oriundos da zona urbana de outras cidades (Kassouf, 1997).

Hoje a maior parte dos cursos técnicos na área agrícola fornecidos pela CATI são de curta duração, em parceria com o SENAR e ministrados em cidades

vizinhas, fazendo com que o agricultor se ausente de sua propriedade, prejudicando suas atividades, já que são poucos os que contam com mão de obra empregada. Os únicos cursos oferecidos atualmente em Nazaré Paulista, são de curta duração e fornecidos pelo Instituto de Pesquisas Ecológicas.

Há dez anos foi promovido pela Prefeitura em parceria com o SENAR, um curso de produção orgânica com duração anual, imersivo que unia conhecimento teórico com acompanhamento, consultoria e aulas práticas nas propriedades dos produtores participantes. Dos proprietários entrevistados, três participaram desse curso que, segundo eles, foi fundamental para o sucesso das produções. Coincidentemente, dos entrevistados, apenas esses três produtores chegaram a possuir certificação de orgânicos.

O acesso à informação no início do cultivo e nas primeiras safras sobre técnicas, mecanismos e até mesmo a orientação sobre o plantio mais adequado para atender à demanda, foram dificuldades levantadas pelos entrevistados. Portanto, o retorno desse tipo de curso com acompanhamento técnico constante durante uma safra e aulas práticas poderia ser um propulsor para a atividade.

Até a data da realização do estudo, não havia na cidade, faculdade ou cursos sobre a atividade agrícola direcionados aos jovens. Todos os jovens das propriedades entrevistadas possuem pelo menos o Ensino Médio completo e desejam fazer um curso técnico ou graduação, porém não há nenhum curso em Nazaré Paulista para manter esses jovens na região, muitos saem para estudar em outras cidades e acabam ficando lá, ou voltam, mas não possuem interesse nas atividades rurais. O fomento de cursos e estágios na própria região, destinados a formar profissionais qualificados para empreenderem ou atuarem nas áreas de pesquisa, tecnologia, ecoturismo, administração relacionadas à área agrícola, contribuiriam para a fixação do jovem na propriedade e no aprimoramento das atividades rurais.

Em relação à ocupação e emprego o índice está abaixo do limiar (0,63), principalmente pela ausência de contratação de mão de obra em parte das propriedades. Dos que possuem mão de obra externa, apenas metade contrata com carteira assinada e sem nenhum benefício trabalhista. A outra metade é admitida por diária, que por não ser um atrativo para a mão de obra local,

contribui para o êxodo rural, o aumento dos empregos informais e para a diminuição da geração de postos de trabalho, impactando negativamente na economia local.

A agricultura agroecológica necessita de maior quantidade de mão de obra por unidade de área do que a agricultura convencional (Campanhola e Valarini, 2001). Considerando o fato de que 70% dos entrevistados contam com a participação de apenas um familiar nas atividades e quase metade (46%) não contratam mão de obra, há uma sobrecarrega no pequeno agricultor. Essa é a realidade verificada entre boa parte dos produtores que ainda não iniciaram ou que estão no início da produção e ainda não possuem retorno financeiro suficiente para a contratação de mão de obra externa. Ainda, como razões para a não contratação de mão de obra estão o alto custo, a falta de disponibilidade e a falta de capacitação para a atividade agroecológica (Campanhola e Valarini, 2001).

A contratação de mão de obra é o principal problema levantado em 76% dos entrevistados e refere-se, em sua maioria ao alto custo e à baixa oferta, que quando é encontrada não possui qualificação. Medidas que objetivem a capacitação e inserção dos jovens nas atividades do ambiente rural, tais como o incentivo às parcerias com programas estudantis e projetos de jovem aprendiz no campo, que visem atrair, qualificar e manter na região a mão de obra, não apenas podem reduzir as fragilidades alegadas pelos entrevistados, como também promoveriam a agricultura e a economia regional (Andrade, Santos e Jesus, 2016).

DESEMPENHO DA GESTÃO

No índice de gestão, referente à administração dos riscos e identificação de oportunidade de negócios, revela um desempenho regular no quesito relativo à gestão da propriedade (0,51). Foi constatada certa dificuldade de controle de gastos e fluxo de caixa e, principalmente, com os custos de produção em cultivos

diversificados. Houve maior controle do caixa entre aqueles que já iniciaram as atividades ou que já estão estabilizados.

Apesar de vários órgãos públicos, dos vários níveis de governo: federal, estadual e municipal disponibilizarem assistência técnica agrícola, a grande parte dos entrevistados citou apenas o acesso à Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI). No município de Nazaré Paulista os produtores contam com a assistência técnica direcionada à produção agroecológica promovida pela prefeitura, o que é uma vantagem para os produtores da região, pois o acesso aos órgãos públicos e especializados em conceitos agroecológicos é historicamente dificultoso (Campanhola e Valarini, 2001). Além disso, a cidade conta com o apoio de outras entidades que atuam na região na promoção de cursos e projetos direcionados aos produtores rurais, dentre as quais destaca-se o Instituto de Pesquisas Ecológicas (IPÊ), muito elogiado pelos entrevistados que tiveram contato com a instituição. Mas observa-se a necessidade do esforço destas instituições em aumentar a atuação entre os pequenos agricultores, que são grandes aliados da conservação ambiental da região.

Uma alternativa para aumentar a troca e ajudar no escoamento da produção entre os pequenos produtores são as associações e cooperativas, até então ausentes na região. Dos produtores entrevistados poucos participam de associações e, ainda, em menor quantidade, estão tentando fundar uma associação em Nazaré Paulista. O fomento deste canal de articulação pode ser uma grande conquista para a sustentabilidade da produção agroecológica dos agricultores familiares de Nazaré Paulista, pois pode melhorar a participação dos mesmos em programas institucionais como o Programa de Aquisição de Alimentos da Agricultura Familiar (PAA), ajudando no escoamento de produtos, também melhorando a capacidade de negociar compras de insumos, maquinários e compartilhar conhecimento entre eles, podendo resultar na cooperação comunitária e possibilitar maior competitividade da atividade (Bittencourt, 2018; FAO, 2014a; Rocha e Brandenburg, 2003).

A regularização ambiental está em dia na maior parte das propriedades, demonstrando bom conhecimento das normas legais (Ferreira e Oliveira, 2019). Há propriedades que precisam corrigir algumas documentações e necessitam da assistência e acompanhamento para a elaboração e a correção do Cadastro

Ambiental Rural, documento essencial para o caso do produtor desejar acessar fontes de créditos que necessitam da verificação do cadastro (MAPA, 2016). E, importante meio de controle e monitoramento das degradações das áreas rurais.

A comercialização e inovação é outro indicador que está abaixo do limiar (0,54). Nota-se a relação entre os estágios de produção em que cada agricultor se encontra e os respectivos canais de vendas. Os produtores que ainda não iniciaram as atividades e os que estão diminuindo escoam seus produtos para a vizinhança. Enquanto os produtores que estão aumentando a produção e os que estão estabilizados atendem vendas diretas em cidades vizinhas, mesmo sendo mais custoso pela locomoção e, demandar mais tempo de produção. Apenas os produtores que estão aumentando suas produções e alguns que estão estabilizados é que buscam diversificar os compradores e inovar os meios de comercialização criando mais canais de escoamento como vendas diretas para compradores internacionais.

Entre as iniciativas que podem ser estimuladas está a Comunidade que Sustenta a Agricultura (CSA), cujo objetivo é diminuir dificuldades de escoamento da produção enfrentadas pelo pequeno agricultor familiar e dar mais segurança para a sua produção. O CSA é um conceito adotado em vários países onde um grupo fixo de consumidores se compromete a cobrir o orçamento anual da produção agrícola, em troca do recebimento dos alimentos produzidos (CSA, 2015). Tem também iniciativas públicas como o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), criado pela Lei nº 10.696, de 02 de julho de 2003, e o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) ambos têm o intuito de promover o acesso à alimentação saudável e incentivar a agricultura familiar. No PAA os produtores familiares podem vender suas produções para instituições públicas sem a necessidade de licitação e no PNAE há um acordo entre os produtores e as escolas para que 30% dos recursos da merenda sejam destinados para compra dos alimentos de agricultores familiares (FNDE, 2017; Ministério da Cidadania, 2020).

Outra iniciativa pública, mas que promove parcerias dos agricultores familiares com grandes empresas, onde o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) concede a empresas de biodiesel, o Selo de Combustível Social quando há a compra mínima de 20% da matéria prima da

produção familiar. Seguindo essa linha, além das políticas públicas, as empresas têm papel importante para fomentar os pequenos agricultores e promover o desenvolvimento social. Como exemplo temos a Empresa Natura que atua com extração de matéria prima de comunidades tradicionais no Norte do país, utilizando espécies nativas em seus produtos (Corrêa, Mesquita e Pereira, 2018).

A certificação dos produtos é vista em poucas propriedades, pois segundo os entrevistados, além do alto custo para sua obtenção (Campanhola e Valarini, 2001), ainda devem atender a diversas exigências legais, às quais muitos ainda não conseguiram cumprir por demandar investimento financeiro. Os que a possuem, optam pela certificação de controle social, onde um grupo comunitário com acompanhamento da certificadora, fiscaliza as produções. A certificação é importante por contribui para o cumprimento dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) estabelecidos pela ONU (ODS 2: Fome Zero e Agricultura Sustentável e ODS 12: Consumo e Produção Responsáveis), e ser uma vantagem para o produtor, pois ganha maior confiança do consumidor sobre a origem do produto e possibilita o acesso a outras linhas de crédito (Campanhola e Valarini, 2001) e a mercados que valorizam esse tipo de produto. Porém, a ausência de um mercado que prestigia o produto certificado, também pode desestimular o produtor na busca da certificação (FAO, 2014a), como aconteceu com um dos entrevistados que agora está diminuindo suas produções.

Alguns entrevistados atribuem a ausência de escoamento das suas produções para Nazaré Paulista à não valorização deste produto pelo comércio local. Esta questão possivelmente pode ser solucionada com campanhas educativas de conscientização da população local e, com investimento em infraestrutura de mercado físico e institucional, favorecendo o reconhecimento e facilitação do acesso dos agricultores aos mercados locais (FAO, 2014a). Porém, essa infraestrutura precisa ser adequada ao contexto do agricultor familiar de baixa escala, produtos variados e com oferta irregular ao longo do ano (Campanhola e Valarini, 2001; SÃO PAULO, 2008). Um exemplo de iniciativa prática trazido pelos entrevistados e que poderia ser adotada em Nazaré Paulista é a da feira de Produtores Locais que ocorre em Piracaia e,

segundo alguns que dela participam, têm facilitado o escoamento de suas produções

O fortalecimento do escoamento para a própria região, poderá favorecê-la economicamente com reflexos no aumento da qualidade da alimentação da população local e conseqüentemente na saúde pública, além de colaborar com o abastecimento em tempos de crise, como a que estamos vivendo com a COVID-19. Fomentar o escoamento local contribui para diminuição do desperdício de alimentos e das emissões de gases do efeito estufa pela proximidade da produção com o consumidor. Essas estratégias, aliás, serão adotadas nos próximos anos na Europa na busca do desenvolvimento agrícola sustentável (European Commission, 2020).

A proximidade de Nazaré Paulista com outras cidades que são potenciais canais para a comercialização de produtos agroecológicos e que poderia ser vista como um ponto positivo para a venda dos produtos da região, ainda é inviável para o pequeno produtor que por possuir pouca ou nenhuma mão de obra e ter de se ausentar da propriedade para viajar por algumas horas até o mercado consumidor, acaba dificultando sua produtividade, além de aumentar o custo da produção. Nessa questão, a união dos produtores e a instauração de uma cooperativa poderia suprir esse impasse e otimizar as vendas.

Apesar de mais da metade dos produtores adotarem técnicas inovadoras como a própria transição agroecológica, poucos possuem a capacidade de inovação e, por não terem acesso a essas informações, adquirem conhecimento na base da tentativa e erro. Possíveis iniciativas que podem reparar essa situação são: disponibilizar cursos a respeito do assunto; incentivar pesquisas científicas em agroecologia; desenvolvimento e facilidade de acesso às tecnologias adequadas a esse tipo de produção (FAO, 2014a; Campanhola e Valarini, 2001).

O uso de tecnologias visando ao aumento e à otimização da produção, além de garantir a rastreabilidade das produções para cumprimento da Instrução Normativa Conjunta ANVISA-MAPA de 07/02/2018 e conferir maior confiabilidade ao consumidor, podem servir também como atrativo para a mão de obra, principalmente a jovem. O uso de tecnologias é uma ferramenta

promissora para desenvolvimento da produção agroecológica cujo uso, de acordo com o Relatório de 2016 do Banco Mundial, serve para desenvolver a produção do pequeno agricultor (World Bank, 2016). Um exemplo são as chamadas *agtech*, que são empresas inovadoras que utilizam de tecnologia na área agrícola e hoje contabilizam 182 *agtechs* ativas no país (SEBRAE, 2019).

Outra iniciativa tecnológica é a adoção de sistemas semelhantes ao *blockchain*, onde é permitido concentrar e disponibilizar de forma transparente as informações da cadeia de produção, a exemplo a empresa Amachains criou uma ferramenta gratuita para produtores da agricultura familiar apresentarem suas informações agroecológicas aos consumidores finais (AMACHAINS, 2019). As *agtechs* são nichos de negócio que podem ser promovidos para atrair mão de obra jovem e melhorar a eficiência e a eficácia de processos produtivos agroecológicos.

A ausência do acesso à linha de crédito pelos agricultores familiares, especialmente durante os anos iniciais de produção agroecológica, (Campanhola e Valarini, 2001) decorreu da dificuldade na obtenção das documentações exigidas, tais como a Declaração de Aptidão ao Pronaf (DAP) e das certificações de orgânicos. Essa informação condiz com o levantamento de 2018 onde o número de contratos e o volume de crédito acessado haviam caído, porém observa-se também no último ano, a diminuição dos investimentos federais em agricultura familiar sustentável, o que pode ter refletir nessa queda (Corrêa, Mesquita e Pereira, 2018). Outro motivo apresentado pelos produtores, foi o receio em contrair dívidas e não conseguir honrá-las, pois segundo os entrevistados, as produções são susceptíveis à imprevistos tais como pragas e variações climáticas que podem prejudicar as safras.

No Brasil, há diversas linhas de crédito destinadas ao produtor, entre elas a que mais se destaca é o PRONAF (Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar) que se destina a financiar atividades e serviços agropecuários ou não com baixas taxas de juros ao pequeno agricultor há ainda, o Seguro da Agricultura Familiar (SEAF) que cobre perdas na lavoura causadas por eventos climáticos. Porém, há diversos estudos sobre a efetividade desses programas, segundo os quais, muitas vezes esses programas acabam atendendo aos produtores mais capitalizados em detrimento dos que não

iniciaram suas produções ou estão no início. Fato este confirmado pelos entrevistados que se encontravam nessa situação e que demonstraram insegurança e desconhecimento sobre as demais modalidades de financiamento disponíveis. O acompanhamento técnico, não só relacionado ao modo de produção, mas também à gestão e ao investimento financeiro, supririam essas dificuldades apontadas pelo produtor.

O gerenciamento de resíduos e efluentes gerados no imóvel rural foi um pouco acima do limiar de sustentabilidade (0,75), sendo importante ressaltar que a principal forma sanitária praticada entre as propriedades participantes, é de fossa rudimentar, o que é extremamente prejudicial para o meio ambiente e uma possível ameaça à saúde pública (Silva, 2014). Uma das soluções para esse problema seria a elaboração, pelas prefeituras municipais da região, de um programa de saneamento básico, com a previsão de um percentual da receita (Moreira e Ferreira, 2019). Outra estratégia que poderia ser adotada pelos Órgãos Públicos da região, aproveitando a predisposição dos agricultores por adoção de práticas sustentáveis, seria a adoção de biodigestores.

A produção de composto orgânico é praticada e reaproveitada em todas as propriedades estudadas, podendo servir como mais uma fonte de renda ou de redução de custos para os produtores, pois o composto pode se tornar adubo ou gás de cozinha, a exemplo da Empresa HomeBiogás® que criou um sistema portátil e compacto para fabricar gás de cozinha com os resíduos orgânicos gerados (Homebiogás, 2020). Observou-se que a coleta de resíduos sólidos obteve um índice bom por ocorrer em todas as propriedades, porém não há coleta seletiva nem Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) na cidade, motivo de reclamação entre vários produtores. Apesar de não terem a coleta pública na porta das residências, todos afirmaram levar seu lixo até determinado ponto onde ela se realiza, o que demonstra certa preocupação ambiental dos produtores.

A segurança do trabalho foi um dos indicadores que apresentou pior desempenho (0,43). Aqueles que fazem uso de defensivos naturais como calda bordalesa, desconhecem a necessidade do uso de equipamento de proteção, assim como a necessidade do armazenamento e descarte corretos dos produtos, os quais mesmo sendo naturais possuem certa toxicidade (Schiedeck e Gonçalves, 2019). Os que fazem uso de defensivos químicos pontualmente,

para controle de formigas, sabem da necessidade do equipamento, mas negligenciam o uso da proteção individual, sendo um problema que demanda orientação e efetiva fiscalização dos órgãos públicos.

DESEMPENHO AMBIENTAL

O desempenho ambiental foi regular (0,59) com índice em estado crítico em relação à fertilidade do solo. Esse fator merece atenção, pois está relacionado diretamente com as taxas de produtividade. A análise do solo permite maior conhecimento dos nutrientes presentes no solo e, assim, o produtor pode adequar o manejo e o enriquecimento do solo de forma personalizada permitindo a melhoria da qualidade do solo que conseqüentemente refletirá na produtividade (Mendes, 2007). Afinal, é a partir dessa análise que se obtém as informações necessárias sobre o manejo ou correções a serem feitas no solo. A maior parte dos entrevistados não possuem a análise do solo ou, os que a possuem, estão com dados incompletos, o que pode vir a prejudicar a produção. Dos produtores que possuem a análise do solo, dois obtiveram bons índices e praticam agricultura orgânica a mais de dez anos, enquanto o produtor que obteve índice sofrível (0,44) estava em transição agroecológica. Não é possível inferir que o resultado obtido tenha relação com o tipo de cultivo praticado pelos agricultores.

O índice de degradação do solo foi regular (0,59), apesar da maior parte das propriedades não terem áreas degradadas, as que as apresentaram estavam em situação crítica ou sofrível. Mesmo estando, a maior parte das propriedades localizadas em locais íngremes, característicos da região, muitas delas obtiveram suficiência nas práticas de conservação do solo e da água, o que podem ter refletido no índice geral e, conseqüentemente, nas baixas taxas de erosão.

Das propriedades que estão em algum estágio de erosão, foi observada a adoção frequente de práticas mínimas conservacionistas relacionadas ao solo, tais como a proteção do solo durante o ano inteiro.

A conservação e preservação das águas praticamente inexistem, sendo comum a ocorrência de enxurradas nas propriedades a exigir a adoção de ações que visem a interromper o processo de degradação que provocam. Os proprietários que aplicam o microterraceamento, obtiveram o conhecimento dessa técnica através de cursos ministrados e da assistência prestada pelo IPÊ, a revelar a importância do acompanhamento técnico nas propriedades para auxílio nas práticas de conservação do solo e água adequados a cada contexto.

A qualidade da água obteve o maior índice (0,81), pois não foram observadas alterações significativas na maior parte das propriedades. Apenas uma propriedade apresentou alteração na água que pode trazer prejuízos para a produção e dificultar a retirada de alguma certificação. Os processos erosivos no leito de três propriedades demandam acompanhamento, pois podem resultar no assoreamento do rio ao longo do tempo.

As estradas encontraram-se em baixo estado de conservação (0,60). Poucas vias apresentaram ações de conservação. Na maioria presenciou-se a ocorrência de buracos e sulcos de erosão, dados esses que demonstram grande tendência a processos erosivos e inacessibilidade. Possivelmente, o estado de algumas estradas não estava pior devido ao período em que as visitas foram realizadas (após a época das chuvas) pois, de acordo com alguns entrevistados, naquele momento estavam melhores do que costumava ser. Porém, foram encontradas propriedades, as quais nesse mesmo período, estavam com o acesso crítico, necessitando de veículos específicos.

O investimento no controle da erosão das estradas, além de ser importante para escoamento dos produtos (SÃO PAULO, 2008), para acessibilidade durante uma emergência e para favorecer o abastecimento do lençol freático (Zoccal e Silva, 2016), pode representar para as prefeituras regionais a economia de até 80% no custo de manutenção dessas vias (Gleber e Palhares, 2007). Uma das possíveis soluções observadas durante a pesquisa, foi a parceria entre a Prefeitura de Nazaré Paulista e alguns moradores do Bairro Mascate, onde a Prefeitura forneceu o maquinário e os moradores arcaram com o custo dos materiais para a manter a qualidade e manutenção das estradas. Outra alternativa seria a participação em projetos de fomento do pequeno

agricultor como ocorreu no Projeto Microbacias II em São Paulo (SÃO PAULO, 2008), no qual um dos itens previstos era a manutenção de estradas.

Em relação à fitofisionomia e ao estado de conservação da vegetação nativa, o índice apresentou-se regular (0,59). Das áreas analisadas, 61,5% das propriedades possuía fragmentos em estágio sucessional médio, seguida de 23% de áreas em estágio avançado e 23% em estágio inicial. Há propriedades que não possuem fragmento florestal nativo e outras que não protegem as áreas de fogo ou pastoreio, o que pode ser uma ameaça aos fragmentos que ainda restam na região, com consequências diretas na conservação da biodiversidade local. Apenas uma propriedade investiu em Sistema Agroflorestal em área de APP, o que pode ser uma alternativa a ser aplicada nas demais propriedades, proporcionando ganho econômico nas áreas florestais (Costa, Arruda e Oliveira, 2002).

Foram encontradas poucas áreas de pastagem nas propriedades participantes com algumas apresentando alto índice de degradação, e cujos proprietários alegaram desconhecimento das técnicas necessárias para reverter esse processo e promover a conservação do solo e das águas. Há uma propriedade que já está providenciando melhorias na conservação dessa área, o que só foi possível com a parceria dos proprietários com o IPÊ e a CATI. Essas entidades demonstram ser canais promissores para disseminar conhecimento e de ajuda para reverter processos de degradação dos serviços ecossistêmicos, colaborando para a diminuição da emissão dos gases de efeito estufa, ocasionados por áreas mal manejadas ou espaços desocupados (Ferreira e Oliveria, 2019).

Das áreas que possuem vegetação nativa, todas têm conexão com fragmentos vizinhos, o que representa um ganho para a conservação da biodiversidade local, no que se refere à conectividade estrutural da paisagem regional. Porém, há a necessidade de mais estudos sobre sua funcionalidade (Taylor *et al.*, 1999). O incentivo à adoção de agroflorestas pode representar ganho econômico para os produtores, quer seja social com a promoção nutricional, quer com a ambiental ao possibilitar possíveis habitats para espécies nativas (Estrada *et al.*, 2018).

As áreas de preservação permanente e reserva legal estavam predominantemente com bom estado de conservação, sendo que 80% das propriedades apresentaram área excedente do que é exigido por lei. Em face dessa constatação e com os dados sobre a participação dos proprietários em prol dos serviços ambientais praticados nas propriedades, abre-se a oportunidade para a elaboração de políticas públicas que remunerem os produtores pelos serviços ambientais gerados nos imóveis rurais, como o programa de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) utilizado em diversos Estados (Instituto Estadual de Florestas, 2010; Karam, 2016; Soares *et al.*, 2017). Um exemplo de iniciativa semelhante foi feita em Nova York na década de 80, além da ampliação e do tratamento de água, havia o investimento tecnológico no controle do desperdício e o pagamento de compensações financeiras para os proprietários rurais que protegessem as áreas de mananciais (Chiaravalloti, 2015; Ferreira, 2015). Todas essas iniciativas colaboraram para que Nova York enfrentasse a crise hídrica.

Nas propriedades que apresentaram irregularidade, havia grande desinformação sobre a legislação, as melhores práticas e ações para conservação da vegetação nativa e a recomposição em APP e Reservas Legais. Cursos orientadores supririam essa deficiência de conhecimento.

A insuficiência das práticas que promovem a diversificação da paisagem rural esteve presente em pelo menos metade das propriedades do estudo, além disso um número relevante de imóveis rurais teve alta ocorrência de monocultura nos terrenos vizinhos, sendo dois fatores preocupantes na promoção da agrobiodiversidade local. Os órgãos regionais poderiam aplicar o Plano de Ação Nacional para a Biodiversidade (EPANB) junto às propriedades visando favorecer a adoção de práticas que promovam a agrobiodiversidade e o aumento da segurança alimentar (Kahane *et al.*, 2013). Além disso, seria possível favorecer o acréscimo na renda e o fortalecimento cultural a partir do desenvolvimento de outros tipos de cultura como a agroflorestal e, de atividades como ecoturismo, turismo rural, observação de aves, trilhas, entre outros.

PARTE VII: CONCLUSÃO E DESAFIOS

A partir dos dados obtidos na pesquisa realizada foram analisados o desempenho social, econômico, de gestão e ambiental de propriedades rurais familiares com produção agroecológica situadas no Município de Nazaré Paulista, para um diagnóstico sobre possíveis fragilidades e potencialidades das atividades agropecuárias por elas desenvolvidas

Assim é que, destacaram-se com desempenho positivo: o grau de escolaridade dos habitantes das propriedades, considerado alto para zona rural; a ausência de dívidas; e, a boa qualidade da água demonstrando uma gestão satisfatória dos recursos hídricos nas propriedades.

Necessitando de atenção e atuação dos órgãos públicos regionais e da colaboração de entidades privadas para superar as dificuldades limitantes para o desenvolvimento sustentável das atividades, encontram-se os demais índices.

Como possíveis meios para afastar ou minimizar essas dificuldades, temos:

Relativamente ao desempenho econômico

- A diversificação das atividades econômicas como turismo rural, ecoturismo e produtos processados, que aumentem a sustentabilidade das propriedades;

- Orientação sobre o que produzir e acesso aos dados sobre os concorrentes e possíveis parceiros na região;

- Adoção política para pagamento por serviços ambientais (PSA) ou outros incentivos econômicos;

- A promoção e incentivo das pequenas cadeias, que favoreceriam o estímulo ao consumo das produções regionais em Nazaré Paulista, com consequências econômicas, sociais e ambientais;

Quanto ao desempenho social:

- Adoção de políticas direcionadas à população rural mais jovem capacitando-a para o empreendedorismo rural; ministrando cursos relacionados ao meio rural e fornecendo estágio remunerado. Meios que permitam ao jovem

identificar oportunidades de desenvolvimento no meio rural, evitando-se assim o êxodo rural.

Quanto ao desempenho da gestão:

- Incentivo ao uso de tecnologias na agricultura, mediante orientação e cursos;
- Estímulo à criação de cooperativas e associações e a interação entre os produtores para que haja maior engajamento entre eles;
- Fortalecimento ao incentivo das práticas de segurança do trabalho, assim como informação e fiscalização sobre o uso de EPI.

Quanto ao desempenho ambiental

- Estimular as análises de solo e o incentivo a práticas conservacionistas e de promoção da agrobiodiversidade que ainda é de conhecimento de poucos;
- Aumentar o diálogo entre os atores da região (ONGs, Institutos, Prefeitura e Produtores) para planejamento estratégico das ocupações do solo visando menor impacto ambiental e o melhor desempenho econômico.

De forma geral há grande dificuldade em se obter informações sobre outros produtores e atividades na região. Portanto, desenvolver uma rede para interação através da criação de um banco de dados com informações dos pequenos produtores regionais de cultivo agroecológico coordenado nos níveis sub-regional e quiçá até nacional e global, facilitaria a formação de parcerias, o planejamento dos governantes e a rastreabilidade da sustentabilidade da cadeia de produção, um fator exigido cada vez mais pelos consumidores que buscam produtos com responsabilidade socioambiental.

Sobre a metodologia utilizada, temos que o ISA demonstrou ser um bom indicador para retratar, através de métricas, um momento específico da propriedade, objetivando nortear a gestão da propriedade e o processo de tomada de decisão com vistas à sustentabilidade.

No entanto, há a necessidade de alguns ajustes, tais como melhores métricas de produtividade para pequenos produtores, relacionadas à cultivos diversificados, como por exemplo unidades de medidas relacionadas à número

de caixas, cachos de banana ou maço de hortaliças que foram comumente utilizados entre os entrevistados. Há também como sugestão o acréscimo no indicador social de parâmetros relacionados ao acesso à cultura ou à saúde e bem-estar da população. E, no indicador ambiental, o aumento de dados relativos à biodiversidade e inserção de dados biológicos na análise de solo.

As considerações feitas neste trabalho podem contribuir para a gestão do território e do estabelecimento visando o uso sustentável dos recursos e colaborando para a paisagem de uma região estratégica no fornecimento de serviços ecossistêmicos, especialmente aqueles relacionados a conservação de recursos hídricos.

DESAFIOS

Os principais desafios encontrados para a execução do trabalho foram:

- A ausência de um banco de dados onde constasse o registro do número total de produtores e dos produtores orgânicos e, os principais alimentos produzidos na região ou por cada um dos produtores.

- Um controle mais detalhado pelo produtor sobre a produtividade em plantações diversificadas ou em sistema de SAF.

- A obtenção de dados base de produtividade e preço de venda, principalmente de produtos nativos como a Jabuticaba.

A aplicação do ISA demonstrou ser uma ferramenta de fácil aplicação, sem grandes dificuldades na adaptação dos critérios metodológicos à realidade da região estudada e às particularidades de cada propriedade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEXANDRATOS, N.; BRUINSMA J. **World Agriculture Towards 2030/2050: the 2012 revision**. FAO Agricultural Development Economics Division. ESA Working paper n°. 12-03, 2012.

AMACHAINS. **Amazônia Blockchain Solutions**. Disponível em: <<https://amachains.com.br/>>. Acesso em: 6 ago. 2020.

ANA. **Comitês de Bacia Hidrográfica**. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico, 2019. Disponível em: <https://www.ana.gov.br/aguas-no-brasil/sistema-de-gerenciamento-de-recursos-hidricos/comites-de-bacia-hidrografica/sao_paulo> Acesso em: 07 mar. 2020.

ANDRADE, D. C. **Economia e meio ambiente: aspectos teóricos e metodológicos nas visões neoclássica e da economia ecológica**. Leituras de Economia Política, n. 14, p. 1–31, 2008.

ANDRADE, J. M. DE; SANTOS, K. K. DOS; JESUS, G. S. DE. **O Programa Jovem Aprendiz e sua importância para os jovens trabalhadores**. Interfaces Científicas - Direito, v. 4, n. 2, p. 45, 2016.

ARAÚJO, A. R. DE. **Conservação do solo e da água para pastagens tropicais - uma abordagem sistêmica**. Embrapa, 2015. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/gado-de-corte/busca-de-noticias/-/noticia/8625191/artigo-conservacao-do-solo-e-da-agua-para-pastagens-tropicais---uma-abordagem-sistemica>>. Acesso em: 16 jun. 2020.

ARMANDO, M. S. **AGRODIVERSIDADE Ferramenta para uma agricultura sustentável**. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2002.

ASSAD, M. L. L.; ALMEIDA, J. **Agricultura e sustentabilidade: contexto, desafios e cenários**. Ciência & Ambiente, n. 29, p. 15–30, 2004.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Resolução nº 3.559, de 28.3.2008. Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf) – 10**. Banco Central do Brasil, 2008. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/Htms/Normativ/RESOLUCAO3559.pdf>>. Acesso em: 17 jul. 2020.

BARBOZA, M. A. M. **A ineficiência da infraestrutura logística do Brasil**. Revista Portuária, 2014.

BENYUS, J. M. **Biomimética: Inovação Inspirada pela Natureza**. 1 ed. São Paulo: Cultrix, 2003.

BIOVERSITY INTERNATIONAL. **Mainstreaming Agrobiodiversity in Sustainable Food Systems: Scientific Foundations for an Agrobiodiversity Index**. Bioversity International, Rome, Italy, 2017

BITTENCOURT, D. **Agricultura familiar, desafios e oportunidades rumo à inovação**. Embrapa, 2018. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/31505030/artigo---agricultura-familiar-desafios-e-oportunidades-rumo-a-inovacao>>. Acesso em: 16 jun. 2020.

BRASIL. **Lei nº 5.889, de 8 de junho de 1973.** Estatui normas reguladoras do trabalho rural. Brasília, 1973.

____. **Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000.** Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Brasília, 2000.

____. **Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003.** Dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências. Brasília, 2003.

____. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, 2010

____. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012.** Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília, 2012.

____. **Lei nº 10.803, de 11 de dezembro de 2003.** Altera o art. 149 do Decreto-Lei no 2.848, de 7 de dezembro de 1940 - Código Penal, para estabelecer penas ao crime nele tipificado e indicar as hipóteses em que se configura condição análoga à de escravo. Brasília, 2003.

BRIQUEL, V. *et al.* **La méthode IDEA (indicateurs de durabilité des exploitations agricoles) : une démarche pédagogique.** Ingénieries, n. 25, p. 29–39, 2000.

CAMPANHOLA, C.; VALARINI, P. J. **Agricultura Orgânica E Seu Potencial Para O Pequeno Agricultor.** Cadernos de Ciência e Tecnologia, v. 18, n. 1, p. 69–101, 2001.

CANAL RURAL. **Todas as notícias do Agronegócio no Brasil – Cotação.** Canal Rural, 2020. Disponível em: <<https://www.canalrural.com.br/>> Último acesso em: 27 mai. 2020

CARLOS, L. *et al.* **Gestão ambiental de atividades rurais no polo de agricultura natural de Ipeúna.** Revista Brasileira de Agropecuária. V.4, n. 2, p. 41–48, 2001.

CDB. **Brazil - Main Details.** Convention on Biological Diversity, 2020. Disponível em: <<https://www.cbd.int/countries/profile/?country=br#facts>>. Acesso em: 4 abr. 2020.

CBD. **Text of the Convention on Biological Diversity: Article 2. Use of Terms.** Convention on Biological Diversity, 1992. Disponível em: <<https://www.cbd.int/convention/articles/?a=cbd-02>> Acesso em: 17 mar. 2020.

CEPEA. **Preços Agropecuário.** Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada, 2020. Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/br>> Acesso em: 27 mai. 2020

CFC. **Governança.** Conselho Federal de Contabilidade, 2020. Disponível em:<<https://cfc.org.br/governanca/>> Acesso em: 20 fev 2020

CHIARAVALLLOTI, R. **Albert Appleton - o homem que salvou Nova York da seca**. In: O homem que salvou Nova York da Falta de Água. 1 ed. São Paulo: Matriz, 2015.

COELHO, E. F.; SOUÇA, V. Ç de.; AGUIAR NETTO, A de. O.; OLIVEIRA, A. S de. **Manejo de irrigação em fruteiras tropicais**. Cruz das Almas, BA: Embrapa Circular Técnica, 2000. ISSN 151 6-561 2

CONAB. **Custos de Produção Agrícola**. Brasília: Conab, 2010.

CONAMA. **Resolução nº 10, de 1 de outubro de 1993**. Estabelecidos os parâmetros básicos para análise dos estágios de sucessão da Mata Atlântica. Conselho Nacional do Meio Ambiente, 1993.

COORDENADORIA DE DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL; ASSOCIAÇÃO DE AGRICULTURA ORGÂNICA; INSTITUTO KAIRÓS. **Protocolo Transição Agroecológica**. São Paulo, SP: CDRS/SAA, 2016.

CORRÊA, M. G.; MESQUITA, E.; PEREIRA, R. **As dificuldades do pequeno agricultor para aderir à produção certificada**. P22on, 2018. Disponível em: <<http://www.p22on.com.br/2018/11/02/as-dificuldades-do-pequeno-agricultor-para-aderir-producao-certificada/>>. Acesso em: 17 ago 2020.

COSTA, A. A. V. R. **Agricultura sustentável I: Conceitos**. Revista de Ciências Agrárias, 2010a.

_____. **Agricultura sustentável II: Avaliação**. Revista de Ciências Agrárias, 2010b.

COSTA, R. B.; ARRUDA, E. J.; OLIVEIRA, L. C. S. **Sistemas agrossilvipastoris como alternativa sustentável para a agricultura familiar**. Revista Internacional de Desenvolvimento Local, v. 3, n. 5, p. 25–32, 2002.

COSTANZO, A.; BÀRBERI, P. **Functional agrobiodiversity and agroecosystem services in sustainable wheat production. A review**. Agronomy for Sustainable Development, v. 34, n. 2, p. 327–348, 2014.

CRUZ, J. C. et al. **Sistema de plantio direto de milho**. Ageitec, 2020. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/milho/arvore/CONTAG01_72_59200523355.html>. Acesso em: 14 fev. 2020.

CSA. **Comunidade que Sustenta a Agricultura**. CSA Brasil, 2015. Disponível em: <<http://www.csabrasil.org/csa/>>. Acesso em: 6 ago. 2020.

DALY, H. E. **The economic growth debate: What some economists have learned but many have not**. Journal of Environmental Economics and Management, v. 14, n. 4, p. 323–336, 1987.

DEPONTI, C. M.; ECKERT, C.; AZAMBUJA, J. L. B. **Estratégia para construção de indicadores para avaliação da sustentabilidade e monitoramento de sistemas**. Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável, v. 3, n. 4, p. 44–52, 2002.

DOWBOR, L. **A era do capital improdutivo**. São Paulo: Autonomia Literária, 2017.

DRUGOWICH, Mario Ivo. **Projeto Água Viva - Sistema Cantareira**. Campinas: CATI, 2016.

DUMANSKI, J. et al. **Performance Indicators for Sustainable Agriculture**. Rural Development Sector. Washington: The World Bank, 1998.

EGAMI, C. Y. et al. **Panorama das políticas públicas do transporte escolar rural**. Centro de Formação de Recursos Humanos em Transportes – CEFTRU, 2015.

EMBRAPA. **Produção orgânica de hortaliças**. Editores técnicos: Gilmar Paulo Henz, Flávia Aparecida de Alcântara, Francisco Vilela Resende. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2007. ISBN 978-85-7383-385-0

EPAMIG. **Projeto de Adequação Socioeconômica e Ambiental das Propriedades Rurais**. Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais. Belo Horizonte, MG. Disponível em: < <http://www.epamig.br/projeto-isa/>> Acesso em: 03 dez. 2019

EUROPEAN COMMISSION. **Farm to Fork Strategy**. 2020.

FAO. **Women: users, preservers and managers of agrobiodiversity**. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, Italy: FAO, 1999. Disponível em: < http://www.fao.org/3/x0171e/x0171e03.htm#P181_22270> Acesso em: 20 abr. 2020

_____. **FAO and traditional knowledge: the linkages with sustainability, food security and climate change impacts**. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2009. Disponível em: <<http://www.fao.org/3/a-i0841e.pdf>> Acesso em: 20 abr. 2020

_____. **Biodiversity for Food and Agriculture - Contributing to food security and sustainability in a changing world**. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations and the Platform for Agrobiodiversity Research, 2011. ISBN 9789251067482

_____. **The State of Food and Agriculture**. Roma: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2014a. ISBN 9789251085363

_____. **O estado da segurança alimentar e nutricional no Brasil - Um retrato multidimensional**. Brasília: Relatório FAO, 2014b.

_____. **Building a common vision for sustainable food and agriculture: Principles and Approaches**. Roma: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2014c. ISBN 9789251084717

_____. **The future of food and agriculture - Trends and challenges**. Roma: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2017.

_____. **SDG indicator for agriculture**. Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2018.

_____. **The State of the World's Biodiversity for Food and Agriculture**. Roma: FAO Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture Assessments, 2019. ISBN 9789251312704

FAO; IFAD. **United Nations Decade of Family Farming 2019-2028: Global Action Plan**. Roma: Food and Agriculture Organization of the United Nations and the International Fund for Agricultural Development, 2019. ISBN 978-92-5-131472-2

FAO; ITPS. **Status of the World's Soil Resources (SWSR) – Main Report**. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations and Intergovernmental Technical Panel on Soils, 2015.

FEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Água e solo: manejo e conservação**. II Seminário Ambiental. Belo Horizonte, MG: Sistema FAEMG, 2015.

FEIL, A. A.; SCHREIBER, D. **Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável: desvendando as sobreposições e alcances de seus significados**. Caderno EBAPE/FGV, v. 14, n. 3, p. 668–681, 2017.

FERREIRA, J. M. L.; VIANA J. H. M. V.; COSTA, A. M., SOUSA, D. V., FONTES, A. A. **Indicadores de Sustentabilidade em Agroecossistemas. Informe Agropecuário**, v. 33, n. 271, p. 12–25, 2012.

_____. **Gestão ambiental: o papel protagonista do produtor rural**. Informe Agropecuário, v. 35, p. 26–38, 2014.

FERREIRA, J. M. L. **O papel da agricultura na gestão integrada das bacias hidrográficas**. Revista ITEM Irrigação e Tecnologia Moderna, v. 104/105, p. 46–51, 2015.

FERREIRA, J. M. L. **Indicador de Sustentabilidade em Agroecossistemas (ISA) - Indicadores relacionados aos aspectos de econômicos**. Lavras, Minas Gerais: cead UFV, 2019.

FERREIRA, J. M. L. **Indicador de Sustentabilidade em Agroecossistemas (ISA) - Indicadores relacionados aos aspectos de gestão**. Lavras, Minas Gerais: cead UFV, 2019.

FERREIRA, J. M. L.; OLIVEIRA, L. M. **Indicador de Sustentabilidade em Agroecossistemas (ISA) - Código Florestal**. Lavras, Minas Gerais: cead UFV, 2019.

FERREIRA, J. M. L.; OLIVERIA, L. M. **Indicador de Sustentabilidade em Agroecossistemas (ISA) - Política Ambiental**. Lavras, Minas Gerais: cead UFV, 2019.

FERREIRA, J. M. L.; SILVA, P. D. D. O. **Indicador de Sustentabilidade em Agroecossistemas (ISA) - Indicadores de sustentabilidade para o setor agropecuário e florestal**. Lavras, Minas Gerais: cead UFV, 2019.

FNDE. **Sobre o Programa Nacional de Alimentação Escolar**. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação, 2017. Disponível em: <<https://www.fnde.gov.br/programas/pnae>>. Acesso em: 17 ago. 2020.

FORERO-MEDINA, G.; VIEIRA, M. V. **Conectividade funcional e a importância da interação organismo-paisagem**. Oecologia Brasiliensis, v. 11, n. 4, p. 493–502, 2007.

FRANÇA, C. G.; GROSSI, M. E. D.; MARQUES, V. P. M. A. **O censo agropecuário 2006 e a agricultura familiar no Brasil**. Brasília: MDA, 2009, p. 96. ISBN: 978-85-60548-57-6

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INPE. **Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica. Relatório Técnico**, 2019.

GIRARDIN, P.; BOCKSTALLER, C.; WERF, H. VAN DER. **Assessment of potential impacts of agricultural practices on the environment: The AGRO*ECO method**. *Environmental Impact Assessment Review*, v. 20, n. 2, p. 227–239, 2000.

GLEBER, L.; PALHARES, J. C. P. **Gestão Ambiental na Agropecuária**. Embrapa, p. 314, 2007.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecología: procesos ecológicos en agricultura sostenible**. Turrialba: CATIE, 2002.

GLOBO RURAL. **Venda de alimentos orgânicos no Brasil cresce no primeiro semestre da pandemia**. Revista Globo Rural, 2020. Disponível em: <<https://revistagloborural.globo.com/Noticias/Agricultura/noticia/2020/07/venda-de-alimentos-organicos-no-brasil-cresce-no-primeiro-semester-apesar-da-pandemia.html>>. Acesso em: 1 ago. 2020.

GOLLA, A. R. **Práticas conservacionistas na agropecuária**. Pesquisa & Tecnologia/ APTA, v. 3, n. 1, 2006.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Parques e Reservas Naturais**. São Paulo, 2020. Disponível em: <<https://www.saopaulo.sp.gov.br/conhecasp/parques-e-reservas-naturais>>. Acesso em: 26 abr. 2020.

GRAZIANO, J. DA S. **Velhos e novos mitos do rural brasileiro**. Estudos Avançados, v. 15, n. 43, p. 37–50, 2001.

GRIEBELER, N. P. *et al.* **Modelo para a determinação do espaçamento entre desaguadouros em estradas não pavimentadas**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 29, n. 3, p. 397–405, 2005.

HOLLING, C. S. **Resilience and stability of ecological systems**. Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics, v. 4, p. 1–23, 1973.

HOME BIOGÁS. **Transforme seu resíduo em energia renovável**. Disponível em: <<https://homebiogas.com.br/>> Acesso em: 18 jul. 2020.

IBÁ. **Publicações - Relatório 2019**. Disponível em: <<https://www.iba.org/publicacoes>> Último acesso em: 25 mai. 2020

IBGE. **Dados Censitário - Nazaré Paulista**. IBGE, 2020. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/sp/nazare-paulista.html>> Acesso em: 22 abr. 2020

_____. **Censo Agropecuário 2017 – Agricultura Familiar**. IBGE, 2017a. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/3096/agro_2017_agricultura_familiar.pdf> Acesso em: 01 nov. 2020

_____. **Censo Agrário de Nazaré Paulista**. IBGE, 2017b. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/nazare-paulista/pesquisa/24/76693>> Acesso em: 22 abr. 2020

IEA. **Instituto de Economia Agrícola**. Disponível em: <<http://www.iea.agricultura.sp.gov.br/out/index.php>> Último acesso em: 07 mai. 2020

INCRA; FAO. **Novo Retrato da Agricultura Familiar: O Brasil Redescoberto**. Projeto de Cooperação Técnica INCRA / FAO, 2000.

INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS. **Bolsa verde: manual de princípios, critérios e procedimentos para a implantação da lei n.17.727 de agosto de 2008**. Belo Horizonte: Instituto Estadual de Florestas, 2010.

INSTITUTO FLORESTAL. **Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo**. Disponível em: <<https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/institutoflorestal/o-instituto/rbcv/>> Acesso em: 14 abr. 2020.

IPCC. **Impacts of 1.5°C of Global Warming on Natural and Human Systems**. In: Ipcc Special Report - Global warming of 1.5°C. 2018, p. 268.

JUNIOR, S. N.; TSUNECHIRO, A. **Pontos Críticos da Armazenagem de Grãos no Brasil**. Análises e Indicadores do Agronegócio, v. 6, n. 4, p. 1–5, 2011.

KAHANE, R. et al. **Agrobiodiversity for food security, health and income**. Agronomy for Sustainable Development, v. 33, n. 4, p. 671–693, 2013.

KARAM, G. Z. **Projeto Oásis - Metodologia de apoio a projetos de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA)**. Fundação Grupo Boticário, 2016.

KASSOUF, A. L. **Retornos à escolaridade e ao treinamento nos setores urbano e rural do Brasil**. Revista de economia e sociologia rural, v. 35, n. 2, p. 64, 1997.

KERNISKI, M. M.; CUNHA, M. C. DA. **Importância das estradas não pavimentadas para a localidade da bacia do rio guabiroba, Guarapuava**. Vitória, ES: VII Congresso Brasileiro de Geógrafos, 2012.

KIISTER, A.; MARTÍ J. F. **Agricultura Familiar, Agroecologia e Mercado no Norte e Nordeste do Brasil**. Fortaleza, CE: Fundação Konrad Adenauer e DED-Brasil, 2004.

KITAMURA, A. E.; CARVALHO, M. P.; LIMA, C. G. R. **Relação entre a variabilidade espacial das frações granulométricas do solo e a produtividade do feijoeiro sob plantio direto**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 31, n. 2, p. 361–369, 2007.

LEITE, H. DE P.; SANVICENTE, A. Z. **Valor patrimonial: usos, abusos e conteúdo informacional**. Revista de Administração de Empresas, v. 30, n. 3, p. 17–31, 1990.

LEMOS, C. **Inovação na Era do Conhecimento**. Parcerias Estratégicas, v. 5, n. 8, p. 157–180, 2000.

MACHADO, A.; SANTILLI, J.; MAGALHÃES, R. **A agrobiodiversidade com enfoque agroecológico: implicações conceituais e jurídicas**. Embrapa Informação Tecnológica, p. 98, 2008.

MAIA, D. M. D. M.; FERREIRA, J. F. L. **Indicador de Sustentabilidade em Agroecossistemas (ISA) - Indicadores relacionados aos aspectos sociais**. Lavras, Minas Gerais: cead UFV, 2019.

MANZATTO, C. V. *et al.* **Mitigação das emissões de gases de efeitos estufa pela adoção das tecnologias do Plano ABC: estimativas parciais**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2020. ISBN 1416-4691

MANZINI, E. J. **Entrevista semi-estruturada: análise de objetivos e de roteiros**. UNESP - Departamento de Educação Especial, Programa de Pós-Graduação em Educação, 2004.

MAPA. **Instrução Normativa Conjunta nº 18, de 28 de maio de 2009**. Regulamento técnico para o processamento, armazenamento e transporte de produtos orgânicos. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2009a.

_____. **Instrução Normativa nº 19, de 28 de maio de 2009**. Mecanismos de controle e informação da qualidade orgânica. Ministro de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e o Ministro da Saúde, 2009b.

_____. **Instrução Normativa nº 37, de 2 de agosto de 2011**. Estabelecer o Regulamento Técnico para a Produção de Cogumelos Comestíveis em Sistemas Orgânicos de Produção. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2011a.

_____. **Instrução Normativa nº 38, de 2 de agosto de 2011**. Estabelecer o Regulamento Técnico para a Produção de Sementes e Mudanças em Sistemas Orgânicos de Produção. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2011b.

_____. **Instrução Normativa Conjunta nº 24 de 1º de junho de 2011**. Aditivos Alimentares e Coadjuvantes de Tecnologia Permitidos no Processamento de Produtos de Origem Vegetal e Animal Orgânicos e Produtos de Limpeza e Desinfecção Permitidos para Uso em Contato com os Alimentos Orgânicos, 2011c.

_____. **Instrução Normativa nº 46, de 6 de outubro de 2011**. Regulamento Técnico para os Sistemas Orgânicos de Produção Animal e Vegetal, bem como as listas de Substâncias Permitidas para uso nos Sistemas Orgânicos de Produção Animal e Vegetal. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2011d.

_____. **Serviço Florestal Brasileiro - O que é o Cadastro Ambiental Rural (CAR)**. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, 2016. Disponível em: <http://www.florestal.gov.br/inventario-florestal-nacional/?option=com_content&view=article&id=74&Itemid=94>. Acesso em: 17 jun. 2020.

MARZALL, K.; ALMEIDA, J. **Indicadores de sustentabilidade para agroecossistemas - estado da arte, limites e potencialidades de uma nova**

ferramenta para avaliar o desenvolvimento sustentável. Cadernos de Ciência & Tecnologia, v. 17, n. 1, p. 41–59, 2000.

MASERA, O.; ASTIER, M.; LÓPEZ-RIDAURA, S. **Sustentabilidad y manejo de recursos naturales (MESMIS).** México Mundi-prensa Mexico. Grupo Interdisciplinario de Tecnologia Rural Apropriada, A.C., 2000. ISBN 968-7462-11-6

MATOS FILHO, A. M. **Agricultura orgânica sob a perspectiva da sustentabilidade: uma análise da região de Florianópolis - SC, Brasil.** 2004.

MEIRA, A. L.; LEITE, C. D.; MOREIRA, V. R. R. **Fichas Agroecológicas - Tecnologias Apropriadas para Agricultura Orgânica.** Coordenação de Agroecologia - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, v. 2, 2020.

MENEGUZZO, J.; RIZZON, L. A. **Sistema de Produção de Vinagre - Custo de Produção.** Embrapa. 2006. ISSN 1678-8761

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. **Living Beyond Our Means: Natural Assets and Human Well-being.** Annual Report, p. 24, 2004.

MINAS GERAIS. **Decreto no 46.113 de 19 de dezembro de 2012.** Aprova a Metodologia Mineira para Aferição do Desempenho Socioeconômico e Ambiental nas Propriedades Rurais. Belo Horizonte: Diário do Executivo, 2012.

MINISTÉRIO DA CIDADANIA. **Programa de Aquisição de Alimentos (PAA).** Governo Federal, 2020. Disponível em: <<https://www.gov.br/cidadania/pt-br/acoes-e-programas/inclusao-productiva-rural/paa>>. Acesso em: 17 ago. 2020.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES. **Third National Communication of Brazil to the United Nations Framework Convention on Climate Change - Volume III.** Brasília: Secretaria de Políticas e Programas de Pesquisa e Desenvolvimento. Coordenação Geral de Mudanças Climáticas Globais, 2016. ISBN: 978-85-88063-25-9

MINISTÉRIO DO TRABALHO. **Nr. 31 - Segurança e Saúde no Trabalho na Agricultura, Pecuária Silvicultura, Exploração Florestal e Aquicultura.** n. 31, p. 52, 2018.

MMA. **Ministério do Meio Ambiente.** Disponível em: <<https://www.mma.gov.br/>>. Acesso em: 12 fev. 2020.

MOREIRA, F. A.; FERREIRA, J. M. L. **Indicador de Sustentabilidade em Agroecossistemas (ISA) - Recursos Hídricos.** Lavras, Minas Gerais: cead UFV, , 2019.

MOURA, M. S. B. DE. **Consumo hídrico, produtividade e qualidade do fruto da goiabeira.** Universidade Federal de Campina Grande, 2005.

MUELLER, C. C. **Os economistas e as relações entre o sistema econômico e o meio ambiente.** Departamento de Economia – UnB. p. 561, 2007.

MÜLLER, A.; SUKHDEV, P. **Measuring what matters in agriculture and food systems.** Geneva: TEEBAgriFood Synthesis Report, 2018.

OCTAVIANO, C. **Muito além da tecnologia: os impactos da Revolução Verde.** ComCiência, n. 120, p. 3, 2010.

OLIVEIRA, M. C.; RIBEIRO, J. F.; JR, M. C. S. **Perturbações e invasões biológicas : ameaças para a biodiversidade**. Revista CEPPG, v. 2, n. 25, p. 166–183, 2011.

ONU. **ONU e meio ambiente**. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/acao/meio-ambiente/>> Acesso em: 17 mar. 2020

ORMOND, J. G. P. *et al.* **Agricultura orgânica: quando o passado é futuro**. BNDES Biblioteca Digital, 2007.

OXFAM. **Terrenos da desigualdade: Terra, agricultura e desigualdades no Brasil rural**. Informe da OXFAM Brasil, 2016.

PÁDUA, J. A. **Um Sopro de Destruição: Pensamento político e crítica ambiental no Brasil escravista, 1786-1888**. Zahar, 2002

PAYPAL BRASIL. **O perfil do e-commerce brasileiro**. Disponível em: <<https://www.paypal.com/stories/br/o-perfil-do-e-commerce-brasileiro>>. Acesso em: 17 jun. 2020.

PETERSEN, P. *et al.* **Método de análise econômico-ecológica de Agroecossistemas. Articulação Nacional de Agroecologia (Brasil)**. 1. ed. Rio de Janeiro: AS-PTA, 2017.

PINESE JÚNIOR, J. F.; CRUZ, L. M.; RODRIGUES, S. C. **Monitoramento de erosão laminar em diferentes usos da terra, Uberlândia - MG**. Sociedade & Natureza, v. 20, n. 2, p. 157–175, 2008.

PINHEIRO, P. L. **Erosão do solo: causas, consequências e como evitar que aconteça**. Disponível em: <<https://institutoagro.com.br/erosao-do-solo/>> Acesso em: 14 fev. 2020.

PLA, L. **Biodiversidad: Inferencia Basada en el Índice de Shannon y la Riqueza**. Interciência, v. 31, n. 8, p. 583–590, 2006.

RAO, N. H.; ROGERS, P. P. **Assessment of agricultural sustainability**. Current Science, v. 91, n. 4, p. 439–448, 2006.

REICHERT, L. J.; GOMES, M. C. O processo administrativo e a tomada de decisão de agricultores familiares em transição agroecológica. **Revista de la Facultad de Agronomía**, v. 112, n. 2, p. 105–113, 2013.

ROCHA, J. M. DA; BRANDENBURG, A. **Limites e Desafio da Agricultura Familiar: A sustentabilidade em questão**. REDES, v.8, n.2, p. 93 – 104, 2003.

RODRIGUES, G. S. *et al.* **Integrated farm sustainability assessment for the environmental management of rural activities**. Environmental Impact Assessment Review, v. 30, n. 4, p. 229–239, 2010.

RONQUIM, C. C. **Conceitos de fertilidade do solo e manejo adequado para as regiões tropicais**. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, p.26, 2010. ISSN 1806-3322

SÃO PAULO. **Informações gerais da Agropecuária do Estado de São Paulo – Projeto Micro Bacias II**. Coordenadoria de Desenvolvimento Rural Sustentável, 2008.

SCHIEDECK, J. E. S. G.; GONÇALVES, M. DE M. **Preparo e utilização de caldas nutricionais e protetoras de plantas.** Embrapa, n. 9, p. 1–64, 2019.

SEBRAE. **Pesquisa com produtores orgânicos 2018.** Sebrae, 2018.

_____. **Agtechs: startups promovem verdadeira revolução digital no setor agrícola.** Sebrae, 2019. Disponível em: <<https://blog.sebrae-sc.com.br/agtechs-startups-promovem-verdadeira-revolucao-digital-no-setor-agricola/>>. Acesso em: 6 ago. 2020.

_____. **Planilha ajuda a fazer fluxo de caixa da sua empresa.** Sebrae, 2020. Disponível em: <<https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/artigosFinancas/planilha-ajuda-a-fazer-fluxo-de-caixa-da-sua-empresa,adf8d53342603410VgnVCM100000b272010aRCRD>>. Acesso em: 1 abr. 2020.

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE. Disponível em: <<https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/>> Acesso em: 20 fev. 2020.

SERRA, L. S. et al. **Revolução Verde: reflexões acerca da questão dos agrotóxicos.** Revista Científica do Centro de Estudos em Desenvolvimento Sustentável da UNDB, v. 1, n. 4, p. 2–25, 2016.

SIGAM. **Minuta de Zoneamento da Área de Proteção Ambiental Sistema Cantareira.** Sistema Integrado de Gestão Ambiental, 2019.

SILVA, J. G. DA; GROSSI, M. DEL; CAMPANHOLA, C. **O que há de realmente novo no rural brasileiro.** Cadernos de Ciência & Tecnologia, v. 19, n. 1, p. 37–67, 2002.

SILVA, J. G. DA; GROSSI, M. E. DEL. **O novo rural brasileiro.** Nova Economia, v. 7, n. 1, p. 43–81, 1997.

SILVA, L. M. DA. **Benefícios da Contabilidade rural para a agricultura Familiar: um estudo sobre famílias na cidade Capitão Poço - Pará.** 2º CONGRESSO UFU DE CAONTABILIDADE Contabilidade, Gestão e Agronegócio, p. 1–15, 2017.

SILVA, W. T. L. **Saneamento básico rural.** Brasília, DF: Embrapa, 2014.

SMYTH, A. J.; DUMANSKI, J. **Issues of sustainable land management.** In: FESLM: An international framework for evaluating sustainable land management. Rome, Italy: FAO, 1993. Disponível em: <<http://www.fao.org/3/T1079E/t1079e02.htm>>. Acesso em: 10 mar. 2020

SOARES, P. G. et al. **Guia Metodológico: Apresentação e Avaliação de Projetos de PSA de carbono florestal em pequenas propriedades e comunidades na Amazônia.** IDESAM/Natura, 2017. ISBN 978-85-64371-24-8

SOS MATA ATLÂNTICA. **Metodologia adotada pelas iniciativas de monitoramento do Atlas da Mata Atlântica e do MapBiom.** Sosma, 2019. Disponível em: <https://www.sosma.org.br/wp-content/uploads/2019/03/Metodologia-Mapeamento_atlas.pdf> Acesso em: 25 mar 2020.

SOUZA-ESQUERDO, V. F. DE; BERGAMASCO, S. M. P. P. **Análise sobre o acesso aos programas de políticas públicas da agricultura familiar nos municípios do circuito das frutas (SP)**. Revista de Economia e Sociologia Rural, v. 52, p. 205–222, 2014.

SOUZA, J. L. DE. **Agricultura orgânica: tecnologias para a produção de alimentos saudáveis**. In: Incaper. p. 151, 2005. ISBN: 8589274071.

SOUZA, J. L. DE; GARCIA, R. D. C. **Custos e rentabilidades na produção de hortaliças orgânicas e convencionais no Estado do Espírito Santo**. Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável, v. 3, n. 1, p. 11–24, 2013.

SOUZA, L. DA S.; BORGES, A. L. **Preparação e conservação do solo**. In: O Cultivo da Banana. Embrapa, 2010.

SPAGNOL, R.; PFÜLLER, E. E. **A administração rural como processo de gestão das propriedades rurais**. Revista de Administração e Ciências Contábeis do IDEAU, v. 5, n.10, p. 1–16, 2010.

STADNIK, M. J.; VELHO, A. C.; ZORRILLA, S. E. **Desenvolvimento Sustentável na Produção Agroalimentar**. 1. ed. Florianópolis: CCA/UFSC, 2019. Pág 307.

TAYLOR, P. D. et al. **Connectivity is a vital element of landscape structure**. NCASI Technical Bulletin, v. 2, n. 781, p. 534, 1999.

TEEB. **A economia dos ecossistemas e da Biodiversidade: Integrando a economia da natureza**. Uma síntese da abordagem, conclusões e recomendações do TEEB, 2010.

UEZU, A. et al. **Atlas dos serviços ambientais do sistema Cantareira**. 1. ed. - São Paulo: IPÊ - Instituto de Pesquisas Ecológicas, 2017.

VAN DEN BERGH, J. C. J. M. **Ecological economics: themes, approaches, and differences with environmental economics**. Regional Environmental Change, v. 2, n. 1, p. 13–23, 2001.

VARGAS, Y. T. S **Neo-rurais: capital humano estratégico de mudanças**. Dissertação de mestrado. Rio de Janeiro: FGV, 2002.

VAROTTO, D. P. **Agroecologia e Gênero : Perspectivas Para a Emancipação das Mulheres e a Agricultura Familiar**. RELACult – Revista Latino-Americana de Estudos em Cultura e Sociedade, v. 3, n. 3, p. 1–19, 2017.

VEIGA, J. E. DA. **Agricultura Familiar e Sustentabilidade**. Cadernos de Ciência & Tecnologia, v. 13, n. 3, p. 383–404, 1996.

_____. **Indicators of sustainability**. Estudos Avançados, v. 24, n. 68, p. 1–15, 2010.

VIANA, J. H. M.; FERREIRA, J. M. L. **Indicador de Sustentabilidade em Agroecossistemas (ISA) - Indicadores relacionados ao manejo do solo e água**. Lavras, Minas Gerais: cead UFV, 2019a.

_____. **Indicador de Sustentabilidade em Agroecossistemas (ISA) - Indicadores relacionados à ecologia da paisagem** Conteúdo curso ISA. Lavras, Minas Gerais: cead UFV, , 2019b.

WHATELY, M.; CUNHA, P. **Cantareira 2006 - Um olhar sobre o maior manancial de água da Região Metropolitana de São Paulo**. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2007.

WORLD BANK. **World Development Report 2016**. 2016

WWF. **O que são as matas ciliares?** Disponível em: <https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/questoes_ambientais/matasciliares/> Acesso em: 17 mar 2020.

YACHI, S.; LOREAU, M. **Biodiversity and ecosystem productivity in a fluctuating environment: The insurance hypothesis**. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, v. 96, n. 4, p. 1463–1468, 1999.

ZHANG, W. *et al.* **Systems thinking: an approach for understanding ‘eco-agri-food systems’**. In: TEEB for Agriculture & Food: Scientific and Economic Foundations. Geneva: UN Environment, p. 17-55, 2018.

ZOCCAL, J. C.; SILVA, P. A. R. E. **Manutenção de Estradas e Conservação da Água em Zona Rural**. Companhia de desenvolvimento Agrícola de São Paulo, v. 2, 2016.

ANEXO A – FOTOS

Figura 1: Verificação em campo em uma das propriedades agroecológicas



Figura 2: Verificação da ocupação das margens nos ecossistemas aquáticos das propriedades



Figura 3: Verificação do estágio de erosão da estrada interna em uma das propriedades



Figura 4: Sulcos e buracos que impedem a acessibilidade das propriedades em uma das



Figura 5: Ausência de escoamento da água nas estradas por ausência de iniciativas de conservação e drenagem das estradas.



Figura 6: Verificação da fitofisionomia da área de reserva legal em uma das propriedades visitadas



Figura 7: Verificação do estado de conservação em área de APP das propriedades visitadas

ANEXO B – PLANILHA ISA COM OS INDICADORES

ÍNDICES DE PRODUTIVIDADE E PREÇOS DE VENDA			
1.1 Renda bruta anual estimada de atividades agrossilvipastoris no imóvel rural			
Descrição das atividades agrícolas, pecuárias e florestais	Valor estimado anual (R\$)*		
* Ordem decrescente (do maior para o menor)			
1.2 Principais atividades executadas no imóvel rural			
Descrição das atividades			Fator de ponderação
Unidades de medida (selecione a unidade)	L de leite/ha/ano	Sc/ha	> 20% 0,9
Produtividade média atual			produção ou preço de venda = ao regional 0,7
Preço médio de venda (R\$/un.)			< 20% 0,5
Produtividade média na região*			< 40% 0,3
Média de preço da região (R\$/un.)*			
* Base de dados - Cooperativa no município, Emater, IBGE, etc.			
Resultado	0,00	Referência - Depontti (2001); Correa (2007); Mattos Filho (2004); Lopez e Ridaura (2001).	

Figura 1: Indicador de produtividade e preço de venda

Fonte: Ferreira et. al., 2012

DIVERSIDADE DE RENDA			
2.1 Renda bruta anual estimada de outras atividades gerada dentro do imóvel rural*			
Descrição das atividades	Valor estimado no ano (R\$)		
*Turismo, artesanato, agroindústria, produção de cachaça, alimentos processados, etc.			
2.2 Renda bruta anual estimada fora imóvel rural*			
Pensão, aposentadoria, ajudas financeiras (R\$)			
Outras atividades/prestação de serviços (R\$)			
*De todas as rendas das pessoas com vínculo direto com o estabelecimento (locação de máquinas, emprego fora do estabelecimento, prestação de serviços, etc.)			
2.3 Diversidade de Renda			Proporção da renda (%)
Atividades agrícolas, pecuárias e florestais realizadas no estabelecimento			0,0%
Outras atividades realizadas no estabelecimento			0,0%
Atividades realizadas fora do estabelecimento			0,0%
Aposentadoria; Pensão; Ajuda Financeira; Outras fontes de renda			0,0%
Verificação - ocorrência de concentração da renda agropecuária em uma única atividade (> 80% da renda total apurada dentro e fora do empreendimento rural)			0,0%
Resultado			0,0%
Adaptação APOIA-NovoRural (Rodrigues et al, 2003), também sugerido por Depontti (2001).			

Figura 2: Indicador de diversidade de renda

Fonte: Ferreira et. al., 2012

EVOLUÇÃO PATRIMONIAL DO IMÓVEL RURAL				
3.1 Definição do período de tempo para avaliação da evolução patrimonial (anos)*				2,0
*Mudar em caso de reavaliação do ISA por um período inferior ou superior a 2 anos				
3.2 Avaliação dos bens do imóvel rural				
Descrição das construções/reformas realizadas no período recente (últimos 2 anos ou após o último levantamento)			Valor estimado (R\$)	
Descrição das demais instalações e outras benfeitorias existentes no imóvel rural*			Valor estimado (R\$)	
*Depreciação vida útil 40 anos			Total	R\$ - R\$
Descrição das máquinas e equipamentos adquiridos (últimos 2 anos ou após o último levantamento)			Valor estimado (R\$)	
Descrição das demais máquinas e equipamentos existentes no imóvel rural*			Valor estimado (R\$)	
*Depreciação vida útil 20 anos			Total	R\$ - R\$
3.3 Avaliação semoventes / estoque*		Valor estimado - Histórico (últimos 2 anos ou após o último levantamento)		
Descrição	Quantidade (un.)	Valor estimado (R\$)	Quantidade (un.)	Valor histórico (R\$)
Estoque de grãos		R\$ -		
Bovinos				
Equinos/Muare				
Suínos				
Caprinos / ovinos		R\$ -		
Aves				
		R\$ 0,00		R\$ 0,00
*Milho, soja, café, entre outros.		Total	R\$ 0,00	Total R\$ 0,00
3.4 Irrigação (caso afirmativo preencha os dados abaixo)			Histórico Área Total (ha)*	
Tipo de irrigação		Área total (ha)		
Total (ha)		0,00	0,00	
3.5 Uso e ocupação do solo atual e histórico			Uso atual (ha)	Uso histórico (ha)*
Lavouras permanentes			-	0,00
Lavouras temporárias			-	0,00
Pastagens			-	0,00
Silvicultura			-	0,00
Área não agrícola			-	0,00
Pousio			-	0,00
Espelho/cursos d'água			-	0,00
Vegetação nativa			-	0,00
Áreas inaproveitáveis			Área (ha)	Área (ha)
Total (ha)			0,00	0,00
3.6 Valor da terra			Atual (R\$/ha)	Histórico (R\$/ha)*
Valor de referência da terra na região				
*2 anos atrás ou no período referente à última aplicação do ISA.				
Estimativa patrimonial do imóvel rural**		Atual (R\$)		Histórico (R\$)*
		R\$ -		#VALOR!
** (Somatória de benfeitorias, máquinas, equipamentos, animais e valor da terra)				
Evolução Patrimonial			Evolução no período (%)	Fator de ponderação
Fator externo	Valor da terra na região		#VALOR!	0,6
Fatores internos em relação	Benfeitorias			1,0
	Equipamentos			1,0
	Semoventes / Estoque de grãos			1,0
	Ampliação da área de lavoura e/ou agricultura irrigada		0,0%	1,0
Média anual da Evolução Patrimonial total (%)			0,0%	
Média anual da Evolução Patrimonial (sem valorização da terra) (%)			#VALOR!	
Resultado	0,00	Adaptação APOIA-NovoRural (Rodrigues et al, 2003); Gitman (1987).		

Figura 3: Indicador de Evolução Patrimonial

Fonte: Ferreira et. al., 2012

GRAU DE ENDIVIDAMENTO		% dívidas/valor pat.	Fator de ponderação
4.1 Valor da dívida financeira em relação à estimativa patrimonial		0-7,5%	07 - 1 (y = 0,04x + 0,7)
Valor Total - financiamentos e outros compromissos financeiros		7,5-30%	1 - 01 (y = -0,04x + 1,3)
Total de dívidas/valor patrimonial estimado (%)	#REF!	>30%	0,1
Resultado	0,00	Adaptação APOIA-NovoRural (Rodrigues et al, 2003), também sugerido por Depontti (2001).	

Figura 4: Indicador do grau de endividamento

Fonte: Ferreira et. al., 2012

SERVIÇOS BÁSICOS DISPONÍVEIS PARA O IMÓVEL RURAL						
5.1 Total de residências no imóvel rural						
Marque as opções: 1 (atende satisfatoriamente); 0,5 (parcialmente); 0 (inexistente)						
5.2 Serviços básicos disponíveis	Residência rural (1)	Residência rural (2)	Residência rural (3)	Residência rural (n)	Fator de ponderação	
Disponibilidade de água (quantidade e qualidade)					1,0 ou 3,0**	
Acesso a energia elétrica					1,0	
Acesso regular para escoamento da produção					1,0	
Acesso ao serviço de saúde*					1,0	
Acesso regular ao transporte escolar					1,0	
Segurança no campo					1,0	
Telefone (celular ou fixo)					1,0	
Internet					1,0	
Coleta pública de lixo					1,0	
* Produtor atendido pelo Programa Saúde da Família - PSF ** Se o produtor tem problemas de escasses de água (item 10.6 do questionário) o peso será = 3,0						
Resultado Parcial		0,00				Adaptação APOIA-NovoRural (Rodrigues et al, 2003).
Marque as opções: 1 (atende satisfatoriamente); 0,5 (parcialmente); 0 (inexistente)						
5.3 Produção própria de alimentos (para imóveis rurais menores que 4 MF)	Residência rural (1)	Residência rural (2)	Residência rural (3)	Residência rural (n)	Fator de ponderação	
Hortaliças, grãos e tubérculos					1,0	
Pomar					1,0	
Criação de animais (carne, leite, ovos)					1,0	
Resultado Parcial		0,00				Referência - Correa (2007).
Resultado		0,00				

Figura 5: Indicador dos serviços básicos disponíveis para o imóvel rural

Fonte: Ferreira et. al., 2012

ESCOLARIDADE & CURSOS DIRECIONADOS ÀS PRINCIPAIS ATIVIDADES

Marque o nº de pessoas em cada campo

6.1 Grau de escolaridade	Integrantes da família com vínculo direto	Trabalhadores permanentes	
Número de adultos no imóvel rural			Fator de ponderação
Menos de 5 anos de estudo			0,7
De 5 a 9 anos de estudo			1,0
Acima de 9 anos de estudo			1,2
Curso superior			1,5

Marque o nº de pessoas em cada campo

6.2 Cursos direcionados às principais atividades geradas no imóvel rural	Integrantes da família com vínculo direto	Trabalhadores permanentes	
Capacitação curta temporada*			0,5
Capacitação longa temporada**			0,8

* nº de pessoas que fizeram cursos de especialização direcionados às atividades.
** nº de pessoas que fizeram cursos técnicos em agropecuária ou afins.

Marque o nº de pessoas em cada campo

6.3 Frequência da rede de ensino dos dependentes	Dependentes (6 a 18 anos) dos integrantes***	Dependentes (6 a 18 anos) de trabalhadores residentes***	
Número de dependentes no imóvel rural****			Fator de ponderação
Frequente rede de ensino			1,0

*** Dependentes que residem no estabelecimento (até o 2º grau).
**** Dependentes que residem no estabelecimento (até o 2º grau).

Resultado	
------------------	--

Referência: Calorio (1997), Correa (2007) e Rodrigues et al. (2003).

Figura 6: Indicador de escolaridade e cursos

Fonte: Ferreira et. al., 2012

OCUPAÇÃO & EMPREGO

Marque o nº de pessoas em cada campo

7.1 Cumprimento da Legislação Trabalhista	Contratação efetiva	Contratação temporária	
Número de funcionários no imóvel rural			Fator de ponderação
Registro de funcionários (carteira de trabalho)			1,0
Pagamento de hora extra / banco de horas* / ausência de hora			1,0
7.2 Adoção de benefícios / observância das recomendações/determinações do Ministério do Trabalho	Contratação efetiva	Contratação temporária	
Acima de 1 salário mínimo			1,0
Auxílio alimentação			1,0
Auxílio moradia			1,0
Auxílio educação e transporte			1,0
Participação nos lucros			5,0
Seguro contra acidentes			3,0
Acesso a lazer			1,0
Espaço para cultivo de alimentos			3,0

* Permitido em contrato sindical.

Resultado	0,70
------------------	-------------

A adaptação APOIA-NovoRural (Rodrigues et al, 2003).

Figura 7: Indicador de ocupação e emprego

Fonte: Ferreira et. al., 2012

GESTÃO DO EMPREENDIMENTO		Dados: 1 (suficiente); 0,5 (parcial); 0 (inexistente)	Fator de ponderação
8.1 Controle administrativo	Fluxo de caixa (receita/despesa)		1,0
	Custo de produção das atividades		1,0
8.2 Acesso à assistência técnica (particular ou pública)*			1,0
8.3 Participação - formas associativas - ativa (1) ou passiva (0,5)			1,0
8.4 Regularização ambiental (Uso da água, CAR e Licenciamento)**			2,0
8.5 Acesso as linhas de financiamento	Utiliza crédito para investimento		0,4
	Utiliza crédito para custeio		0,4
	Utiliza crédito para comercialização		0,2
* Não considerar assistência técnica de revendas de insumos.		** Verificar item 12 do Questionário	
Resultado		0,00	Referência: Correa (2007).

Figura 8: Indicador de gestão do empreendimento

Fonte: Ferreira *et. al.*, 2012

COMERCIALIZAÇÃO & INOVAÇÃO		Dados: 1 (suficiente); 0 (inexistente)	Fator de ponderação
9.1 Comercialização		Dados: 1 (suficiente); 0 (inexistente)	
Busca informação para comercialização /			0,4
Gera produtos certificados e/ou mercado			0,4
9.2 Inovação		Dados: 1 (suficiente); 0 (inexistente)	
Adoção de técnicas inovadoras*			0,3
Descrição			
Capacidade de inovação ou liderança na			0,4
Descrição			
* Conceito, ideia, prática ou tecnologia, percebidas como nova pelo indivíduo e/ou grupo social. Conhecimento científico e tecnológico transformados em boas práticas.			
Resultado		0,00	

Figura 9: Indicador de comercialização e inovação

Fonte: Ferreira *et. al.*, 2012

GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS E EFLUENTES GERADOS NO IMÓVEL RURAL			
10.1 Destino do esgoto gerado nas residências	marque as opções com x	Fator de ponderação	
Ausência de coleta e tratamento de esgoto		0,00	
Fossa rudimentar; fossa negra		0,25	
Fossa indicada sem manutenção		0,35	
Fossa indicada c/ manutenção adequada		0,75	
Fossa com biodigestor; separação das águas cinzas		1,00	
10.2 Destino do lixo (doméstico e das atividades)	marque as opções com x		
Queimado/descartado em local inapropriado		0,00	
Enterrado em local inapropriado		0,20	
Enterrado em local indicado		0,60	
Lixo levado pelo produtor		0,80	
Lixo coletado		1,00	
Deixar o campo em branco quando não houver geração de efluentes líquidos e/ou gasosos		Dados: (%)	Fator de ponderação
Destinação adequada do esgoto doméstico gerado nas residências			1,0
Coleta e destinação adequada dos resíduos (lixo doméstico e gerado pelas atividades)			1,0
10.3 Compostagem e/ou reaproveitamento de resíduos sólidos orgânicos			1,0
10.4 Destinação adequada e tratamento de efluentes líquidos (gerados por criações ou unidades de beneficiamento / utilização dos efluentes tratados)*.		Não se aplica	1,0
10.5 Tratamento de efluentes gasosos (gerados em caldeiras, biodigestores, carvoaria).		Não se aplica	1,0
* Estação de tratamento; biodigestor; compostagem; etc.		Caso afirmativo marque a opção com x	
10.6 Imóvel rural possui pontos críticos com relação à gestão de resíduos e efluentes*			
*Situação crítica - ESPECIFICAR			
Resultado	0,00	Adaptação APOIA-NovoRural (Rodrigues et al, 2003).	

Figura 10: Indicador de gerenciamento de resíduos

Fonte: Ferreira et. al., 2012

SEGURANÇA DO TRABALHO		
	Número de pessoas	Fator de ponderação
Quantas pessoas fazem o manuseio de defensivos		1,0
Quantas pessoas utilizam EPI adequadamente		1,0
Marque as opções com x		
Armazenamento adequado das embalagens		1,0
Devolução das embalagens de defensivos/veterinários		1,0
Resultado		Adaptação APOIA-NovoRural (Rodrigues et al, 2003).

Figura 11: Indicador de segurança do trabalho

Fonte: Ferreira et. al., 2012

FERTILIDADE DO SOLO			
Descrição do talhão			
Textura do solo		dag kg ⁻¹ Argila	
Teor de argila		0,00	
Matéria Orgânica		(dag kg ⁻¹)	
Textura			
Arenosa	Média	Argilosa	Muito Argilosa
Resultado		<input type="text"/>	
P disponível		(mg dm ⁻³)	
Textura			
Arenosa	Média	Argilosa	Muito Argilosa
Resultado		<input type="text"/>	
Saturação por bases		(%)	
Resultado		0,00	

Análise de regressão gerada pelo programa SigmaPlot.

Adaptação da interpretação de análises de solos da EMBRAPA (2003) e interpretação de análises de solos pela Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais.

Figura 12: Indicador de avaliação de fertilidade do solo, exemplo da planilha a ser preenchida

Fonte: Ferreira *et. al.*, 2012

AVALIAÇÃO DE ÁREAS COM SOLO EM PROCESSO DE DEGRADAÇÃO				
Lançar apenas uma área (a mais significativa)		Área (ha)	Fator de ponderação	Proporção (%) área
15.1 Intensidade do estágio de degradação*	Inicial		1,0	
	Intermediário		0,8	
	Avançado		0,5	
* Evidências de erosão: Inicial - redução de infiltração de água, raízes expostas; Intermediário - remoção do horizonte superficial, presença de sulcos rasos localizados; Avançado - sulcos profundos e disseminados na área, voçorocas, movimento de massa (deslocamento de um volume de solo).				
15.2 Tendência de comportamento do processo	Redução**		1,2	
	Inalterado		1,0	
	Intensificação		0,8	
** Adoção de medidas de recuperação ou mitigação como terraceamentos, barreiras físicas, barramentos, revegetação, etc.				
Resultado		0,00	Adaptação APOIA-NovoRural (Rodrigues et al, 2003); Fidalski (1997).	

Figura 13: Indicador de avaliação de áreas com solo em processo de degradação

Fonte: Ferreira *et. al.*, 2012

GRAU DE ADOÇÃO DE PRÁTICAS CONSERVACIONISTAS						
		Lavoura permanente	Lavoura temporária	Pastagem	Silvicultura	Fator de ponderação
Área existente (ha)		-	-	-	-	
16.1 Grau de adoção de práticas para a conservação dos solos	Suficiente					0,9
	Insuficiente					0,3
	Situação crítica*					0,1
Verificação (questionário)						#REF!
*Situação crítica (solo/água) - ESPECIFICAR						
		Marque a opção com x		Fator de ponderação		
16.2 Grau de adoção de estratégias para a conservação e reservação das águas	Suficiente		1,0			
	Insuficiente		0,4			
	Situação crítica*		0,1			
Resultado		Adaptação APOIA-NovoRural (Rodrigues et al, 2003).				

Figura 14: Indicador de avaliação do grau de adoção de práticas conservacionistas

Fonte: Ferreira *et. al.*, 2012

QUALIDADE DA ÁGUA**13.1 Avaliação dos ecossistemas aquáticos nos trechos de coleta de amostras de água***

*Adaptação CALLISTO et al., 2002 -

Aplicação de um protocolo de avaliação rápida de habitats em atividades de ensino e pesquisa.

Marque somente uma opção com x em cada linha

Tipo de ocupação das margens do corpo d'água (principal atividade)	Localização do ponto de avaliação	Vegetação nativa	Pastagem; agricultura; reflorestamento	Residencial; comercial; industrial	Fator de ponderação
		Montante			
	Jusante				4,0
Alterações antrópicas		Ausente	Alterações de origem doméstica (esgoto, lixo)	Industrial; agroindustrial; urbana	
	Montante				2,0
	Jusante				2,0
Sombreamento a partir da cobertura vegetal no leito (a partir das margens)		Parcial	Total	Ausente	
	Montante				4,0
	Jusante				4,0
Erosão próxima e/ou nas margens do corpo d'água e assoreamento em seu leito		Ausente	Moderada	Acentuada	
	Montante				4,0
	Jusante				4,0
Transparência da água		Transparente	Turva, cor de chá forte	Opaca ou colorida	
	Montante				3,0
	Jusante				3,0
Odor da água		Nenhum	Esgoto (ovo podre)	Óleo/ Industrial	
	Montante				2,0
	Jusante				2,0
Oleosidade da água		Ausente	Moderada	Abundante	
	Montante				0,5
	Jusante				0,5
Odor do sedimento (fundo)		Nenhum	Esgoto (ovo podre)	Óleo/ Industrial	
	Montante				1,0
	Jusante				1,0
Oleosidade do sedimento (fundo)		Ausente	Moderada	Abundante	
	Montante				0,5
	Jusante				0,5
Tipo de fundo		Pedras/ cascalho	Lama/areia	Cimento/ canalizado	
	Montante				4,0
	Jusante				4,0
Pontuação de cada trecho (0 a 100)	Resultado Montante	0			
	Resultado Jusante	0			

Figura 15: Indicador de avaliação da qualidade de água superficial

Fonte: Ferreira et. al., 2012

ESTADO DE CONSERVAÇÃO DAS ESTRADAS QUE CORTAM E MARGEIAM O IMÓVEL RURAL			Fator de ponderação
Porcentual das estradas (%)			
17.1 Avaliação do estado de conservação e drenagem	Presença de declividade transversal ou abaulamento das estradas		1,0
	Presença de lombadas para desvio de enxurrada		1,0
	Presença de caixas de infiltração		1,0
Porcentual das estradas (%)			
17.2 Conservação das estradas	Presença de buracos nas estradas		1,0
	Presença de sulcos de erosão nas estradas		1,0
Caso afirmativo marque a opção com x			
17.3 O imóvel rural possui algum ponto crítico nas estradas*			1,0
*Situação crítica - ESPECIFICAR			
Resultado	0,00		

Figura 16: Planilha avaliação do estado de conservação das estradas

Fonte: Ferreira et. al., 2012

VEGETAÇÃO NATIVA - FITOFISIONOMIAS E ESTADO DE CONSERVAÇÃO						Fator de ponderação
	Fitofisionomias (selecione)	Campo higrófilo de várzea	Mata Atlântica/ Mata Seca			
18.1 Estágios sucessionais da vegetação nativa	Estágio avançado (área ha)					1,0
	Estágio médio (área ha)					0,9
	Estágio inicial (área ha)					0,7
Resultado parcial	0,00	Total da área com vegetação nativa		#REF!	Verificação (CAR) =>	
Unidade						
18.2 Nº de fragmentos com vegetação nativa (no imóvel rural)						1,0
Resultado parcial						
Caso afirmativo marque a opção						
18.3 Fragmento(s) tem conexão com a vegetação nativa de imóveis rurais vizinhos						
18.4 Fragmento(s) protegidos do pastoreio e do fogo (aceiros com manutenção anual)						
Resultado	0,00	Adaptação APOIA-Novorural (Rodrigues et al, 2003).				

Figura 17: Planilha avaliação da vegetação nativa

Fonte: Ferreira et. al., 2012

ADEQUAÇÃO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APPs)			Fator de ponderação
Unidade (ha)			
19.1 Uso e ocupação do solo nas APPs	Área antropizada com uso consolidado passível de ser explorada + vegetação nativa		0,7
	Área com supressão vegetal com obrigação de recomposição da veg. nativa		0,1
Somatório =>			0,00
19.2 Proporção das APPs efetivamente protegidas e com bom estado de conservação (%)			Unidade (%)
Resultado	0,00	Adaptação APOIA-Novorural (Rodrigues et al, 2003).	

Figura 18: Planilha avaliação da adequação das áreas de preservação permanente

Fonte: Ferreira et. al., 2012

ADEQUAÇÃO DA RESERVA LEGAL (RL)			
Área de Reserva Legal (ha) =>			
Áreas de/para RL que necessitam de recomposição		$F2 = Y_0 + ax + bx^2$	
Área com vegetação nativa excedente =>			
		Unidade (ha)	Fator de ponderação
20.1 Adequação da RL	Vegetação nativa excedente à RL		1,0
	Área de RL fora do imóvel rural*		0,7
	Áreas de/para RL não passíveis de recomposição		0,7
	Áreas de/para RL que necessitam de recomposição		0,1
*Reserva Legal, ou parte da Reserva Legal, localizada fora do imóvel rural. Verificação =>			
Resultado	0,00	Adaptação APOIA-NovoRural (Rodrigues et al, 2003).	

Figura 19: Planilha para avaliação da adequação da Reserva Legal

Fonte: Ferreira et. al., 2012

DIVERSIFICAÇÃO DA PAISAGEM RURAL						
	Área existente (ha)	Lavoura permanente	Lavoura temporária	Pastagem	Silvicultura	Fator de ponderação
		-	-	-	-	
21.1 Grau de adoção de práticas que auxiliam na agrobiodiversidade*	Suficiente					0,9
	Insuficiente					0,5
	Situação crítica**					0,1
**Situação crítica - ESPECIFICAR						
* Culturas intercalares, consórcio, rotações, integração, adubação verde; roçadas em faixas alternadas; barreiras vegetais; arborização.						
** Uso de fogo em pastagens ou nas palhadas; áreas sem nenhuma cobertura vegetal; sucessões com a mesma cultura.						
Resultado parcial		Adaptação APOIA-NovoRural (Rodrigues et al, 2003).		Verificação (questionário) =>		
21.2 Índice Shanon (áreas produtivas e vegetação nativa)		#DIV/0!				
Resultado parcial		Adaptação APOIA-NovoRural (Rodrigues et al, 2003).				
Caso afirmativo marque a opção com x						
21.3 Ocorrência de uma alta proporção (> 70% do perímetro) de monoculturas						
Resultado	0,00					

Figura 20: Planilha para avaliação da diversificação da paisagem rural

Fonte: Ferreira et. al., 2012

ANEXO C - QUESTIONÁRIO

PÓS-GRADUAÇÃO EM CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE E SUSTENTABILIDADE Pesquisa Avaliação de Sustentabilidade na Agricultura Familiar de Nazaré Paulista	N° de identificação:
Data:	Entrevistador:

1 INFORMAÇÕES GERAIS

Nome do entrevistado:		Contato:	
Município:		Geolocalização:	
Endereço:			
Distância da sede (Km):		Área total:	Número do CAR:
Possui declaração de Aptidão ao PRONAF - Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar - (DAP): () sim () não			

1.1 – A propriedade está em nome de alguém? Quem?

Proprietário/Posseiro/Arrendatário/Assentado/Parceiro/Usufrutuário

1.2 - Composição familiar

	Parentesco (Pai, mãe, filho(a), tios, avós etc.. Em relação ao responsável)	Naturalidade (município e estado ou país de origem)	Sexo Masc (M) Fem (F)	Idade (para filhos)	Escolaridade (série e grau)	Cursos Curto (C) Longo (L)	Tarefas principais	Jornada de trabalho (horas/semana)
1								
2								
3								
4								
5								

1.3 Principais problemas enfrentados pelo produtor rural

1.4 Forma atual de uso da terra

	Tipo de atividade	Total ha	Uso histórico (ha)
Lavouras temporárias			
Lavouras permanentes			
Outras plantas (medicinais, ornamentais, ...)			
Pastagem			
Pousio			
Inaproveitáveis			
Vegetação Nativa			
Área não agrícola			
Espelho/ curso d'água			

1.5 Recurso Hídrico no imóvel

Problemas relacionados a **qualidade** e **disponibilidade** de água para consumo humano e atividades? Sim () Não ()
Qual ?

Qual a fonte de água para consumo?
() Superficial () Subterrânea

1.6 Regularização Ambiental

Possui regularização do uso da água (outorga ou uso insignificante)? Sim () Não ()

Possui licenciamento ambiental ou certidão de não passível ou AAF?* Sim () Não ()
*Certidão de não passível (dispensa de licenciamento), Autorização Ambiental de Funcionamento (AAF), Licenciamento Ambiental.

Possui regularização da Reserva Legal e das Áreas de Preservação Permanente? Sim () Não ()

2. ASPECTOS ECONÔMICOS

2.1 Principais atividades agrícolas

Descrição das atividades					
Unidade de medida					
Produtividade média atual					
Preço médio de venda (R\$/un)					
Valor estimado anual (R\$/ano)					

2.1.1 Produção para consumo interno? () Sim () Não

Se sim qual a porcentagem: _____ Hortaliças, grãos e tubérculos _____ Pomar _____ Criação de animais

2.2 Receita Bruta de outras atividades (ano ou mês)

Discriminação das principais atividades dentro do imóvel rural*	R\$
Discriminação das principais atividades fora do imóvel rural	R\$
Pensão, aposentadoria, ajuda financeira	
Outras atividades/ prestação de serviço	

*Turismo, artesanato, agroindústria, produção de cachaça, alimentos processados, etc.

**De todas as rendas das pessoas com vínculo direto com o estabelecimento (locação de máquinas, emprego fora do estabelecimento, prestação de serviços, etc.)

2.3 Despesas Gerais (ano ou mês)

Quanto custa para produzir? R\$ _____ para atividade agrícola R\$ _____ outras atividades

Você tem lucro com as atividades agrícolas? Sim () Não ()

2.4 Utiliza crédito para

Investimento: () Sim () Parcial () Não / Custeio: () Sim () Parcial () Não / Comercialização: () Sim () Parcial () Não

2.5 Valor total das dívidas e créditos: R\$ _____

2.5- Bens Patrimoniais (2 anos)

Descrição	Quantidade (un.)	Valor estimado (R\$)	Quantidade (un.)	Valor Histórico (R\$)
Estoque de grãos				
Bovinos				
Equinos				
Suínos				
Caprino/Ovinos				
Aves				

Valor da terra	Atual (R\$/ha)	Histórico
Valor de referência da terra na região		

2.5- Bens Patrimoniais

Construções e reformas dos últimos 2 anos	Valor R\$

Descrição das máquinas e equipamentos adquiridos	
Valor Total (R\$)	

Tipo de irrigação*	Área total	Histórico área total

* Aspersão, gotejamento, inundação, pivô central, sulcos

3 GESTÃO DO EMPREENDIMENTO

3.1 Acesso à assistência técnica (particular ou pública)? Sim Não

3.2 Participação – formas associativas? Ativa Passiva

3.3 – Comercialização

Busca informações para comercialização/ diversificar compradores?

Gera produtos certificados e/ou mercado insitucional?

3.3.1 Qual o destino da produção? Cidades:

Associação Agroindustria Supermercado Atacadista Pequenos estabelecimentos Direto ao consumidor

3.4 – Resíduos

3.4.1 Destino do esgoto

Ausencia de coleta de tratamento de esgoto Fossa rudimentar; fossa negra Fossa indicada sem manutenção
 Fossa indicada com manutenção adequada Fossa com biodigestor; separação das águas cinzas

3.4.2 Destino do lixo

Queimado/descartado em local inapropriado Enterrado em local inapropriado Enterrado em local apropriado
 Lixo levado pelo produtor Lixo coletado

3.4.3 Destino de orgânicos e efluentes

	Porcentagem (%)
Compostagem e/ou reaproveitamento de resíduos sólidos orgânicos	
Destinação adequada e tratamento de efluentes líquidos	
Tratamento de efluentes gasosos	

*3.4 Pontos críticos na gestão de resíduos?

3.5 Uso de agrotóxico

3.5.1 Quantas pessoas fazem manuseio?

3.5.2 Quantas utilizam EPI?

*3.5.3 Armazenamento das embalagens: Adequado Inadequado

3.5.4 Devolução das embalagens de agroquímico: Sim Não

*Observação em campo

4 CARACTERIZAÇÃO SÓCIO CULTURAL

4.1- Mão de obra de terceiros (n° de pessoas)

	Contratação efetiva	Contratação temporária
Número de funcionários		
Registro de funcionários (carteira de trabalho)		
Pagamento de horas extra/banco de horas*/ ausência de hora extra		
Acima de 1 salário mínimo		
Auxílio alimentação		
Auxílio moradia		
Auxílio educação e transporte		
Participação nos lucros		
Seguro contra acidente		
Acesso a lazer		
Espaço para cultivo de alimentos		
Participa de cursos (C) curta duração* ou (L) longa duração**		-----
Grau de escolaridade		-----
Número de dependentes		-----
Dependente (6 a 18 anos) frequenta rede de ensino		-----

*Curta duração: cursos de especialização; **Longa duração: cursos técnicos ou afins

4.2- Acesso a serviços básicos (assinalar com "1 (suficiente); 0,5 (parcial); 0 (inexistente) ") Local disponível: C (comunidade); M (sede do município); OC (outra cidade)

	Local disponível	Qualidade
Escola		
Acesso a energia elétrica		
Acesso regular para escoamento da produção		
Acesso ao serviço de saúde (Programa Saúde da Família)		
Acesso regular ao transporte escolar		
Segurança no campo		
Telefone (celular ou fixo)		
Internet		
Coleta pública de lixo		

5 AMBIENTAL

5.1 BIODIVERSIDADE

5.1.1 Principais problemas sanitários para a produção (vegetal e animal) (Percentuais de perdas a elas atribuídos e a freqüência da incidência - sempre, várias vezes ou raramente)

OBSERVAÇÃO EM CAMPO

1.5 Recurso Hídrico no imóvel (nº)

Curso d'água	Nascente e/ou olhos d'água perene*	Lagos e lagoas naturais	Represas
()	()	()	()

* Afloramento natural do lençol freático

3.3 Comercialização

3.4 – Adoção de técnicas inovadoras

() Suficiente () Inexistente

3.5 – Capacidade de inovação ou liderança na comunidade

() Suficiente () Inexistente

Estradas

ESTRADA	KM	Declividade	Lombadas	Caixas de Infiltração	Sulcos de erosão	Buracos
1						
2						
3						
4						
5						
TOTAL						

3.12. Algum ponto crítico nas estradas?

5 AMBIENTAL

Lançar apenas uma área (a mais significativa)

5.1 Intensidade do estágio de degradação*	Área (ha)	
	Inicial	
	Intermediário	
	Avançado	

* Evidências de erosão: Inicial - redução de infiltração de água, raízes expostas; Intermediário - remoção do horizonte superficial, presença de sulcos rasos localizados; Avançado - sulcos profundos e disseminados na área, voçorocas, movimento de massa (deslocamento de um volume de solo).

5.2 Tendência do comportamento

() Redução () Inalterado () Intensificado

** Adoção de medidas de recuperação ou mitigação como terraceamentos, barreiras físicas, barramentos, revegetação, etc.

5.3 Adoção de práticas conservacionistas para o solo

Área existente (ha)	Lavoura permanente	Lavoura temporária	Pastagem	Silvicultura
	Suficiente			
Insuficiente				
Situação crítica*				

5.4 Situação crítica de solo/água? Especificar:

5.5 Adoção de práticas conservacionistas para a mata

() Suficiente () Insuficiente () Situação crítica

5.2 Qualidade da água (marcar com “x”)

	Localização do ponto de avaliação	Vegetação nativa	Pastagem; agricultura; reflorestamento	Residencial; comercial; industrial
Tipo de ocupação das margens do corpo d'água (principal atividade)	Montante			
	Jusante			
Alterações antrópicas		Ausente	Alterações de origem doméstica (esgoto, lixo)	Industrial; agroindustrial; urbana
	Montante			
	Jusante			
Sombreamento a partir da cobertura vegetal no leito (a partir das margens)		Parcial	Total	Ausente
	Montante			
	Jusante			
Erosão próxima e/ou nas margens do corpo d'água e assoreamento em seu leito		Ausente	Moderada	Acentuada
	Montante			
	Jusante			
Transparência da água		Transparente	Turva, cor de chá forte	Opaca ou colorida
	Montante			
	Jusante			
Odor da água		Nenhum	Esgoto (ovo podre)	Óleo/Industrial
	Montante			
	Jusante			
Oleosidade da água		Ausente	Moderada	Abundante
	Montante			
	Jusante			
Odor do sedimento (fundo)		Nenhum	Esgoto (ovo podre)	Óleo/Industrial
	Montante			
	Jusante			
Oleosidade do sedimento (fundo)		Ausente	Moderada	Abundante
	Montante			
	Jusante			
Tipo de fundo		Pedras/ cascalho	Lama/areia	Cimento/ canalizado
	Montante			
	Jusante			

5.2.1 Estágios sucessionais da vegetação nativa

Fitofisionomias				
Estágio avançado (área ha)				
Estágio médio (área ha)				
Estágio inicial (área ha)				

5.2.2 Nº de fragmentos com vegetação nativa (no imóvel rural)**5.2.3 Fragmento(s) tem conexão com a vegetação nativa de imóveis rurais vizinhos** () Sim () Não**5.2.4 Fragmento(s) protegidos do pastoreio e do fogo (aceiros com manutenção anual)** () Sim () Não**5.2.5 Proporção das APPs efetivamente protegidas e com bom estado de conservação (%)**

5.9.8 Grau de adoção de práticas que auxiliem a agrobiodiversidade* Área existente (ha)	Lavoura permanente	Lavoura temporária	Pastagem	Silvicultura
	-	-	-	-
Suficiente				
Insuficiente				
Situação crítica**				

*Culturas Intercalares, consórcio, rotações, integração, adubação verde; roçadas em faixas alternadas; barreiras vegetais; arborização

** Uso de fogo em pastagens ou nas palhadas; áreas sem nenhuma cobertura vegetal; sucessão com a mesma cultura.