

Cecileny Cecília Silva

**SISTEMA COLABORATIVO DE INDICADORES DE
AVALIAÇÃO PARA A SUSTENTABILIDADE: O CASO
PROPRIEDADE DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA DO ESTADO
DE MINAS GERAIS - BRASIL**

Dissertação

Mestrado em Cidadania Ambiental e Participação

ANO 2021

Orientação Científica

Professora Doutora Sandra Sofia Ferreira da Silva Caeiro



UNIVERSIDADE ABERTA



**Sistema Colaborativo de Indicadores de Avaliação para a
Sustentabilidade: O Caso Propriedade de Produção Agrícola do
Estado de Minas Gerais – Brasil**

Cecileny Cecília Silva

Mestrado em Cidadania Ambiental e Participação

**Dissertação orientada pela Professora Doutora Sandra Sofia Ferreira
da Silva Caeiro**

Ano 2021

Dissertação apresentada para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Cidadania Ambiental e Participação, realizada sob a orientação científica da Professora Doutora Sandra Sofia Ferreira da Silva Caeiro.

Declarações

Declaro que esta dissertação é o resultado da minha investigação pessoal e independente. O seu conteúdo é original e todas as fontes estão mencionadas no texto, nas notas e na bibliografia.

A candidata,

Cecileny Cecília Silva

Belo Horizonte, dezembro de 2021.

Declaro que esta dissertação se encontra em condições de ser apresentada a provas públicas.

A orientadora,

Prof.^a Dr.^a Sandra Sofia Ferreira da Silva Caeiro

Lisboa, dezembro de 2021.

LICENÇA POÉTICA: CONFLITO DA FOME

Como é possível
um planeta com tanta água e comida,
houver tantos seres famintos?
Porque é admissível
Interesses e conflitos sem medida,
Tornar os alimentos exíguos?
Sociedade da pobreza extrema
sem segurança alimentar,
palavras deste poema
incapaz da miséria erradicar.
Povo subnutrido,
perdido entre os recursos naturais,
meio ambiente destruído
com crises econômicas e sociais.
Perdas e desperdícios,
monoculturas em sistemas produtivos
com poucos benefícios
e para a soberania alimentar, são impeditivos.
Apelo a políticas públicas e cidadania,
para estratégias de combate, pesquisas e tecnologia,
união às comunidades locais para buscar melhoria.
Sem partidarismo, apologia e utopia,
agricultura sustentável e a natureza em harmonia
alimento para todos, na verdadeira democracia.

Dedicatória
A Cecília, Amaury, Arthur e
Amaro Sebastião da Silva (In memoriam)

AGRADECIMENTOS

Ao Nosso Deus Todo Poderoso!

À minha amada família pelo apoio durante todas as fases deste curso.

Aos amigos e amigas pelo encorajamento.

Aos colegas em tempo integral e parcial: Cláudia, Margarida, Francisco, Jorge, Zilmar, Maurice, Bruno, Priscila, e, em especial, aos colegas Wagner Godoi e Vítor Bessa.

Ao colega Daniel Oliveira, companheiro de luta durante todo mestrado.

Aos colegas de trabalho: Dr. Marcelo Lanza, Dr. Djalma Pelegrini, Msc. Juliana Simões, Antônio Acácio, Dorotéia, Maria Lúcia, Rosely e Marlene Gomide.

À prefeitura de Belo Horizonte, por meio do Centro de Referência em Segurança Alimentar e Nutricional Sustentável, curso Trilhas da Agroecologia, Engº florestal João Portella, gestoras Gladys Andrade e Kelly Gurgel, e da Subsecretaria de Segurança Alimentar e Nutricional, Dr.^a Daniela Adil.

Aos agroecologistas: Sra.Nini, Fernando Paula, Ricardo Mendes, Lucas, Vanderléia, Alessandro, Carolina Novais, André, Márcia Santos, Fernanda, Maria Luciana, Silvana, Aline, Vera, Beatriz, Júlio, Camila, Ricardo Lana, Maristela, José Deolindo e participantes da Associação Horizontes Agroecológicos, além de agroecologistas de outras regiões e estados do Brasil durante o processo e realização desta dissertação.

À Universidade Aberta com o apoio dos professores, funcionários, membros do júri e especialmente a Dr.^a. Sandra Caeiro pela orientação a proposta desafiadora desta pesquisa.

SISTEMA COLABORATIVO DE INDICADORES DE AVALIAÇÃO PARA A SUSTENTABILIDADE: O CASO PROPRIEDADE DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA DO ESTADO DE MINAS GERAIS - BRASIL

Cecileny Cecília Silva

Resumo

Os sistemas agrícolas são indispensáveis à produção de alimentos, pois asseguram e sustentam as necessidades vitais em abrangência de pessoas no mundo, mais do que quaisquer outros segmentos. Estudos apontam que, nos países em desenvolvimento, metade dos trabalhadores tem participação na força de trabalho em sistemas agrícolas, e, também, a agricultura fornece matérias-primas a setores secundários e terciários da economia. Por outro lado, inserem-se na linha de frente de quase todos os desafios globais urgentes: da fome e desnutrição às mudanças climáticas, perda de biodiversidade e escassez de água para consumo. O objetivo principal desta dissertação é analisar a percepção de agricultores familiares sobre agricultura sustentável e sobre o atual sistema de Indicadores de Sustentabilidade em Agroecossistemas (ISA) da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG) a partir dos seus conhecimentos e saberes. A metodologia foi descrita com base, além da revisão bibliográfica, em pesquisa documental e institucional, bem como na combinação de ações dedutivas e indutivas, ou seja: i) descrever as percepções dos agricultores sobre práticas agrícolas e formas de monitoramento em sustentabilidade, no cotidiano de suas respectivas unidades de plantio; ii) analisar a percepção dos agricultores em relação ao sistema de indicadores de sustentabilidade existente em Minas Gerais, Brasil; iii) identificar, no contexto local, indicadores propostos pelos agricultores para avaliação e no monitoramento voluntários de práticas de agricultura sustentável. Os resultados obtidos e discutidos possibilitaram contribuições para o apoio à formulação de políticas públicas, além de indicadores não formais considerados pelas partes interessadas, apropriados para a agricultura sustentável, de acordo com a realidade local.

Palavras-chave: Agroecologia, Agroecossistema, Indicadores Informais, Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, Percepções, Saberes Participativos.

**COLLABORATIVE SYSTEM OF EVALUATION INDICATORS FOR SUSTAINABILITY:
THE PROPERTY OF AGRICULTURAL PRODUCTIONS IN THE STATE OF MINAS
GERAIS - BRAZIL**

Abstract

Agricultural systems are essential to food production, as they ensure and sustain the vital needs of people in the world, more than any other segment. Studies show that, in developing countries, half of the workers participate in the labor force in agricultural systems, and that agriculture also supplies raw materials to secondary and tertiary sectors of the economy. On the other hand, they are at the forefront of almost all urgent global challenges: from hunger and malnutrition to climate change, loss of biodiversity and scarcity of drinking water. The main objective of this dissertation is to analyze the perception of family farmers about sustainable agriculture and about the current system of Indicadores de Sustentabilidade em Agroecossistemas (ISA) of the Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG) based on their knowledge and knowledge. The methodology was described based, in addition to the bibliographical review, on documentary and institutional research, as well as on the combination of deductive and inductive actions, that is: i) describe the perceptions of farmers about agricultural practices and ways of monitoring sustainability, in the daily life of their respective planting units; ii) analyze the perception of farmers in relation to the system of sustainability indicators existing in Minas Gerais, Brazil; iii) identify, in the local context, indicators proposed by farmers for voluntary assessment and monitoring of sustainable agriculture practices. The results obtained and discussed enabled contributions to support the formulation of public policies, in addition to non-formal indicators considered by stakeholders, appropriate for sustainable agriculture, according to the local reality.

Keywords: Agroecology, Agroecosystem, Family Farming, Informal Indicators, Participatory Knowledge, Perceptions, Sustainable Development Goals.

Índice

1. Introdução	1
1.1 Enquadramento	1
1.2 Objetivos da investigação	7
2. Revisão de Literatura.....	8
2.1 Desenvolvimento sustentável, sustentabilidade e agricultura.....	8
2.1.1 Breve enquadramento histórico	8
2.1.2 Descrição sobre agroecossistema	10
2.1.3 Agroecologia: Concepções de uma agricultura sustentável	11
2.2 Indicadores de sustentabilidade	18
2.2.1 Breve enquadramento histórico	18
2.2.2 Indicadores de sustentabilidade nos agroecossistemas.....	22
2.2.3 Os desafios à luz dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável no Brasil	24
2.2.4 Indicadores não formais no contexto dos agroecossistemas	31
3. O Sistema de Indicadores de Sustentabilidade em Agroecossistemas (ISA)	35
3.1 Apresentação do sistema ISA	35
3.2 Justificativa de pesquisa.....	45
4. Metodologia.....	47
4.1 Tipo de Estudo	47
4.2 Amostra de agricultores	48
4.3 Métodos	49
5. Caracterização socioterritorial: Região Metropolitana de Belo Horizonte – Minas Gerais.....	57
6. Resultados e discussão	63
6.1 Percepções dos agricultores sobre práticas de agricultura sustentável	63
6.2 Análise da percepção dos agricultores pelo sistema ISA	83
6.3 Identificação dos indicadores propostos pelos agricultores	91
7. Conclusões e trabalhos futuros	96
Referências Bibliográficas.....	100
Apêndice A.1: Entrevista sobre percepção de sustentabilidade na produção agrícola.	117
Apêndice A.2: Resultados da entrevista sobre percepção de sustentabilidade na produção agrícola	128
Apêndice B.1: Grupos focais - pesquisa <i>survey</i> dos indicadores formais	134
Apêndice B.2: Resultados da pesquisa <i>survey</i> dos indicadores formais	140

Apêndice B.3: Fichamento com análises participativas para ampliação de práticas de sustentabilidade para os indicadores formais existentes.....	143
Apêndice C.1: Fichamento dos indicadores não formais colaborativos.....	151
Apêndice C.2: Seleção dos indicadores não formais colaborativos na agroecologia...	158
Apêndice C.3: Resultados das validações dos indicadores não formais, colaborativos na agroecologia.....	162

1. Introdução¹

1.1 Enquadramento

Os sistemas agrícolas são fundamentais à existência humana. O estudo sobre Colheitas Compartilhadas: Agricultura, Comércio e Emprego – *Shared Harvests: Agriculture, Trade and Employment* – da Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento (UNCATD), explana que nos países em desenvolvimento, 50% dos trabalhadores têm participação na força de trabalho (Cheong & Jansen, 2013), e esta instância constitui-se, inclusive, como base no abastecimento de matérias-primas à setores secundários e terciários da economia. De outra forma, as atividades agrícolas inserem-se “na linha de frente de quase todos os desafios globais urgentes: da fome e desnutrição às mudanças climáticas, perda de biodiversidade e escassez de água doce” (IISD, 2019).

A partir da verificação de metadados, evidencia-se que o desmatamento para cultivo de culturas e para a pecuária foi responsável por 24% das emissões globais de gases de efeito estufa em 2010 (EPA, 2019), 70% das retiradas de água doce (IISD, 2019), 70% das perdas projetadas à biodiversidade terrestre, por causa da conversão generalizada da terra, poluição e degradação do solo (Potts *et al.*, 2016) e 73% das perdas florestais em países tropicais e subtropicais (FAO, 2016). Concomitantemente, a gradativa variabilidade climática, com secas e inundações, é entrave para as problemáticas sociais, tais como erradicação da miséria.

No final do século 20 e início do século 21 com as sinergias das revoluções técnico-científico-informacionais, a atuação da pesquisa trouxe importantes oportunidades para transições agrícolas principalmente em países em desenvolvimento e subdesenvolvidos.

Essa percepção é factível no Brasil, principalmente nos 50 últimos anos, quando a agricultura de subsistência ou monoculturas regionais, compondo o viés antiagrícola, foi transformada ou substituída, dentre potencialidades (terras abundantes e férteis,

¹ Esta dissertação apresenta-se em português do Brasil.

investimentos públicos, política de preços e reformas institucionais) aos estudos e pesquisas para gerar ou adaptar tecnologias, reforçando a interpretação da Teoria Básica do Crescimento Econômico – *A staple theory of economic growth* – na proposição que “as exportações de produtos básicos, ou intensivos em produtos naturais, compõem o setor líder da economia, os quais determinam o ritmo do crescimento econômico” (Watkins, 1963:144); ou seja, a “reação não passiva dos países aos crescimentos de *commodities*” (Pamplona & Cacciamali, 2017:257).

No entanto, tal percepção traz aspectos do produtivismo em ameaças aos atributos ético-ambientais o que advém “essencialmente a necessidade de reexaminar o conceito de valor moral aos problemas ambientais” (Vaz & Delfino 2012:8). A partir dessa verificação, revela-se que a participação da cidadania em discussões numa dimensão ambiental, incita repensar os direitos e as responsabilidades, e, compulsoriamente, o aprofundamento nas investigações de desenvolvimento ambientalmente sustentável.

Segundo a EMBRAPA (2021), durante a década de 1970, do século 20, com a intensificação da agropecuária, o crescimento da renda *per capita* da população e a abertura para o mercado externo, mostraram ao Brasil que sem investimentos em pesquisas, as possibilidades do conhecimento científico para apoiar o desenvolvimento agrícola ficaria à deriva.

A partir da necessidade de difusão dos conhecimentos técnicos gerados para os produtores agrícolas e intermediações públicas, o Governo estabeleceu legislações para assegurar a dinamização desses trabalhos. Concomitantemente, no período 5-16 de junho, a Conferência das Nações Unidas, realizada em Estocolmo (1972), trouxe ao país “interesses permanentes, de monta, no campo dos recursos naturais e seu encadeamento com o meio ambiente”, e, também “se poderia alegar no que concerne ao acesso às novas tecnologias a ser desenvolvidas sob estímulo das políticas ambientais como tangente às medidas acautelatórias de defesa das prioridades do desenvolvimento” (MI, 1972:13).

O Governo Federal, por meio da Lei n.º 5.851/72, instituiu a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), e a partir da base de integração com o Programa Integrado de Pesquisas Agropecuárias do Estado de Minas Gerais (PIPAEMG), demandou-se uma estrutura institucional em maio de 1974, a Lei Estadual n.º 6.310/74 a

Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), com atribuições de organizar em estatal, o desenvolvimento e execução de pesquisas no setor.

A EPAMIG no serviço de “pesquisar [...] soluções e inovações tecnológicas para o desenvolvimento sustentável da agropecuária” (EPAMIG, 2021:1), tem gradualmente reexaminado resoluções em substituição ao modelo de desenvolvimento agrícola sugerido pela “Revolução Verde”², que se baseia no uso de insumos modernos “fertilizantes, cultivares melhoradas, defensivos e mecanização agrícola” (Significados, 2018:1), com o objetivo de promover aumento da produtividade (desempenho) e da produção (resultado). Este modelo orienta-se para a intensificação tecnológica, aumento de escala e padronização dos produtos. Entretanto, no decorrer do tempo, tal modelo vigente não contempla o equilíbrio entre meio ambiente, recursos e sociedade.

No contexto das estratégias (inter)nacionais, quando investigado nos países subdesenvolvidos e em desenvolvimento na busca dos objetivos da melhoria sócio-econômica-ambiental, aspectos de políticas emergentes, quanto à realização e continuação, ainda aspiram a uma equidade, sendo assim, “sistemas de incentivos mais eficazes para a produção, especialmente no cultivo de alimentos, e, em favor da agricultura de base familiar e comunitária” (UN, 1987:12). Esta caminhada ocasionou necessárias iniciativas no estado de Minas Gerais: a aplicação do conceito de gestão produtiva no uso de recursos e melhoria ambiental.

Nesse sentido, seja para medir ou julgar os cultivos na terra já existentes, seja para definir metas ou diretrizes, indicadores e modelos de indicadores tem-se pesquisados, em conjunto de dados ou de forma única, em diferentes sistemas agrários do Estado, os quais necessariamente conduzem parte da moderna visão sustentável.

Indicadores podem ser compreendidos como recursos que “permitem mensurar as modificações nas características de um sistema – e que permitem avaliar a sustentabilidade dos diferentes sistemas” (Deponti, Eckert & Azambuja, 2002:44).

² Tendo início na década de 1950, no México, foi o nome dado ao conjunto de iniciativas tecnológicas que transformaram as práticas agrícolas e aumentaram drasticamente a produção de alimentos no mundo. Sendo o precursor o engenheiro agrônomo Norman Borlaug que recebeu o Prêmio Nobel da Paz, em 1970, tendo em vista que seu trabalho teve grandes consequências humanitárias (Significados, 2018).

Gualberto, Mello e Nóbrega (2003) posicionam que as atividades antrópicas mais comuns como o uso do solo, irrigação, níveis de adubação, emprego de pesticidas, a utilização do fogo como instrumento de manejo, o desequilíbrio ecossistêmico de pragas e demais inimigos naturais, dentre outros fatores, requerem regulamentações para mitigação, conservação e preservação ambiental. Essas causas podem ser traduzidas em indicadores que refletem e avaliam com exatidão as atividades agrícolas, as interações homem-natureza, as intervenções das políticas públicas e a participação da cidadania no desenvolvimento sustentável.

De acordo com Ramos e Caeiro (2017), os indicadores procuram transmitir a informação técnico-científica de forma sintética e facilmente utilizável por um público-alvo. Nessa premissa, Haddad (2010) explana que ao adotar o conceito de desenvolvimento sustentável, nomeadamente, como referencial para formulação e implementação do processo em contextos locais, é fundamental que o conjunto de indicadores a ser utilizado para aferir a eficácia dos mecanismos e instrumentos de intervenção pública e privada seja o de resultado de terceira geração, *i.e.*, “permitem várias interpretações já que monitoram fatores econômicos, sociais, institucionais e ambientais de forma transversal e sistêmica” (Souza *et al.*, 2009:504).

É um desafio do terceiro milênio e imperativo na mudança de compreensão sobre as questões relacionadas com o desenvolvimento sustentável no espaço agropecuário, para conservação e proteção dos recursos naturais, e os cidadãos como protagonistas na interação econômica, social e ambiental entre os sistemas de produção e preservação desses bens extraídos direta e indiretamente da natureza, em conformidade com a intervenção das políticas públicas.

Questiona-se: – Quais as prioridades que a Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG) deve estabelecer para (re)orientar suas pesquisas? A quem a Epamig deve atender prioritariamente? Às políticas governamentais – que podem mudar a cada gestão? Ao agronegócio – que privilegia os ganhos das empresas e dos agricultores que operam em grande escala? Aos agricultores familiares – que priorizam a produção orgânica/agroecológica? Aos consumidores – tendo em vista a segurança alimentar e a qualidade dos alimentos? Ao meio ambiente – na conservação dos recursos naturais?

De fato, “estamos diante de um momento crítico na história da Terra, numa época em que a humanidade deve escolher o seu futuro” (Carta da Terra, 2000: 1).

Inegavelmente, a pesquisa agropecuária desempenhou um papel importante tanto na obtenção dos benefícios oriundos da modernização, quanto na efetivação dos impactos socioambientais. Delgado (2005), ao pormenorizar a respeito da questão agrária no Brasil ao longo desses 50 anos – as implicações diferenciadoras e seus efeitos a quais cingem até o contexto contemporâneo – induz a refletir acerca da permanência/ continuidade desse padrão de pesquisa agrícola que impacta negativamente o ambiente, inclusive, é modelo excludente, visto que uma parcela significativa da população não se beneficia dos ganhos advindos da modernização.

Cabe ressaltar a participação do Estado na obrigação social da sustentabilidade não permitindo que seja somente por conta das tendências mercadológicas de produção. Como insiste Haddad (2010), o Estado deve servir como gestor dos interesses das futuras gerações, por meio de políticas públicas que utilizem mecanismos adaptativos à estrutura de incentivos, a fim de proteger o meio ambiente global e que seja a base de recursos para as pessoas que ainda vão crescer.

Com isso, em 2014, o governo de Minas Gerais consolidou e articulou uma série de iniciativas já existentes, com a promulgação da Lei n.º 21.146/2014, que instituiu a Política Estadual de Agroecologia e Produção Orgânica (PEAPO), com o objetivo de “promover e incentivar o desenvolvimento da agroecologia e da produção orgânica no Estado”. Atualmente é um dos ramos de atuação na EPAMIG, estruturado dentre os Programas Estaduais de Pesquisa, o parágrafo único do artigo 1.º para fins desta Lei:

“Agroecologia compreende o campo do conhecimento transdisciplinar que estuda os agroecossistemas, tendo em vista ao desenvolvimento das relações entre capacidade produtiva, equilíbrio ecológico, eficiência econômica, equidade social, uso e conservação da biodiversidade e dos demais bens naturais, por meio da articulação entre conhecimento técnico-científico, práticas sociais diversas, saberes e culturas populares e tradicionais”.

(Lei Estadual n.º 21.146 de 14 de janeiro de 2014).

Com prioritárias ações inclusivas no desenvolvimento de tecnologias adequadas à legislação ambiental vigente, o Programa tem, como uma das principais linhas de pesquisa, a “avaliação de resultados socioeconômicos e ambientais em propriedades agroecológicas” (EPAMIG, 2020). Para operacionalizar este conceito de agricultura sustentável como elemento de governança, o Decreto Estadual n.º 46.113, de 19 de

dezembro de 2012, regulamenta os Indicadores de Sustentabilidade em Agroecossistemas (ISA), como metodologia para aferição da gestão do desempenho de sustentabilidade na agricultura, com o objetivo de:

“Mensurar os impactos das atividades econômicas no meio rural e buscar a integração entre a produção agrícola, o beneficiamento e as práticas de recuperação, preservação e conservação ambiental de modo a assegurar a sustentabilidade das atividades agropecuárias, tendo o produtor como gestor do espaço rural”.

(Decreto Estadual n.º 46.113 de dezembro de 2012).

A demanda surgiu por intermédio da Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento de Minas Gerais (SEAPA-MG), que “deverá ser aplicada na formulação, implantação e monitoramento de planos, programas, projetos e ações que busquem a melhoria dos processos de produção agropecuária”. (Decreto Estadual n.º 46.113 de dezembro de 2012).

Não obstante, avista-se como problema, o atual sistema de indicadores existente, tem ampla utilização em áreas rurais. Ao longo da década, outras áreas ainda se apresentam como desconhecidas ou informações não contempladas para aferição e, portanto, sem acesso ou inseridas em políticas públicas, haja a vista as crescentes práticas agrícolas em espaços urbanos e periurbanos no Estado.

Abordar esta lacuna, a partir dos conhecimentos da agroecologia provenientes dos agricultores, logrará informações e elementos necessários para ampliar políticas de governança, avaliar e monitorar impactos ambientais, de modo que assegure decisões e ações concomitantes às necessidades sociais e econômicas daqueles que integram a cadeia produtiva (produtor, logística, fornecedor, indústria, comércio e consumidor), com vistas presentes e futuras à soberania alimentar. Da mesma forma, haverá a contribuição para a compreensão das percepções pelos partícipes, e no entendimento das relações favoráveis de sustentabilidade nas atividades agrícolas em propriedades e/ou unidades de plantio.

1.2 Objetivos da investigação

Este trabalho teve como objetivo analisar a percepção de agricultores familiares sobre agricultura sustentável e sobre o atual sistema de Indicadores de Sustentabilidade em Agroecossistemas da EPAMIG, a partir dos seus conhecimentos e saberes.

Para atingir o objetivo geral, definiram-se os seguintes objetivos específicos:

- Descrever as percepções de agricultores sobre práticas agrícolas e formas de monitoramento em sustentabilidade, no cotidiano de suas respectivas unidades de plantio;
- Analisar, por meio de estratégias participativas com agricultores, o sistema de indicadores de sustentabilidade existente em Minas Gerais, Brasil;
- Identificar, no contexto local, indicadores propostos pelos agricultores, para avaliação e monitoramento voluntários de práticas de agricultura sustentável.

2. Revisão de Literatura

2.1 Desenvolvimento sustentável, sustentabilidade e agricultura

2.1.1 Breve enquadramento histórico

Embora as terminologias sejam muito aplicadas na literatura científica, é oportuna uma breve contextualização a respeito dos termos desenvolvimento sustentável, sustentabilidade e sustentável, e, em particular, à agricultura.

Com os desdobramentos do *Our Common Future* (Relatório Brundtland), publicado em 1987 pela Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, a definição para o ‘desenvolvimento sustentável’ que “satisfaz as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades” (UN, 1987:41), incitou uma “enorme expansão da qualidade e do volume de legislações ambientais (global e locais), bem como acordos internacionais que além de mapearem o perfil das mudanças ambientais, impulsionaram a mudança política global” (Adams, 2006:2).

Conforme fundamentos de Sage (2018), o sistema agroalimentar compreende as atividades relacionadas com produção, armazenagem, transformação, distribuição e consumo de alimentos. No entanto, cita Robinson (2004), para discernir a produção de alimentos primários (a agricultura), de quaisquer outras atividades econômicas, visto que, lida com organismos vivos (plantas e animais) e com suas respectivas características biológicas, o grau de adaptações físicas ao ambiente e outros serviços ecológicos, que consequentemente, propiciam criar um agroecossistema cultivado.

Dito isto, Smit e Smithers (1993), identificam a sustentabilidade da agricultura como a capacidade de um sistema agroalimentar manter a qualidade e a quantidade dos recursos naturais a médio e a longo prazos, tanto Francis e Youngberg (1990) quanto Smit e Smithers (1993), ressaltam a conciliação da produtividade agrícola com a redução dos impactos ao meio ambiente, atendendo às necessidades sociais e econômicas das comunidades rurais.

Claro-Claro e Amâncio (2008), reforçam o que a maioria dos estudos reitera sobre a ‘sustentabilidade’, que se constitui de três dimensões inter-relacionadas: econômica, ambiental e social, versadas como *triple bottom line* ou tripé da sustentabilidade. Nessa esfera, a agricultura insere-se no debate sobre sustentabilidade, principalmente pelas seguintes razões: os sistemas agrícolas ocupam grandes áreas de terras e o produto-fim da agricultura é a comida. Afinal, “todos nós comemos! A agricultura é um dos fundamentos da sociedade humana” (Bell & Morse, 2008:31).

Definições do termo sustentável dão ênfase a questões ambientais como “causa pouco ou nenhum dano ao meio ambiente e, portanto, capaz de continuar por um longo tempo” (Cambridge, 2020). Adentra-se à conceituação ‘sustentável’ sintetizando as problemáticas: escassez dos ativos naturais, deterioração ecológica em oposição ao desenvolvimento econômico e apreensões ulteriores dos recursos naturais e subsistência humanitária, como “um alicerce [...] que apoia ou abrange a ideia de sustentabilidade e desenvolvimento sustentável, tendo como base a preocupação com a existência futura de recursos naturais para viabilizar a continuação da vida humana” (Feil & Schreiber, 2017:673).

Caporal e Costabeber (2004) descrevem que há tempos que a sociedade procura introduzir distintos padrões de agricultura, inclusive adaptativos ou menos agressivos ao meio ambiente, em substituição aos convencionais estilos de produção. Pesquisas aplicadas para produção agrícola sustentável subscrevem em diversas designações: alternativa, biodinâmica, biológica, ecológica, natural, permacultura, orgânica, regenerativa, dentre outras. Cada qual com situação-pressão-resposta conforme estão inseridas.

Segundo Jayaratne, Martin e DeWitt (2011), há um consenso para agricultura sustentável, ao enumerar a conservação ambiental, desejo social e lucratividade econômica. E acrescentam que, qualquer prática ou tecnologia agrícola na qual se integram essas características a ideia principal de significação.

Para o IPEA, o sistema sustentável de produção consiste em produções agrícolas com “baixa emissão de carbono; baixo uso de insumos externos; adequados ambientalmente e que permitem a manutenção da produtividade do solo para a atual e futuras gerações” (IPEA, 2018:61).

O Comitê de Sustentabilidade Agrícola para Países em Desenvolvimento – *Committee on Agriculture* – (COAG, 2020) complementa a agricultura rural na ‘produção sustentável das culturas agrícolas’, em concepções extensivas para a agricultura urbana, periurbana, espaços verdes e para as cadeias produtivas, de modo a equalizar a prática agrícola ecologicamente correta. Principalmente como forma de repensar e definir soluções estratégicas às questões emergentes, tais como: gerenciamento de resíduos sólidos (adubos orgânicos derivados do lixo doméstico), geração e distribuição de postos de trabalho e renda, melhor acesso e oferta de alimentos e melhoria do ambiente/biodiversidade local.

2.1.2 Descrição sobre agroecossistema

Em síntese conceitual com base em Odum (2004) e Feiden (2005), o ecossistema é a unidade funcional básica, onde se dão relações complementares entre os organismos (bióticos) e o ambiente (abióticos), cada um deles influenciando as propriedades do outro, sendo ambos necessários na estrutura e nos processos dinâmicos dos quais participam, constituindo a função do sistema.

Segundo Feiden (2005), as alterações humanas de um ecossistema para produção de bens necessários à sua subsistência, formam o agroecossistema. Com a intervenção antrópica, os mecanismos e controles naturais são substituídos por paisagens agrícolas – o uso da terra (por culturas e práticas de manejo), como motivadores na determinação da distribuição da fauna e da flora. “Nesse caso, é o conjunto de explorações e de atividades realizadas por um agricultor, com um sistema de gestão próprio” (Feiden, 2005:61).

Conforme esse autor, os agroecossistemas caracterizam-se em: i) modernos ou tecnificados, com alta dependência de insumos artificiais/sintéticos para adaptar as condições locais às necessidades das explorações (em geral, monocultivos de grande escala); e, ii) tradicionais, os quais não dependem de insumos comerciais e conseguem aproveitar/adaptar à capacidade produtiva do ecossistema original.

Feiden (2005) afirma que quanto maiores os sistemas de produção os quais se aproximam ao máximo dos ecossistemas naturais, maior a probabilidade desse

agroecossistema ser sustentável. Neste sentido, a agroecologia é um importante passo na construção de modelos agrícolas mais diversificados, resilientes e integrados com o ecossistema original que os mantêm. A partir daí, aplica-se a lógica para monitoramento, por métricas e parâmetros que compõem um conjunto de indicadores, com a finalidade de respeitar os princípios de sustentabilidade.

2.1.3 Agroecologia: Concepções de uma agricultura sustentável

Entre décadas de 1960 a 1980, o termo *eco*, na palavra agroecologia, foi empregado com o objetivo de ressignificar as lutas por uma agricultura ‘limpa’.

Durante o trabalho de revisão bibliográfica, percebe-se que a agroecologia é objeto de múltiplos enfoques na literatura científica. Segundo Wezel *et al.* (2009) e Lizarelli (2010), publicação precedente pelo engenheiro-agrônomo russo Basil Bensin (1928 - 1930), foi conceitualmente desenvolvida no início do século 20, na Índia, pelo botânico e pesquisador Albert Howard (1934), e reiterada pelo professor e pesquisador Trofim Lysenko (1950), onde posteriormente, compôs a grade curricular nos cursos de Ciências Agrárias.

Em uma perspectiva teórica de extensão, Guzmán (1991) estabelece que a agroecologia interliga a disciplina ciências naturais frente às cruéis inconstâncias lideradas pela economia, os efeitos sociais e sua degeneração cremalística (busca incessante da produção). A essas interações complexas, Altieri (1998) considera a agroecologia como abordagem que estuda os agroecossistemas, integrando conhecimentos da agronomia, ecologia, economia e sociologia.

A Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico descreve a agroecologia “no estudo da relação entre culturas agrícolas e meio ambiente” (OCDE, 2001:81). Para tal, Machado e Machado Filho (2017) explanam a agroecologia “como forma de agricultura [...] retoma as concepções agrônômicas de produção pré-Revolução Verde, apropriando-se dos imensos progressos da ciência e da tecnologia dos últimos 50 anos”, as quais se conciliam “técnicas produtivas com a incorporação das questões

sociais, políticas, culturais, ambientais, energéticas e éticas” (Machado & Machado Filho, 2017:34).

Ana Primavesi (2020), enumera cinco pontos para fundamentação:

- (1) **Solos vivos** (agregados) que se revolvem pouco ou nada e que se mantêm em seu estado natural;
- (2) **Biodiversidade**, mesmo nas lavouras onde a biodiversidade não pode ser tão grande, como na natureza, é muito importante;
- (3) **Proteção do solo** contra aquecimento excessivo, impacto da chuva e vento permanente;
- (4) **Posicionamento correto das raízes** visto que sempre crescem na direção em que foram plantadas (respeitar a sua lógica de cultivo);
- (5) **Autoconfiança do agricultor** em desfazer-se da imagem da falta de entendimento, por não conseguir interpretar dados de seus solos. “São capazes de observar, pensar, experimentar [...] É o produtor de alimentos junto à natureza que Deus fez, respeitando as leis eternas, acreditando em si.” (Primavesi, 2020:2). Em suma, “a agroecologia é o manejo consciente dos sistemas naturais a favor da produção dos alimentos, com solos saudios e variedades adaptadas” (Primavesi, 2001:30).

Da mesma forma, segundo Navdanya (2020), a agroecologia é adaptável às diversas condições agroclimáticas e enfatiza os saberes dos agricultores. É uma forma de agricultura sustentável com base no reconhecimento dos elementos ambientais e da comunidade humana em dinâmicas, funções e inter-relações aos sistemas de produção de alimentos.

Segundo Gliessman (2000), Coutinho *et al.* (2003) assim como Caporal e Costabeber (2004) a agroecologia, como ciência híbrida, contempla o conhecimento científico e os saberes tradicionais, enquanto corrobora na transição dos modos convencionais de produção para práticas agrícolas mais adequadas, do ponto de vista da sustentabilidade.

Moreira *et al.* (2020), explanam a economia, como modelo econômico de produção, o qual propõe que os resíduos gerados após o consumo sejam vistos como recursos ou matérias-primas na reinserção aos processos produtivos.

Como objeto de transição no setor agrícola, os eixos são firmados “no uso mínimo de insumos externos, na ciclagem de nutrientes e redução de descargas negativas no ambiente e na valorização dos resíduos agrícolas” (Moreira *et al.*, 2020:48).

Diante disso, Caporal e Costabeber (2004) corroboram os estudos de Gliessman (2000), ao apontar a produção agrícola, concebendo no processo de conversão para sistemas agroecológicos em três níveis fundamentais, quais sejam:

- (i) remete-se ao incremento da eficiência das práticas convencionais para reduzir o consumo de insumos externos onerosos e nocivos ao meio ambiente;
- (ii) refere-se à substituição de insumos e de práticas alternativas (consideradas benignas do ponto de vista ecológico); e,
- (iii) mais complexo, o de transição que é representado pelo redesenho dos agroecossistemas para que funcionem em novos ideais mais próximos aos estilos de produção considerados sustentáveis.

O conhecimento da agroecologia auxilia o empoderamento dos povos do campo, desacelerando o êxodo rural em função da busca de oportunidades, além de capacitar as famílias produtoras de alimentos contribuindo na ocupação e aperfeiçoamento profissional.

No meio urbano, a população também tem benefícios, pois nos métodos de plantios não são utilizados defensivos agrícolas agressores ao ecossistema, o que contribui para a preservação dos recursos naturais e garante o abastecimento de alimentos de qualidade. O “principal diferencial da produção em base agroecológica em relação à produção orgânica está no estreito relacionamento das ciências naturais com conceitos das ciências sociais” (EMBRAPA, 2019:2).

Em vista disto, na constante evolução da produção de alimentos orgânicos e necessário envolvimento dos agricultores que garantam “formulação de agendas de investigação” e “participação ativa no processo de inovação e disseminação tecnológica por meio das metodologias de Camponês a Camponês” (Altieri, 2010:29).

A partilha das experiências, o fortalecimento das capacidades de investigação local e a resolução de problemas por entre outras estruturas de organização (citam-se a certificação por auditoria e o controle social da venda direta sem certificação), o Sistema

Participativo de Garantia (SPG), no Decreto n.º 6.323/07, para o Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade Orgânica.

May (2008) caracteriza o SPG pela gestão social e a responsabilidade solidária, localmente relevante, as quais enfatizam a participação de partes interessadas, incluindo produtores e consumidores, e operam fora do quadro de certificação por terceiros no processo de certificação orgânica. A fundamentação legal dada pelo Decreto n.º 6.323/2007, artigo 2.º, item XVI consiste no:

“Conjunto de atividades desenvolvidas em determinada estrutura organizativa, visando assegurar a garantia de que um produto, processo ou serviço atende a regulamentos, ou normas específicas, e que foi submetido a uma avaliação da conformidade de forma participativa.”

(Decreto n.º 6.323 de 27 de dezembro de 2007).

Para May (2008), a abordagem do SPG é regida por princípios basilares, a saber: visão compartilhada, participação, transparência, confiança, processo de aprendizagem e horizontalidade.

Dentre os benefícios proporcionados por essa abordagem, destacam-se:

- reduzir a burocracia e custos no processo de garantia orgânica, equidade e justiça em toda a cadeia produtiva e geração de valores coletivos no apoio potencial de desenvolvimento comunitário por meio da agricultura, *i.e.*, o SPG na agroecologia, o qual manifesta o dinamismo no âmbito das ações participativas dos cidadãos; e,
- o metabolismo do desenvolvimento mais sustentável mediante relações sociais, compartilhamento de decisões das políticas públicas, a economia solidária – que nos fundamentos de Singer (1996), as relações de trabalho organizam-se igualitariamente na geração (produção, comércio, consumo e renda), em benefício da sociedade, e consequentemente no empoderamento social.

Não obstante, somente nas definições, o MMA (2019) salienta que práticas agroecológicas provêm dos povos nativos em todo mundo. No Brasil, bases herdadas pelas populações indígenas manifestam-se tradicionalmente em regiões e biomas em diferentes aspectos, crenças e etnias.

Hoje, o MMA (2019) aponta formas muito típicas de cultivo e convívio com a natureza, resultantes de um aprendizado aprofundado, que permite a sobrevivência de muitas outras comunidades como: colhedores de plantas e frutos silvestres (castanhas, mangaba, pequi, coco-de-babaçu, flores sempre-vivas...), ciganos, extrativistas – faxinalenses, raizeiros, parteiros, benzedeiros e outros ofícios proporcionados da medicina extraída explicitamente da natureza – quilombolas, pantaneiros, pastoreiros, pescadores artesanais, ribeirinhos, seringueiros, vazanteiros, veredeiros, retireiros e demais povos sociobiodiversos do país.

Tempestivamente sob esta égide, Robinson (2014) reporta que: se a sustentabilidade significa algo, deve exercer como um conceito integrador e, sobretudo, interveniente nas dimensões sociais às dimensões biofísicas. Este é o sentido cerne do Relatório Brundtland (preocupações, problemas e esforços comuns) e, “não é menos convincente agora do que em 1987”. É notório que soluções que abordam meramente o meio ambiente, preocupações sociais ou apenas econômicas, são radicalmente insuficientes. O que é necessário “é uma forma transdisciplinar que se concentre nas conexões entre os campos tanto no conteúdo quanto no desenvolvimento de novos conceitos, métodos e ferramentas que são integrativas e sintéticas, não disciplinares e analíticas” e, isso “ativamente cria sinergia, não apenas somatória” (Robinson, 2014:378).

O que se há de pensar nos vários horizontes de conhecimentos, Faiden (2005) realça as abordagens agroecológicas de Almeida (1994), sumarizando em interações metodológicas multidisciplinares (diferentes áreas disciplinares dedicam-se a um mesmo objeto de estudo), interdisciplinares (conjuntamente estabelecem parâmetros aos seus resultados) e transdisciplinares (buscam incorporar com novos conhecimentos e inovações em pesquisas).

Tais assertivas são tempestivas com base nos estudos de Petersen (2013), que a agroecologia tem concepções para:

- a diversificação seja segurança alimentar e nutricional, seja a preservação dos recursos naturais;
- a co-criação e partilha de conhecimentos que buscam respostas aos desafios locais mediante processos participativos;

- as sinergias na facilitação de produção e a função dos serviços ecossistêmicos; na eficiência nas práticas invocadoras que produzem sem necessários recursos externos;
- a resiliência laborada em comunidade e ecossistemas para desenvolvimento sustentável de sistemas agrícolas;
- a governança responsável exigida em diferentes escalas – locais, nacionais e globais;
- a economia circular para o desenvolvimento de inovações tecnológicas no uso de resíduos, subprodutos e coprodutos agrícolas por produtores e consumidores;
- a economia e consumo solidários em empreendimentos de produção e consumo consideravelmente diferentes dos prevalentes dos modelos capitalistas;
- os valores humanos e sociais na melhoria de meios de subsistência, equidade e o bem-estar; e,
- a cultura e tradições alimentares no apoio a dietas saudáveis, diversificadas e mantenedoras na conservação ambiental.

Assim, depreende-se que enquanto a agricultura convencional ocupa-se com a tecnologia de produtos de abrangência de larga escala, na perspectiva de Caporal (2004), a agricultura agroecológica proporciona bases tecnológicas de processos tendo seus eixos centrados na sustentabilidade.

Há complexidades para a agroecologia, como produção sustentável, firmar-se de forma categórica e de larga escala no desenvolvimento agrícola que garanta a máxima preservação ambiental.

Cabe a todos os cidadãos, setores privado e governamentais, o direito e o dever participativo de incorporar, engendrar e multiplicar das diversas premissas disciplinares proporcionadas, coerência e eficácia ao nível global. Portanto, “a sustentabilidade está em constante evolução como abordagem, mas deve continuar fortalecendo os aspectos práticos” (Calleros-Islas, 2019:386).

Para Gomes (2005), o divórcio entre a prática científica e a ética corresponde a um dos principais desafios da pesquisa em agroecologia. Essa evidência verbaliza o

domínio da agricultura tradicional por sua facilidade e respostas imediatas, além da ideologia posta como inevitável. E, em uma sociedade plural, onde as instituições manifestam múltiplas opções éticas, ideológicas e tecnológicas, em termos operacionais, é dada como contraste em delimitar a agricultura sustentável.

A EMBRAPA (2019) ao sistematizar a perspectiva de desenvolvimento global no âmbito da sustentabilidade ao elemento primordial – o produtor de alimentos – considera uma propriedade agrícola sustentável, disposições na conciliação na produção com qualidade ambiental, social e com a exploração consciente dos recursos naturais. A agricultura sustentável deve ser economicamente viável, para que “o agricultor possa sustentar sua família ou continue a manter sua atividade, mesmo em safras com prejuízo”; ecologicamente correta na “preservação do solo e do relevo, dos microrganismos, da água, dos inimigos naturais e da biodiversidade”; e, socialmente justa em condições ideais de “trabalho, bem-estar, saúde e qualidade de vida” (FAO, 2014:7; IA, 2019:5).

Esse enfoque sobre propriedade agrícola sustentável ainda é amplo, visto que não se restringe a balizar métricas.

Cabe mencionar os discursos ecotecnocráticos “que promovem uma releitura dos princípios da Revolução Verde”, e ecossocial “que prioriza um desenvolvimento que leva em conta, e, respeite a biodiversidade” (Costa & Aquino, 2007:580). Evidenciam variantes considerando efetivas diligências de ecologização na agricultura, intensificando o meio ambiente, e a transição agroecológica frente a um modelo produtivista alicerçado, o que o torna mais complexo, e por vezes, tendem para diversas perspectivas, adotando-se distintas correntes éticas para “massificação dos processos de manejo e desenho de agroecossistema sustentável” (Caporal & Costabeber, 2004:17).

Nesse delinear, enfatiza-se o *Our Common Future* (Relatório Brundtland), para a incansável busca de equalizar a prática agrária ecologicamente correta, atenção ao estilo de vida tradicional sobre o gerenciamento de complexos sistemas ambientais, no sentido de que a “prosperidade dependerá do desenvolvimento agrário integrado que aumenta as oportunidades de trabalho dentro e fora da agricultura” (UN, 1987:19), em aspectos éticos na fundamentação e argumentação às decisões e ações.

Ao perfilar uma abordagem que acentua uma forma de reação contra a crise ambiental, além de focar na resolução de problemas, no “esforço de compreensão

antológica e filosófica da raiz dos problemas” (Vaz & Delfino, 2012:2), perpetuam as discussões antropocêntricas *versus* não antropocêntricas. Tais discussões instigam o pensamento da ecologia profunda para delimitar uma fundamentação ao princípio da complexidade dos sistemas, “quer as relações de derivação coincidam com as relações de justificação”, confrontando as problemáticas ambientais às questões produtivas, e por outro “quero ‘pensar globalmente, agir localmente’, para a descentralização de decisões ecologicamente relevantes” (Naess, 2005:10) e acriticamente favorável ao desenvolvimento de uma propriedade agrícola sustentável.

Nessa premissa, é importante estabelecer as considerações de Naess (2005) para o compartilhamento de pontos de vistas, com a esperança de cooperação no enalço de alternativas ambientalmente viáveis.

Importa agora, encontrar formas adequadas e viáveis de mensuração da sustentabilidade dos agroecossistemas, numa abordagem de avaliação que se pretende ser integrada e holística.

2.2 Indicadores de sustentabilidade

2.2.1 Breve enquadramento histórico

Em termos históricos, Haddad (2010) descreve que durante a crise de 1929, os Estados Unidos, Inglaterra, França e outros países da Europa, não dispunham de um sistema robusto de dados para acompanhar a “conjuntura econômica e as tendências de crescimento de suas economias (níveis de atividade), assim como mecanismos de monitoramento para acompanhamento dos preços em seus países e regiões (índices gerais de preços e índices de custo de vida)” (Haddad, 2010:16).

Segundo esse autor, com base na evolução dessas orientações conceituais e nas diretrizes operacionais para o desenvolvimento de indicadores de acompanhamento da conjuntura e do ambiente macroeconômico de diversos países, a partir da década de 1950, as Nações Unidas assumiram a responsabilidade técnica para normatização desses indicadores e sistematização nos países menos desenvolvidos.

Em retrospectiva de um debate científico há quase 50 anos, Veiga (2010) constata em eventos publicados por Nordhaus e Tobin (1973) no volume da série Pesquisa Econômica: Retrospectiva e Prospectiva, do Departamento Nacional de Pesquisa Econômica – *Economic Research: Retrospect and Prospect, do National Bureau of Economic Research* (NBER) – dos Estados Unidos, dentre ulteriores abordagens, o “efeito do aumento populacional sobre o crescimento da produção, assim como a inevitabilidade da perda (*waste*) de recursos naturais causadas por esse crescimento”.

A indagação do padrão de medida, para avaliar o crescimento econômico como o Produto Nacional Bruto (PNB), frisa circunstanciar atribuições do ecólogo Paul Ehrlich no “dever de adotar um estilo de vida que tenha como objetivo o máximo de liberdade e felicidade para o indivíduo, não um máximo Produto Nacional Bruto”. Disso, sucedeu amplo embate intelectual, tendo essa obra a “primeira referência obrigatória de quaisquer reflexões sobre indicadores de sustentabilidade” (Veiga, 2010:3).

Nesta linha, Quiroga-Martinez (2001); Malheiros e colaboradores (2008); Souza *et al.*, (2009) e Haddad (2010), salientam as décadas de 1970 e 1980, quando houve a preocupação com a criação de indicadores de desenvolvimento sustentável, sendo a **primeira geração** de indicadores que não procurava inter-relação entre os componentes de um sistema socioeconômico, tais como emissões de CO₂, desmatamento, erosão do solo e contaminação das águas.

Com motivações políticas para o crescimento econômico a Segunda Guerra Mundial, constatações de necessidade redistributiva de renda e da riqueza em famílias, grupos sociais, localidades, regiões e países de seus custos e benefícios, e, a crise ambiental sessentista, a disseminação do conceito “Desenvolvimento Sustentável” foram cruciais na evolução de metodologias mais completas e complexas. Isto resultou nos chamados indicadores de **segunda geração**, compondo a institucionalização de organismos públicos e privados de coleta regular de estatísticas, apesar de não vinculadas, às quatro dimensões fundamentais do desenvolvimento: a econômica, a social, a institucional e a ambiental.

Outrossim, o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) dispôs a estimativa anual do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) em mais de 170 países. Entretanto, conforme averiguações de Quiroga-Martinez (2001); Souza *et al.*,

(2009), os indicadores multidimensionais direcionavam, inclusive, a valoração dos impactos ambientais, mas com resultados incipientes inconsistentes, por causa das variáveis dinâmicas do desenvolvimento sustentável.

No surgimento dos indicadores da **terceira geração**, preconiza-se a transversalidade, a partir de várias interpretações sistêmicas, ou seja, não se limita em criar métricas, e sim em unir indicadores de diferentes dimensões em um sistema pormenorizado de correlações. Isto é verificado desde a ECO-92, quando a concepção do desenvolvimento sustentável foi contextualizada no “equilíbrio entre competitividade sistêmica, equidade social e qualidade do meio ambiente” (Haddad 2010:17), dando um caráter inovador.

Surgem indicadores como o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), elaborado a partir da combinação de indicadores relacionados, análises de qualidade de vida observando aspectos como renda, expectativa de vida e nível de educação, porém não contemplava outros segmentos como saúde, desemprego, criminalidade, dentre outros, inclusive o ambiental.

Por essas motivações, as Universidades de Yale (New Haven) e Columbia (New York) nos Estados Unidos, desenvolveram o Índice de Sustentabilidade Ambiental – *Environmental Performance Index (EPI)* que posteriormente foi reiterado na Agenda 21, o estabelecimento da pesquisa para os problemas socioambientais e implementação de políticas, iniciativas como:

- A metodologia da Pegada Ecológica de Rees & Wackernagel (Columbia, 1996);
- O Marco para Avaliação de Sistemas de Gestão de Recursos Naturais através de Indicadores de Sustentabilidade ou *Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de los Recursos Naturales Mediante Indicadores de Sustentabilidad*, de Astier, Masera & López-Ridauro (Pátzcuaro, 1999);
- O Índice DNA Brasil desenvolvido pelo Núcleo de Estudos e Políticas Públicas da Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP (Campos do Jordão, 2004);
- Felicidade Interna Bruta ou *Gross National Happiness* do Centre for Bhutan & GNH Studies (Thimphu, 2006), e uma série de outros indicadores sucedeu-se desde então.

Ao longo dos anos 2000, Veiga (2010) ressalta o Relatório da Comissão sobre a Medição do Desempenho Econômico e do Progresso Social – *Report by the Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress* – (Stiglitz-Sen-Fitoussi, 2009) as vertentes: superação da contabilidade produtivista, a abertura do leque da qualidade de vida e todo o pragmatismo possível com a sustentabilidade, várias implicações, especialmente quando a biocapacidade passa a ser entendida como um capital (natural) ao lado de capitais humanos/sociais e físicos/construídos, dando como exemplo a abordagem tripartite Unece/OECD/Eurostat (2008) ³ ao conciliar indicadores socioambientais e econômico-ecológicos. Em suma, trouxe entendimentos para mensurar a sustentabilidade necessária:

- (i) projeções além de meras observações;
- (ii) mensurações respondidas previamente às questões normativas; e,
- (iii) a dimensão ambiental perante insustentabilidade em nível global, *i.e.*, de interesse e contributo no contexto internacional.

Desde então, Tayra e Ribeiro (2006) identificam as principais experiências no desenvolvimento dos indicadores em dois tipos: Indicadores Síntese – que buscam em uma unidade, condensar dados de ordem econômica, biofísica, social e institucional; e os chamados Sistemas de Indicadores – que seguem metodologias e diretrizes do documento *Indicadores de desarrollo sostenible: marco y metodologias*, também conhecido como o "Livro Azul" (UNCSD, 1996).

Sendo assim, dentro das necessidades para atingir o propósito de avaliação, Caporal, Nogueira & Silva (2010) distinguem a divisão de conjuntos de indicadores e geração de índices em grupamentos quanto:

- (i) À pesquisa científica “básica”: Predomina a abordagem da questão de sustentabilidade, da tentativa de se partir de indicadores do funcionamento de componentes como um todo;
- (ii) À pesquisa científica “aplicada”: A geração de indicadores que possam ser apropriados e utilizados por um público-alvo que possam ser facilmente adequados e utilizados com alguma correlação a indicadores da pesquisa científica “básica”;

³ Comissão Econômica das Nações Unidas para Europa - *United Nations Economic Commission for Europe* (Unece), Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico - *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD) e Gabinete de Estatísticas da União Européia - *European Statistical Office* (Eurostat).

(iii) À avaliação e formulação de políticas públicas: interesses em índices com forte agregação que possam dizer se um determinado contexto é ou não sustentável e/ou política pública tem efeito sobre a sustentabilidade.

(Caporal, Nogueira & Silva, 2010:72)

Em nível mundial, iniciativas de construção de indicadores contam com um diretório global do *International Federation of Environmental Health* (IFEH, 2020) no projeto entre o *Sustainability Indicator Initiative* (SII) e o *Instituto Internacional para o Desenvolvimento Sustentável* (IISD) – O Compêndio que, até o ano 2010, contava com o maior acervo de sistemas de indicadores e relatórios em nível global. Apesar de descontinuado no ano de 2018, ainda compartilha, de forma gratuita e incentivadora, experiências históricas envolvidas em esforços de indicadores.

2.2.2 Indicadores de sustentabilidade nos agroecossistemas

A Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO) elucida os indicadores de sustentabilidade como “atributos de várias dimensões (ambiental, econômica e social) que medem e refletem o seu estado ou condição de mudança” (FAO,1993:5), ao passo que Verona (2010) enuncia para ‘índice’ como apuração definida em dados matemáticos, visando simplificar variadas composições de indicadores, inclusive de diferentes temáticas.

Além disso, a FAO (2014) considera que os indicadores “inteligentes” – específicos, mensuráveis, atingíveis e relevantes – são imprescindíveis para avaliar impactos sociais, econômicos e ambientais e contribuir na formulação de políticas e tecnologias no desenvolvimento agrícola sustentável. São relatados indicadores que tratam questões como: mudanças climáticas, comércio, conservação e uso sustentável dos recursos naturais, capazes de impactar na produtividade e na sustentabilidade da agricultura.

Nesse contexto, algumas referências recentes de indicadores no segmento agrário, vistas no Brasil, são mencionadas a seguir:

(i) Zahm *et al.* (2019) e *Indicateurs de durabilite des exploitations agricoles* – IDEA (França, 2019), na quarta revisão metodológica, traz contribuições para propriedades de um sistema de produção agrícola sustentável, o referencial normativo com fundamentos dos objetivos da agricultura sustentável e avaliação nas dimensões do desenvolvimento sustentável (agroecológica, socioterritorial e econômica) com princípios da agroecologia, economia circular, lugar de ação coletiva na transição agroecológica e sobriedade no processo produtivo;

(ii) Grenz *et al.* (2011), *Response – inducing sustainability evaluation* – RISE (Suíça, 2011), na segunda versão, aprimoramentos na metodologia de entrevistas, indicadores e avaliações com postulados do Relatório Brundtland, a Agenda 21;

(iii) EMBRAPA (2002) e o Sistema de Avaliação de Impactos Ambientais de Inovações Tecnológicas Agropecuárias – AMBITEC-AGRO (Brasil, 2002), por intermédio do sistema de *benchmarking*, usa um conjunto de matrizes multicritério que integram indicadores do desempenho, de inovações tecnológicas e de qualidade ambiental na melhoria das práticas agrícolas.

Entretanto, “a construção de um objetivo em conjunto de indicadores eficiente, facilmente acessível e fácil de usar é uma tarefa complexa”. Uma pré-condição essencial para a “legitimidade de indicadores e de ações tomadas com base em sua análise é que elas sejam coconstruídas e analisadas com as partes interessadas na escala de implementação – comunitária, nacional, regional ou global” (FAO, 2014:38).

Ademais, há outras circunstâncias, a considerar sobre as quais indicadores estão inseridos. Van Cauwenbergh *et al.* (2007), delimitam a dimensão temporal para definir uma escala para avaliar a sustentabilidade. Os indicadores geralmente apresentam natureza estática (sendo uma medição instantânea), enquanto o agroecossistema é altamente dinâmico.

Além de o fator tempo estar associado ao período de validade e à valoração específica do indicador, a FAO (2020) acrescenta o nível de incerteza na inclusão de escalas e julgamentos de valor em diferentes temáticas a fim de defini-los como “ideal”. Segundo Braga *et al.* (2003), em virtude da imprecisão em relação aos conceitos de sustentabilidade e qualidade ambiental, fazem o processo de escolha dos dados e variáveis

a serem aplicados na mensuração dos fenômenos supracitados, por vezes obscuro, assim como as relações de causalidade que dão suporte aos sistemas de indicadores construídos.

Embora a evolução dos indicadores proveu vastos estudos e inovações na agricultura, a multiplicidade de direcionamentos e de análises demanda contínuas pesquisas para os crescentes desafios, para atender em conjunto, nomeadamente – as expectativas da sociedade e do meio ambiente. Alguns atributos para balizamento citados por Conway & Barbier (2013) *cit.* Cândido *et al.* (2015:3) são: alta eficiência e estabilidade na produção, uso de técnicas orgânicas, segurança alimentar e autossuficiência, conservação da biodiversidade, preservação de valores e conhecimentos tradicionais e da agricultura familiar, bem como participação dos agricultores nas decisões de desenvolvimento agrícola.

No Brasil, o compromisso de “superar a dicotomia entre produção e proteção ambiental, por meio da integração dos objetivos [...] do desenvolvimento sustentável” (MMA, 2019:1), enfatiza as políticas públicas no duplo desafio de reversão do presente estágio de degradação dos ecossistemas, provocado pela agricultura, e na promoção, difusão e consolidação de formas e estilos de sistemas de produções e desenvolvimentos agrários praticados em critérios sustentáveis.

Resumindo, os agroecossistemas, sob uma análise na tríade – interesses, paradoxos e necessidades – aporta a diferentes campos de conhecimento e compreensão às questões socioambientais. A busca por entendimento, por meio de desenvolvimento de indicadores, visa contemplar a heterogeneidade das práticas agrícolas sob a perspectiva da sustentabilidade.

2.2.3 Os desafios à luz dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável no Brasil

Em um compromisso firmado Pós-Conferência Rio+20 no ano 2015, o governo brasileiro adotou, com outros 193 Estados Membros das Nações Unidas, a Agenda 2030, com necessária prioridade no alinhamento do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), com os Planos Nacionais Brasileiros em cumprir os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), (Fig.2.1):

Figura 2.1 – Os 17 ODS da ONU. Fonte: Nações Unidas (2020)



Ao considerar o objetivo 2 (dois) “acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável” (ONU, 2019), os autores Blay-Palmer *et al.* (2019) versam concepções teóricas e práticas sobre o gradativo interesse e resposta à medição de sustentabilidade do sistema agroalimentar, e inclusivos para a criação de sentido, visão e lugar, nos limiares estruturais:

- (i) desafios de operacionalização de métricas em especificidades, desenvolver estruturas, representações e escalas com os dados disponíveis; e,
- (ii) tratamento dos resultados e metas para projetos de avaliação, geração de políticas, inclusão e participação da comunidade mediante envolvimento, construção de conexões e disseminação do conhecimento.

Entretanto, a evolução conceitual da sustentabilidade para o desenvolvimento sustentável, em um cenário de políticas públicas a ponto de alcançar uma agenda, tem barreiras para aplicabilidade prática e sequente mudança massiva de atitudes – individual, corporativa e governamental – principalmente na manutenção e recuperação ambientais.

Em um apanhado documental de duas principais instituições nacionais que acompanham ações governamentais no país, é possível situar embargos e questionamentos no progresso dos ODS.

O IPEA (2018), em proposta de adequação dos indicadores globais da Agenda 2030 através de debates e consultas públicas, agrega orientações a territorialização (organização social em relação ao espaço) dos ODS à realidade brasileira com necessária complementação e aprimoramento mediante processo de análise, discussão e validação. Segundo informações da plataforma Agenda 2030, “reconhece-se a complexidade dos dados e as lacunas ainda existentes para muitos deles”.

O Relatório Luz sobre a Agenda 2030 no Brasil, elaborado pelo Grupo de Trabalho da Sociedade Civil (GTSC A2030), aponta um retrocesso no aprimoramento dos indicadores em 2020, bem como assinala potencializadores da extrema vulnerabilidade e o evidente desafio de a pesquisa agrícola ser simultaneamente produtiva e sustentável à realidade presente. O quadro-síntese (Tabela 2.1) configura o cenário dos indicadores mediante metas globais para o contexto e prioridades nacionais:

Tabela 2.1 – Desafios da internalização dos indicadores globais relacionados com o ODS 2. Fonte: Adaptado de GTSC A2030 (2020) e IPEA (2018)

Meta	Indicadores Globais	Metodologia/ norma/padrão internacional	Dados disponíveis em âmbito nacional	Diagnóstico IPEA	Parecer GTSC para a Agenda 2030
2.1	2.1.1 Prevalência de desnutrição	Sim	Sim	Adequar à realidade brasileira	Ameaçado
	2.1.2 Prevalência de insegurança alimentar				
2.2	2.2.1 Prevalência de baixa estatura	Sim	Sim	Adequar à realidade brasileira	Ameaçado
	2.2.2 Prevalência de má-nutrição				
2.3	2.3.1 Volume de produção por unidade de mão de obra por classe de tamanho da empresa agrícola, pastoril e florestal	Não	Não	Ampliar o escopo	Sem dados
	2.3.2 Renda média dos estabelecimentos agrícolas familiares				
2.4	2.4.1 Percentual da área agricultável sob agricultura produtiva e sustentável	Não	Não	Ampliar o escopo	Retrocesso

Meta	Indicadores Globais	Metodologia/ norma/padrão internacional	Dados disponíveis em âmbito nacional	Diagnóstico IPEA	Parecer GTSC para a Agenda 2030
2.5	2.5.1 Número de recursos genéticos vegetais e animais para a alimentação e a agricultura assegurados em instalações de conservação de médio e longo prazo	Não	Não	Ampliar detalhamento estratégico	Insuficiente
	2.5.2 Percentual de raças locais classificadas como estando em 'risco', 'não em risco' ou em 'risco desconhecido de extinção'.	Sim	Não		
2.a	2.a.1 Índice de orientação da agricultura para as despesas do governo	Sim	Sim	Adequar à realidade brasileira	Ameaçado
	2.a.2 Fluxos totais oficiais (assistência oficial ao desenvolvimento) para a agricultura				
2.b	2.b.1 Subsídios às exportações agrícolas	Sim	Sim	Adequar à realidade brasileira	Sem dados
2.c	2.c.1 Indicador de variação dos preços de alimentos	Sim	Não	Alterar proposta	Ameaçado

Embora as informações tracem paralelos na revisão de apenas dois importantes entes (governamental e não governamental) nacionais, ambos trabalhos expõem os reveses no combate à fome e na consolidação da agricultura sustentável.

Estes indicadores são complexos, envolvem múltiplas partes interessadas, são impulsionados pela inclusão progressiva de metas atreladas à pesquisa agrícola, bem como na evolução das formulações de governança, e, necessariamente adaptativas para compreender as possibilidades no estabelecimento sistêmico de métricas para indicadores. Estas métricas requerem ainda estratégias para criação de conhecimento, inovação e parceria, e, principalmente, de políticas públicas inter-relacionadas aos ODS.

O dilema da analogia conceitual multidimensional do desenvolvimento sustentável, esboça divergentes opiniões e conflitos de interesses. Com base no trabalho de Adetunji *et al.* (2005), padrões insustentáveis de produção e de consumo perduram até

o ceticismo nos limiares de sustentabilidade, sob o estereótipo que a degradação ambiental é consequência inevitável da prosperidade socioeconômica, que resiste à mudança cultural e à austeridade política.

O quadro-síntese (Tabela 2.2) pauta os desafios que podem ser considerados como tópicos predominantes para a busca do desenvolvimento sustentável, e, conjuntamente, alerta a sociedade sobre as consequências como todo, bem como um conjunto de reflexões tocante na construção participativa de resultados:

Tabela 2.2 – Aspectos gerais dos desafios relacionados com o ODS 2. Fonte: Adaptado de GTSC A2030 (2020) e IPEA (2018)

ODS	Relatório Luz sobre a Agenda 2030	Diagnóstico IPEA (2018)
Meta 2.1: Até 2030, acabar com a fome e garantir o acesso de todas as pessoas, em particular os pobres e pessoas em situações vulneráveis, incluindo crianças, a alimentos seguros, nutritivos e suficientes durante todo o ano.	A crise sanitária no contexto da pandemia e a retração econômica com elevado desemprego, acentuam extrema pobreza, e até mesmo, a atualização de dados sobre a prevalência de segurança alimentar moderada ou grave no País. Comparações com períodos anteriores, é possível afirmar que a fome foi agravada com o advento da Covid-19.	Propõe incluir fundamentos do alimento culturalmente adequado ao entendimento para o alimento seguro.
Meta 2.2: Até 2030, acabar com todas as formas de desnutrição, incluindo atingir, até 2025, as metas acordadas internacionalmente sobre nanismo e caquexia em crianças menores de cinco anos, e atender às necessidades nutricionais dos adolescentes, mulheres grávidas e lactantes, e pessoas idosas.	Analisa que o rebaixamento das condições atuais de vida da parcela mais empobrecida da população está ameaçado em aumentar as taxas de morbidades para os próximos anos.	Aponta que as relações da má nutrição (desnutrição e carência alimentar), sobrepeso e obesidade englobam distorções em adolescentes e adultos - inclusive em povos e comunidades tradicionais - o que carece de ampliar como grupos prioritários sem prejuízo do caráter universal da meta.
Meta 2.3: Até 2030, dobrar a produtividade agrícola e a renda dos pequenos produtores de alimentos, particularmente das mulheres, povos indígenas, agricultores familiares, pastores e pescadores, inclusive por acesso seguro e igual à terra, outros recursos produtivos e insumos, conhecimento, serviços financeiros, mercados e	Salienta que não existem informações robustas, o que impossibilita avaliar como indicadores.	Justifica adequar a meta para aumentar (sem a expectativa em dobrar) a produtividade agrícola, e, incluir particularmente povos e comunidades tradicionais, visando tanto a produção de autoconsumo e garantia da reprodução social dessas populações quanto o seu desenvolvimento socioeconômico, por meio do

ODS	Relatório Luz sobre a Agenda 2030	Diagnóstico IPEA (2018)
oportunidades de agregação de valor e de emprego não agrícola.		acesso seguro e equitativo: i) à terra e aos territórios tradicionalmente ocupados; ii) à assistência técnica e à extensão rural, respeitando-se as práticas e saberes culturalmente transmitidos; iii) às linhas de crédito específicas; iv) aos mercados locais e institucionais, inclusive políticas de compra pública; v) ao estímulo ao associativismo e cooperativismo; e, vi) à oportunidade de agregação de valor e emprego não agrícola.
Meta 2.4: Até 2030, garantir sistemas sustentáveis de produção de alimentos e implementar práticas agrícolas resilientes, que aumentem a produtividade e a produção, que ajudem a manter os ecossistemas, que fortaleçam a capacidade de adaptação às mudanças climáticas, às condições meteorológicas extremas, secas, inundações e outros desastres, e melhorem progressivamente a qualidade da terra e do solo.	Aponta retrocesso considerável com aumento de registros autorizados dos agrotóxicos, com a liberação de 474 diferentes venenos em 2019.	Preconiza a inclusão de políticas de pesquisa, de assistência técnica e extensão rural para obter subsídios ao processo de construção de indicadores nacionais.
Meta 2.5: Até 2020, manter a diversidade genética de sementes, plantas cultivadas, animais de criação e domesticados, e suas respectivas espécies selvagens, inclusive por meio de bancos de sementes e plantas diversificados e bem geridos em nível nacional, regional e internacional, e garantir o acesso e a repartição justa e equitativa dos benefícios decorrentes da utilização dos recursos genéticos e conhecimentos tradicionais associados, como acordado internacionalmente.	Observa que as metas traçadas em 2020 tiveram progressos insuficientes no número de acessos únicos de recursos genéticos de plantas protegidas em instalações de conservação de médio a longo prazos.	Acrescenta sobre a necessidade de detalhamento dos elementos constituintes da diversidade genética, assim como dos instrumentos a ser utilizados com esse intuito; melhor definição de estratégias de conservação dentro e fora de <i>habitats</i> ; e, o cultivo e manejo de sistemas agrícolas tradicionais por povos indígenas e comunidades locais.
Meta 2.a: Aumentar o investimento, inclusive via o reforço da cooperação internacional, em infraestrutura	Ter como estimativa o declínio do PIB anual, que, proporcionalmente, afeta esta meta	Ampliar como medidas e ações institucionais o incremento de indicadores, segmentos sociais passíveis de priorização das

ODS	Relatório Luz sobre a Agenda 2030	Diagnóstico IPEA (2018)
rural, pesquisa e extensão de serviços agrícolas, desenvolvimento de tecnologia, e os bancos de genes de plantas e animais, com capacidade de produção agrícola nos países em desenvolvimento, em particular naqueles menos desenvolvidos.		políticas com base no princípio do diálogo entre a pesquisa técnico-científica e o saber dos povos e comunidades tradicionais, agricultores familiares, pequenos e médios produtores, considerando as diferenças regionais e socioculturais.
Meta 2.b: Corrigir e prevenir as restrições ao comércio e distorções nos mercados agrícolas mundiais, incluindo a eliminação paralela de todas as formas de subsídios à exportação e todas as medidas de exportação com efeito equivalente, conforme o mandato da Rodada de Desenvolvimento de Doha ⁴ .	Vê a necessidade em promover ambientes mais saudáveis por meio de impostos e incentivos fiscais que favoreçam a uma alimentação adequada, a sistemas de proteção social, a programas de alimentação escolar e a regulamentação da publicidade e da comercialização de alimentos, principalmente para o público infantil.	Defende que para o cumprimento pelo País desta meta, depende concomitante dos demais países, sob o risco de o Brasil ficar em posição desfavorável no mercado internacional.
Meta 2.c: Adotar medidas para garantir o funcionamento adequado dos mercados de <i>commodities</i> de alimentos e seus derivados, e facilitar o acesso oportuno à informação de mercado, inclusive sobre as reservas de alimentos, a fim de ajudar a limitar a volatilidade extrema dos preços dos alimentos.	Reforça que para garantir o funcionamento adequado dos mercados de <i>commodities</i> de alimentos e seus derivados, deve facilitar o acesso oportuno à informação de mercado, inclusive sobre as reservas e estoques estratégicos de alimentos.	Promover o fortalecimento de políticas públicas de estoque e abastecimento, incluindo investimento em logística e distribuição, a fim de ajudar a limitar a volatilidade extrema dos preços dos alimentos e garantir, em nível nacional, a soberania e a segurança alimentar e nutricional.

Apesar de os acordos voluntários durante e após a Cúpula do Rio, não fomentaram de forma ampla a mudança cultural e a vontade política no consenso para a consecução do desenvolvimento sustentável, o conteúdo detalhado pelas entidades transparece dicotomias e necessidades de buscas de alternativas de desenvolvimento, particularmente à pequena produção e às problemáticas emergentes, como: miséria, exclusão social e degradação dos recursos naturais.

⁴ Segundo o Ministério da Economia (2020), a Rodada do Desenvolvimento de Doha são negociações da Organização Mundial do Comércio, e tem como motivação inicial a abertura de mercados agrícolas e industriais com regras que favoreçam a ampliação dos fluxos de comércio dos países em desenvolvimento. Criado em setembro de 2001, o objetivo tem como objetivos diminuir o protecionismo comercial e as barreiras alfandegárias e disciplinar sobre Propriedade Intelectual e Serviços.

No entanto, Herbelê, Dias e Udry (2018) citam, além dos compromissos internacionais acolhidos pelo Brasil, o clamor dos movimentos populares que cooperaram na formação de um regramento legislativo referendando:

- a Lei de Agricultura Familiar n.º 11.326 de 24 de julho de 2006;
- o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional com a Lei n.º 11.346 de 15 de setembro de 2006;
- a Política Nacional de Segurança Alimentar no Decreto n.º 7.272 de 25 de agosto de 2010; e,
- Planos Nacionais e Estaduais de Agroecologia e Produção Orgânica, com ações específicas atribuídas às Entidades Estaduais de Pesquisas Agropecuárias (OEPAs) e à Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) na expansão da Pesquisa, Desenvolvimento, Transferência de Tecnologia e Inovação (PDTT&I), em especial quanto à geração de “tecnologias sociais”.

O gradual realinhamento sai do contexto de “desenvolver tecnologia ‘para’ com a lógica desenvolver ‘com’, ampliando a participação social”. (Herbelê, Dias & Udry, 2018:88). Neste sentido, quando questões ambientais são assinaladas em confronto com objetivos econômicos e conflitos sociais, a viabilização de tecnologias deve ser estabelecida como interfaces para debates públicos e formulação de políticas de alto desempenho.

Percebe-se que a ciência para a sustentabilidade – ainda tomada por incertezas e infinitudes para estudos – prevalece sua importância no aprendizado, para avaliar a qualidade, adequação, mediação e solução de divergências e encontrar denominadores específicos para resolução das metas dos ODS.

2.2.4 Indicadores não formais no contexto dos agroecossistemas

Os sistemas de indicadores de sustentabilidade são usualmente constituídos por indicadores baseados em “dados determinados pelas entidades oficiais, mas podem também ser complementados com contribuições voluntárias para seleção, coleta e a

avaliação de dados por parte interessadas, e que usualmente se designa por indicadores não formais” (Ramos *et al.*, 2013:162).

Entende-se por indicadores não formais as participações abertas, interativas e adaptativas não regulares ou privadas “(fatos e números, pontos de vista, ideias, desejos, dificuldades e/ou percepções sobre seus territórios), realizados por diferentes partes interessadas e propósitos, e que não foram desenvolvidos para responder especificadamente às necessidades”, e que contribuem no processo de validação cruzada tanto a vigilância colaborativa como previsão de medidas a “integração dos aspectos de divulgação e conscientização” (Ramos *et al.*, 2013:162).

Nesse âmbito, o IBGE (2015), a partir de 2006, passou por revisão metodológica nos estudos descritivos e análises de resultados dos indicadores de sustentabilidade, inclusive no que diz respeito ao critério de seleção das unidades.

Dentre esses meios, participações comunitárias e grupos voluntários orientados em uma condição de atividade, evidenciam indícios “que em seu conjunto, contribuem para aumentar a capacidade da sociedade de exercer a sua cidadania e desenvolver-se de forma sustentável” (IBGE, 2015:248).

Alguns exemplos derivativos dessas prerrogativas são: contribuições estratégicas para o desenvolvimento sustentável em indicadores relacionados com as espécies extintas e ameaçadas de extinção; legislação, conselhos e comitês Ambientais; áreas protegidas; patrimônio cultural; acesso a saneamento básico, articulações interinstitucionais dos municípios; e, outros derivados a partir da intervenção ativa das comunidades nas realidades em que vivem.

Em paráfrase a Ruud (2010), frisa-se o reconhecimento que nem tudo pode ser medido quantitativamente, o uso de dados qualitativos que descrevem o saber e o conhecimento vivenciado pelo indivíduo ou pelo grupo na vida social e respectivo incremento no ambiente local, corrobora a investigações.

É pertinente evidenciar que a prática agrícola envolve um processo socioeconômico integrado, e, qualquer enfoque “baseado simplesmente na tecnologia ou mudanças nas suas bases técnicas, implica no surgimento de novas relações sociais, novas formas de relação dos homens com o meio ambiente e, entre outras coisas, maior ou

menor grau de autonomia e capacidade de exercer a cidadania” (Caporal, Nogueira & Silva, 2010:68).

Olde *et al.* (2017), através de estudos de comparação prática de indicadores de sustentabilidade no segmento agrícola, argumentam a aparente falta de consenso pelos envolvidos (participantes e especialistas) sobre o que é mais importante nos critérios de seleção de indicadores – os que retratam visões adversas no entendimento da complexa atividade sócioecológica na iminência de operacionalizar seus propósitos e práticas de gerenciamento agrícola com base em diferentes critérios, interesses, experiências e pontos de vistas.

Em outro estudo, Olde *et al.* (2016), conduzem discussões científicas quanto à importância de uma abordagem específica dos usuários (os agricultores) interessados em comparar resultados com os seus colegas, com base em métricas no contexto regional, permitindo-os incluir características específicas das suas atuais conjunturas, tais como problemas e regulamentos regionais de sustentabilidade. E dado à impressionante heterogeneidade agrícola existente de cada *opus operatum* (trabalho realizado) e mecanismos em suas decisões para um desenvolvimento mais sustentável em suas propriedades, convém reconhecer que “seria particularmente útil implantar métodos de pesquisa qualitativa para descobrir pelos quais os especialistas preferem diferentes tipos e conjuntos de indicadores” (Olde *et al.*, 2017:1341).

É conveniente notar que Rasmussen *et al.* (2017), ao admitirem que não existe um conjunto ideal de indicadores que abranjam todas as interpretações sobre agricultura sustentável correspondente às dimensões de sustentabilidade, interpretam como razões para o uso dos indicadores não formais e dados existentes utilizados pelos grupos-alvos para melhor alinhar abordagens, e, podem reconhecer simplificações conceituais sem deturpações grosseiras.

Campolin e Feiden (2011) embasam metodologias participativas na construção coletiva de conhecimentos acerca da realidade. Ao estabelecer diálogos com o saber popular e o olhar dos agricultores, apontam para indicadores não formais, para eixos principais dos seus propósitos – métodos complementares de pesquisa e experimentação – resultados e inovações desenvolvidos pelos próprios agricultores, observados em uma perspectiva, necessitando, no entanto, ser avaliado em parâmetros científicos.

Para tanto, o passo inicial é contar com diversos elementos locais que comporão a interação dinâmica e, por vezes, podem melhorar a eficácia a partir da cooperação entre esses atores, na investigação das prioridades e expectativas que podem ser agregadas ou aprimoradas aos indicadores oficiais, e acrescentar valor potencial à sua adoção. “O diálogo com as partes interessadas, precisa ser traduzido em abordagens inovadoras para o desenvolvimento de condições e incentivos facilitadores que possam promover as necessárias mudanças identificadas no processo de diálogo” (FAO, 2014:31).

3. O Sistema de Indicadores de Sustentabilidade em Agroecossistemas (ISA)

3.1 Apresentação do sistema ISA

A seleção de um plano de indicadores para análise de sustentabilidade, teve como referencial teórico no enquadramento desta pesquisa, os autores Ferreira *et al.* (2012), que denominaram Indicadores de Sustentabilidade em Agroecossistemas (ISA) seguindo os critérios: acessibilidade e facilidade operacional pelas partes interessadas dentro da sua produção/propriedade, e possibilidade de ampliação de práticas sustentáveis agrícolas.

O Sistema ISA nos estudos de Ferreira *et al.* (2012), consiste na metodologia para o agricultor monitorar o desempenho das dimensões de sustentabilidade em propriedades rurais, com objetivos de: (i) realizar um diagnóstico econômico, social e ambiental do estabelecimento agrícola; (ii) apontar pontos críticos/riscos e pontos positivos/oportunidades nas práticas sustentáveis; (iii) gerar informações úteis na elaboração e gestão de políticas públicas, considerando as especificidades locais nas interpretações e contextualizações referenciadas.

A concepção dos indicadores, surgiu em resposta à Secretaria de Estado de Agricultura e Abastecimento de Minas Gerais (SEAPA – MG) no atendimento de uma das diretrizes Pós-Conferência Rio+20 nas principais premissas de ‘Contribuição da Agropecuária Brasileira na Construção de uma Sociedade sem Fome e sem Miséria e de uma Economia Sustentável’, por intermédio de instrumentos de políticas ambientais, mostrando a necessidade dos agricultores nos processos de regularização ambiental de suas propriedades, adequação e formas de monitoramento para conciliar “eficácia econômica, responsabilidade social e proteção do patrimônio natural, provendo em simultâneo, serviços ecossistêmicos” (Ferreira *et al.*, 2012:12).

A fundamentação basilar dos ISA teve como preocupação, fomentar a capacidade organizacional e gerencial dos produtores rurais em avaliar de maneira qualitativa, quantificável e mensurável o entendimento das relações da agricultura em conformidade com a Legislação Ambiental vigente. Com isso, a composição desses indicadores baseou-

se em ampla pesquisa multi-institucional⁵ dos sistemas agrícolas existentes no Estado e os diferentes aspectos de sustentabilidade.

O critério pragmático de uso consiste que “cada propriedade é compreendida pelos produtores e extensionistas rurais em sua totalidade, a partir do seu universo particular, destacando o produtor como gestor de todo o conjunto, caracterizado por um agroecossistema” (EPAMIG, 2020).

De acordo Ferreira *et al.* (2012), o sistema é composto por 21(vinte e um) indicadores, que preveem fundamentos e elementos que contemplam a transição de agroecossistemas para maior abrangência da sustentabilidade nos quesitos: (i) planejamento e conservação dos solos e recursos hídricos; (ii) manejo integrado dos sistemas de produção; (iii) manejo integrado de resíduos; (iv) adoção de práticas de estímulo a proteção da biodiversidade; (v) entendimento das normas (legislação e licenciamento ambientais brasileiros); (vi) relações com a comunidade; (vii) acesso aos serviços básicos; e, (viii) diversificação da paisagem agrícola.

As temáticas são organizadas em 7 subíndices e 21 indicadores, em detalhamento (Tabela 3.3) a seguir:

Tabela 3.3 – Detalhamento do Sistema ISA. Fonte: Ferreira *et al.* (2012)

Subíndice	Indicador	Descrição e Unidade de Medida
(i) Balanço econômico	1 - Produtividade e preço de venda	Verifica-se a renda total de todas as atividades da propriedade, além dos produtos de maior peso e compara produção e média de venda na região. Este indicador é medido em: valor/hectare/ano.
	2 - Perfil e diversificação	Verifica-se a relação direta com as atividades de produção, incluindo a proporção da renda (agrícolas, pecuárias e florestais) e outras fontes de renda (dentro

⁵ Instituições: Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (EMATER), Instituto Estadual de Florestas (IEF), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo (Embrapa Milho e Sorgo), Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e Fundação João Pinheiro (FJP), através de projeto de pesquisa financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), com o apoio da Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior de Minas Gerais (SECTES), SEAPA-MG e Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD).

Subíndice	Indicador	Descrição e Unidade de Medida
		e fora) da propriedade. Este indicador é medido em: renda bruta por atividade/ano.
	3 - Evolução patrimonial	Estima-se o valor, patrimonial da propriedade e analisa a evolução ou regressão patrimonial temporal (valor do imóvel, equipamentos, benfeitorias, semoventes). Este indicador é medido em: valor médio dos bens móveis, imóveis e semoventes (animais)/ano.
	4 - Grau de endividamento	Avalia-se a proporção do montante de empréstimos contraídos (custeio agrícola, pecuário, investimentos, financiamentos, entre outros) em relação à estimativa do valor patrimonial. Este indicador é medido em: total das dívidas a pagar/ano.
(ii) Balanço Social	5 - Serviços básicos disponíveis para imóvel/ Segurança Alimentar	Verifica-se o acesso de alguns serviços básicos e segurança alimentar no entorno das residências e produção própria de alimentos. Este indicador é medido em: média ponderada a cada serviço disponível/ano e a cada produção própria de alimentos disponível/ano.
	6 - Escolaridade/Cursos direcionados às atividades agrossilvipastoris	Verificam-se as informações relativas à escolaridade (adultos e crianças) e capacitação (contratados e integrantes) direcionados às atividades agrícolas da propriedade. Este indicador é medido em: média ponderada a cada integrante por grau de escolaridade ou cursos de aprendizagem frequentados/ano.
	7 - Qualidade da ocupação e do emprego gerado	Verifica-se o cumprimento da legislação trabalhista para os que empregam pessoas nos sistemas de produção (trabalhadores contratados efetivos e temporários). Este indicador é medido em: média ponderada a cada funcionário/ano e observância de itens das leis trabalhistas/ano.
(iii) Gestão do estabelecimento rural	8 - Gestão do empreendimento	Avalia-se a capacidade de gerenciamento relacionados com a administração, controle de custos, contabilidade, acesso ao crédito e à assistência técnica, cumprimento da legislação ambiental, e, também, no grau de organização dos produtores da região. Este indicador é medido em: média ponderada a cada acesso, controle e acesso em itens de diretrizes empresariais/ano.
	9 - Comercialização e informação	Verifica-se se o produtor busca informações de mercado para a comercialização e/ou se acessa mercados que agregam valor (produtos certificados ou mercados que pagam um diferencial na qualidade) ou mercados institucionais (programas de governo com comercialização direta do produtor ao consumidor, programa de abastecimento para a merenda escolar no

Subíndice	Indicador	Descrição e Unidade de Medida
		município, entre outros). Verifica a utilização de ferramentas gerenciais direcionadas aos fatores críticos identificados nas principais atividades, com foco na adoção de técnicas inovadoras, ambientalmente adequadas, e na capacidade de inovação do produtor rural. Este indicador é medido em: média ponderada em itens de diretrizes de empreendedorismo/ano.
	10 - Gerenciamento de resíduos e efluentes	Verificam-se: o índice de coleta e destinação adequada do lixo (reciclável e não reciclável) produzidos no imóvel rural; a destinação adequada do esgoto doméstico; o índice de reaproveitamento dos resíduos sólidos orgânicos gerados no imóvel rural (compostagem, adubação orgânica, alimentação de animais etc.); e, o índice de tratamento e destinação adequada dos efluentes líquidos e gasosos, quando eles forem gerados na propriedade. Este indicador é medido em: média ponderada em itens de gestão de resíduos/ano.
	11 - Segurança do trabalho e gestão do uso de agrotóxicos e uso de produtos veterinários	Verifica-se se ocorre o uso de agrotóxicos na propriedade, faz-se o levantamento de quantas pessoas manipulam ou estão expostas a esses produtos, se utilizam equipamentos de proteção individual, e observam-se o armazenamento e a disposição adequada das embalagens destes produtos (sugere-se fazer o mesmo procedimento para produtos veterinários, sobretudo aqueles utilizados para controle de parasitos e vacinas). Este indicador é medido em: média ponderada em itens de exposição/manipulação de agrotóxicos/ano.
(iv) Capacidade produtiva do solo	12 - Fertilidade do solo	Avalia-se a capacidade do solo no sistema de produção de prover os recursos mínimos necessários à manutenção dos cultivos e pastagens, assegurando uma produção estável, com retorno econômico para o produtor. São avaliados dez parâmetros relacionados com as propriedades químicas e físicas do solo. Este indicador é medido em: itens de qualidade do solo/talhão/ano.
(v) Qualidade da água	13 - Avaliação da qualidade da água	Avaliam-se os ecossistemas aquáticos a partir de dois segmentos de um curso d'água, quando presente no imóvel rural, a montante e a jusante, utilizando um protocolo de avaliação rápida dos ecossistemas aquáticos. Análises complementares podem ser realizadas por meio de fitas de análise de pH, nitrato e coliformes, e equipamentos para análise da turbidez. Este indicador é medido em: itens de avaliação qualidade da água/ mililitro/ano.

Subíndice	Indicador	Descrição e Unidade de Medida
	14 - Risco de contaminação da água por agrotóxicos	Estima-se o risco de contaminação de corpos d'água pelo uso de agrotóxicos no imóvel rural, considerando parâmetros relacionados com a persistência do princípio ativo no ambiente, sua mobilidade no perfil do solo e a toxicidade da formulação. São considerados todos os agrotóxicos eventualmente utilizados no imóvel rural, o volume aplicado e a vulnerabilidade de cada talhão, levando em conta, a granulometria do solo, a proximidade dos corpos d'água e o tipo de manejo do solo (relacionado com o preparo para o plantio e o manejo das entrelinhas de culturas perenes e florestais). Este indicador é medido em: volume da água/ quantidade de tóxicos/ano e risco de contaminação/área/ano.
(vi) Manejo dos sistemas de produção	15 - Avaliação de áreas com solo em processo de degradação	Verifica-se a presença de solos em estágio de degradação, dimensionam-se a área, a intensidade do processo (escala e potencial de impacto) e avalia-se a tendência de comportamento do processo de degradação (intensificação, estabilização ou diminuição). Este indicador é medido em: média ponderada em itens de intensidade e comportamento/volume do solo/ano.
	16 - Grau de adoção de práticas conservacionistas	Avalia-se o grau de adoção de uma série de medidas para a conservação do solo e da água em todos os sistemas de produção no imóvel rural. A verificação é realizada em todos os talhões de lavouras e pastagens. Também é verificado com o produtor ou responsável pelo empreendimento quais estratégias estão sendo adotadas para o convívio com a seca ou estresse hídrico e para a conservação e preservação da água no imóvel rural. Este indicador é medido em: média ponderada em itens de práticas e estratégias por área existente/ano.
	17 - Estado de conservação das estradas que cortam ou margeiam o imóvel rural	Verifica-se a presença de estruturas para a drenagem e escoamento das águas pluviais (enxurradas) das estradas localizadas no imóvel rural ou que tangenciam o imóvel, observando a presença de abaulamentos ou declividade transversal destes, a presença de lombadas para o desvio de enxurrada, quando necessário, a presença de bacias ou caixas de infiltração para captar a água proveniente do escoamento das estradas, quando necessário, e o estado de conservação das estradas observando a presença de buracos e sulcos de erosão. Este indicador é medido em: porcentual de pontos críticos/extensão das estradas/ano.

Subíndice	Indicador	Descrição e Unidade de Medida
(vii) Ecologia da paisagem agrícola	18 - Vegetação nativa - fitofisionomias e estado de conservação	Avalia-se o estado de preservação dos remanescentes de vegetação nativa e o nível de fragmentação desses habitats no imóvel rural. Verifica-se também se estes fragmentos de vegetação nativa têm ligação com outros fragmentos nos estabelecimentos rurais vizinhos, formando corredores ecológicos. Este indicador é medido em: área (hectare)/ano.
	19 - Adequação das Áreas de Preservação Permanente (APPs)	Verifica-se se o uso e a ocupação do solo nas APPs estão em conformidade com o Novo Código Florestal, e verifica-se o estado de conservação das APPs no entorno de nascentes e corpos d'água (cursos d'água, represas, lagoas etc.). Este indicador é medido em: área (hectare)/ano.
	20 - Adequação da Reserva Legal (RL)	Avalia-se o cumprimento da exigência de Reserva Legal (RL) no imóvel rural, conforme o Novo Código Florestal. Verifica-se também se o imóvel rural possui área com vegetação nativa excedente à exigência para RL (considerado como um ativo ambiental). Este indicador é medido em: área (hectare)/ano.
	21- Diversificação da paisagem agrícola (Índice Shannon-Weaver)	Verifica-se a diversificação da paisagem na escala de lavouras e talhões, e na escala do imóvel rural e seu entorno. Este indicador é medido em: média ponderada em itens de (agro)biodiversidade por área /ano.

(i) Indicadores relacionados com o balanço econômico: são avaliados a composição de renda, a evolução ou a regressão e o grau de endividamento do produtor dentro e fora da propriedade. São consideradas as atividades agrícolas e não agrícolas. É calculada e comparada com a média do município, obtida nos relatórios anuais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), cooperativas, associações ou escritório local da EMATER;

(ii) Indicadores relacionados com o balanço social: verificam-se fatores relativos à disponibilização de serviços e bens essenciais (saneamento básico, telecomunicações, serviços básicos de saúde, energia e segurança alimentar), além de transporte e instrução escolar. Destaca-se o cumprimento da legislação trabalhista de acordo com determinações do Ministério do Trabalho e do Emprego (MTE), para os estabelecimentos que empregam pessoas nos sistemas de produção;

(iii) Indicadores relacionados com a gestão: a mensuração consiste desde a capacidade de gerenciamento do empreendedor com base na utilização de instrumentos efetivos de controle, administração e acesso às informações relativas ao negócio. A geração de resíduos tem dimensão social atribuída às de medidas de segurança no uso de agrotóxicos e produtos veterinários. Outros atributos considerados são: contabilidade, assistência técnica, participação em associações, regularização ambiental, tecnologia e inovação em mercados diferenciados;







(iv) Indicadores relacionados com a qualidade do solo e (v) da água: avaliam-se as propriedades químicas e físicas do solo (nascente, corpo d'água, ecossistema aquático e água subterrânea) e nível de contaminação com bases caracterizadas de prováveis usos de agrotóxicos de acordo com Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), Ministério da Saúde (MS) e publicações de Ribeiro, Guimarães & Alvarez (1999); Sousa & Lobato (2004) *cit.* Ferreira *et al.* (2012);

(vi) Indicadores relacionados com o manejo dos sistemas de produção: analisa a adequação do manejo em curso com base no diagnóstico de sinais de degradação e erosão, medidas para a conservação do solo e incluem estradas e a adoção de medidas para sua manutenção e drenagem;

(vii) Indicadores relacionados com a diversificação da paisagem rural e conservação da vegetação nativa: são verificados o estado de conservação das Áreas de Preservação Permanente (APPs) e avaliado o cumprimento com a exigência da Reserva Legal (RL), conforme Código Florestal. Em paráfrase aos autores Ferreira *et al.* (2012), observa-se o grau de adoção de práticas que ajudam na indução da agrobiodiversidade, a diversificação da paisagem na escala da propriedade agrícola e o grau de diversificação das áreas fronteiriças em relação às propriedades vizinhas, o que possibilita avaliar possíveis pressões advindas de grandes monoculturas ou formação de corredores ecológicos ligando vegetação nativa com propriedades vizinhas.

Os fatores de ponderação, fórmulas, gráficos e algumas descrições complementares de cada indicador são acessadas em planilha eletrônica (Figs. 3.2 a 3.5) disponíveis no site na plataforma <http://www.epamig.br/projeto-isa/> em domínio público:

Figura 3.2 – Planilha em formato eletrônico dos ISA. Fonte: Ferreira *et al.* (2012)

ISBN 978-85-99764-26-8

ISA INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE EM AGROECOSSISTEMAS

Preencher todos os campos em amarelo

Data

IDENTIFICAÇÃO DO ENTREVISTADOR

Nome

Tel


Email

IDENTIFICAÇÃO DO ESTABELECIMENTO

Nome do município

Identificação do principal curso d'água na sub-bacia hidrográfica

Código do estabelecimento



Dados confidenciais

1ª Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos UPRH (IGAM)

As informações são preenchidas diretamente no sistema (Figs. 3.2 e 3.3). Assim, permite a geração automática de gráficos e tabelas agregando os indicadores em temas.

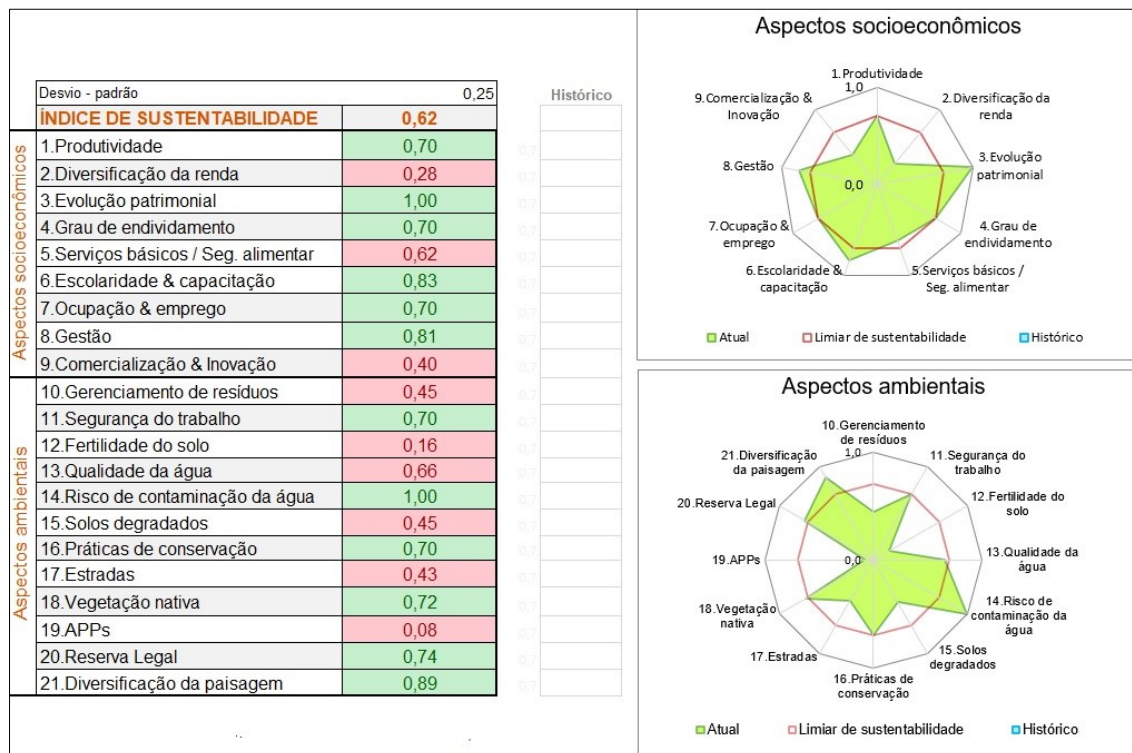
Figura 3.3 – Exemplificação de preenchimento de dados: indicador Comercialização & Inovação. Fonte: EPAMIG (2020)

9 COMERCIALIZAÇÃO & INOVAÇÃO		
9.1 Comercialização		Dados: 1 (suficiente); 0 (inexistente)
Busca informação para comercialização / diversificar compradores	1	0,4
Gera produtos certificados e/ou mercado institucional	0	0,4
9.2 Inovação		Dados: 1 (suficiente); 0 (inexistente)
Adoção de técnicas inovadoras*	0	0,3
Descrição		
Capacidade de inovação ou liderança na comunidade	0	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	0,40	

O sistema ISA oferece a geração de valores no intervalo de 0 a 1 para cada indicador, e considera como índice 0,7 o valor de referência para um bom desempenho nas dimensões da sustentabilidade a uma média, considerando a média aritmética dos 21

(vinte e um) indicadores avaliados. Abaixo desse valor, é considerado uma situação indesejada ou inadequada (Fig.3.4):

Figura 3.4 – Exemplificação do índice, desvio padrão e indicadores avaliados. Fonte: EPAMIG (2020)



Segundo Ferreira *et al.* (2014), calcula-se o coeficiente de correlação de Pearson (ρ) entre os dados da planilha, que estabelece o grau de relação linear entre duas variáveis (se $\rho = 1$ é observada correlação linear completa positiva; se $1 > \rho > 0,8$ uma correlação linear positiva forte; $0,8 > \rho > 0,5$ correlação linear positiva moderada; $0,5 > \rho > 0$ correlação linear positiva fraca; e $\rho = -1$ correlação linear completa negativa). Para gerar os índices de correlação foi utilizada a função *corrcoef*, que calcula o índice por meio da Equação $\rho = cov(X, Y) / [s(X) \cdot s(Y)]$ em que: $cov(X, Y)$ é a covariância entre as variáveis; $s(X)$ e $s(Y)$ são os desvios-padrão das variáveis X e Y , respectivamente.

Apesar de o sistema ISA oferecer a geração de um índice final que representa a média aritmética simples total, propositalmente não se adentrou ao cálculo ou ao resultado ideal de mensuração dentro deste processo investigativo, visto que os próprios autores

consideram a necessidade de analisar/contextualizar tendências de comportamento de determinados agroecossistemas que vão além de uma análise de curto prazo e pontual por meio de uma única métrica, sendo a utilização do índice, apenas para fins analíticos de avaliação em grandes escalas e/ou verificação para parâmetros regionais.

Contudo, a partir da média aritmética simples atribuída isoladamente aos 21 (vinte e um) indicadores, são considerados como valores base para a “elaboração de planos de ação com objetivo de minimizar vulnerabilidades sociais e econômicas e buscar soluções para evitar a intensificação de fragilidades ambientais que podem comprometer a sustentabilidade dos sistemas de produção” (Ferreira *et al.*, 2012:24).

Em trabalhos de campo, realizados por especialistas entrevistando os produtores rurais para definir metas e ações prioritárias da realidade local pós-diagnósticos, a planilha dispõe campos para elaboração de plano, para recuperação econômica e ambiental (Fig.3.5):

Figura 3.5 – Exemplo de plano de adequação. Fonte: EPAMIG (2020)

ITEM		Índice	PROPOSIÇÕES	Período de execução
11.Segurança do trabalho	0,70			
15.Solos degradados	0,45	Realizar cobertura do solo e plantio de árvores nativas em áreas destinadas para reserva legal		imediatos
12.Fertilidade do solo	0,16	Análises dos solos de áreas cultivadas		Imediato
7.Ocupação & emprego	0,70			

O sistema ISA é aplicado em escala para estudos e programas estaduais de adequação socioeconômica e ambiental em regiões do estado de Minas Gerais. Dados

recentes fornecidos pelo relatório institucional da EPAMIG (2019), constam no ano 2018, aplicações em 23 mil produtores via plataforma de educação a distância (EAD) do Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR), 1 mil inserções pela EMATER, utilização em 212 propriedades rurais atingidas pelo rompimento da barragem do Fundão, avaliações da EMBRAPA e monitoramento do Programa Balde Cheio (voltado à pecuária leiteira), em conjunto com outros Estados do Brasil.

No entanto, considerando a constituição do sistema ISA por especialistas e abordagens multivariadas combinadas com análises de literatura, Mascarenhas, Nunes e Ramos (2015) sublinham a importância das análises de sensibilidade e incerteza, no apontamento de variáveis mais relevantes e as causas da variância medida, utilizando as opiniões do público-alvo sobre indicadores de sustentabilidade. Do ponto de vista científico, questões identificadas com base nas preocupações das partes interessadas, são preponderantes no aprimoramento, comprometimento e institucionalização por usuários diversos, ajuda em reduzir a complexidade na construção de índices compostos, otimizar informações sazonais e estruturar dados diferenciais de âmbitos locais.

Nesse sentido, apontam-se para caracterização nas prerrogativas para averiguação: (i) características geográficas da propriedade, considerando além da agricultura em espaços rurais, a agricultura em espaços urbanos; (ii) características estruturais da produção, no tocante à agroecologia como adendo no processo de validação; (iii) características de inovação ou tecnológicas em políticas públicas, abrangentes às metas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

3.2 Justificativa de pesquisa

De acordo Negatu e Parikh (1999), as decisões dos agricultores em optar por inovações tecnológicas estão subordinadas a complexos fatores. Um deles é a percepção sobre os atributos e diferenciais que práticas sustentáveis são importantes para aplicá-los em um sistema de cultivo. Logo, assevera-se a relevância em descrever as percepções dos agricultores acerca das práticas agrícolas, e até que ponto os aspectos de sustentabilidade os influenciam para realização de implementações.

As estratégias participativas emergem como evidenciação de experiência laica. Cabe a justificativa para elucidar oportunidades ou novos desafios, do ponto de vista metodológico, a partir de indicadores consolidados por princípios estatísticos, ou institucionalmente empregados, ou conceitualmente idôneos (indicadores formais), permite ou não conter, mediante caráter subjetivo das aplicações empíricas, integração de variáveis, ora submetidas somente pelos utilizadores como indicativos de observação, interpretação e acompanhamento (indicadores não formais), e possam contribuir para melhor consistência em debates, planos e políticas públicas, bem como, maior flexibilidade no cumprimento de metas de sustentabilidade.

Outro ponto apontado por Lima (2020) é o de, historicamente, a agricultura estar associada somente a questões de ‘desenvolvimento rural’, persiste a segregação entre cultivos em espaços urbanos e rurais o que depreende um alheamento nos debates acadêmicos ou prática residual/ não significativa entre temas urbanos. Ademais, a “necessidade por alimento e outros itens básicos de consumo, ampliada por estados emergenciais (como a pandemia), pode ser oportuno repensar as relações campo-cidade e configurações dos sistemas alimentares” (Lima, 2020:3).

Por fim, permitir reconhecer por meio de intervenções comunitárias, iniciativas de sustentabilidade adaptativas para realidade territorial, tendo como base visões e compreensões holísticas para monitoramento voluntário. Neste sentido, a agroecologia como “ciência, prática e movimento social” (Wezel *et al.*, 2009) ocupa-se de forma transdisciplinar como agricultura sustentável, e fomenta a cocriação de conhecimento junto à sociedade para avaliar com base em métricas.

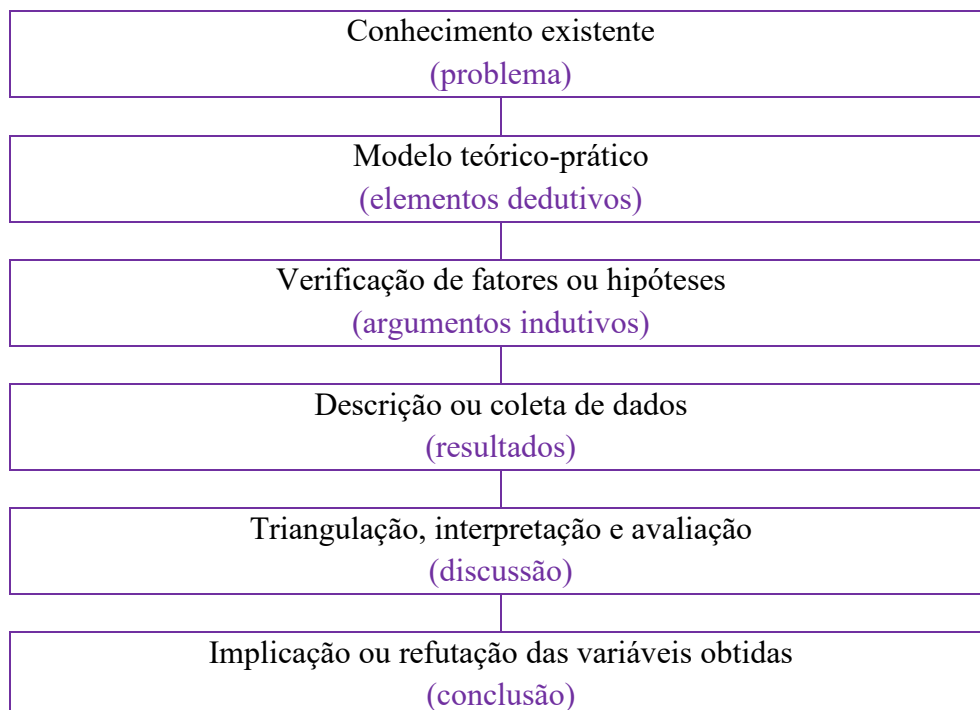
4. Metodologia

4.1 Tipo de Estudo

As investigações respaldaram-se na visão compartilhada das práticas agroecológicas adotadas pelos agricultores e agricultoras, assim como os conhecimentos vivenciados por estes no dia a dia. Foram fornecidos indicadores capazes de possibilitar o monitoramento ambiental voluntário e mecanismos de ações sob a perspectiva sustentabilidade.

Na leitura de Carmo e Ferreira (2008) aos elementos para o planejamento de uma investigação, os critérios da familiaridade do objeto de estudo, motivações técnico-profissionais na apuração e captura de elementos ao objetivo definido, permitiram trabalhar como ferramenta metacognitiva (Fig. 4.6) ao seguinte mapeamento conceitual:

Figura 4.6 – Esquema sintético da metodologia empregada para este estudo. Fonte: Adaptado de Lakatos e Marconi (2003); Prodanov e Freitas (2013).



A metodologia deste trabalho combinou ações dedutivas (racionalismo) e indutivas (empirismo) em abordagens ligadas sobre sustentabilidade na agricultura. Segundo Prodanov e Freitas (2013), enquanto o raciocínio dedutivo tem o objetivo de explicar o conteúdo das premissas (conclusões verdadeiras), no raciocínio indutivo, a generalização deriva de observações de casos da realidade concreta (conclusões prováveis), *i.e.*, “dedutivo tem o propósito de explicar o conteúdo das premissas; o indutivo tem o objetivo de ampliar o alcance dos conhecimentos” (Lakatos e Marconi, 2003:92).

Quanto aos procedimentos, foram utilizados além das pesquisas em bases bibliográficas, fontes secundárias de dados como: relatórios documentais, periódicos e sites institucionais, imagens cedidas pelos agricultores e elaboração de planos de trabalhos para realização das etapas de investigação.

4.2 Amostra de agricultores

Remeteu-se a Manzato e Santos (2012) caracterizar em população amostral não probabilística, sendo considerado fator de seleção, 40 agricultores acessíveis por meio de ferramentas tecnológicas (acessíveis por *smartphones*, computadores e *internet*) na Região Metropolitana de Belo Horizonte (MG).

Entende-se que a seleção trata de uma amostra de conveniência, não representativa, cabendo justificar, devido protocolos sanitários durante a pandemia, os aspectos: i) a facilidade de contatos ou alcance de diálogos com os agricultores; ii) a disponibilidade para os agricultores participarem das etapas da pesquisa; e, iii) os agricultores estavam dispostos nas atividades agroecológicas em suas unidades de plantio.

Neste sentido, considera-se a utilidade deste estudo para obter uma compreensão de tendências, ou desenvolver hipóteses, ou condições para pesquisas futuras.

4.3 Métodos

Ao pautar os objetivos específicos, foram adotados os seguintes métodos para desenvolvimento deste trabalho (Tabela 4.4):

Tabela 4.4 – Métodos utilizados em cada objetivo específico. Fonte: A partir da metodologia proposta

Objetivos específicos	Métodos
a) Descrever as percepções dos agricultores sobre práticas agrícolas e formas de monitoramento em sustentabilidade	1. Entrevistas sobre percepção de sustentabilidade com agricultores da região;
b) Analisar a percepção dos agricultores em relação ao sistema ISA	2. Pesquisa <i>Survey</i> com agricultores da região; 3. Grupo-focal de agricultores da região;
c) Identificar indicadores propostos pelos agricultores para avaliação e no monitoramento voluntários de práticas de agricultura sustentável.	4. Inquéritos com agricultores da região; 5. Análise descritiva e triangulação dos dados obtidos pelos métodos anteriores.

a) Percepções dos agricultores sobre práticas e formas de monitoramento para a agricultura sustentável

De acordo com Carmo (2013), visto que, com conhecimentos prévios por meio da revisão bibliográfica, a elaboração das questões destinou-se para responder o objetivo proposto por meio de um estudo de caso. E, para aprofundamento analítico, coube a estruturação do inquérito por entrevista, possibilitando organizar um fluxo de informações (Tabela 4.5), com o delineamento das hipóteses a seguinte dinâmica:

Tabela 4.5 – Estruturação das questões e hipóteses para o inquérito sobre percepções de sustentabilidade dos produtores agrícolas. Fonte: Adaptado a partir da definição sobre agricultura sustentável dos autores Francis & Youngberg, (1990); Smit & Smithers, (1993) e Censo Agro 2017

Questões norteadoras	Hipóteses levantadas	Perspectivas de sustentabilidade	Caracterização das práticas agroecológicas a serem analisadas
<p>(1) Os agricultores sabem o que é sustentabilidade? (podem fazer por meio de desenhos/esquemas)?</p> <p>(2) Como medir e avaliar a sustentabilidade dos seus sistemas agrícolas? (quais os principais temas)?</p> <p>(3) Os próprios agricultores podem medir essa avaliação e como (monitorização voluntária)?</p>	(a) Hipótese 1: Os entrevistados não sabem definir o que é sustentabilidade, mas praticam parcial ou totalmente aos quesitos de sustentabilidade em uma propriedade agrícola;	(i) Perfil do agricultor	Derivou-se das seguintes condições para seleção das propriedades para investigação: heterogeneidade de faixa etária, gênero e espaços geográficos (áreas urbanas e rurais)
	(b) Hipótese 2: Os entrevistados desconhecem o conceito de sustentabilidade, e, portanto, não praticam atividades sustentáveis;	(ii) Práticas econômicas	Eficiência dos recursos existentes (solo, água, recursos genéticos), insumos (material) e fatores de produção (mão-de-obra);
	(c) Hipótese 3: Os entrevistados sabem o que é sustentabilidade e praticam parcial, total ou além do proposto pelo inquérito por entrevista sobre percepção de sustentabilidade;	(iii) Práticas sociais	Relações que possibilite a equidade social (cidadania e participação);
	(d) Hipótese 4: Os entrevistados sabem o que é sustentabilidade, mas, não praticam.	(iv) Práticas ambientais	Diversidade biológica; Interações das atividades agrícolas com o meio ambiente;
		(v) Autoavaliação da propriedade	Relação de autossuficiência (atender às necessidades no presente e no futuro).

A construção do inquérito por entrevista tem por referência o Censo Agropecuário 2017, que foi modificado e detalhado no final desta dissertação ([Apêndice A.1](#)), utilizando os recursos dos *Formulários Google*. Seguiu um roteiro subdividido em 5 (sessões): com o perfil dos entrevistados, perguntas fechadas para familiarizar conceitualmente sobre práticas agrícolas sustentáveis (nas dimensões econômicas, sociais e ambientais de sustentabilidade) e posteriores perguntas abertas (em uma autoavaliação), para permitir espontaneidade ao diálogo.

Nessa fase da pesquisa, o ordenamento científico contou com o apoio por revisões e recomendações bibliográficas de especialistas da EPAMIG e do Centro de Referência em Segurança Alimentar (CRESAN), da Prefeitura de Belo Horizonte, que atuam diretamente na difusão e extensão em programas relacionados com a agroecologia na análise teórico-conceitual e nos níveis práticos sobre sistemas agroecológicos na região (Tabela 4.5):

(i) Perfil do agricultor: conforme o IBGE (2017), a caracterização dos espaços urbanos e rurais, relacionou-se a esta pesquisa aos “indicativos da dinâmica de ocupação ou

imobiliária daquele município”, *i.e.*, a classificação rural-urbano nesta questão foi considerada “por meio do tamanho populacional ou patamar demográfico. Neste caso, o urbano é definido pela concentração populacional enquanto o rural por sua dispersão” (IBGE, 2017). A investigação ateve-se a “noção de múltiplas realidades e arenas de luta onde visões do mundo e discursos diferentes se encontram” (Long & Ploeg, 2011:43). Visões multifacetadas, especializadas, integradas e compatibilizadas no estudo do desenvolvimento de indicadores a partir das interações comunitárias podem contribuir em alcançar maior diversidade reflexiva sobre sustentabilidade.

(ii) Práticas econômicas: analisaram-se as articulações sobre a exploração agrícola e eficiência da produção. Tomaram-se aqui como referências as análises de Altieri (2010) o que pode atribuir aos agricultores fazerem um uso mais eficiente dos recursos naturais e agrícolas. Incluiu-se no questionário, listagem das práticas de pecúlio disponibilizadas pela Comissão Nacional de Classificação (CONCLA), no sistema estatístico e nos cadastros administrativos do País.

(iii) Práticas sociais: segundo Blay-Palmer (2019), a dinâmica de como os movimentos sociais constroem sistemas alimentares mais sustentáveis, tem revelado tópicos de interesses na sociologia da agricultura e da alimentação. Logo, buscou entender o alinhamento das práticas ancestrais e contemporâneas, tecnologia e sabedoria popular, informações acerca dos movimentos sociais (não partidários) e interações com outros sistemas de produção.

(iv) Práticas ambientais: em uma análise ora inspirada nas relações harmoniosas do ecossistema, enfatizadas por Odum, “a paisagem mais agradável e certamente a mais segura para se viver é aquela que contém uma variedade de culturas, florestas, lagos, córregos, margens de estradas, pântanos, praias e *lugares de lixo*” (Odum, 1963:266). Em outras palavras, “na natureza não existe nenhum fator isolado, tudo e todos são interligados, e, trabalhar ecologicamente é trabalhar com esta teia de vida” (Primavesi, 2020: 8).

(v) Autoavaliação da propriedade: o critério considerado para verificação das hipóteses emanou-se dos próprios agricultores em autoavaliação da propriedade e/ou produção, com o propósito de perceber sinergias, e, em particular, indicadores não formais de sustentabilidade.

Nesse âmbito, foi dialogado com 27 agricultores em uma população de 40 agricultores através de entrevistas via *e-mails*, comunicadores instantâneos (*Whatsapp* e *Google Meet*), chamadas telefônicas, recebimento de fotografias com:

- (1) agricultores rurais da Associação Horizontes Agroecológicos (AHA) – o primeiro organismo de conformidade orgânica participativa da Região Metropolitana de Belo Horizonte, Colar Metropolitano e entorno que atualmente pleiteia junto ao Ministério da agricultura, certificação da sua produção por meio do Sistema Participativo de Garantia;
- (2) agricultores urbanos e rurais do ensino-aprendizagem promovido pela Prefeitura de Belo Horizonte (PBH) chamado de 'Trilhas da Agroecologia'; e,
- (3) agricultores do curso de capacitação do Ambiente Virtual de Aprendizagem AVA/EMBRAPA/EPAMIG no período de junho a setembro/2020 (Tabela 4.6).

Tabela 4.6 – Atores diretos e instituições participantes da investigação

1. Sra. Nini (AHA) 2. Sr. Fernando (AHA) 3. Sr. Lucas (AHA) 4. Sra. Vanderleia (AHA) 5. Sra. Alessandra (AHA) 6. Sra. Carolina (AHA) 7. Anônimo_1 (AHA) 8. Sr. André (AHA) 9. Anônimo_2 (Trilhas da Agroecologia) 10. Anônimo_3 (Trilhas da Agroecologia)	11. Sr. Ricardo Lana (Trilhas da Agroecologia) 12. Sra. Márcia (Trilhas da Agroecologia) 13. Sra. Fernanda (Trilhas da Agroecologia) 14. Sra. Maria Luciana (Trilhas da Agroecologia) 15. Anônimo_4 (Trilhas da Agroecologia) 16. Anônimo_5 (Trilhas da Agroecologia) 17. Sra. Silvana (Trilhas da Agroecologia) 18. Sra. Maristela (Trilhas da Agroecologia)
19. Anônimo_6 (Trilhas da Agroecologia) 20. Sra. Camila (Trilhas da Agroecologia) 21. Sra. Aline (Trilhas da Agroecologia) 22. Anônimo_7 (Trilhas da Agroecologia) 23. Sra. Kelly (Trilhas da Agroecologia) 24. Sr. Ricardo Mendes (AVA_Embrapa) 25. Sra. Vera (Trilhas da Agroecologia) 26. Sra. Beatriz (Trilhas da Agroecologia) 27. Sr. José Deolindo (AVA_Embrapa)	i) EPAMIG - Especialistas na área da agroecologia ii) CRESAN - Servidores na área meio ambiente e gestores públicos da PBH iii) EMBRAPA/EPAMIG – Ambiente Virtual de Aprendizagem

O questionário teve o tempo médio de 15 minutos para resposta, e, ao final, o entrevistado tinha autonomia para identificação e disponibilização para as próximas

etapas da pesquisa, informando formas para contatos futuros. Os agricultores ‘anônimos’ responderam ao inquérito e se eximiram continuar nas próximas etapas da pesquisa.

A combinação dos elementos presentes, partiu do pressuposto de um tratamento mais igualitário a todos os informantes-chave envolvidos nos contextos de produção agrícola e desenvolvimento sustentável. O ambiente local pode estabelecer as potencialidades ou necessidades para o produtor se autoavaliar em condicionantes que porventura poderiam mensurar em padrão e/ou regularidade, e as preocupações como limitantes de mudança e/ou razão de extensão do desenvolvimento da sua propriedade e a sua produção.

As respostas das entrevistas foram tratadas com base em estatística descritiva (análise de ocorrências) em frequência relativa porcentual ($fi\% = Fi / \Sigma * 100\%$) sendo Fi = Frequência do número de respostas, e $fi\%$ o resultado porcentual do número de respostas pela quantidade total de participantes com elaboração de gráficos e tabelas.

As subdivisões foram agrupadas em tabelas conforme similaridade aos níveis fundamentais no processo de conversão para sistemas agroecológicos sustentáveis existentes (resultados no [Apêndice A.2](#)).

b) Análise da percepção dos agricultores em relação ao sistema ISA

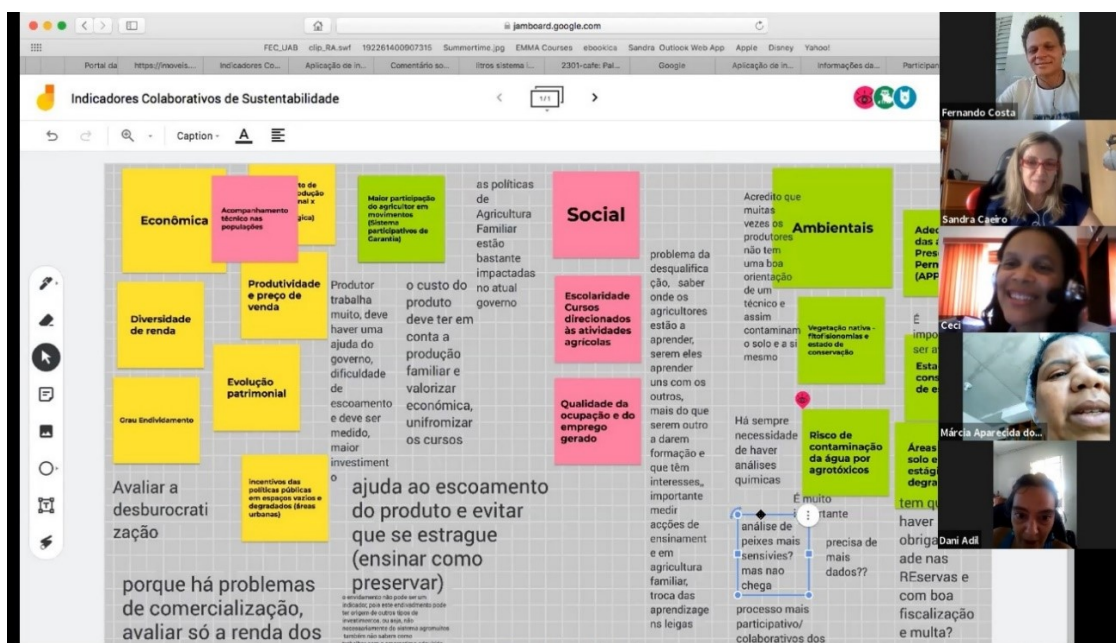
As verificações dos indicadores formais nessa etapa da pesquisa contaram de três fases: (i) início, com apresentação de 5 vídeos de curta-metragem explicativos sobre indicadores e sistema ISA (um vídeo por dia); (ii) pesquisa por questionário (*survey*) para análise do atual sistema de indicadores quanto habitualidade de aplicação ou aferição dos aspectos finalísticos de avaliação ([Apêndice B.1](#)); e, (iii) grupo focal para diálogos com os agricultores e um gestor público da prefeitura de Belo Horizonte.

Durante a semana de 27 de setembro a 1 de outubro/2020, fez-se um estudo dos indicadores formais existentes pelos partícipes dentre os 27 entrevistados que se identificaram na etapa anterior, mediante inquérito por entrevista sobre ‘percepções de práticas de agricultura sustentável’, totalizando 20 agricultores, dos quais nesta etapa, 10 ponderaram sobre ISA para suas produções, assistindo os vídeos (gravados no programa

aTube Catcher) de duração de 5 minutos, e depois respondendo às pesquisas de opinião (usando o aplicativo *SurveyHeart*) de duração média de 5 minutos.

Utilizando como critérios não estatísticos ‘concordo’, ‘não concordo’ ou ‘concordo parcialmente’, em processo indutivo de diagnósticos, dos indicadores formais considerados em desacordo total/parcial (resultados no [Apêndice B.2](#)), foram selecionados e discutidos por videoconferência (com uso da ferramenta *Zoom Colibri*) interconectado com o quadro interativo do *Jamboard Google* para colaboração *on-line* em multiplataforma (Fig. 4.7):

Figura 4.7 – Focus group on-line em multiplataforma Google Jamboard e Zoom Colibri.



Nesta fase, dentre os 10 agricultores que ponderaram sobre ISA, e, posteriormente, convidados a participarem do grupo focal, contaram com a presença de 4 agricultores (Sra. Nini, Sr. Fernando, Sra. Márcia e Sr. Ricardo Mendes) e 1 representante (Dra. Daniela Adil), da Subsecretaria de Segurança Alimentar e Nutricional (SUSAN) organizado com duração de 1h 30 min, no dia 1 de outubro de 2020, após seleção dos temas nas vertentes da sustentabilidade obtidas nas respostas de pesquisas de opinião sobre o sistema ISA:

Aspectos econômicos: (a) produtividade, diversidade e precificação da renda total da propriedade e/ou da renda obtida exclusivamente com a atividade agrícola; e, (b) evolução patrimonial e endividamento da propriedade e/ou da produção agrícola;

Aspectos sociais: (c) educação sobre agricultura convencional em contraste à educação sobre agricultura sustentável; (d) inovações tecnológicas com enfoque agroecológico; e, (e) valorização do agricultor nas atividades laborais;

Aspectos ambientais: (f) utilização de testes laboratoriais para análise da água e do solo; (g) conservação das estradas; (h) conservação e preservação de áreas ambientais; e, (i) gestão de resíduos na agricultura;

Desenvolvimento sustentável: (j) perspectiva presente e futura da agroecologia no cerne dos ODS.

Até então, a partir das interações das partes interessadas com sistema de avaliação e monitoramento, o esforço da pesquisa teve foco em compreender e agir na combinação de outros fatores e restrições métricas com múltiplos vieses considerados emergentes ou pertinentes, para conceptualização da realidade. Esta experiência contribuiu verificar quais são os indicadores que impactam na sustentabilidade agrícola do ponto de vista do agricultor e quais indicadores evidenciam melhorias ou adaptações a partir de especificidades regionais.

O fichamento com as observações debatidas que possam implicar intenção (características) e/ou extensão (propriedades) para o desenvolvimento sustentável, estão disponíveis nas Fichas A até M ([Apêndice B.3](#)).

c) Identificação de indicadores propostos pelos agricultores

Esta etapa funcionou sincronizada de duas formas: No fichamento dos indicadores não formais respaldados nas abordagens participativas e no contexto da propriedade agrícola para avaliação da sustentabilidade, aproximando os Indicadores de Sustentabilidade em Agroecossistemas (ISA) às vertentes holísticas da agroecologia como proposta de melhorias.

Os inquéritos foram efetuados com recursos dos *Formulários Google* com tempo estimado de 10 minutos para respostas, e, concomitantemente, o fichamento dos

indicadores não formais nas Fichas 1 até 7 ([Apêndice C.1](#)) equiparado às perspectivas dos ODS.

Atribuiu-se aos autores Prodanov e Freitas (2013), para o processo de triangulação, a comparação dos dados oriundos de diferentes fontes no intuito de evidenciar e precisão das informações obtidas. Por conseguinte, foram reportados mediante análise e discussões dos resultados alcançados nos métodos anteriores com seleção conjunta por meio de inquéritos com escala de aferição ([Apêndice C.2](#)) de carácter impessoal dos fichamentos de indicadores não formais identificados no encadeamento da investigação.

A validação conjunta contou com respostas de 19 agricultores dentre os 27 entrevistados nas etapas anteriores. O critério adotado como contribuições de alçada regional, para recomendação dos indicadores não formais, foi aquele com avaliação acima de 60% (sessenta) de votação no *ranking* de classificação 5 ou ‘muitíssima importância’ (no cômputo da escala de importância entre 1 e 5) a medição (monitoramento e avaliação) pelos próprios produtores e produtoras nas suas práticas agroecológicas (resultados no [Apêndice C.3](#)). Tal processo ocorreu no período de outubro a novembro/2020.

5. Caracterização socioterritorial: Região Metropolitana de Belo Horizonte – Minas Gerais

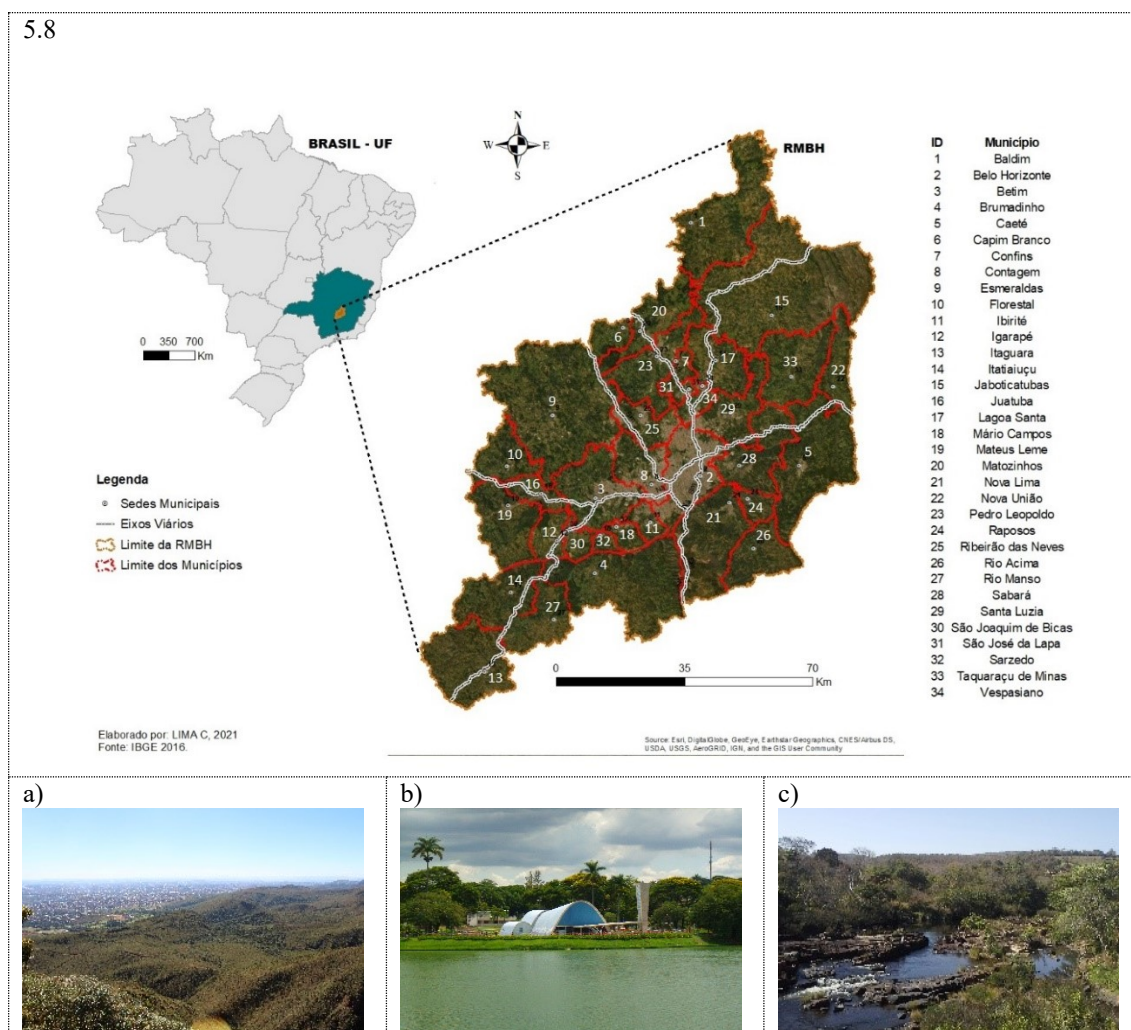
O estado de Minas Gerais (Fig. 5.8), possui 586.521,123 km² e caracteriza-se por ser o 4.º maior Estado brasileiro em extensão territorial (IBGE, 2019), com distintos biomas como: Mata Atlântica, Caatinga e Cerrado (IEF, 2019). Possui dinâmica atmosférica como seca e estiagem, chuvas intensas e tempestades como indutor de processos geológicos como movimentos de massa e erosão, processos hidrológicos como enxurradas e inundações (MIN, 2014), concentração dos principais rios das grandes bacias hidrográficas do País (FIEMG, 2018), e bases econômicas alicerçadas na agropecuária, indústria e serviços, geração de energia e mineração (Silva, 2019).

Conforme dados do IBGE (2020), o Estado possui população estimada em 21.292.666 milhões de pessoas. Minas Gerais apresenta-se em ritmo de crescimento, com últimos registros da densidade demográfica de 33,41 hab./km² e do IDH 0,731, conforme dados publicados pelo IBGE, em 2010.

No segmento agrícola, estima-se 600 mil propriedades rurais (IBGE, 2018), registro de 8 aldeias indígenas e 14 territórios silvícolas com agricultura familiar (FUNAI, 2019). Ao todo, abrange área em cerca de 37 milhões de hectares (IBGE, 2019). Segundo metadados do IBGE (2019), o Estado destaca por apresentar o 3.º maior rebanho bovino do País, o maior produtor nacional de leite, líder na produção de feijão, além de “ser responsável por 50% da safra cafeeira nacional” (SEGOV, 2018:1). Outros importantes cultivos são o de milho, o de soja e o de cana-de-açúcar (Francisco, 2019).

Em 2011, o Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado (PDDI) da Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH), abordou a agricultura no processo de debates de propostas de políticas setoriais, projetos e investimentos prioritários. Apesar de a agricultura não ser preponderante como a mineração e a indústria, tem papel significativo em alguns municípios integrantes dessa região. Em valor adicionado bruto a preços correntes, representa 351 milhões (Reais) ou 0,20% do PIB total (IBGE, 2017) da região, e, constitui 2,43% de empregos formais no Estado, com 6.607 trabalhadores, conforme dados do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE, 2019).

Figura 5.8 – Mapas: Brasil, Minas Gerais e Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH).
Fonte: Lima (2021) e Fotografias: a) Serra do Rola Moça (sentido Sul) | b) Igreja São Francisco de Assis e Lagoa da Pampulha (Belo Horizonte) | c) Rio Cipó: Serra do Cipó (sentido Norte).



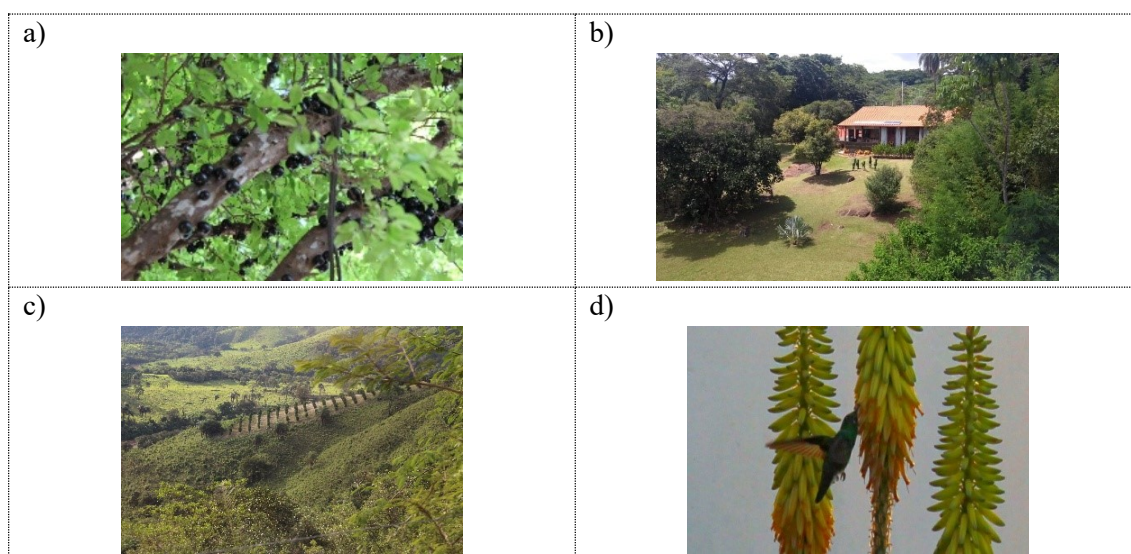
Conforme o IPEA (2015), do ponto de vista do sítio natural, no sentido sul, conhecido como região do quadrilátero ferrífero, destacam-se as minerações em conflito com áreas de proteção dos principais mananciais de abastecimento, matas de galeria ao longo dos cursos d’água, sítios de lazer (Fig. 5.8a) e, em menor intensidade, áreas de atividades agrícolas. No sentido norte (Fig. 5.8c), as terras mais férteis e de relevos menos acidentados, propiciam o uso com atividades agrícolas mais estruturadas, junto à exploração de calcário e areia, ao longo dos cursos d’água.

Na parte central, a capital de Minas Gerais, Belo Horizonte (Fig. 5.8b), fundada em 12 de dezembro de 1897, “foi a primeira cidade brasileira planejada inspirada nos

modelos urbanos de Paris e Washington” (MGGOV,2020: 1). É considerada uma das capitais mais arborizadas com parques, áreas preservadas e reservas naturais, assim também intitulada como ‘Cidade-Jardim’. O processo de conurbação com municípios circunvizinhos demanda constantes intermédios públicos no tocante à gestão metropolitana, conforme seus polos e segmentos produtivos de desenvolvimento (Fig. 5.8).

Além disso, o PDDI (2011) reforça que os traços culturais representados pela presença e forte incentivo à agricultura familiar, como festas típicas e fazendas históricas expressas na região, consubstanciam seja para práticas agrícolas, seja para turismo rural e natural (Fig. 5.9 – a até d):

Figura 5.9 – Imagens da RMBH: a) Jabuticabas na região de Sabará | b) Propriedade rural da região de São José da Lapa | c) Produção de laranjas na região de Ibirité. | d) Animais silvestres na região metropolitana (Beija-flor na babosa ou *Trochilidae* na *Aloe vera*).



A Lei Municipal n.º 11.181/2019 contempla o Plano Diretor como instrumento básico da Política Urbana no município de Belo Horizonte e define às normas fundamentais de ordenamento da cidade, o Direito de Preempção (dá ao Poder Público a preferência de imóveis em locais para destinação de uso coletivo como escolas, centros de saúde, praças...) e Áreas de Especial Interesse Social (possibilitando urbanização de locais vazios ou pouco utilizados) com previsão articulada aos ODS como medidas

seguras, inclusivas e resilientes de acesso universalizado, e nos termos do artigo 182 da Constituição Federal de 1.988 e o artigo 2.º da Lei Federal n.º 10.257/2001. Os principais mecanismos estratégicos empenham-se em:

- (i) melhorar a permeabilidade do solo urbano;
- (ii) equilibrar a densidade construtiva conforme a capacidade de suporte;
- (iii) regimentar na ocupação irregular de áreas com fragilidade ambiental;
- (iv) robustecer o planejamento urbano municipal e metropolitano a 25% da população residente em vilas e favelas.

A Agenda 21 local, instituída pelo Decreto Municipal n.º 10.279 de 6 de junho de 2020, permeia o planejamento participativo de desenvolvimento sustentável. Dentro as temáticas centrais (gestão dos recursos naturais, infraestrutura, integração regional, enfrentamento das desigualdades sociais, ciências & tecnologia, cidades e agricultura sustentáveis), a multiplicação do conhecimento agroecológico materializa-se nos zoneamentos caracterizados como especiais, “compatibilizando o cumprimento das funções públicas de interesse metropolitano com as iniciativas de desenvolvimento sustentável, incentivo à agricultura urbana e à economia solidária em nível local” (PDDI, 2011:272).

Inicialmente, por meio de consultas pós-formalização do protocolo de intenções entre o município de Belo Horizonte, entes públicos e privados, e outras prefeituras da região e colar metropolitano para fortalecimento da agroecologia, por divulgação de ações intersetoriais com grupos de agricultores e outras partes interessadas, obteve-se com o auxílio do acesso a um dos processos de ensino-aprendizagem oferecido gratuitamente pela Prefeitura Municipal de Belo Horizonte, mediado pelo Centro de Referência em Segurança Alimentar e Nutricional Saudável (CRESAN) – Mercado Popular da Lagoinha, denominado 'Trilhas da Agroecologia'. O curso tem o propósito de promover a “qualificação e formação de agentes multiplicadores e promotores dos princípios, fundamentos e práticas da agroecologia, na perspectiva da construção de uma cidade sustentável” (SUSAN, 2020:1).

Durante a fase de pesquisa, a Prefeitura teve atuações contundentes para a agroecologia como forma participativa de inserção do cidadão em políticas municipais,

principalmente direcionadas a uma população em situações mais vulneráveis e/ou socialmente excluídas. Por um lado, obtiveram-se informações sobre programas de inclusões governamentais incentivadores na agricultura urbana como:

- biofábrica ⁶ de joaninhas (as primeiras coletadas no Centro de Vivência Agroecológica Capitão Eduardo) e crisopídeos (obtidos por doação de ovos de uma criação do Laboratório de Entomologia da EPAMIG), na produção e distribuição de graça para controle biológico de pragas agrícolas;
- recebimento, por intermédio de Unidades de Recebimento de Pequenos Volumes (URPV), de resíduos derivados de podas de árvores, terra e gramíneas dos espaços verdes/ fornecimento gratuito de compostagens provenientes desses materiais – logística reversa (e, recentemente em fase de estudos em ampliar em centros locais de compostagem em bairros a partir do lixo orgânico doméstico da população);
- apoio em feiras, mercados agroecológicos e restaurantes populares;
- cursos de agroecologia e segurança alimentar; e,
- canais de comunicação para facilitação de troca de experiências entre agroecologistas (redes sociais, grupos virtuais por aplicativos, páginas institucionais etc.).

Segundo Londres *et al.* (2021), esse formato de promoção, por meio da agricultura sustentável, tem trazido resultados positivos no exercício da cidadania, e mapeados pela Articulação Nacional da Agroecologia – ANA (que atua com 23 redes estaduais e regionais reunindo grupos, movimentos, associações e organizações não governamentais no País), como propostas de ampliação das políticas públicas em agroecologia no Brasil.

Percebe-se pela Lei Municipal n.º 10.255 de 13 de setembro de 2011, que a Política Municipal de Apoio à Agricultura Urbana, o qual regulamenta ações de abastecimento, segurança alimentar e nutricional com bases sustentáveis, é um processo que vem incorporando, há uma década, a agroecologia ao planejamento metropolitano. Porém, não foi tomado o conhecimento de fontes e/ou metadados metodizados sobre porcentual produtivo (convencional, orgânico, agroecológico, dentre outros) e métricas sobre ocupação territorial (espaços comuns ou espaços particulares) dos quais se

⁶ Na biofábrica, instalada no Parque das Mangabeiras, são produzidas as larvas das joaninhas *Cycloneda sanguinea*, *Eriopis connexa* e *Coleomegilla maculata* e do crisopídeo *Ceraeochrysa cubana* (PBH, 2020).

pressupõem bons indicativos para mensuração. Como a pesquisa delimitou-se à agricultura de base familiar, não houve estabelecimento de relações ou integrações com agricultura empresarial e industrial em parâmetros comparativos de produção ou estabelecimento de nível de representatividade no âmbito da sustentabilidade.

6. Resultados e discussão

As três subseções a seguir, apresentam e discutem os resultados, correspondentes aos três objetivos definidos: primeiro a respeito das percepções de sustentabilidade pelos agricultores; segundo, a análise teórico-funcional de um sistema de indicadores existente; e, em seguida, a identificação de indicadores aplicáveis à realidade local.

6.1 Percepções dos agricultores sobre práticas de agricultura sustentável

Os dados utilizáveis foram fornecidos pelo grupo de interesse (Tabela 6.7), após entrevistas (conforme [Apêndice A.2](#)), apresentando as seguintes especificidades:

Tabela 6.7 – Perfil dos entrevistados

Caracterizantes dos respondentes		N.º respostas <i>Fi</i>	Percentual <i>fi</i> %
Perfil dos entrevistados	Agricultores em espaços urbanos	13	50%
	Agricultores em espaços rurais	14	52%
	Sexo Feminino	19	70%
	Sexo Masculino	8	30%
	Possuem produção vegetal	27	100%
	Possuem criação animal	12	44%
Faixa Etária	Até 19 anos	1	4%
	20 a 29 anos	2	7%
	30 a 39 anos	7	26%
	40 a 49 anos	7	26%
	50 a 59 anos	7	26%
	60 a 69 anos	3	11%
Total de entrevistados (Σ)		27	100%

Verifica-se preponderância nas práticas sustentáveis, a participação feminina com idade acima dos 30 anos. As conclusões de Sachs (1992), no contexto dos sistemas agrícolas e alimentares sustentáveis, as mulheres têm diferentes reações à natureza em relação aos homens. Há maior comprometimento para produção orgânica,

armazenamento de sementes, diversificação e seleção de plantas, organização com alimentação saudável, saneamento e aproveitamento de ‘sobras’ para artesanato, combustíveis, substratos ou compostagem e susceptíveis na conservação agroecossistêmica. Além disso, a maioria constata previamente suspeitas da presença de tóxicos entre familiares e vizinhos doentes; tem a maior carga de trabalho, quando recursos naturais são degradados; e mais propensas para intoxicação por agroquímicos. Em vista disso, “os esforços das mulheres têm sido centrais a agricultura sustentável como movimento” (Sachs, 1992:9).

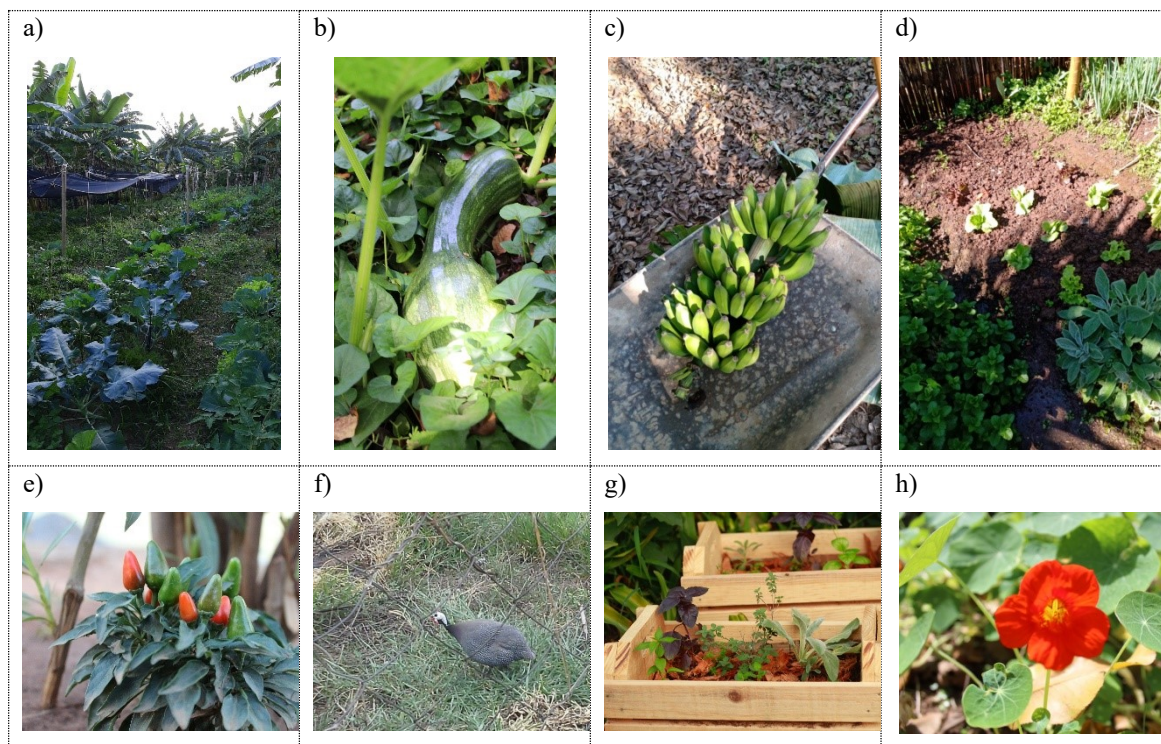
Os agricultores possuíam predominantemente nas suas produções a horticultura (78%), produção de condimentos e temperos (67%), flores/plantas ornamentais (37%) e culturas perenes (37%) ou de longo ciclo que envolvem árvores frutíferas, bambus, pinhos e eucaliptos. Em algumas propriedades, havia produções de mudas (30%), plantas medicinais (33%) e culturas não perenes (11%) como milho, feijão e cana-de-açúcar. Havia a presença da produção em sistemas de agroflorestas (cultivo de alimentos associados à plantação de florestas) e aqueles que estavam em fase inicial de plantio de horta e pomar, ambos com 4% de respostas.

Endo, Back e Hofer (2018) relatam que diversificação de culturas para a agricultura familiar, se deve ao comportamento à visão empreendedora em busca por resultados financeiros satisfatórios durante o ano. A predominância de hortaliças abrange prazo curto entre o plantio e a colheita, comportamentos distintos diante das condições climáticas, manejos de pragas e doenças, e facilidade de escoamento da produção.

Dos entrevistados que tinham criação animal nas propriedades, verificaram-se bichos de estimação (41%). Eventualmente, utilizavam rações e suplementos para animais (4%). E, mencionados com outras finalidades: avicultura (11%), minhococultura (11%), pecuária (7%), equinocultura (4%). Além da destinação de consumo e/ou comércio, outros subprodutos, como aproveitamento do esterco são utilizados para insumo orgânico e algumas atividades como transporte e serviços em lavouras.

As produções agrícolas estão presentes em espaços urbanos e rurais em sítios ou chácaras (41%), apartamentos (30%), quintais ou lotes vagos (15%), fazendas (7%) e áreas de uso comunitário (7%). As imagens (Figura 6.10 – a até h) mostram alguns exemplos de cultivos na região:

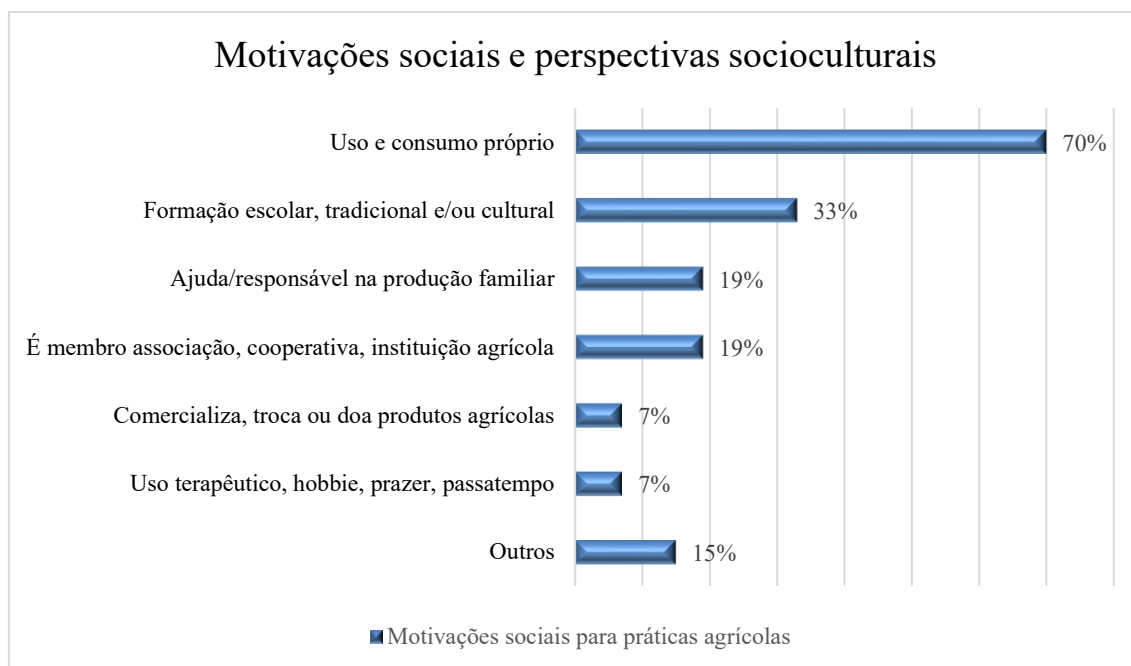
Figura 6.10 - Produção agroecológica: a) Cultivo biodiverso e adensado | b) Abóbora (*Curcubitaceae*) | c) Banana (*Musaceae*) | d) Horta com Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) | e) Condimentos em pequenos espaços – Pimenta (*Capsicum frutescens*) | f) Galinha da Angola (*Numida meleagris*) | g) Horta em caixote (Projeto muda) | h) Flores comestíveis - Capuchinha (*Tropaeolum majus*). Fonte: Fotos cedidas por agricultores (Trilhas da Agroecologia) em espaços rurais e urbanos da RMBH



Os participantes majoritariamente dividiam o tempo com outras atividades (59%), e sendo assim, a produção era destinada para uso e consumo próprio (70%).

Ponderou-se pela caracterização socioterritorial ser polarizada por uma rede de municípios, além do metabolismo urbano (interações de sustento e abrigo) na Capital, o agricultor acompanha as tendências e realidades, direta ou são indiretamente impostas, para se dedicar parcialmente à produção: a busca de formação e/ou especialização na área (33%), participações sociais como cooperativismo ou associativismo (19%) e a responsabilidade pela produção familiar (19%) exigiam não apenas a vocação, quanto à sua experiência adquirida para outras formas de atividades laborais, o que se atribui como formatos de articulações e compartilhamentos de conhecimentos e experiências, e fortalecimentos ou conexões comunitárias (Fig. 6.11):

Figura 6.11 – Motivações sociais para práticas agrícolas e perspectivas socioculturais



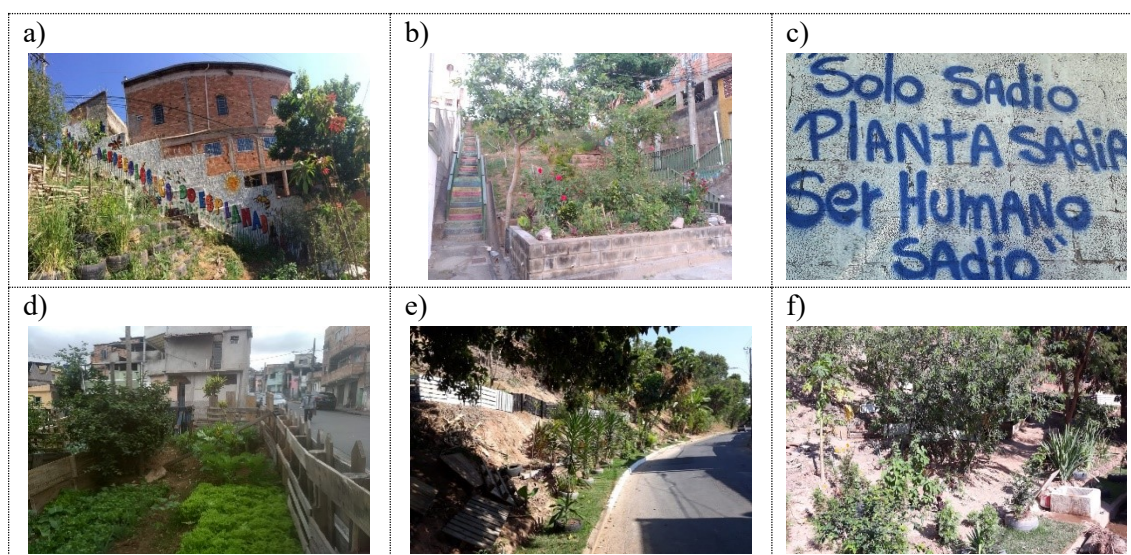
Observou-se também (Fig. 6.11) o uso das práticas agrícolas com motivações terapêuticas (7%), ou o estabelecimento de relações comunitárias remuneradas como a Comunidade que Sustenta Agricultura (CSA)⁷, e não remuneradas, como filantropia (atividades religiosas), motivos pessoais como êxodo urbano ou que acham “simplesmente o certo a fazer” ou atuam em espaços de uso comum, totalizando 15% dos entrevistados. Essas experiências têm mostrado impactos positivos relacionados com a qualidade de vida e de saúde, e, simultaneamente, promoção de sensibilização e educação ambiental.

Um ponto importante é que os entrevistados integrantes da Associação Horizontes Agroecológicos (AHA) estavam em processo de organização em Sistemas Participativos de Garantia (certificação de qualidade entre produtores locais), na adequação e ampliação de demandas para comercialização local. Foram perceptíveis, além da entrevista

⁷ Entende-se na participação compartilhada de forma antecipada dos custos operacionais da propriedade agrícola, salário do agricultor e os riscos da produção com vistas em construir um sistema agrícola mais local e equitativo. Geralmente usam “métodos de agricultura orgânica ou biodinâmica” e defendem o potencial ecológico e, ao mesmo tempo, em propriedades produtivas e lucrativa. “A CSA às vezes é conhecida como ‘agricultura de subscrição’” (USDA, 2020).

estruturada, formas de empoderamento comunitário e inclusão social (direto e indireto), com o cultivo agroecológico, e isso que refletia pontualmente em bairros da Capital (Fig. 6.12 – a até d):

Figura 6.12 - Imagens de espaços de cultivos pela Capital: a) Escadão Agroecológico (lado) na Rua Tulipa (Bairro Esplanada) | b) Escadão Agroecológico (frente) | c) Arte de rua com trechos científicos sobre agroecologia da agrônoma Ana Primavesi | d) Horta Comunitária do Aglomerado Cabana do Pai Tomás | e) Horta Comunitária (lado) na Rua Homero de Reanult Baeta (Bairro Jardim Guanabara) | f) Horta Comunitária no Bairro Jardim Guanabara. Fonte: Fotos cedidas por agricultores (Trilhas da agroecologia) da RMBH



Lima (2020) ressalta a importância da agricultura urbana e periurbana como via para impossibilitar desabastecimento das cidades em períodos de calamidades públicas (epidemias, crises, guerras, fenômenos naturais...), como em ampliar espaços verdes, ambientes e relações saudáveis, além da acessibilidade rápida e menos onerosa de alimentos de qualidade.

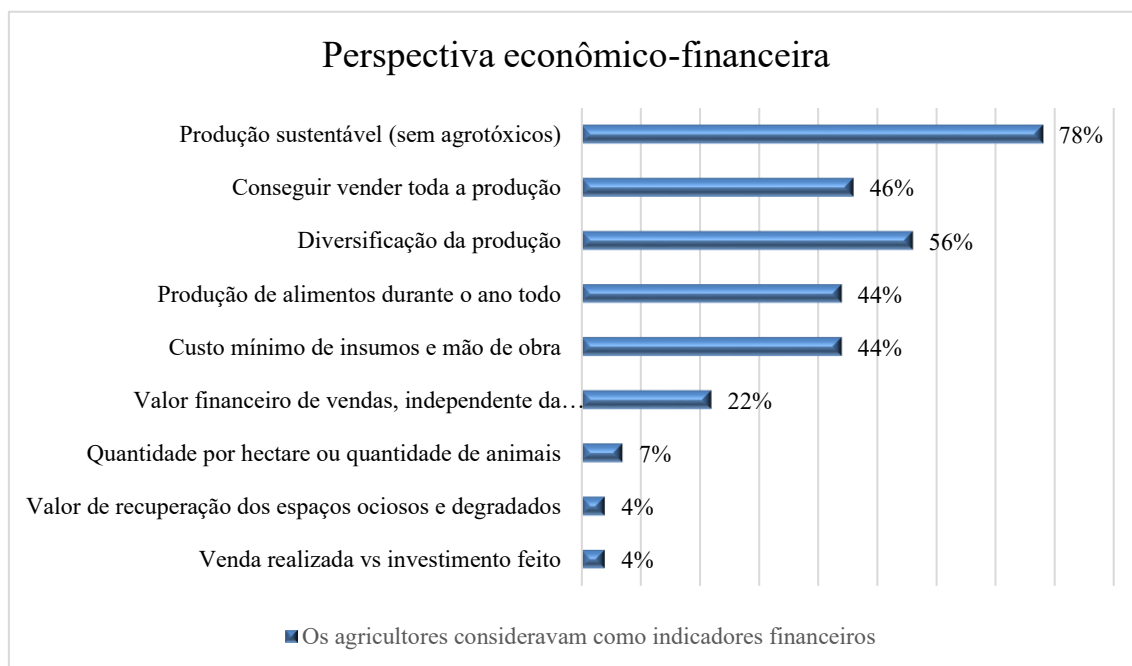
Um dos entrevistados explanou as práticas agroecológicas no desenvolvimento de um projeto denominado 'Ciclos', junto ao Instituto Nenuca de Desenvolvimento Sustentável (INSEA), Fundação Caio Martins (FUCAM) e a Associação de Catadores de Materiais Recicláveis com prerrogativas no alinhamento em sustentabilidade, energias renováveis, questões sociais com inovações e preservação ambiental. Nesse sentido, a “transição para a agricultura sustentável e agroecológica ganha destaque como

componente central para ampliação de sistemas agroalimentares sustentáveis” (Lima, 2020:2), quando trabalhados como elementos-chaves por movimentos e organizações, como forma estratégica para coconstrução de cidades resilientes.

Quanto às perspectivas econômicas, 26% utilizavam as suas propriedades e produções para outras atividades de interesse comercial, as quais os entrevistados consideravam com fins de incremento da renda: produtos alimentícios como doces, compotas, leite, ovos (11%), extração de eucaliptos (4%), produção de húmus, biofertilizantes e composto orgânico (4%), uso da propriedade para fins de capacitação por meio de cursos em agroflorestas (4%) e doação da produção excedente (12%).

Os agricultores ponderavam para as suas produções: a negação aos agrotóxicos (78%), e conseguinte diversificação da produção (56%). Tinham a saber, que o progresso econômico-financeiro relaciona-se com a qualidade de vida (Fig. 6.13):

Figura 6.13 – Perspectiva econômico-financeira sobre sustentabilidade nas práticas agrícolas

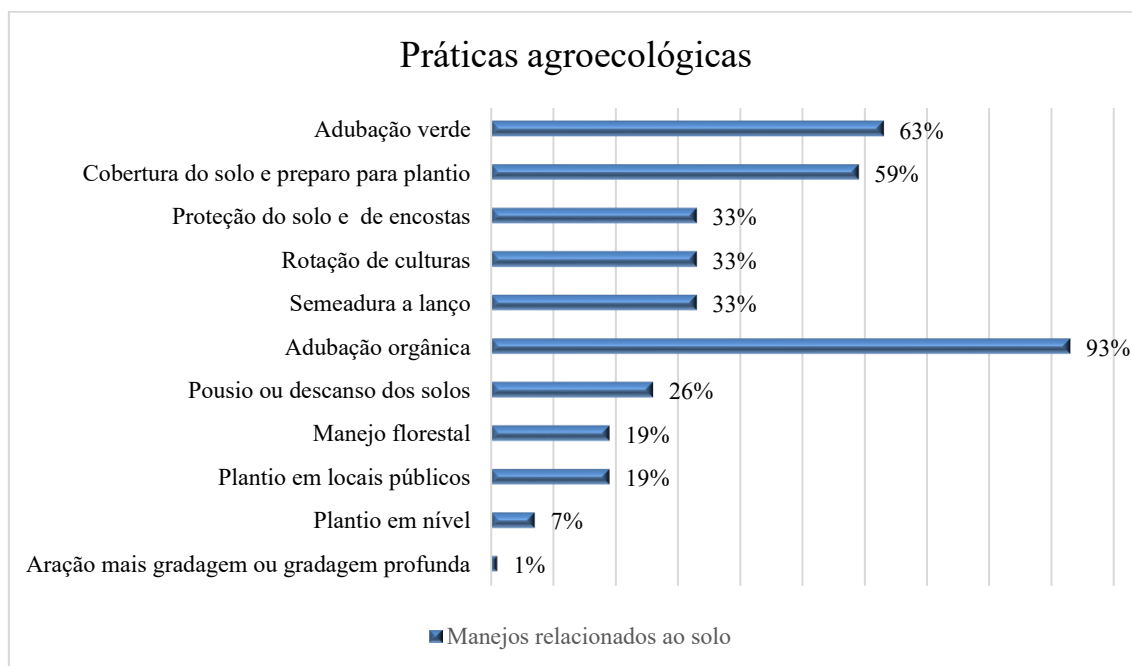


O custo mínimo de insumos e mão de obra (44%) foram enumerados principalmente entre os agricultores rurais como decisivos que impactavam na gestão e na comercialização. Produzir durante o ano todo (44%), entre os agricultores urbanos.

Foram relacionados os seguintes fatores: vender toda a produção (46%), o valor financeiro independente do quantitativo (22%) e a quantidade da produção ou criações (7%) além de acrescentar na entrevista as vendas realizadas *versus* investimento feito e valoração para a recuperação dos espaços ociosos/ degradados (4%), como benefícios econômicos e cadeia de valor.

Os participantes eram conhecedores ou estavam em busca de conhecimentos nas práticas em agroecologia. E, também, atentos quanto à saudabilidade do solo (Fig. 6.14). Utilizam práticas vegetativas: adubos orgânicos sólidos e líquidos (93%), adubação verde (63%), cobertura e preparo do solo (59%), observação do solo (Fig. 6.16), como cor, textura, cheiro, presença de minhocas, etc. (59%) e usam de adubos minerais (rochagem, fosfatagem natural, calagem e gessagem) admissíveis (Fig. 6.15) dentre práticas agroecológicas (26%).

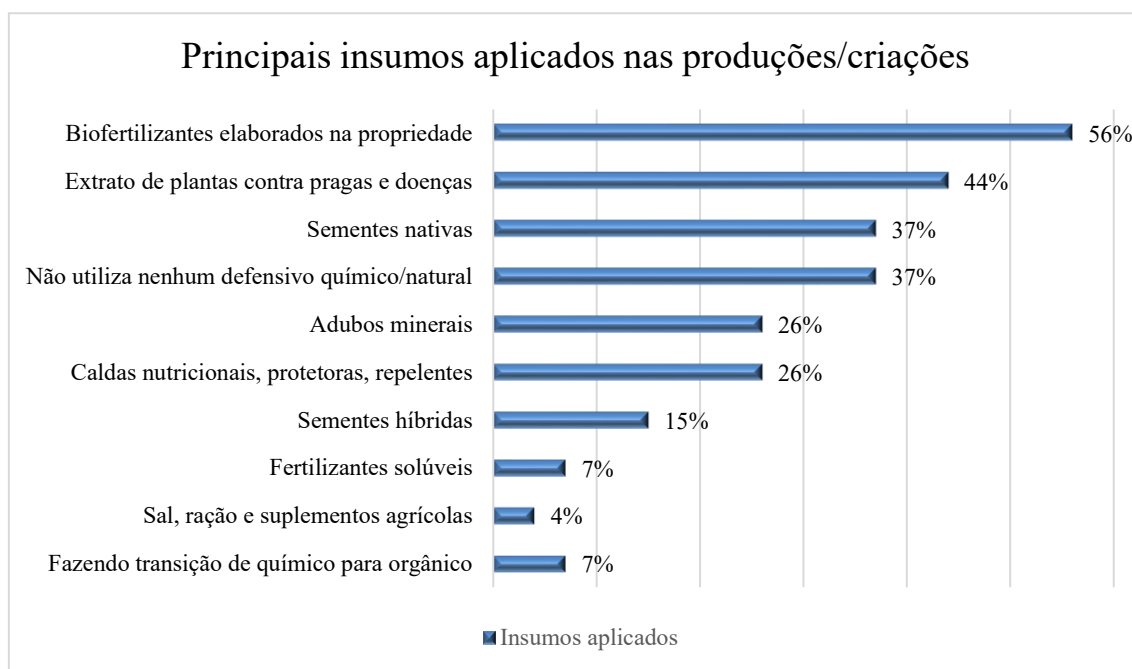
Figura 6.14 – Práticas agroecológicas relacionados com o solo



A situação dos solos (fertilidade) foi reconhecida em diversas realidades, visto que a variedade produtiva e ambiental carecia de análises ou avaliações especializadas desde a otimização de insumos e recursos naturais oferecidos na propriedade, transição e

estabilização agrícola. Todavia, a ocupação e o manejo do solo, visam aspectos ambientais para prevenção de contaminantes hídricos, permeabilidade e diminuição de temperaturas, preservação animal e prática agrícola não intensiva. Nessa perspectiva, há um entendimento que os agricultores buscam o equilíbrio dos solos biologicamente ativos. A figura 6.15 lista os principais insumos aplicados para produção.

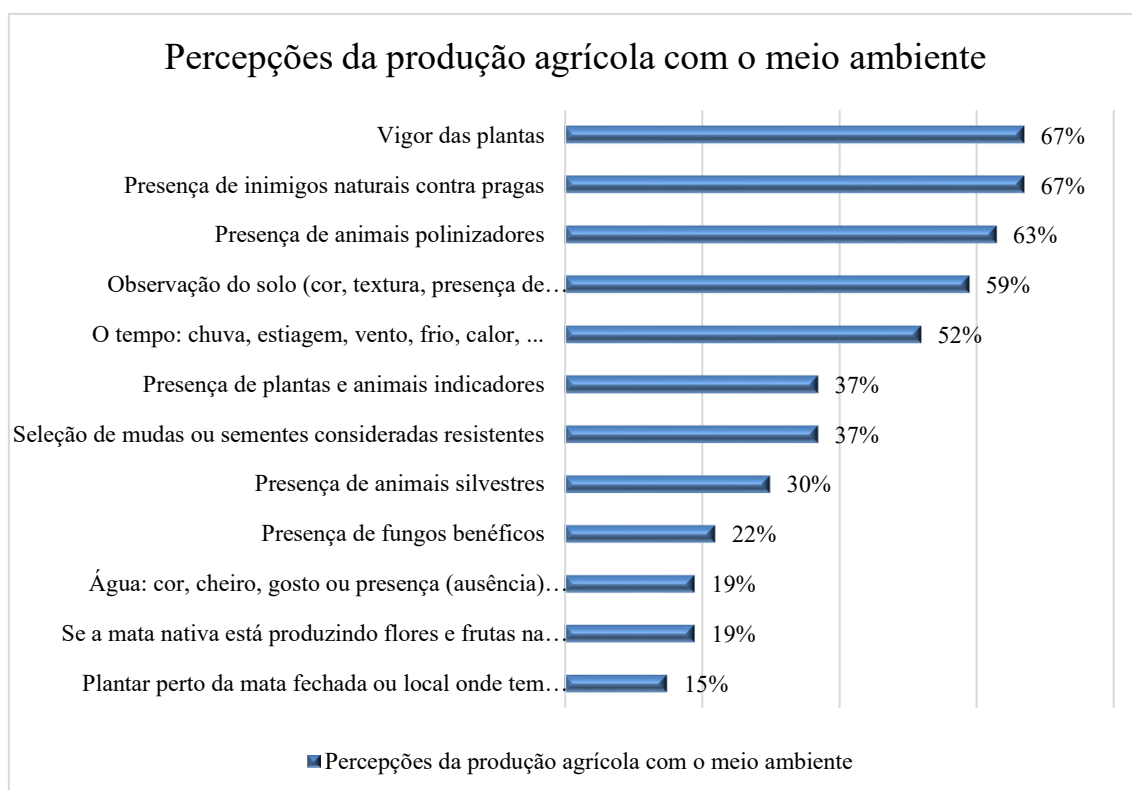
Figura 6.15 – Principais insumos aplicados nas produções e criações



A utilização das sementes nativas perfaz 37%, oriundas da diversidade genética da região. Alguns entrevistados justificaram o uso de sementes híbridas (15%), na produção de folhosas, como alface, couve e rúculas, por ter maior durabilidade até o consumo final. Nessa direção, Cruz *et al.* (2021) consideram aspectos regionais para adaptabilidade da cultivar. É preciso atentar ao potencial produtivo e ao sincronismo de plantios, respeitando as características morfo e fisiológica, em conjunto a fatores como: altitude, latitude e clima, (tendo a RMBH o predomínio do clima tropical).

Compreendeu-se que os agricultores tinham como indicativos físicos de monitorização (Fig. 6.16), o vigor das plantas e a presença de inimigos naturais contra pragas (67%).

Figura 6.16 – Percepções da produção agrícola com o meio ambiente



Entretanto, Hernani e Salton (1998) ponderam que o País tem altos índices de erosão provocados por chuvas (concentradas em períodos sazonais), com grandes variações de temperatura e de esgotamento da terra produtiva com mais de dez anos de atividade agrícola convencional, assim torna-se imperativa a adoção de sistemas mais conservacionistas de manejo do solo. E dado o conhecimento de características predominantes na área, estas ajudam a sintetizar informações basilares e dúvidas quanto ao monitoramento e à condução de atividades que induzem à sustentabilidade agrícola.

Outrossim, correlacionar a realidade dos agricultores quanto à acessibilidade a serviços básicos (energia, telecomunicações, gestão de resíduos...). Estatísticas descritivas mostraram estágios de orientações e/ou assistência técnica de intervenções institucionais (poder público, iniciativa privada e órgãos não governamentais) no meio local (Tabela 6.8):

Tabela 6.8 – Autoavaliação da infraestrutura no entorno da propriedade e/ou da produção

O agricultor possui nas proximidades (até 10 km)	N.º respostas <i>Fi</i>	Percentual <i>fi</i>%
Energia elétrica	23	85%
Telefone ou <i>internet</i>	22	81%
Coleta de lixo ou pontos de recebimento de recicláveis	16	59%
Pavimentação (asfalto, bloco, pedras etc.)	15	56%
Transporte público ou veículo próprio para deslocamento da produção	15	56%
Rio, lago, barragem, pântanos, brejos	14	52%
Mata ciliar (na beira dos rios, lagos e nascentes) ou áreas de preservação permanente (APP)	12	44%
Floresta nativa	11	42%
Horta	11	42%
Tratamento de água e esgoto	11	41%
Reserva Legal ou Áreas de Preservação Permanente (APP)	10	37%
Estrada de terra ou cascalho	10	37%
Pastagem	9	33%
Pomar	9	33%
Quebra-vento (árvores que protegem do vento)	9	33%
Poço artesiano, tubular ou irrigação	8	30%
Orientação e/ou assistência técnica: Governo (municipal, estadual, federal), empresas privadas, organizações não governamentais (ONG's), associações, cooperativas e outras entidades...	8	30%
Outras lavouras temporárias (não perenes) e permanentes (perenes)	6	22%
Curral, chiqueiro, viveiro, poleiro, galpão e outros locais cobertos ou fechados para animais	5	19%
Cisterna de captação da água de chuva	4	15%
Energia solar	3	11%
Local para armazenar a produção de grãos, frutas, verduras, animais abatidos etc. (individual ou coletivo)	1	4%
Total de entrevistados (Σ)	27	100%

Eficiência energética na utilização de fontes alternativas de energia, *e.g.*: solar térmica (calor) ou fotovoltaica (painéis de silício) representa 11%, sendo incipiente diante do crescente cenário de potencial geração renovável e sustentável de eletricidade no País.

Quanto ao tratamento de água e de esgoto, 41% figuram em menos da metade dos entrevistados (alguns utilizam tratamento primário de esgoto doméstico por fossa

séptica), e a qualidade da água em suas propriedades, por vezes, é submetida à análise por meio da contratação de serviço especializado.

Uma preocupação apontada pelos entrevistados é quanto à gestão dos recursos hídricos (em termos de consumo, escassez, assoreamento do curso d'água, abastecimento, dentre outros) e os poucos incentivos para captação de água pluvial (chuva), já que apenas 15% utilizavam essa opção.

Considerando o universo amostral, o acesso dos agricultores a orientação ou à assistência técnica por intervenções públicas, organizações não governamentais, associações, cooperativas e outras instituições (Tabela 6.8) representara 30% dos entrevistados, o que expõe anteriormente na esfera de desafios enfrentados à luz dos ODS, para a ampliação da participação social aos preceitos na gestão governamental.

Outro aspecto verificado foi o espaço destinado à mata ciliar, floresta nativa, Reserva Legal (exploração e uso sustentável) ou Áreas de Preservação Permanente (destinadas exclusivamente para preservação, reflorestamento e estudos científicos), presentes em diferentes escalas nas proximidades das propriedades (44%). Em um entendimento aprofundado no que se refere aos espaços ecológicos e ambientais, quanto às sinergias agroecossistêmicas com os agricultores e respectivas localizações, abordou-se na entrevista a questão do plantio de árvores no último quinquênio: dos que responderam, 81% exerceram tal prática.

A partir disso, compreendem-se relações de causa-efeito frente na percepção do agricultor em estabelecer interações entre as mudanças climáticas e a sua produção, quanto à sustentabilidade a médio e a longo prazos, considerando, além da preservação de áreas consideradas legalmente adequadas, a preocupação do plantio ambientalmente apropriado e dentro das suas práticas agrícolas. Embora não derivada da literatura científica, uma das metas estabelecidas no Plano Nacional sobre Mudança do Clima, principalmente a denominada 'agricultura empresarial', visa ampliar áreas de florestas plantadas, inclusive com espécies nativas, utilização de tecnologias amigáveis: “recuperação de áreas de pastagem degradadas [...] adoção de práticas sustentáveis, como os Sistemas Integrados Lavoura-Pecuária-Floresta, correção e manejo do solo e projetos de adequação ambiental de propriedades agrícolas” (PNMC, 2008:68).

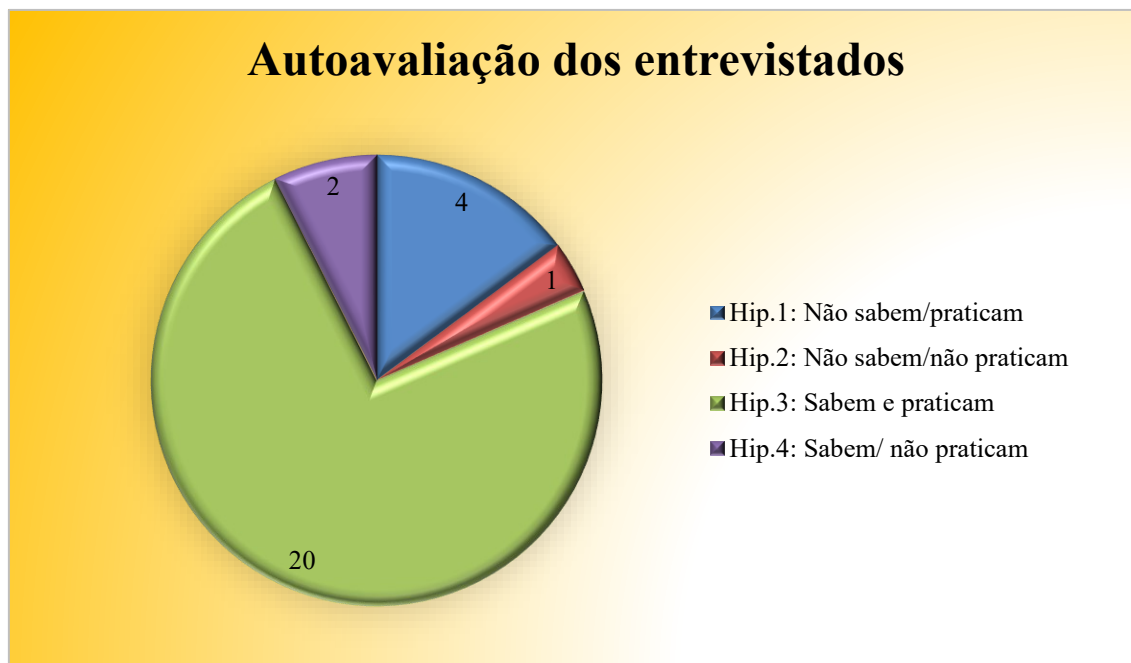
Além dessas e de entre outras diretivas apresentadas na 15.^a Conferência das Partes (COP-15), o governo brasileiro divulgou o seu compromisso voluntário para ações de mitigação, em “recuperar 15 milhões de hectares de pastagens degradadas até 2030 e expandir o plantio de florestas em 3,0 milhões de hectares” (MAPA, 2012:19).

No entanto, segundo recentes publicações do CNA (2021) sobre a 26.^a Conferência das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (COP-26), realizado em novembro de 2021, ainda urge resoluções efetivas para: o aprimoramento das políticas públicas, o combate ao desmatamento ilegal e a regularização fundiária em todo o país.

Quanto à criação de animais, admitiu-se que os resultados foram inconclusivos nesta etapa, dado que, apesar de 33% possuírem animais para fins comerciais, depoimentos efetivavam estabelecimento do bem-estar animal, condições de trabalho e higiene (rastreabilidade, tratamento, abate e consumo) e retorno econômico com relação às temáticas sustentáveis e às práticas agroecológicas. Considera-se como ponto de atenção, a separação da produção animal, nas fases de pesquisa, da produção vegetal. Expôs-se a necessidade de integralização maior de informações ao compreender que “nos ecossistemas naturais sempre estão integrados” (Gliessman, 2000:4). E recomendado, a pesquisas posteriores a esta, subsidiar essa lacuna aparente.

O critério considerado para verificação das hipóteses emanou dos próprios agricultores em autoavaliação da propriedade e/ou produção (Fig. 6.17).

Figura 6.17 – Autoavaliação sobre propriedade agrícola sustentável a partir dos próprios entrevistados.



A combinação das hipóteses identificadas com as entrevistas semiestruturadas, proporcionou uma reflexão que dos 27 agricultores entrevistados (100%), 20% ou 74% souberam e utilizavam estrategicamente suas relações de sustentabilidade, seja com instituições, na sociedade, seja com outros estilos de produções (Hipótese 3), inclusive em transição da agricultura convencional para produção agroecológica (Fig 6.15), em etapas (7%), dentro da propriedade.

Entre os agricultores, 4 deles, apesar de praticarem nas suas produções, não se cogitaram como sustentáveis (15%), por entenderem que estão em processo de aprendizagem/busca de conhecimentos em agroecologia (Hipótese 1).

Durante a pesquisa, 2 agricultores conheciam e sabiam definir sustentabilidade, mas não consideraram sua produção sustentável (7%), porque na sua autoavaliação, fatores como: “não tinham um mercado consolidado para os seus produtos” ou possuírem maior parte das suas produções ser nos moldes da agricultura convencional, com uso total ou parcial de insumos químicos, sementes transgênicas, mecanização e inclusive dependência de sair desse sistema (Hipótese 4).

Houve um participante (4%) que informou que está em fase inicial de produção e busca de conhecimentos para plantio e consumo próprio. Portanto, não praticava produção sustentável e, em sua percepção, considerava não saber a contento sobre sustentabilidade (Hipótese 2).

Ao minuciar as unidades de produções e criações, com os desafios e as preocupações, seguem fotografias de uma das propriedades (Fig. 6.18 – a até h):

Figura 6.18 – Espaço de cultivo, produção de mudas e práticas agroecológicas de uma produtora rural: a) Produção de mudas | b) Canalização de captação da água de chuva | c) Produção de hortaliças | d) Cobertura do solo | e) Produção de húmus e minhocultura | f) Mudas para comercialização | g) Cultivo de araruta | h) Polvilho de araruta para produção de biscoitos. Imagens cedidas por agricultores da Associação Horizontes Agroecológicos (Propriedade e produção agroecológica da Sra.Nini).





Compilaram-se alguns diálogos dos agricultores que se consideraram pertinentes:

— "Por estar agindo de acordo com a natureza. Em volta da casa da propriedade temos canaletas para recolher água de chuva em três tanques de concreto. Posteriormente, usamos essa água na irrigação dos canteiros. Na produção de húmus usamos todo o lixo orgânico molhado e temos também uma produção de composto orgânico aonde vai podas de árvores esterco de gado e apara de gramas. Plantamos capim-crotalaria para melhorar o solo e para o controle biológico de pernilongo, e parte do esgoto de cozinha vai para bananeiras. Enfim, estamos sempre cuidando para não poluir ambiente e para que o espaço onde vivemos seja autossuficiente, além de sustentável." (Sra.Nini)

— "Estamos em transição. Ainda dependemos de semente e mudas externas. Vamos construir um viveiro agora. É difícil fugir do Sistema." (Sr. André)

— "Sim, produzimos em Sistemas Agroflorestais, associando a produção agrícola a regeneração ambiental." (Sr. Lucas Farias)

— "Sim, considerando a não agressão à natureza e deixar para as próximas gerações." (Sra.Alessandra)

— "No momento, não. Não temos um mercado consolidado para nossos produtos (Sr. Fernando)."

— "Sim. Nossa produção é economicamente viável e ecologicamente correta." (Sra.Carolina)

— "Sim por estar agindo de acordo com a natureza." (Sra.Vanderléia)

— "Não considero ainda, porque estou começando a plantar agora e estou buscando conhecimento para aprender aproveitar o que a terra me oferece. Por isso me inscrevi no curso." (Sra.Márcia)

— "Sim. O lixo orgânico que é gerado vai direto para a composteira, além de não utilizar máquinas poluentes." (Sra.Camila)

- “Sim, pois utilizo apenas o que preciso sem agredir o solo ou desmatar qualquer ambiente.” (Anônimo_4)
- “Sim. Ajudo na criação de espaços verdes urbanos, cultivando sem veneno na minha casa.” (Sra.Aline Souza)
- “Ainda não. Não tenho o conhecimento para ser sustentável.” (Sra.Fernanda)
- “Sim, pois não uso veneno e a produção é para consumo próprio.” (Sra.Kelly)
- “Sim, pois não afeta negativamente em nenhum âmbito.” (Anônimo_2)
- “Sim, porque ela supera o consumo esperado.” (Sr. Ricardo Lana)
- “Estamos estudando para que seja.” (Anônimo_7)
- “Plantarei para o consumo próprio.” (Sra.Maristela)
- “Por não usar agrotóxicos.” (Sra. Maria Luciana; Sra.Silvana)
- “Sim, porque não utilizamos nenhum agroquímico, usamos água das chuvas quando possível e fazemos apenas produção para o consumo de nossos alunos.” (Sr. Ricardo Mendes)
- “Horta caseira.” (Anônimo_6)
- “Ainda não.” (Sra.Vera)
- “Sim, embora a área plantada seja pequena, o que é produzido serve para o consumo na família e um pouco ainda é dividido com vizinhos e amigos” (Sr. José Deolindo).

Há uma amplitude de condições (internos e externos) com especificidades locais, as quais ressaltaram a importância da avaliação e do monitoramento voluntário que permitiram estimativas ou quantificação na íntegra. Houve uma percepção que os agricultores entrevistados tinham como uma referência para avaliar a sustentabilidade da sua produção, observar os indicadores físicos: o vigor das plantas em conjunto às condições – genética (capacidade de desenvolvimento), manejo cultural (cobertura do solo, irrigação e adubação) e fatores ambientais (luz, umidade, temperatura, ausência/presença de espécies, dentre outros), como equilíbrio do sistema agroecológico.

A verificação das respostas dos agricultores nos questionários sobre as percepções de práticas agrícolas sustentáveis do [Apêndice A.2](#) com o fluxo de informações da [Tabela 4.5](#), permitiram descrever indicativos para concepção cooperada de variáveis (ou possíveis indicadores não formais), para as próximas etapas da pesquisa (Tabela 6.9):

Tabela 6.9 – Descrição dos possíveis indicadores não formais de sustentabilidade a partir dos diálogos e percepções dos agricultores

Aspectos analisados	Caracterização dos possíveis indicadores perceptivos	Identificação de possíveis variáveis
Dimensões econômicas	Oferta dos recursos naturais (vegetal, animal e mineral): produtos e serviços derivados da biodiversidade a partir do bioma e biota local;	1. Elementos renováveis disponíveis que maximizam a produção;
	Diversificação de produtos e serviços oferecidos em relação à complementação da renda familiar e segurança alimentar;	2. Densidade de plantas e atividades rentáveis das práticas agroecológicas;
	Estimativas patrimoniais ou investimento das práticas agroecológicas;	3. Listagem de bens e equipamentos para produção agroecológica;
	Avaliação de proporção econômico-financeira para fins de orçamento, custeio em relação à produção agrícola convencional;	4. Relação de insumos para produção agroecológica;
	Correlação de produtos <i>in natura</i> , industrializados, consumo interno, descartados e reaproveitados; Valor de recuperação dos espaços ociosos e degradados;	5. Produção Agroecológica Bruta;
Dimensões Sociais	Banco popular de germoplasma/ sementes crioulas; Inventário/histórico sementes nativas;	6. Produção principal, que por tradição ou cultura, tornou-se a principal fonte de ocupação no meio local;
	Mapeamento de enfermidades locais <i>versus</i> catálogo de plantas medicinais produzidas na comunidade; Sistema Participativo Garantia; Acesso às práticas agroecológicas nas populações urbanas menos favorecidas;	7. Organização de processos e atividades a partir da mobilização da comunidade local;
	Fixação de mão-de-obra na propriedade com aptidão/vocação em saberes tradicionais; Atividade agrícola <i>versus</i> atratividade para novas gerações;	8. Nível de motivação ou abstenção das práticas agrícolas;
Dimensões ambientais	Áreas legalmente (obrigatoriamente) preservadas e áreas voluntariamente mantidas com práticas agroecológicas;	9. Favorecimento de espécies arbóreas e arbustivas do bioma;
	Integração agroecológica com outros modos de produções sustentáveis;	10. Nível de proteção e conservação ambiental;
	Interesse e/ou necessidade de plantio de espécies nativas, e/ou controle de espécies indicadoras;	11. Mensuração da diversidade biológica e cultural;

Aspectos analisados	Caracterização dos possíveis indicadores perceptivos	Identificação de possíveis variáveis
	Levantamento sobre intervenções e políticas públicas e/ou institucionais (pesquisa, extensão e ensino) nas comunidades locais;	12. Incentivo e/ou promoção do equilíbrio, formas de mitigação e/ou adaptação climática;
	Equilíbrio ecossistêmico: Medição a partir dos conhecimentos e saberes do agricultor das condições ambientais;	13. A planta e/ou a criação animal é a principal referência;
Percepção do agricultor & sustentabilidade	Capacidade de sustento exclusivamente das práticas agroecológicas (curto, médio e longo) prazo;	14. Autossuficiência para produção de práticas agroecológicas no tempo presente;
	Ocupação de espaços públicos vazios para agricultura urbana, jardinagem produtiva e hortas comunitárias; Ocupação de espaços ociosos em residências;	15. Otimização da produção agrícola urbana/ áreas agroecológicas;
	Análise de projeção: permanência, mudança ou extinção das práticas sustentáveis.	16. Legado futuro.

Em reflexão, a agroecologia foi além do “plantio sem agrotóxicos, da adubação orgânica e do consumo saudável”. Há gamas metodológicas, sociológicas e tecnológicas, quais sejam: de verificação, tomada de decisão e avaliação nos agroecossistemas existentes. E tem nos seus ciclos produtivos a atenção (fator humano) nas transformações físicas e biológicas atreladas a processos socioeconômicos (entre pessoas, cultivos e animais) em consenso sistêmico do estreitamento agrícola e o meio ambiente.

Ao dividir os diálogos entre agricultores conforme suas zonas geográficas, observou-se como ‘limitantes’ (Tabela 6.10):

Tabela 6.10 – Descrição dos limitantes (preocupações e desafios) na produção sustentável a partir dos diálogos e percepções dos agricultores

Descrição dos limitantes a partir das preocupações/desafios apontados pelos entrevistados	
Agricultores em espaços urbanos	Agricultores em espaços rurais
<p>“A manutenção e a conciliação com outras atividades e trabalhos” (Sra.Aline)</p> <p>“Falta de água para irrigação” (Anônimo_2)</p> <p>“Falta de conhecimento para combater as pragas como índices/sinais” (Sra.Fernanda)</p> <p>“Insumos” (Sr. Ricardo Mendes)</p> <p>“Ver o crescimento” (Sra.Maria Luciana)</p> <p>“Aproveitar melhor o espaço de casa” (Sra.Beatriz)</p> <p>“A questão de cuidados (adubação e poda) em vasos.” (Sra.Kelly)</p> <p>“Pouco tempo para cuidar” (Sr. Ricardo Lana)</p> <p>“Pulgões e Formigas” (Sra.Camila)</p> <p>“Formigas” (Anônimo_4)</p> <p>“Adaptação ao ambiente” (Anônimo_5)</p> <p>“Pragas” (Anônimo_6)</p> <p>“O entorno mal preservado” (Anônimo_7)</p>	<p>“É garantir a quantidade necessária para o nosso sustento juntamente a qualidade de mudas orgânicas e saudáveis” (Sra.Nini)</p> <p>“Comercialização” (Sr. Fernando)</p> <p>“Nosso solo é ruim e cheio de tiririca” (Sra. Carolina)</p> <p>“Logística de transporte, escoamento e escala de produção” (Sr. André)</p> <p>“Considerar a sustentabilidade se manter por isso (se manter financeiramente nos tempos atuais)” (Sra.Alessandra)</p> <p>“Conseguir manter funcionário” (Sr. Lucas)</p> <p>“Se um dia faltar água e a sustentabilidade oferecer produtos de bom procedimento sem veneno” (Sra.Vanderléia)</p> <p>“Doenças nas plantas, controle de formigas, insetos, etc.” (Sr. José Deolindo)</p> <p>“Não saber fazer os plantios de espécies corretas, para aproveitar a terra” (Sra.Márcia Santos)</p> <p>“Pragas e adubação” (Sra.Silvana)</p> <p>“Preservação do meio ambiente” (Sra.Maristela)</p> <p>“Falta de mão-de-obra” (Anônimo_1)</p> <p>“Seca. Falta de conhecimento técnico” (Sra.Vera)</p> <p>“Sem preocupação. O negócio é ter paciência e acompanhar o ciclo natural.” (Anônimo_3)</p>

A caracterização de pontos preocupantes diagnosticados pelos agricultores, os quais foram apontados como ‘limitantes’ (Tabela 6.10) foram considerados como atributos investigativos no sequenciamento de indicadores. Tais pontos críticos,

externalizados como desafios tanto nas práticas agroecológicas quanto para outros modos sustentáveis de produção, lograram ser o contraponto para fins de comparabilidade entre variáveis métricas. No entanto, estabelecer padrões mediante problemáticas, há de pesar perspectivas éticas que tendem influenciar na aferição.

Salienta-se a evidenciação mediante os próprios meios de policultivos, à demanda e à oferta de bens, e a fatores na base de recursos para autossustentância, suficiência nutricional, equidade social e valor agregado orientado ao equilíbrio ecológico. Sendo assim, sublinhar perspectivas à essência conservacionista ecossistêmica no ofício da agricultura doméstica, familiar e das comunidades e populações locais.

Dado aos estudos da agroecologia na composição de estratégias integradoras, seja para agregar outras ciências, seja para agregar conhecimentos e vivências populares das comunidades agrícolas, reiteramos Wezel *et al.* (2009) uma grande diversidade ainda é encontrada em abordagens e definições, às quais se ponderam reflexões entre sua riqueza de conteúdo e interpretações equivocadas.

Sem pormenorizar, houve uma percepção positiva em relação aos quesitos de sustentabilidade na agricultura. Estes resultados foram semelhantes aos achados de Jayaratne, Martin e DeWitt (2011), quanto às práticas extensivas, tocante a métodos orgânicos de controle de pragas e preocupações com métodos de acesso e manejo hídrico.

Os autores Al-Subaiee, Yoder e Thomson (2005), ressaltam que mediações institucionais aos planos plurianuais de desenvolvimento consubstanciado com ações colaborativas, têm impactos na sensibilização e assimilação educacional para práticas agrícolas sustentáveis. As percepções gerais não diferiram, considerando faixa etária, gênero, experiência ou nível de escolaridade entre entrevistados nos estudos relatados.

Por outro lado, autores como Martin e Isaac (2017), citam que a agroecologia no campo científico precisa expandir a estrutura teórica, sobretudo:

- para a prática agrícola em ampla escala;
- o ordenamento territorial regional;
- para formatos de políticas públicas que buscam entendimento de espécies agrícolas e não agrícolas; e,

- suas relações quanto às multifuncionalidades dos serviços ecossistêmicos os quais são prescritos em questões de produtividade e subsistência humana.

Os autores afirmam que essas alegações, propiciam a extensão para testes de hipóteses generalizáveis, principalmente aqueles que são relevantes para o planejamento e gestão agrícola, bem como dão maiores respaldos para decisões e políticas ambientais. A pesquisa agroecológica baseada em abordagem de traço científico-funcional pode oferecer estruturas universalizadas quanto a aplicabilidade prática para plantios e criações avaliando as características ecologicamente significativas.

Em síntese, o tema enreda contestações, analisando as percepções dos agricultores que cingem a compreensão (pessoal) da sustentabilidade para gerenciar os seus sistemas agroecológicos e outros aspectos implícitos aliados ao agroecossistema.

6.2 Análise da percepção dos agricultores pelo sistema ISA

Análise do sistema ISA pelos agricultores foi baseada no questionário preenchido pelos agricultores e na discussão no grupo focal ([Apêndice B.1](#)), considerando suas perspectivas de uso e monitoramento dos quais se obtiveram os registros (conforme [Apêndice B.2](#)), que sumarizam nos seguintes pontos:

Aspectos econômicos

1. Reconhecimento da autonomia e necessária distinção da produção agroecológica com relação a outras fontes de renda do produtor (não misturar com outros ganhos de rendimento, *e.g.* aposentadoria proveniente de uma vida de trabalho não ser mesclada com venda de produtos);
2. O endividamento total (dívidas, financiamentos e outros compromissos financeiros) de oriundas motivações, não deve ser correlacionado com a produtividade agrícola. Recomendou-se, além de reconhecer apenas as obrigações econômico-financeiras da produção e respectiva uniformização dos custos operacionais, aprimorar mecanismos de desburocratização de crédito e consequente operação de empréstimo adquirido direcionado à agricultura (muitos agricultores não sabem administrar os recursos ou usam

para outras finalidades). Outro elemento, apesar de o segmento agroecológico estar crescente, ainda é visto como critério de financiamento, ou seja, o uso de agroquímicos como quesito de projeção na produtividade em lavouras;

3. Problemas na comercialização: carência de levantamento ou acesso sistematizado de informações de mercado (balizamento para precificação de venda, comparação e estimativas de valor entre produção convencional em relação à agroecológica); criação de demanda sustentável (o consumidor ainda entende que o produto agroecológico é apenas produto sem agrotóxico); comprovação dos mecanismos agroecológicos/orgânicos (certificação), por serem também aplicados à produção convencional (listar quais agroquímicos aplicados no alimento); e reorganização dos elos da cadeia produtiva. “O agronegócio, como todo, é o único com cinco elos (fornecedor – produtor – intermediador ‘atravessador’ – industrializador e/ou comercializador – consumidor);”

4. Incrementos nas políticas da agricultura de base familiar frente aos impactos às atuais circunstâncias: o agricultor trabalha muito – seja na produção, seja nas atividades acessórias da produção. Tem dificuldade de logística, rastreabilidade (controles ou romaneio em feiras), registros das atividades produtivas, conservação dos alimentos (aparência, sabor, qualidade nutricional, ausência de resíduos...) e a diversificação dos produtos demanda diferentes tratativas (tempo de armazenamento, perecíveis, não perecíveis e validade). A má distribuição, as perdas no escoamento e dimensionamento logístico mediante a durabilidade dos alimentos carecem de medição, avaliação e melhorias estratégicas na aproximação entre produtores e consumidores. Ressaltam-se, inclusive, facções oportunistas no intuito de apropriar da informação agroecológica. Os agricultores requerem ainda o enfrentamento governamental, junto às políticas agrícolas.

Aspectos sociais

1. (Des)qualificação e (des)informação: alguns agricultores admitiram sua formação educacional na agricultura convencional, e se veem em processo de aprendizado e transição na agroecologia. O resgate de conhecimentos ancestrais e tradicionais, troca de experiências e aprendizagens ora tidas como leigas, é importante e adequado para medições por meio de ações no desenvolvimento sustentável da agricultura familiar e, concomitantemente, no rompimento de preconceitos alimentares ou ‘comida de pobre’

exemplificando os linguísticos ‘caruru-de-porco’ (*Amaranthus flavus*), ‘marmelada-de-cachorro’ (*Cordia Sessilis*), ‘goiabada-de-anta’ (*Bellucia grossularioides*), entre outros. Promover maior acesso às informações e aprendizagens para as crianças, em combate à monocultura e a monotonia alimentar, rememorar culturas gastronômicas que têm o risco de cair no esquecimento, inserção dos alimentos agroecológicos na merenda, e, conscientização do desperdício/reaproveitamento na comunidade escolar, também foram recomendados para monitoramento. Tal contexto presenciou-se também no perfil e na formação de pesquisadores/especialistas, bem como projetos de pesquisas agrícolas convencionais geralmente aceitos como fator de peso institucional na formação agroecológica;

2. Necessidade de inovações tecnológicas com enfoque agroecológico apropriado aos diferentes ambientes: a busca de mecanismos de qualidade, como certificação, é importante porque desfaz as “falsas” informações/ desinformações além de contribuir para as boas práticas sustentáveis de produção. As auditorias de verificação em grupos ou sistemas participativos de garantias apontam a democratização do processo produtivo (saber tradicional e conhecimento científico), corresponsabilidade (Estado – Produtor – Instituições) e favorece a consequente geração de dados e de desenvolvimento de métodos;

3. A valorização do agricultor: a construção compartilhada de conhecimento. O agricultor sendo capaz de integrar a produção agroecológica com outras práticas no melhoramento sustentável. E, culturalmente, os produtores não gostam de utilizar venenos, pois procuram respeitar o ambiente natural local. O avanço de pesquisa, extensão e ensino apoia-se na troca de observações e experiência dos agricultores.

Aspectos ambientais

1. Necessidade de testes químicos: o estado de Minas Gerais enfrenta consequências dos desastres ambientais e naturais, o que tornam obrigatórias as análises sensoriais e laboratoriais do solo – principalmente das águas. Regiões mais impactadas precisam de periódica orientação técnica e averiguação dos níveis de contaminação dos *habitats* e desequilíbrio ecossistêmico (animais e plantas/terrestres e aquáticas), além de averiguações especializadas aos efeitos nos lençóis freáticos e subterrâneos, nascentes e

outros recursos atrelados à bacia hídrica. Foi evidenciada a sensibilização ao manejo agroecológico da água, pois este bem natural “é renovável, mas não é inesgotável”;

2. A importância da avaliação do estado de conservação de estradas: o escoamento da produção, praticamente na sua totalidade, é feito por vias terrestres e originam das zonas rurais. Erosão do solo e decorrente degradação em períodos de chuva são acentuados com pontos de alagamento, atoleiros, enxurradas, faltas de saídas de água, dentre outros. No período da estiagem, pedras, buracos, poeiras repercutem no transporte de alimentos. A verificação das estradas vicinais transitáveis da região metropolitana e ações de políticas conjuntas (prefeituras, governo, comunidades organizadas), inclusive em locais estratégicos, são fatores de produtividade durante todo o ano;

3. Maior incentivo às reservas ecológicas voluntariamente preservadas e maior rigor de fiscalização para as áreas de preservação obrigatoriamente mantidas: é crucial o rigor das políticas públicas responsivas em fiscalizar, punir e multar sumariamente – e, fazer cumprir o dever de proteger e restaurar a integridade dos sistemas ambientais. Na atualidade, é vivenciada a precarização governamental perante desastres ambientais, queimadas e desmatamentos de proporções imensuráveis o que representa um contrassenso aos ideais sustentáveis;

4. A agroecologia estar inserida com outros processos, políticas e decisões ambientais (entidades, governos e cidadãos), com a adoção de padrões de produção e consumo que protejam as capacidades regenerativas do meio ambiente. Reciclagem, reaproveitamento e reutilização de materiais como por exemplo: paletes, bombonas, caixas de isopor, pneus usados, dentre outros. Há projeções para os próximos anos, a maioria da população viverá em cidades. E a agricultura urbana predispõe-se a tornar verdes as áreas urbanas, a diminuir transporte e risco de deterioração dos alimentos, a melhorar a segurança nutritiva e alimentar e a fortalecer democraticamente o movimento agroecológico no paradigma denotado justo, participativo e sustentável;

5. Necessidade de uma visão de futuro diante de cenários imprevistos: a produção agroecológica têm grande importância frente as ocorrências dos contratempos e indecisões. Na ausência do emprego formal, na escassez de recursos de mantimentos e medicamentos, no legado (herança) na falta de ente responsável que cuida da família, na sucessão do trabalho ou dedicação ao plantio e demais instabilidades e pressões, a

atividade agrícola sobrealimenta como alternativa estratégica de resistência. Que tais discernimentos, sejam uma forma de condução junto aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), para interconectar um pragmatismo de desenvolvimento associado a uma evidência métrica regional.

Nessa perspectiva, foi observado no Sistema ISA, predominantemente como metodologia de monitoramento e avaliação em políticas públicas, configurações favoráveis para aprimoramento de governança, e incrementos para cidadania na construção participativa do desenvolvimento sustentável.

Ademais, quanto as implicações econômicas para agroecologia, evidencia-se como pesquisa agrícola no subsídio de inovação tecnológica. As implicações sociais são temáticas e concentram-se na qualidade de vida, segurança alimentar e redução de níveis de pobreza e vulnerabilidade social, que ainda são desafios inter-relacionados com as dimensões de sustentabilidade.

Quando a agroecologia é enfatizada como uma das prioridades da pesquisa de soluções aplicáveis, contribui não somente às funções e ao fortalecimento de políticas públicas, mas também as tecnologias que podem ser construídas localmente por meio do diálogo e do conjunto de esforços integrados entre agricultores, consumidores, cadeia produtiva e meio ambiente.

Remete-se ao sistema ISA, contextualizar parâmetros como referência, a “agroecologia e a aplicação dos conceitos e princípios ecológicos no desenho e manejo de agroecossistemas sustentáveis” (Gliessman, 2000:13). Entende-se como oportuno conciliar o suporte científico e os saberes perceptivos no desenvolvimento sustentável das produções agrícolas. Complementam a esse conjunto de esforços, práticas agroecológicas na composição de estratégias integradoras, seja em agregar outras ciências, seja em agregar conhecimentos e vivências populares das comunidades agrícolas.

Como possibilidades para ampliação, a elaboração do quadro-resumo, parte das concepções de sustentabilidade, e o entendimento dos agroecossistemas sob enfoque da agroecologia, favoráveis à agricultura familiar e comunitária (produtores agrícolas que conciliam a produção de subsistência e produção destinada ao mercado), nos moldes da Lei Federal n.º 11.326 de 24 de julho de 2006, com foco colaborativo em propriedades e evidência do conhecimento local, podem representar oportunidades ou novos desafios.

Os fichamentos de A até M (no [Apêndice B.3](#)) detalham as prerrogativas da coluna à direita da Tabela 6.11 como percepções dos agricultores ao sistema ISA:

Tabela 6.11 – Percepções dos agricultores a um sistema de indicadores existente: quadro resumo.

Fonte: Adaptado de Ferreira *et al.* (2012)

Sistema ISA (Indicadores Formais) ISBN 9788599764.26.8	Alicerces colaborativos (a partir dos conhecimentos e saberes participativos dos agricultores) Fichas A até M
1 - Produtividade e preço de venda	A) Produção Agroecológica Bruta
2 - Perfil e diversificação	B) Gestão Agroecológica
3 - Evolução patrimonial	C) Estimativa patrimonial agroecológica
4 - Grau de endividamento	D) Endividamento & custo agroecológico
5 - Serviços básicos disponíveis para imóvel/ Segurança Alimentar	E) Serviços básicos disponíveis para a propriedade/ f) Autossuficiência Agroecológica
6 - Escolaridade/Cursos direcionados às atividades agrossilvipastoris	G) Inovação & Educação agroecológica
7 - Qualidade da ocupação e do emprego gerado	H) Participação e valorização sociais agroecológicas
8 - Gestão do empreendimento	Ficha (G) e Ficha (H)
9 - Comercialização e informação	Ficha (G) e Ficha (H)
10 - Gerenciamento de resíduos e efluentes	I) Intervenções agroecológicas governamentais e não governamentais locais
11 - Segurança do trabalho e gestão do uso de agrotóxicos e uso de produtos veterinários	-
12 - Fertilidade do solo	-
13 - Avaliação da qualidade da água	-
14 - Risco de contaminação da água por agrotóxicos	J) Estimativas de espécies indicadoras, repelentes e companheiras no local
15 - Avaliação de áreas com solo em processo de degradação	Ficha (J)

Sistema ISA (Indicadores Formais) ISBN 9788599764.26.8	Alicerces colaborativos (a partir dos conhecimentos e saberes participativos dos agricultores) Fichas A até M
16 - Grau de adoção de práticas conservacionistas	K) Combinação agroecológica com outros modos de conservação ambiental
17 - Estado de conservação das estradas que cortam ou margeiam o imóvel rural	Ficha (I)
18 - Vegetação nativa - fitofisionomias e estado de conservação	L) Espécies silvestres fora da produção agroecológica
19 - Adequação das Áreas de Preservação Permanente (APPs)	-
20 - Adequação da Reserva Legal (RL)	-
21- Diversificação da paisagem agrícola (Índice Shannon-Weaver)	M) Espécies nativas dentro da produção agroecológica, e (K) - Combinação agroecológica com outros modos de conservação ambiental
Os indicadores definidos na coluna a direita com traço “ - ” foram definidos como relevantes nas dimensões ambientais de sustentabilidade pelos agricultores e prioritariamente reforçados para circunstâncias de utilização do sistema ISA (coluna esquerda) na atual realidade territorial.	

Reitera-se concernente aos ISA denominados ‘Segurança do trabalho e gestão do uso de agrotóxicos e uso de produtos veterinários’[11], ‘Fertilidade do solo’[12], ‘Qualidade da água’[13], ‘Adequação das Áreas de Preservação Permanente’[19], e ‘Adequação da Reserva Legal’[20] da Tabela 6.11, definidos como relevantes nas dimensões ambientais de sustentabilidade pelos agricultores e prioritariamente reforçados para circunstâncias de utilização, na atual realidade territorial.

Em estudos como os de Weißhuhn *et al.* (2017) foram revelados diagnósticos similares em relação às implicações ambientais e de sustentabilidade. Houve uma presunção, diante do consenso entre os participantes, quanto aos critérios de avaliação das disposições à legislação ambiental, mas visíveis apreensões em decorrência dos desastres e impactos ambientais nas regiões do Estado nos últimos anos. Esse fato sugere intensidade, principalmente por parte das políticas públicas, de otimização e rigor com os principais instrumentos governamentais (marcos, planos, metas, divulgações e resoluções de problemáticas diagnosticadas, dentre outros), sendo extensivo no âmbito nacional.

O método foi significativo ao favorecer o conhecimento de opiniões e de experiências para os tópicos antes generalizados. A discussão trouxe ricas contribuições para descrever questões ausentes ou incompletas nas etapas anteriores do processo de pesquisa. Nesse contexto, os autores Nyumba *et al.* (2018) relatam que a discussão do grupo focal é aplicada frequentemente como abordagem qualitativa, para obter compreensões aprofundadas das questões sociais.

Sob outra perspectiva, embora o propósito do grupo focal era para que se externalizasse opiniões ao sistema ISA, os agricultores arbitraram contextualizando suas práticas agroecológicas. De acordo Wezel *et al.* (2009), há uma ênfase para o movimento e a prática agroecológica no Brasil, não obstante os avanços como a disciplina científica.

Alguns pontos fracos constatados pelos participantes foram os seguintes: conciliar horário para reunião dos participantes e dificuldade de acesso às ferramentas tecnológicas (conexão *internet*/acesso remoto, uso de aplicativos de comunicação, *softwares* colaborativos e visualização das apresentações), sendo demandado vasto planejamento (agendamento, dimensionamento do tempo, levantamento de instrumentos didáticos e elaboração de plano de trabalho) para esta fase da pesquisa. Outra limitação por ocasião de protocolos sanitários, durante a crise epidemiológica no período de investigação, foi a falta de aplicação *in loco* do sistema ISA, na averiguação prática das propriedades, tornando as observações fundamentadas em bases bibliográficas e funcionalidades teóricas.

Foi destacada no grupo focal como ponto forte, além da seleção diante dos indicadores formais, a avaliação da agroecologia no seu estado de sustentabilidade em um agroecossistema, a qual se reitera nos estudos de Nyumba *et al.* (2018), além da abordagem colaborativa como estratégia de ligação entre pesquisa científica e o conhecimento local. Pontos de vistas adversos ou complementares vivificam a sabedoria e a experiência popular que, por ora, em contextos individualizados, a apreensão da realidade difere de uma abordagem universalizada e socialmente construída.

6.3 Identificação dos indicadores propostos pelos agricultores

Entende-se que os indicadores não formais estão relacionados na constatação e na experiência prática do agricultor a eventos mensuráveis ou possíveis de verificação, com base na determinada frequência de monitoramento, que favorecem:

- o reconhecimento das dimensões da sustentabilidade de uma produção agrícola;
- sejam perceptíveis, ao longo do tempo, para interpretação, testagem e definição científica;
- e/ou possam evidenciar novas tendências a um sistema de indicadores definidos (indicadores formais) e, até o momento, não se estabeleceu metodologia ou padrão oficial (nacional ou internacional) de produção de dados.

Partindo da concepção de sustentabilidade identificada com os atores-chave envolvidos, levou a sete variáveis conduzidas por agricultores, permitindo o fichamento dos indicadores não formais (Fichas 1 a 7 no [Apêndice C.1](#)) descritos no quadro-resumo da Tabela 6.12, os quais respaldaram da triangulação de dados que consistiu na combinação das ações indutivas e dedutivas descritas nas seções anteriores, e subentendidos como não experimentais para estudos de modelos e cenários.

Tabela 6.12 – Indicadores não formais identificados por meio de estratégias participativas:

Quadro-resumo

Alicerces colaborativos (a partir dos conhecimentos e saberes participativos dos agricultores) Fichas 1 até 7	Relevância observada à luz dos ODS (Metas)
1 – Indicação geográfica agroecológica (dimensão econômica)	ODS 1 e ODS 2
2 – Produtos da sociobiodiversidade agroecológica (dimensão econômica)	ODS 2 e ODS 12
3 – Banco germoplasma de espécies nativas (dimensão social)	ODS 3 e ODS 13
4 – Grau participativo agroecológico (dimensão social)	ODS 2, ODS 8 e ODS 11

Alicerces colaborativos (a partir dos conhecimentos e saberes participativos dos agricultores) Fichas 1 até 7	Relevância observada à luz dos ODS (Metas)
5 – Ordenamento de espaços públicos agroecológicos (dimensão social)	ODS 2, ODS 3 e ODS 10
6 – Interações governamentais não partidárias (dimensão social)	ODS 17
7 – Agroecologia para gerações futuras (dimensão ambiental)	ODS 16

Considerou-se importante relacionar os indicadores não formais aos ODS, para identificação de elementos e representatividade à utilização, e para submeter a uma última análise participativa quanto à relevância para aferição voluntária, bem como para alcance finalístico para instrumentações públicas ligadas a sustentabilidade. O processo de seleção (conforme [Apêndice C.2](#)), realizado pelos agricultores, ateve-se na interpretação de como estes traduzem a importância para a medição (monitoramento e avaliação) em suas práticas agroecológicas, e recomendações que os auxiliem em adoção de estratégias de produção mais adequadas para a realidade existente.

Para seleção dos indicadores não formais, foram elencadas acima de 60% da população amostral, cujas perspectivas de opinião consideradas de ‘Muitíssima importância’ (Fichas 3,5 e 6), para utilização dos agricultores (conforme [Apêndice C.3](#)). Foram acatados pertinentes as seguintes proposições com respectivos comentários metodológicos:

→ Banco germoplasma de espécies nativas (dimensão social): visa intercambiar com guardiões e guardiãs de sementes crioulas e variedades locais, banco comunitário de troca de sementes ou mudas tradicionais e não convencionais (redes coletivas), fornecimento de sementes nativas por instituições da região. Aplicável também na conservação de espécies animais e ambientais como florestas, rios, manguezais, mar, dentre outros. Entende-se como relevância para os ODS, a abrangência coletiva de ações como reuniões, cursos e práticas de cultivo e outros métodos de interação com as comunidades, inclusive instituições (universidades, prefeituras, ONGs...), observando as metas do ODS 13 (Ação contra a mudança global do clima e ODS 2 (Fome zero e agricultura sustentável).

→ Ordenamento de espaços públicos agroecológicos (dimensão social): propõe-se sugerir à prefeitura local, fazer zoneamento de áreas comunitárias agroecológicas para fins de levantamento de enfermidades da população local, e relacionar plantas que atuam nas comorbidades disponíveis na região ou farmacopeia popular, calendário ou incentivo de espaços para feiras agroecológicas no bairro/comunidade, e outras formas de compartilhamentos coletivos. Compreendem-se melhoria e revitalização de espaços urbanos ociosos; comercialização e distribuição direta de produtos agroecológicos, integração a postos de saúde, promoção social e cidadania com vistas às metas do ODS 2, ODS 3 (Saúde e bem-estar e ODS 10 (Redução de desigualdades).

→ Interações governamentais não partidárias (dimensão social): dispõe a cidadania agroecológica participativa em audiências, votações, consultas públicas e outras articulações governamentais que viabilizam o acesso agroecológico. Assinala-se para incorporação de questões e consultas compartilhadas democráticas das populações relativas ao bem-estar ecológico e social na agricultura, em atenção aos ODS 17 (Parcerias e meio de implementação).

Atentou-se para seleção de indicadores colaborativos de monitoramento voluntário, implicações de impactos sociais. Na generalidade, a análise colaborativa denotou uma tendência por métricas quantitativas para impactos sociais, qualitativas para impactos econômicos e mantidas definições conceituais em relação às implicações ambientais, maior rigor da legislação ambiental existente bem como intensificação nas avaliações de desempenho em pesquisas.

Baccar *et al.* (2020) enumeram falta de estudos que explorem as percepções seja sobre a sustentabilidade de suas unidades de cultivos, seja naquelas sobre os valores dos agricultores de forma holística aos quesitos de sustentabilidade. Acentuam a importância da sensibilização dos agricultores a essas questões, mesmo àqueles que expressam diferentes representações no que tange às práticas sustentáveis, em relação às suas propriedades, seus interesses/prioridades e seus sistemas de valores, além das estratégias de resistências nos seus plantios, que são contundentes.

Embora o processo de seleção de indicadores não formais procuraram verbalizar perspectivas das partes interessadas para desenvolvimento agrícola sustentável, precisa-se estender entendimentos à “maneira pela qual um conjunto determinado de valores

compartilhados entra em interação com as experiências particulares comuns a uma comunidade de especialistas” de forma que “a maior parte do grupo acabe por considerar que um conjunto de argumentos é mais decisivo que o outro” (Kuhn, 1998:246).

Nesse sentido, é importante mencionar Herbelê, Dias & Urduy (2018), quanto à necessidade de inovações organizacionais e comportamentais a serem ponderadas, além das soluções tecnológicas. Sob esses estratos, complementa-se aos resultados predispostos, sugestões como potencialidades locais coletivas de sustentabilidade agrícola às situações estruturais:

i) *ampliar a avaliação da sustentabilidade em zonas urbanas bem como ao público-alvo de atuação*: defronte projeções da ONU (2018), até o ano 2050, 68% da população mundial viverá em áreas urbanas, e incluindo a expansão das cidades, crescimento populacional, aumento do consumo *per capita*, restrições no uso da terra e necessidades humanas por alimentos, a intensificação dos debates sobre urbanização sustentável é premente para políticas públicas integradas entre áreas urbanas e rurais com base em infraestrutura, serviços sociais e laços ambientais;

ii) *incorporar a agroecologia como tecnologia e inovação adaptativas, adotadas de forma racional e responsável ao meio ambiente*: ao pesquisar as concepções sobre agroecologia, especialmente sobre a diversidade agroecossistêmica, é uma agricultura sustentável que mais adapta às realidades e condições locais específicas de organização familiar, tradicional e comunitária em moderação das atividades de monitoramento, avaliação e controle de processos produtivos, bem como na segurança alimentar e nutricional; conservação da agrobiodiversidade; e, desenvolvimento socioterritorial. Em um Estado com significativa produção agrícola, as contribuições expressivas nos cultivos e nas criações provêm dessas bases sociais para o Desenvolvimento Sustentável (DS);

iii) *o engajamento governamental e coletivo atuante aos objetivos do desenvolvimento sustentável*: conforme Martin *et al.* (2017), a agricultura sustentável contemporânea tem prioritária relevância, precipuamente nas metas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Vislumbraram-se como contribuições, compartilhar informações necessárias a partir da ótica do cidadão para manejo de recursos politicamente neutros, formadoras e tomadoras de decisões, amparadas nos aspectos funcionais da agroecologia, para melhor compreensão das formas de plantio, relacionando-as com metas ordenadas

em indicadores que possam avançar na Agenda de desenvolvimento sustentável até o ano 2030.

A implementação de estruturas de consulta de múltiplas partes interessadas a aperfeiçoar os sistemas agrícolas, as “maneiras como os agricultores percebem e transformam seu contexto de ação para alcançar o desenvolvimento sustentável, devem ser mais bem compreendidas e analisadas” (Baccar, 2020:2). Nesse sentido, circunda-se a sustentabilidade ambiental, porque envolve níveis mais amplos de organização e, conseqüentemente, de mobilização, incentivo e gerenciamento dos recursos.

De certa forma, a visão em conjunto, possibilitou a sensibilização para consolidar uma melhor tomada de decisões aos questionamentos da sustentabilidade. Todavia, estudos de Weißhuhn *et al.* (2017), explanam sobre os poucos métodos geralmente aceitos para vincular os resultados da pesquisa aos impactos da sustentabilidade, sobretudo quanto a um escopo mais amplo e com obtenção de metadados a longo prazo. Ao acordar com tal apontamento, entende-se que, para o fluxo contínuo de informações, há previsibilidade para estabelecer atividades acessórias e pós-evento a esta investigação científica, o que implica identificação, coleta, registros, operacionalização, monitoramento, cálculo, avaliação e melhoria de processos dos dados, bem como alinhamento e clareza às dinâmicas agrícolas e ambientais das partes colaborativas e as incertezas/desafios não diagnosticados e inesperados da agricultura sustentável, tendo em vista os aspectos participativos e pluridisciplinares da agroecologia.

7. Conclusões e trabalhos futuros

O objetivo desta dissertação foi analisar, a partir dos conhecimentos e saberes dos agricultores, sobre a agricultura sustentável e o sistema de Indicadores de Sustentabilidade em Agroecossistemas (ISA).

Os procedimentos metodológicos utilizados, subsidiaram mecanismos de geração para dados qualitativos (como entendimento da teoria fundamentada) e elementos mensuráveis, dando enfoque à agroecologia e cultivos em espaços urbanos favoráveis ao desenvolvimento sustentável.

A condução combinada com triangulação de informações, teve relevância nos apontamentos de oportunidades e fragilidades. A aplicação de métodos mistos com base na percepção dos atores-chave teve efeitos positivos, principalmente na finalidade de estudos de indicadores em âmbito local.

Foi um dos objetivos deste trabalho, descrever as percepções de agricultores sobre práticas agrícolas e formas de monitoramento em sustentabilidade, no cotidiano de suas respectivas unidades de plantio. Observou-se que a agroecologia ainda tem um caminho a percorrer para consolidar-se como pesquisa aplicada, como solução de larga escala e promover conexões, seja para em espaços inóspitos, seja para convenções locais determinantes em políticas públicas. Em bases geográficas regionais e municipais, é necessário ainda romper barreiras no sentido de demanda ou alternativa temporária para resolução de situações fragilizadas dos cidadãos. Portanto, entende-se que ainda há caminhos para ampliar o pensamento sistêmico neste âmbito.

Reconhecida oficialmente em instituições e organizações públicas de pesquisa agropecuária na hibridação de ciências e saberes, enfatiza-se que ainda há a necessidade da agroecologia como uma das prioridades da pesquisa nas soluções aplicáveis, não somente às funções e fortalecimento de políticas públicas, mas também às tecnologias que podem ser construídas localmente, por meio do diálogo, e no conjunto de esforços integrados entre os agricultores, os consumidores, a cadeia produtiva e o meio ambiente.

Outro objetivo deste trabalho foi a análise pelos agricultores inquiridos do sistema ISA, como significativo modelo orientador de aferição, monitoramento e avaliação em

unidades de produção agrícola em Minas Gerais. Pretendeu-se facilitar a comunicação por meio de abordagens colaborativas de investigação, dialogados com diferentes informantes e a compreensões de sustentabilidade em práticas agroecológicas. Tal argumentação visou contemplar melhorias para os serviços públicos, valorizar potenciais individuais e coletivos, e, sensibilizar para ações inclusivas no uso racional dos recursos naturais e conservação do meio ambiente.

Houve consenso entre os participantes quanto aos critérios de avaliação, precipuamente apreensões em decorrência dos desastres e impactos ambientais nas regiões do estado de Minas Gerais nos últimos anos. Este fato sugere intensidade, por parte das políticas públicas, de otimização e rigor com os principais instrumentos governamentais (marcos, planos, metas, divulgações e resoluções de problemáticas diagnosticadas, dentre outros), e na legislação ambiental, extensivo no âmbito nacional.

Com embasamento nos vinte e um indicadores já existentes, foram identificadas oportunidades de expansão do conhecimento em dezesseis indicadores, mantidos na sua essência cinco indicadores, como apropriados à atual operacionalização, e, em complementação, foram identificados três parâmetros de medição e monitoramento aplicáveis para a agricultura sustentável, de acordo com a realidade local.

Entendeu-se a relevância em: (i) identificar experiências integradas a diferentes práticas de agricultura sustentável; (ii) construção social e institucional em averiguar processos mediante prognósticos como aumento populacional, emergência climática, gerenciamento de resíduos, políticas neoliberais, transição energética, intensificação da produção e precarização de ecossistemas; e, (iii) viabilização de indicadores com vistas ao (eco)desenvolvimento.

Destacam-se, ainda, descrever como oportunidades futuras percebidas com significados potenciais a serem atrelados a indicadores: (a) estudar uma legislação trabalhista e previdenciária com intuito incentivador na intensificação da mão de obra agroecológica; (b) fortalecer o empreendedorismo no sentido de implementar produtos e serviços, considerando a agricultura sustentável com inúmeros nichos de oportunidades, que viabilizam implementos, invenções ou processos inovadores no segmento agrícola (*e.g.* extração, desidratação/secagem, trituração/torrefação, prensa, cristalização por meio da fabricação de novos equipamentos para beneficiamento agroecológico de folhas,

talos, frutos, caroços ou sementes, cascas, dentre outros); (c) expansão e transferência de bases tecnológicas, para geração de renda e alternativa/dieta alimentar com animais invertebrados ou insetos (e.g. fertilizantes orgânicos, farinhas, ração e outros subprodutos); (d) reforçar a massificação cultural (inclusive artística, estética, turística), paisagística e histórica, seja dos conhecimentos tradicionais locais, seja como modelos de proteção ambiental para outras esferas territoriais.

Por ocasião da crise epidemiológica, o universo amostral teve restrições para os 32,5% dos agricultores, elencados, dentre outros reveses, no acesso insuficiente às tecnologias e ferramentas de comunicação, preexistindo pressupostos às dimensões escassas de sustentabilidade nas unidades de cultivos, ora não abrangidas pela metodologia proposta.

Outros desafios (distanciamento e isolamento social, fechamento de estabelecimentos públicos e privados, suspensão/cancelamento de eventos, ingresso e restrições a conhecimentos e adequações tecnológicas), além da sistematização das informações (acesso remoto) e significativa mudança do arranjo produtivo pelos agricultores, dedicando-se mais às práticas agrícolas, *e-commerce* (comercialização por meio de mídias digitais) e entrega domiciliar de produtos, em alternativa às feiras e aos pontos de abastecimentos locais, repercutiram na diminuição do universo amostral.

O enfoque para certificação de produção por meio do Sistema Participativo de Garantia (SPG), deu indefinições ao campo de investigação e talvez indicadores mais agregados focados em resultados, com um caráter interpretativo em bases conceituais e restritas aos aspectos funcionais ora proposto no plano de trabalho.

Durante o processo final de investigação (maio/2021), foi encaminhada uma síntese dos resultados à Prefeitura de Belo Horizonte, para subsidiar o plano de metas 2021 – 2024, conforme prerrogativas do artigo 108-A da Lei Orgânica do Município (Lei 0 de 21/3/1990). E, também inscrito como projeto implementável de boas práticas participativas, concernente a proposições específicas para pesquisas futuras, no sistema informatizado do governo de Minas Gerais (agosto/2021).

Longe de esgotar o tema, cessa-se esta etapa com a disposição para que investigações das quais implicam análises de uma seleção representativa de indicadores por meio de processos participativos, cuja sociedade recomenda a partir das suas

aplicações práticas no campo conceitual de sustentabilidade, norteará para ampliação atuante dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) brasileiro em trabalhos futuros.

Referências Bibliográficas

ADAMS, William M. **The future of sustainability: re-thinking environment and development in the twenty-first century**. United Kingdom: IUCN Renowned Thinkers Meeting, 2006. Disponível em: <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/Rep-2006-002.pdf>. Acesso em: 13 dez. 2020.

ADETUNJI, Israel [et al.] **The barriers and possible solution to achieve sustainable development**. Leicestershire: Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau IRB, 2005. Disponível em: <https://www.irbnet.de/daten/iconda/CIB10669.pdf>. Acesso em: 11 jul. 2021.

ADHB. Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil. **Região Metropolitana - Belo Horizonte**. Brasil, 2020. Disponível em: http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_rm/belo-horizonte#idh. Acesso em: 11 set. 2020.

AL-SUBAIEE, S.F.; YOLDER E.P.; THOMSON J.S. Extension Agent's Perceptions of Sustainable in the Riyadh Region of Saudi Arabia. **Global System for Sustainable Development**. Massachusetts: Spring, vol. 12, nº 1, 2005, p. 1-17. Disponível em: <https://gssd.mit.edu/search-gssd/site/extension-agents%E2%80%99-perceptions-60034-thu-03-21-2013-1419> Acesso em: 11 jul. 2021.

ALMG. Assembléia Legislativa de Minas Gerais. **Decreto nº 46.113, de 19 de dezembro de 2012**. Aprova a metodologia mineira para aferição do desempenho socioeconômico e ambiental de propriedades rurais. Belo Horizonte, 2012. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=DEC&num=46113&comp=&ano=2012>. Acesso em: 10 jan. 2020.

ALMG. Assembléia Legislativa de Minas Gerais. **Lei nº 6.310, de 8 de maio de 1974**. Autoriza o poder executivo a construir e organizar empresa pública para o desenvolvimento e execução de pesquisas no setor da agropecuária. Belo Horizonte, 1974. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=LEI&num=6310&ano=1974>. Acesso em: 7 mai. 2019.

ALMG. Assembléia Legislativa de Minas Gerais. **Lei nº 20.922, de 16 de outubro de 2013**. Dispõe sobre as políticas florestal e de proteção à biodiversidade no Estado. Belo Horizonte, 2013. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa-nova-min.html?tipo=LEI&num=20922&comp=&ano=2013&texto=consolidado>. Acesso em: 7 jan. 2020.

ALMG. Assembléia Legislativa de Minas Gerais. **Lei nº 21.146, de 14 de janeiro de 2014**. Fica instituída a Política Estadual de Agroecologia e Produção Orgânica - Peapo. Belo Horizonte, 2014. Disponível em: <http://leisestaduais.com.br/mg/lei-ordinaria-n-21146-2014-minas-gerais-institui-a-politica-estadual-de-agroecologia-e-producao-organica-peapo-e-da-outras-providencias>. Acesso em: 25 mai. 2019.

ALTIERI, Miguel. **Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável**. 4ª Edição. Universidade Federal do Rio Grande do Sul: Porto Alegre, 1998. Disponível em: https://arca.furg.br/images/stories/producao/agroecologia_short_port.pdf. Acesso em: 9 set. 2020. ISBN 85-7025-538-1

ALTIERI, Miguel. Agroecologia, agricultura camponesa e soberania alimentar. **Revista NERA Núcleo de Estudos, Pesquisas e Projetos de Reforma Agrária**. Presidente Prudente. Vol. 13, nº 16, 2010, p. 22-32. Disponível em: <https://vpn.uab.pt/https/revista.fct.unesp.br/index.php/nera/article/view/1362/1347>. Acesso em: 2 set. 2020. ISSN 1806-6755.

ASTIER, M.; MASERA, O.; LÓPEZ-RIDAURA, S. **Sustentabilidad y manejo de recursos naturales: El Marco de evaluación MESMIS**. Pátzcuaro: Mundiprensa, 1999. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/299870632_Sustentabilidad_y_manejo_de_recursos_naturales_El_Marco_de_evaluacion_MESMIS. Acesso em: 14 maio 2019. ISBN 968-7462-11-6

BACCAR, Mariem [et al.] Sustainability Viewed from Farmers' Perspectives in a Resource-Constrained Environment. **Sustainability**. Switzerland: MDPI AG, 2020. 8671 p. <http://dx.doi.org/10.3390/su12208671>.

BELL, S.; MORSE, S. **Sustainability Indicators. Measuring the Immeasurable?** 2ª.ed.rev. Gateshead. Routledge: Taylor & Francis, 2008. Disponível em: https://vpn.uab.pt/https/books.google.pt/books?hl=pt-BR&lr=&id=nWKSbWAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR3&dq=Sustainability+Indicators:+Measuring+the+Immeasurable&ots=jSK1MMlnwo&sig=0y6uHsR5F7-iA0ekrmfALtFJGJY&redir_esc=y#v=onepage&q=Sustainability%20Indicators%3A%20Measuring%20the%20Immeasurable&f=false. Acesso em: 10 out. 2019. ISBN 13: 978-1-1-84407-299-6

BLAY-PALMER, A. [et al.] (ed.). **Sustainable Food System Assessment: lessons from global practice**. London: Routledge, 2019. 282 p. <https://doi.org/10.4324/9780429439896>

CALLEROS-ISLAS, A. Sustainability assessment. An adaptive low-input tool applied to the management of agroecosystems in México. **Ecological Indicators**. Amsterdam: Elsevier, 2019. p. 386-397. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.12.040>

CMBH. Câmara Municipal de Belo Horizonte. Lei nº 0, de 21 de março de 1990. Lei Orgânica do Município de Belo Horizonte. Disponível em: <https://www.cmbh.mg.gov.br/atividade-legislativa/pesquisar-legislacao/lei-organica>. Acesso em: 20 jul. 2021.

CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS (Cambridge, Reino Unido). Cambridge Dictionary (org.). **Sustainable**. 2020. Disponível em: <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/sustainable>. Acesso em: 22 mai. 2020.

CAMPOLIN, A. I.; FEIDEN, A. Metodologias Participativas em Agroecologia. **Documentos Embrapa Pantanal**. Corumbá. Vol. 115, nº 1, 2011, p. 1-14 Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/920359/1/DOC115lancado.pdf>. Acesso em: 4 nov. 2019. ISSN 1981-7223.

CÂNDIDO, Gesinaldo de Ataíde [et al.] Avaliação da sustentabilidade de unidade de produção agroecológicas: um estudo comparativo dos métodos idea e mesmis. **Ambiente & Sociedade**, Campinas. Vol. 18, nº 3, 2015, p. 99-120. <http://dx.doi.org/10.1590/1809-4422asoc756v1832015>

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. **Agroecologia: alguns conceitos e princípios**. Brasília: MDA/SAF/DATER-IICA, 2004. 24 p. Disponível em: <https://www.fca.unesp.br/Home/Extensao/GrupoTimbo/Agroecologia-Conceitoseprincípios.pdf>. Acesso em: 8 set. 2020.

CAPORAL, F. R.; NOGUEIRA, R. da S.; SILVA, D. N. da. Agroecologia: Superar o discurso ecotecnocrático na busca de indicadores de sustentabilidade. *In*: FERREIRA, José Mário Lobo [et al.] **Indicadores de Sustentabilidade em Sistemas de Produção Agrícola**. Belo Horizonte: Epamig, 2010. ISBN 978-85-99764-19-0.

CARMO, Hermano. **Manual de metodologia das ciências sociais e políticas**: Sistemas de orientação na pesquisa: formulação de objetivos, hipóteses e modelo de análise. Lisboa: ISCSP/UTL, 2013.

CARMO, H.; FERREIRA, M. M. **Metodologia da Investigação**. Guia para auto-aprendizagem. 2008. Acessível na Universidade Aberta, Lisboa, Portugal.

CENTRE FOR BHUTAN & GNH STUDIES. **GNH Survey Report**. Thimphu: Multimedia, 2010. Disponível em: <http://www.grossnationalhappiness.com/>. Acesso em: 14 mai. 2019.

CHEONG, D.; JANSEN, M. Employment, Productivity and trade in developing - Country agriculture. *In*: UNCTAD. United Nations Conference on Trade and Development. **Shared Harvests: Agriculture, Trade and Employment**. Geneva: International Labour Organization and United Nations, 2013. Disponível em: http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_emp/documents/genericdocument/wcms_212868.pdf. Acesso em: 4 mai. 2019. ISBN 78-92-2-126813-0. Cap I, p.31-64.

CLARO, P. B. de O.; CLARO, D. P.; AMÂNCIO, R. Entendendo o conceito de sustentabilidade nas organizações. **Revista de Administração - RAUSP** [en linea]. São Paulo. Vol. 43, nº 4, 2008, p. 289-300. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=223417504001>. Acesso em: 21 mai. 2020. ISSN: 0080-2107

CNA. Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil. **CNA debate resultados e expectativas com a COP-26**. Brasília, 2021. Disponível em: <https://www.cnabrasil.org.br/noticias/cna-debate-resultados-e-expectativas-com-a-cop-26>. Acesso em: 16 dez. 2021.

CNUMAH. Conferência das Nações Unidas Sobre o Meio Ambiente Humano. **Relatório da Delegação do Brasil à Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano - Volume I**. Brasil: Ministério do Interior, 1972. Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/proclima/wp-content/uploads/sites/36/2013/12/estocolmo_72_Volume_I.pdf. Acesso em: 6 mai. 2019.

COSTA, K. V. da.; AQUINO, S. L. de. Extensão Rural: aproximações entre Agroecologia e Ecologia Política. **Revista Brasileira de Agroecologia**. Espírito Santo. Vol. 2, nº 2, 2007, p. 579-582. Disponível em: <https://vpn.uab.pt/http/revistas.aba-agroecologia.org.br/index.php/rbagroecologia/article/view/6815/5047>. Acesso em: 20 jan. 2020. ISSN 1980-9735

COUTINHO, Heitor Luiz da Costa [et al.] Ecologia e biodiversidade do solo no contexto da agroecologia. **Informe Agropecuário**. Belo Horizonte. Vol. 24, nº 220, 2003, p. 45-56. ISSN 0100-3364.

CRUZ José Carlos [et al.] **Cultivares e Sementes**. Brasília: EMBRAPA, 2021. Disponível em: http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/AG01_28_168200511158.html. Acesso em: 20 jan. 2020.

DELGADO, Guilherme C. A questão agrária no Brasil, 1950-2003. In: JACCOUD, L. J. (org.). **Questão Social e Políticas Sociais no Brasil Contemporâneo**. Brasília: IPEA, 2005. Disponível em: http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/3234/1/Livro_Questao_Social.pdf. Acesso em: 9 dez. 2020.

DEPONTI, C. M.; ECKERT, C.; AZAMBUJA, J. L. B. de. Estratégia para construção de indicadores para avaliação da sustentabilidade e monitoramento de sistemas. **Revista Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**. Porto Alegre. Vol. 3, nº 4, 2002, p. 44-52. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/consagro/files/2010/11/DEPONTI-Cidonea-Estrat%C3%A9gia-IS.pdf>. Acesso em: 13 dez. 2020. ISSN 1519-1060.

DOM. Diário Oficial do Município. **Decreto nº 10.279, de 29 de junho de 2000**. Institui o programa agenda 21 - BH e cria o grupo executivo agenda 21 - BH. Belo Horizonte: Prefeitura Municipal de Belo Horizonte, 2000. Disponível em: <http://portal6.pbh.gov.br/dom/iniciaEdicao.do?method=DetalheArtigo&pk=876318>. Acesso em: 12 set. 2020.

DOM. Diário Oficial do Município. **Lei nº 10.255, de 13 de setembro de 2011**. Institui a Política Municipal de Apoio à Agricultura Urbana e dá outras providências. Belo Horizonte: Prefeitura Municipal de Belo Horizonte. Disponível em: <http://portal6.pbh.gov.br/dom/iniciaEdicao.do?method=DetalheArtigo&pk=1065673>. Acesso em: 12 set. 2020.

EEA. European Environment Agency. Vulnerability and adaptation to climate change in Europe. **EEA Technical report**. Copenhagen. Vol 1, nº 7, 2005. 84 p. Disponível em: https://www.eea.europa.eu/publications/technical_report_2005_1207_144937. Acesso em: 20 jan. 2020. ISSN 1725-2237.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Agroecologia beneficia consumidores, agricultores e meio ambiente**. Dourados, Brasil, 2014. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/2075161/agroecologia-beneficia-consumidores-agricultores-e-meio-ambiente>. Acesso em: 26 mai. 2019.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Ambitec-Agro - Software Ambitec-Agro**. Jaguariúna, Brasil, 2002. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/1422/ambitec-agro---software-ambitec-agro>. Acesso em: 6 set. 2020.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Propriedade Rural Sustentável**. Colombo, Brasil, 2019. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/114069/1/2014-folder-propriedade-rural.pdf>. Acesso em: 13 dez. 2019.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Trajetória da Agricultura Brasileira**. Brasil, 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/visao/trajetoria-da-agricultura-brasileira>. Acesso em: 15 dez. 2021.

ENDO, G.Y.; BACK, V.T.; HOFER, E. Empreendedorismo rural: motivações para a diversificação de culturas na agricultura familiar do oeste de São Paulo. **Revista Livre de Sustentabilidade e Empreendedorismo**. Curitiba. Vol. 3, nº 5, 2018, p. 1-17. Disponível em: <http://www.relise.eco.br/index.php/relise/article/view/176>. Acesso em: 17 jul. 2021. ISSN 2448-2889.

EPA. United States Environmental Protection Agency. **Global Greenhouse Gas Emissions Data**. Washington, DC, 2019. Disponível em: <https://www.epa.gov/ghgemissions/global-greenhouse-gas-emissions-data>. Acesso em: 4 mai. 2019.

EPAMIG. Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais. **Balanco Social 2017/2018**. Belo Horizonte: Epamig, 2019. <http://www.epamig.br/balanco-social-2017-2018/>. Acesso em: 30 jan. 2020.

EPAMIG. Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais. **Programa Estadual de Pesquisa em Agroecologia**. Belo Horizonte, Brasil, 2019. Disponível em: <http://www.epamig.br/agroecologia-4/>. Acesso em: 26 jun. 2019.

EPAMIG. Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais. **Projeto ISA: Projeto de Adequação Socioeconômica e Ambiental das Propriedades Rurais**. Belo Horizonte, Brasil, 2020. Disponível em: <http://www.epamig.br/projeto-isa/>. Acesso em: 3 jan. 2020.

EPAMIG. Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais. **Referenciais Estratégicos**. Belo Horizonte, Brasil, 2021. Disponível em: <http://www.epamig.br/referenciais/>. Acesso em: 21 out. 2021.

EPAMIG. Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais. **Relatório Diretoria Executiva 2018**. Belo Horizonte: Epamig, 2019. <http://www.epamig.br/download/relatorio-drex-2018/>. Acesso em: 30 jan. 2020.

EPI. Environmental Performance Index. **Environmental Performance Index**. New Haven, United States, 2020. Disponível em: <https://epi.yale.edu/>. Acesso em: 22 abr. 2021.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Building a common vision for sustainable food and agriculture**. Rome: FAO, 2014. Disponível em: <http://www.fao.org/3/a-i3940e.pdf>. Acesso em: 13 dez. 2019. ISBN 978-92-5-108472-4

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **El sistema de referencia del desarrollo sostenible**. Rome: FAO, 2020. Disponível em: <http://www.fao.org/3/X3307s05.htm>. Acesso em: 31 ago. 2020.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **FESLM: An international framework for evaluating sustainable land management**. Rome: FAO, 1993. Disponível em: <http://www.fao.org/3/T1079E/T1079E00.htm>. Acesso em: 5 set. 2020.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **State of the World's Forests 2016. Forests and agriculture: land-use challenges and opportunities**. Rome: FAO, 2016. Disponível em: <http://www.fao.org/3/a-i5588e.pdf>. Acesso em: 4 mai. 2019. ISBN 978-92-5-109208-8

FEIDEN, Alberto. Agroecologia: Introdução e Conceitos. In: AQUINO, A. M. de; ASSIS, R. L. de. **Agroecologia Princípios e Técnicas para uma Agricultura Orgânica Sustentável**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. Cap. 2, p. 51-70. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/recursos/AgrobCap2ID-upGSXszUrp.pdf>. Acesso em: 27 out. 2020. ISBN 85-7383-312-2

FEIL, A. A.; SCHREIBER, D. Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável: desvendando as sobreposições e alcances de seus significados. **Cadernos Ebape.Br**, Rio de Janeiro. Vol. 15, nº 3, 2017, p. 667-681. <http://dx.doi.org/10.1590/1679-395157473>

FERREIRA, José Mário Lobo [et al.] Indicadores de Sustentabilidade em Agroecossistemas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte. Vol. 35, nº 273, 2014, p. 26-38. ISSN 0100-3364

FERREIRA, José Mário Lobo [et al.] Gestão Ambiental: o papel do produtor rural. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte. Vol. 33, nº 271, 2012, p. 12-25. ISSN 0100-3364.

FIEMG. Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais. Minas Gerais potência hídrica brasileira. **Revista Ecológico**. Belo Horizonte. Vol. 105, ano 2018. Disponível em: <http://revistaecologico.com.br/revista/edicoes-antiores/edicao-105/minas-gerais-potencia-hidrica-brasileira/>. Acesso em: 5 set. 2019.

FRANCIS, C. A.; YOUNGBERG, G. Sustainable Agriculture: An Overview. In: FRANCIS, C. A.; FLORA, C. B.; LING, L. D. **Sustainable Agriculture in Temperate Zones**. Canadá: John Wiley & Sons Inc., 1990. p. 1-16. Disponível em: https://vpn.uab.pt/https/books.google.pt/books?hl=pt-BR&lr=&id=u66-RP5EJY4C&oi=fnd&pg=PA1&dq=ustainable+agriculture:+An+overview+CA+Francis,+G+Younberg+-+1989&ots=4-EdU2PV5T&sig=tQzbwOrbcf00mlHouDXA4wMvjIU&redir_esc=y#v=snippet&q=impacts&f=false. Acesso em: 13 out. 2020.

FRANCISCO, Wagner de Cerqueira e. Economia de Minas Gerais. **Brasil Escola**. São Paulo, 2019. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/brasil/economia-minas-gerais.htm>. Acesso em 24 de jun. 2019.

FUNAI. Fundação Nacional do Índio. **Terras Indígenas**. Brasília, 2019. Disponível em: <http://www.funai.gov.br/index.php/indios-no-brasil/terras-indigenas#>. Acesso em: 24 jun. 2019.

GLIESSMAN, Stephen R. A agricultura pode ser sustentável. **Revista Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**. Porto Alegre. Vol.1, nº 3, 2000, p.2-8. ISSN 1519-1060.

GLIESSMAN, Stephen R. **Agroecology: The Ecology of Sustainable Food Systems**. New York: Lewis Publishers, 2000. Disponível em: https://vpn.uab.pt/https/books.google.pt/books?hl=pt-BR&lr=&id=ulyCG70jB_MC&oi=fnd&pg=PA1&dq=Gliessman+pdf&ots=t3hemaJsgB&sig=mOQC_Y2jn77mgXVTNmVUYjZLtn4&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false. Acesso em: 18 mar. 2021. ISBN 1-57504-043.3

GOMES, João Carlos Costa. Pesquisa em Agroecologia: Problemas e Desafios. In: AQUINO, A. M. de; ASSIS, R. L. de. **Agroecologia Princípios e Técnicas para uma Agricultura Orgânica Sustentável**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. cap. 2, p. 51-70. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/recursos/AgrobCap5ID-czO4tSPBrZ.pdf>. Acesso em: 27 out. 2020. ISBN 85-7383-312-2

GRENZ, J. [et al.] RISE (Response-Inducing Sustainability Evaluation), version 2.0. **Swiss College of Agriculture**. Switzerland: Schweizerische Hochschule, 2011. Disponível em: <https://saipatform.org/uploads/Modules/Library/What%20is%20RISE%202.pdf>. Acesso em: 6 set. 2020.

GTSC A2030. Grupo de Trabalho da Sociedade Civil para a Agenda 2030. **IV Relatório Luz da Sociedade Civil da Agenda 2030 de Desenvolvimento Sustentável Brasil**. Recife: Gt Agenda 2030, 2020. Disponível em: https://brasilnaagenda2030.files.wordpress.com/2020/08/por_rl_2020_web-1.pdf. Acesso em: 21 dez. 2020.

GUALBERTO, V.; MELLO, C. R.; NÓBREGA, J. C. A. O uso do solo no contexto agroecológico: uma pausa para reflexão. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte. Vol. 24, nº 220, 2003, p. 18-28. ISSN 0100-3364.

GUZMÁN, Eduardo Sevilla. Hacia un desarrollo agroecológico desde el campesinado. **Instituto de Sociología y Estudios Campesinos**, Madrid. Vol. 9, nº 9, 1991, p. 57-72. Disponível em: <https://vpn.uab.pt/https/helvia.uco.es/bitstream/handle/10396/2222/POSO9191220057A.pdf?sequence=1>. Acesso em: 9 set. 2020. ISSN 1988-3129.

HADDAD, Paulo Roberto. Desenvolvimento Sustentável. In: FERREIRA, José Mário Lobo [et al.] **Indicadores de Sustentabilidade em Sistemas de Produção Agrícola**. Belo Horizonte: Epamig, 2010. ISBN 978-85-99764-19-0.

HEBERLÊ, A. L. O.; DIAS, T. A. B.; URDY, M. Co. F. V. Desafios da agenda de pesquisa da EMBRAPA na redução das desigualdades. In: DIAS, T. A. B. [et al.] **Redução das Desigualdades: Contribuições da Embrapa**. Brasília: MAPA, 2018. p. 86-92. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1090715/reducao-das-desigualdades-contribuicoes-da-embrapa>. Acesso em: 27 mar.2021. ISBN 978-85-7035-790-8

HERNANI, L. C.; SALTON, J.C. Conceitos: qual a perspectiva de crescimento desse sistema no Brasil? In: SALTON, J.C.; HERNANI, L. C.; FONTES, C. Z. **Sistema Plantio Direto**. Brasília: Embrapa, 1998. p. 15-20. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/98258/1/500perguntassistemaplantiodireto.pdf>. Acesso em: 18 jul. 2021.

IA. Instituto Agro. **Agricultura sustentável: a sustentabilidade como estratégia competitiva**. Brasil, 2019. Disponível em: <https://institutoagro.com.br/agricultura-sustentavel/>. Acesso em: 13 dez. 2019.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Códigos ou atividades econômicas na CNAE**. Brasil, 2020. Disponível em: <https://cnae.ibge.gov.br/>. Acesso em: 9 mar. 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Classificação e Caracterização dos Espaços Urbanos e Rurais do Brasil. Uma primeira aproximação: Estudos e Pesquisas Informação Geográfica**. Rio de Janeiro: Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão, 2017. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv100643.pdf>. Acesso em: 6 mar. 2020. ISBN 978-85-240-4421-2

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estimativas da população residente no Brasil e unidades da federação com data de referência em 1º de julho de 2018**. Rio de Janeiro: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, 2018. Disponível em: ftp://ftp.ibge.gov.br/Estimativas_de_Populacao/Estimativas_2018/estimativa_dou_2018_20181019.pdf. Acesso em: 21 ago. 2019.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Indicadores de Desenvolvimento Sustentável Brasil 2015: Estudos & Pesquisas Informação Geográfica**. Rio de Janeiro: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, 2015. Disponível em:

<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv94254.pdf>. Acesso em: 2 dez. 2019. ISBN 978-85-240-4347-5

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Questionários Censo Agropecuário: Censo Agro 2017**. Brasil, 2017. Disponível em: <https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/coleta-censo-agro-2017.html>. Acesso em: 11 mar. 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Minas Gerais**. Brasil, 2020. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/pesquisa/24/76693>. Acesso em: 21 dez. 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produto Interno Bruto dos Municípios**. Brasil, 2017. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais/9088-produto-interno-bruto-dos-municipios.html?t=pib-por-municipio&c=3106200>. Acesso em: 15 set. 2020.

ICMbio. Instituto Chico Mendes. **Catálogo de produtos da sociobiodiversidade do Brasil**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2019. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/publicacoes/publicacoes-diversas/catalogo_de_produtos_da_sociobiodiversidade_do_brasil.pdf. Acesso em: 21 out. 2020.

IEF. Instituto Federal de Florestas. **Cobertura vegetal de Minas Gerais**. Belo Horizonte, 2019. Disponível em: <http://www.ief.mg.gov.br/florestas>. Acesso em: 20 jun. 2019.

IFEH. International Federation of Environmental Health. **IFEH Sustainability Indicator Initiative (SII) - The Compendium**. London, 2020. Disponível em: <https://www.ifeh.org/indicators/compendium/>. Acesso em: 2 set. 2020.

IISD. International Institute for Sustainable Development. **Our Food. Our Farmers. The Planet**. Winnipeg, 2019. Disponível em: <https://www.iisd.org/story/food-farmers-planet>. Acesso em: 4 mai. 2019.

INPE. Instituto Nacional de Propriedade Intelectual. **Guia Básico de Indicação Geográfica**. Rio de Janeiro: INPE, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/indicacoes-geograficas/guia-basico>. Acesso em: 16 out. 2020.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **ODS - Metas Nacionais dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. Brasília: Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão, 2018. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/180801_ods_metas_nac_dos_obj_de_desenv_susten_propos_de_adequa.pdf. Acesso em: 21 dez. 2020.

IUCN. International Union for Conservation of Nature's. **The IUCN Red list of threatened species**. United Kingdom, 2020. Disponível em: <https://www.iucnredlist.org/>. Acesso em: 19 out. 2020.

JAYARATNE, K. S. U.; MARTIN, R. A.; DEWITT, J. R. Perceptions Regarding Sustainable Agriculture: Emerging trends for educating extension educators. **Association For International Agricultural and Extension Education**. Louisiana: AIAEE, 2011. Disponível em: <https://www.aiaee.org/index.php/proceedings/127-2001-baton-rouge-louisiana/1380-perceptios-regarding-sustainable-agriculture>. Acesso em: 13 jul. 2021.

KUHN, Thomas S. **A Estrutura das Revoluções Científicas**. São Paulo: Perspectiva S.A, 1998. Disponível em:

https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/1937077/mod_resource/content/1/KUHN%2C%20Thomas.%20A%20Estrutura%20das%20Revoluc%CC%A7%CC%83es%20Cienti%CC%81ficas.pdf. Acesso em: 17 dez. 2021. ISBN 85-273-0111-3.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2003. Disponível em: http://docente.ifrn.edu.br/olivianeta/disciplinas/copy_of_historia-i/historia-ii/china-e-india/view. Acesso em: 12 jul. 2021.

LIMA, C. **Limítrofes da Região Metropolitana de Belo Horizonte**. Minas Gerais, 2021.

LIMA, Márcia Tait. **Por que agricultura na cidade?** A importância da agricultura urbana em contexto de emergência climática e sanitária. Campinas: UNICAMP, 2020. Disponível em: <https://www.unicamp.br/unicamp/sites/default/files/2020-08/Boletins%20DPCT%20IG%20n20.pdf> Acesso em: 12 jul. 2021.

LIZARELLI, Paulo Henrique. Experiências Agroecológicas na Área de Reforma Agrária. In: SONDA, C.; TRAUZYNSKI, S.C. **Reforma Agrária e Meio Ambiente: teoria e prática no estado do paraná**. Curitiba: ITCG, 2010. Cap IV p. 259-289. Disponível em: http://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-07/parte_4_1_paulo_henrique.pdf. Acesso em: 13 jan. 2020. ISBN 978-85-64176-00-3.

LONDRES, Flávia [et al.] (org.). **Municípios agroecológicos e políticas de futuro: iniciativas municipais de apoio à agricultura familiar e à agroecologia e de promoção da segurança alimentar e nutricional**. Rio de Janeiro: Articulação Nacional de Agroecologia, 2021. Disponível em: <https://agroecologia.org.br/wp-content/uploads/2021/01/Municipios-Agroecologicos-e-Políticas-de-Futuro.pdf>. Acesso em: 22 mar. 2021. ISBN 978-65-89039-01-3

LONG, N.; PLOEG, J. D. V. D. Heterogeneidade, ator e estrutura: para a reconstituição do conceito de estrutura. In: SCHNEIDER, S.; GAZOLLA, M. **Os atores do desenvolvimento rural**, Porto Alegre: UFRGS, 2011. Cap.II, p. 21-48. ISBN 978-85-38601-36-4.

MACHADO, L. C. P.; MACHADO FILHO, L. C. P. M. **A Dialética da Agroecologia**. São Paulo: Expressão Popular, 2017. ISBN 978-85-77432-39-4.

MANZATO, A. J.; SANTOS, A. B. Departamento de Ciência de Computação e Estatística – IBILCE – UNESP. **A elaboração de questionários na pesquisa quantitativa**. São Paulo: UNESP, 2012. Disponível em: https://vpn.uab.pt/http/www.inf.ufsc.br/~vera.carmo/Ensino_2012_1/ELABORACAO_QUESTIONARIOS_PESQUISA_QUANTITATIVA.pdf. Acesso em: 27 mai. 2020.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura**. 1ª Ed. Brasília: MAPA, 2012. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/plano-abc/arquivo-publicacoes-plano-abc/download.pdf>. Acesso em: 18 dez. 2020. ISBN 978-85-7991-062-0

MARTIN, A.; ISAAC, M.E. Functional traits in agroecology: advancing description and prediction in agroecosystem. **Journal of Applied Ecology**. London. V.55, nº 1, 2017, p. 5-11. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13039>

MASCARENHAS, A.; NUNES, L. M.; RAMOS, T. B. Selection of sustainability indicators for planning: combining stakeholders' participation and data reduction techniques. **Journal Of**

Cleaner Production. Elsevier. V. 92, 2015, p. 295-307.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.01.005>.

MAY, Chris. **How Participatory Guarantee Systems can develop and function.** New Zealand: IFOAM, 2008. Disponível em: <https://ali-sea.org/aliseaonlinelibrary-dashboard/get/file/PGS-Guidelines-%E2%80%9CHow-Participatory-Guarantee-Systems-can-develop-and-function%E2%80%9D.pdf>. Acesso em: 18 dez. 2020.

ME. MINISTÉRIO DA ECONOMIA. **Rodada de Doha.** Brasília: ME, 2020. Disponível em: <http://www.mdic.gov.br/index.php/comercio-exterior/negociacoes-internacionais/1891-omc-rodada-de-doha>. Acesso em: 22 dez. 2020.

MGGOV. Governo de Minas Gerais. **A Capital.** Belo Horizonte: Governo do Estado de Minas Gerais, 2020. Disponível em: <https://www.mg.gov.br/conteudo/conheca-minas/turismo/capital>. Acesso em: 12 set. 2020.

MIN. Ministério da Integração Nacional. Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres. **Anuário Brasileiro de Desastres Naturais 2013: Acompanha o Caderno de Acidentes com Produtos Perigosos.** Brasília: MIN, 2014. Disponível em: <<http://www.mi.gov.br/images/stories/ArquivosDefesaCivil/ArquivosPDF/publicacoes/Anurio-Brasileiro-de-Desastres-Naturais-2013.pdf>>; Acesso em: 11 jan. 2019.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Carta da Terra.** Brasília: MMA, 2000. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/component/k2/item/8071-carta-da-terra.html>. Acesso em: 20 mai. 2019.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Desenvolvimento Rural.** Brasília: MMA, 2019. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/desenvolvimento-rural.ht>
<https://antigo.mma.gov.br/desenvolvimento-rural/terras-ind%C3%ADgenas,-povos-e-comunidades-tradicionais>. Acesso em: 17 out. 2019.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Plano Nacional para a Promoção dos Produtos da Sociobiodiversidade (PNBSB).** Brasília: MMA, 2020. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/desenvolvimento-rural/sociobiodiversidade.html>. Acesso em: 21 dez. 2020.

MOREIRA, Rodrigo Santos [et al.] Economia Circular: Gestão de Resíduos na Agricultura. In: HAYASHI, Carmino [et al.] **Ciências Ambientais: Gestão e educação ambiental.** Alfenas: Ifsuldeminas, 2020. Disponível em: <https://portal.pcs.ifsuldeminas.edu.br/cursos-superiores/licenciatura/ciencias-biologicas/materiais-desenvolvidos-pelos-alunos>. Acesso em: 18 dez. 2020. ISBN 978-65-00-08204-3

MS. Ministério da Saúde. **A Fitoterapia no SUS e o Programa de Pesquisas de Plantas Medicinais da Central de Medicamentos.** Brasília: MS, 2006. Disponível em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/fitoterapia_no_sus.pdf. Acesso em: 18 out. 2020. ISBN 85-334-1187-1

MTE. Ministério do Trabalho e Emprego. **Perfil do Município.** Brasília: MTE, 2019. Disponível em: http://bi.mte.gov.br/bgcaged/caged_perfil_municipio/index.php. Acesso em: 16 set. 2020.

NAESS, Anne. The Basics of Deep Ecology: journal ecosophy. **The Trumpeter.** Canada. Vol. 21, nº 1, 2005, p. 61-71. Disponível em:

<https://vpn.uab.pt/http/trumpeter.athabasca.ca/index.php/trumpet/article/view/44/39>. Acesso em: 09 jan. 2021. ISSN 0832-6193.

NAVDANYA. Earth University Bija Vidyapeeth and Biodiversity Conservation Farm Dehradun Uttaranchal. **What is Agroecology?** India: Earth University, 2020. Disponível em: <http://www.navdanya.org/site/2017-03-29-08-02-10/what-is-agroecology>. Acesso em: 25 mai. 2020.

NEGATU, W; PARIKH, B. The impact of perception and other factors on the adoption of agricultural technology in the Moret and Jiru Woreda (district) of Ethiopia. **Agricultural Economics**. Wiley. Vol. 21, nº. 2, 1999, p. 205-216. [http://dx.doi.org/10.1016/s0169-5150\(99\)00020-1](http://dx.doi.org/10.1016/s0169-5150(99)00020-1).

NORDHAUS, W. D.; TOBIN, J. **Is Growth Obsolete?** Cambridge: The National Bureau of Economic Research, 1973. Disponível em: <https://www.nber.org/chapters/c3621>. Acesso em: 25 jun. 2019. ISBN 0-87014-259-3

NORONHA, A. D. H.; VIELMO, G. R. R. **Guardiões de sementes crioulas**. Brasília: EMBRAPA, 2017. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1096688/1/COLECAOSISTEMATIZACAOEXPERIENCIASGUARDIOESDESEMENTESCRIOULASvol9.pdf>. Acesso em: 18 out. 2020. ISBN 978-85-7035-829-5

NYUMBA, Tobias O. [et al.] The use of focus group discussion methodology: insights from two decades of application in conservation. **Methods In Ecology And Evolution**. Wiley. Vol.9, nº1, 2018, p. 20-32. <https://doi.org/10.1111/2041-210X.12860>

OCDE. Organisation for Economic Co-operation and Development. **Glossary of Statistical Terms**. Paris, 2020. Disponível em: <https://stats.oecd.org/glossary/index.htm>. Acesso em: 29 mar. 2020.

ODS. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. **Indicadores Brasileiros para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. Brasil, 2020. Disponível em: <https://odsbrasil.gov.br/>. Acesso em: 22 nov. 2020.

ODUM, Eugene P. The Strategy of Ecosystem Development. **Science**. New York. Vol. 164, n. 3877, 1969, p. 262-270. <http://dx.doi.org/10.1126/science.164.3877.262>

ODUM, Eugene P. **Fundamentos de Ecologia**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2001. Disponível em: <https://ferdesigner.files.wordpress.com/2010/11/fundamentos-de-ecologia-odum.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2020. ISBN 9-72310-158-X

OLDE, Evelien M. de [et al.] Assessing sustainability at farm-level: lessons learned from a comparison of tools in practice. **Ecological Indicators**. Amsterdam. Vol. 66, 2016, p. 391-404. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolind.2016.01.047>

OLDE, Evelien M. de [et al.] When experts disagree: the need to rethink indicator selection for assessing sustainability of agriculture. **Environment, Development and Sustainability**. Germany. Vol. 19, nº 4, 2016, p. 1327-1342. <http://dx.doi.org/10.1007/s10668-016-9803-x>

ONU. Organizações das Nações Unidas. **Objetivos do Desenvolvimento Sustentável**. Brasil, 2020. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 18 out. 2020.

PAMPLONA, J. B.; CACCIAMALI, M. C. O paradoxo da abundância: recursos naturais e desenvolvimento na América Latina. **Estudos Avançados**, São Paulo: Scielo. Vol. 31, nº 89, 2017, p. 251-270. <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-40142017.31890020>

PBH. Prefeitura de Belo Horizonte. **Fornecimento de Joaninhas**. Belo Horizonte: PBH, 2020. Disponível em: <http://sigesp.pbh.gov.br/sigesp/SolicitacaoServicoInternet.seam?servicoId=344&cid=100408>. Acesso em: 6 out. 2020.

PBH. Prefeitura de Belo Horizonte. **Plano Diretor – Lei 11.181/19**. Belo Horizonte: PBH, 2021. Disponível em: <https://prefeitura.pbh.gov.br/politica-urbana/planejamento-urbano/plano-diretor/proposta>. Acesso em: 17 fev. 2021.

PDDI. Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado. **Plano Metropolitano Volume I**. Belo Horizonte: UFMG CEDEPLAR. 2011. Disponível em: <http://www.agenciarmbh.mg.gov.br/wp-content/uploads/2016/04/PDDI-RMBH-Relat%C3%B3rio-final-Volume-1.pdf>. Acesso em: 12 set. 2020.

PETERSEN, Paulo. Agroecologia e a superação do paradigma da modernização: transição agroecológica: o aporte científico a trajetórias de recampesinização. In: NIEDERLE, P. A. [et al.] **Agroecologia: práticas, mercados e políticas para uma nova agricultura**. Curitiba: Káiros, 2013. p. 69-103. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/consea/publicacoes/agricultura/agroecologia-praticas-mercados-e-politicas-para-uma-nova-agricultura-1/19-agroecologia-praticas-mercados-e-politicas-para-uma-nova-agricultura.pdf>. Acesso em: 19 mar. 2020. ISBN nº 978-85-63806-16-1

POTTS, Jason [et al.] The State of Sustainability Initiatives Focus Report: Standards and Biodiversity to be released in 2017. In: IISD. **Voluntary Sustainability Standards and Biodiversity: Understanding the potential of agricultural standards for biodiversity protection**. Switzerland: Swiss State Secretariat for Economic Affairs (SECO), 2016. Disponível em: <https://www.iisd.org/system/files/publications/voluntary-sustainability-standards-biodiversity-policy-brief.pdf>. Acesso em: 22 dez. 2020.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. **Decreto nº 6.263, de 21 de novembro de 2007**. Plano Nacional sobre Mudança de Clima. Brasília, 2007. Disponível em: https://www.mma.gov.br/estruturas/smcq_climaticas/_arquivos/plano_nacional_mudanca_clima.pdf. Acesso em: 5 abr. 2020.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. **Decreto nº 6.323, de 27 de dezembro de 2007**. Regulamenta a Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003, que dispõe sobre a agricultura orgânica, e dá outras providências. Brasília, 2007. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Decreto/D6323.htm. Acesso em: 6 set. 2019.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. **Decreto nº 7.272, de 25 de agosto de 2010**. Regulamenta a Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006, que cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional - SISAN com vistas a assegurar o direito humano à alimentação adequada, institui a Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional - PNSAN, estabelece os parâmetros para a elaboração do Plano Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional, e dá outras providências. Brasília, 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7272.htm. Acesso em: 7 jan. 2020.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. **Decreto nº 7.794, de 20 de agosto de 2012.** Institui a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica. Brasília, 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/decreto/d7794.htm. Acesso em: 7 jan. 2020.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. **Lei nº 5.851, de 7 de dezembro de 1972.** Autoriza o Poder Executivo a instituir empresa pública, sob a denominação de Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) e dá outras providências. Brasília, 1972. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/1970-1979/L5851.htm. Acesso em: 18 set. 2019.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. **Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001.** Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Brasília, 2001. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10257.htm. Acesso em: 17 fev. 2021.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. **Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006.** Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. Brasília, 2006. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11326.htm. Acesso em: 13 dez. 2020.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. **Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006.** Cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – SISAN com vistas em assegurar o direito humano à alimentação adequada e dá outras providências. Brasília, 2006. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/11346.htm. Acesso em: 13 dez. 2020.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. **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. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm. Acesso em: 19 out. 2020.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. **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. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm. Acesso em: 7 jan. 2020.

PRIMAVESI, Ana Maria. **Agricultura orgânica & agricultura familiar (anais): Fundamentos da Agroecologia.** Itai: Estúdio Irã, 2001. Disponível em: <https://anamariaprimavesi.com.br/2020/01/17/fundamentos-de-agroecologia/>. Acesso em: 10 set. 2020.

PRIMAVESI, Ana Maria. **Agroecologia e a importância do agricultor.** São Paulo: Estúdio Irã, 2020. Disponível em: <https://anamariaprimavesi.com.br/2020/01/27/agroecologia-e-a-importancia-do-agricultor/>. Acesso em: 10 set. 2020.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: Métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico.** Novo Hamburgo: Feevale, 2013. Disponível em: <https://docente.ifrn.edu.br/valcinetemacedo/disciplinas/metodologia-do-trabalho-cientifico/e-book-mtc>. Acesso em: 12 jul. 2021.

RAMOS, Tomás B. [et al.] An open participatory conceptual framework to support State of the Environment and Sustainability Reports. **Journal Of Cleaner Production**, Amsterdam. Vol. 64, 2014, p. 158-172. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.08.038>

RAMOS, T.; CAEIRO, S. **Avaliação e Comunicação do Desempenho da Sustentabilidade**. 2018. Acessível na Universidade Aberta, Lisboa, Portugal.

RAMOS, T.; CAEIRO, S. **Indicadores e índices Ambientais: Gestão e sistemas Ambientais**. 2017. Acessível na Universidade Aberta, Lisboa, Portugal.

RASMUSSEN, Laura Vang [et al.] Bridging the practitioner-researcher divide: indicators to track environmental, economic, and sociocultural sustainability of agricultural commodity production. **Global Environmental Change**, Amsterdam. Vol. 42, 2017, p. 33-46. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2016.12.001>

REES, W.; WACKERNAGEL, M.; **Pegada Ecológica: Um pouco de história**. Brasília: WWF Brasil, 2019. Disponível em: https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/especiais/pegada_ecologica/historico/. Acesso em: 14 mai. 2019.

ROBINSON, Guy M. **Geographies of Agriculture**. Globalisation, Restructuring and Sustainability. London: Routledge, 2004. Disponível em: <https://vpn.uab.pt/https/api.taylorfrancis.com/content/books/mono/download?identifierName=doi&identifierValue=10.4324/9781315839509&type=googlepdf>. Acesso em: 18 dez. 2021. ISBN 0-582-355662-8.

ROBINSON, John. Squaring the circle? Some thoughts on the idea of sustainable development. **Ecological Economics**, Amsterdam. Vol. 48, nº 4, 2014, p. 369-384. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2003.10.017>

RUUD, Marit Ekne. Indikatorer for sosial bærekraft til bruk i planlegging og utvikling av boligområder. **Fagarkivet**. Oslo: Norsk institutt for by- og regionforskning, 2010. Disponível em: <https://vpn.uab.pt/https/fagarkivet-hioa.archive.knowledgearc.net/handle/20.500.12199/2317>. Acesso em: 13 nov. 2019.

SACHS, Carolyn. Reconsidering diversity in agriculture and food systems: an ecofeminist approach. **Agriculture And Human Values**. Springer Science and Business Media LLC. Vol. 9, nº 3, 1992, p. 4-10. <http://dx.doi.org/10.1007/bf02217916>

SAGE, Colin. Agro-food systems. **In Companion to Environmental Studies**. United Kingdom: Routledge, 2018, p. 486-490. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/325473166_Agro-food_systems. Acesso em: 18 dez. 2021

SEGOV. Secretaria de Estado de Governo de Minas Gerais. **BDMG amplia desembolsos e fomenta indústria do café em Minas**. Belo Horizonte: Agência Minas, 2019. Disponível em: <http://www.agenciaminas.mg.gov.br/noticia/bdmg-amplia-desembolsos-e-fomenta-industria-do-cafe-em-minas>. Acesso em: 24 jun. 2019.

SENADO FEDERAL. **Constituição Federal de 1.988**. Título VII - Da Ordem Econômica e Financeira, 1988. Disponível em:

https://www.senado.leg.br/atividade/const/con1988/con1988_03.07.2019/art_182_.asp. Acesso em: 17 fev. 2020.

SES. Secretaria Estadual de Saúde. **Agroecologia**. Belo Horizonte: SES, 2019. Disponível em: <http://www.saude.mg.gov.br/agroecologia>. Acesso em: 26 mai. 2019.

SIGNIFICADOS. **O que foi a Revolução Verde**. Porto: 7Graus, 2018. Disponível em: <https://www.significados.com.br/revolucao-verde/>. Acesso em: 24 jun. 2019.

SILVA. Renato Cândido da. **Economia de Minas Gerais**. Brasil: Infoescola, 2019. Disponível em: <https://www.infoescola.com/geografia/economia-de-minas-gerais/>. Acesso em: 24 jun. 2019.

SMIT, B.; SMITHERS, J. Sustainable Agriculture: Interpretations, Analyses and Prospects. **Canadian Journal of Regional Science**, Canada. Vol. XVI, nº. 3, 1993, p. 499-524. Disponível em: https://vpn.uab.pt/https://www.researchgate.net/profile/John_Smithers/publication/266337678_Sustainable_Agriculture_Interpretations_Analyses_and_Prospects/links/54f892fb0cf210398e96c3d4/Sustainable-Agriculture-Interpretations-Analyses-and-Prospects.pdf. Acesso em: 29 jul. 2020.

SMITH, W. K. [et al.] Voluntary sustainability standards could significantly reduce detrimental impacts of global agriculture. **Proceedings Of the National Academy of Sciences**, United States of America. vol. 116, nº. 6, 2019, p. 2130-2137. Proceedings of the National Academy of Sciences. <http://dx.doi.org/10.1073/pnas.1707812116>

SINGER, Paul. **Introdução à Economia Solidária**. São Paulo: Fundação Perseu Abramo, 1996. Disponível em: <https://fpabramo.org.br/wp-content/uploads/2018/04/Introducao-economia-solidaria-WEB-1.pdf>. Acesso em: 22 dez. 2020. ISBN 85-86469-51-3

SOUZA, José Henrique [et al.] Desenvolvimento de indicadores síntese para o desempenho ambiental. **Saúde e Sociedade**, São Paulo. Vol. 18, nº 3, 2009, p. 500-514. <http://dx.doi.org/10.1590/s0104-12902009000300014>

STIGLITZ, J. E.; SEN, A.; FITOUSSI, J. P. **Report by the Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress**. Europe: European Commission, 2009. Disponível em: <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/118025/118123/Fitoussi+Commission+report>. Acesso em: 14 mai. 2019.

SUSAN. Subsecretaria de Segurança Alimentar e Nutricional. **Trilha da Agroecologia**. Belo Horizonte: PBH, 2020. Disponível em: <https://prefeitura.pbh.gov.br/smasac/susan/gastronomia-e-qualificacao-profissional/trilha-agroecologica>. Acesso em: 3 mar. 2020.

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOAL17. **Committee on Agriculture (COAG)**. Finland, 2020. Disponível em: <https://sustainabledevelopment.un.org/index.php?page=view&type=30022&nr=165&menu=3170>. Acesso em: 2 jul. 2020.

TAYRA, F.; RIBEIRO, H. Modelos de indicadores de sustentabilidade: síntese e avaliação crítica das principais experiências. **Saúde e Sociedade**, São Paulo. Vol. 15, nº1, 2006, p. 84-95. <http://dx.doi.org/10.1590/s0104-12902006000100009>.

UNCSD. UN Economic and Social Development. **Indicators of Sustainable Development: Framework and Methodologies** Land use change; Methodology fact sheet. UNCSD, 1996. Disponível em: <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/land-cover-distribution-and-change/indicators-of-sustainable-development-framework>. Acesso em: 31 ago. 2020.

UNICAMP. Universidade Estadual de Campinas. ‘DNA Brasil’ agora ao alcance do público. **Jornal da UNICAMP**. Campos do Jordão. Edição 287, 2005. Disponível em: https://www.unicamp.br/unicamp/unicamp_hoje/ju/maio2005/ju287pag06.html. Acesso em: 14 mai. 2019.

UNITED NATIONS. Department of Economic and Social Affairs. **The speed of urbanization around the world. World Urbanization Prospects: The 2018 Revision**. New York, 2018. Disponível em: https://population.un.org/wup/Publications/Files/WUP2018-PopFacts_2018-1.pdf. Acesso em: 04 jan. 2021.

UNITED NATIONS. **Measuring Sustainable Development. Report of the Joint UNECE/OECD/Eurostat Working Group on Statistics for Sustainable Development**. New York and Geneva, 2008. Disponível em: <https://www.oecd.org/greengrowth/41414440.pdf>. Acesso em: 14 mai. 2019.

UNITED NATIONS. **Report of the World Commission on Environment and Development. Our Common Future United Nations 1987**. United Nations, 1987. Disponível em: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>. Acesso em: 22 out. 2021.

USDA NAL (National Agricultural Library). United States Department of Agriculture. **Defining Community Supported Agriculture: An EXCERPT from Community Supported Agriculture (CSA): An Annotated Bibliography and Resource Guide**. Beltsville, 1993. Disponível em: <https://pubs.nal.usda.gov/sites/pubs.nal.usda.gov/files/csadef.html>. Acesso em: 6 jul. 2020.

VAN CAUWENBERGH, N. [et al.] SAFE - A hierarchical framework for assessing the sustainability of agricultural systems. **Agriculture, Ecosystems & Environment**. Amsterdam. Vol. 120, nº 2-4, 2007, p. 229-242. <http://dx.doi.org/10.1016/j.agee.2006.09.006>

VASCONCELOS, Francisco de Assis Guedes de. Fome, solidariedade e ética: uma análise do discurso da ação da cidadania contra a fome, a miséria e pela vida. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, São Paulo. Vol. 11, nº 2, 2004, p. 259-277. <http://dx.doi.org/10.1590/s0104-59702004000200003>

VAZ, S.; DELFINO, A. **A Ecologia Profunda**. 2012. Acessível na Universidade Aberta, Lisboa, Portugal.

VAZ, S.; DELFINO, A. **Livro de Ética e Cidadania Ambiental**. 2012. Acessível na Universidade Aberta, Lisboa, Portugal.

VAZ, S.; DELFINO, A. **Outras Éticas Antropocêntricas**. 2012. Acessível na Universidade Aberta, Lisboa, Portugal.

VEIGA, José Eli da. Indicadores de sustentabilidade. **Estudos Avançados**, São Paulo. Vol. 24, nº 68, 2010, p. 39-52. <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-40142010000100006>

VERONA, Luiz Augusto Ferreira. A Real Sustentabilidade dos Modelos de Produção da Agricultura: Indicadores de Sustentabilidade na Agricultura. **Revista da Associação Brasileira**

de Horticultura, Brasília. Vol. 28, nº 2, 2010, p. 52-66. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/consagro/files/2010/01/VERONA-Indicadores-De-Sustentabilidade-na-Agricultura-CBO-2010.pdf>. Acesso em: 30 jul. 2020. ISSN 0102-0536.

WATKINS, Melville H. A Staple Theory of Economic Growth. **The Canadian Journal of Economics and Political Science**. Canada. Vol. 29, nº 2, 1963, p. 141-158. <http://dx.doi.org/10.2307/139461>

WEIßHUHN, P.; HELMING, K.; FERRETTI, J. Research impact assessment in agriculture – A review of approaches and impact areas. **Research Evaluation**. Oxford University Press. Vol.27, nº1, 2017, p.36-45. <https://doi.org/10.1093/reseval/rvx034>

WEZEL, A. [et al.] Agroecology as a science, a movement, and a practice. A review. **Agronomy for Sustainable Development**. Springer. Vol. 29, nº 4, 2009, p. 503-515. <http://dx.doi.org/10.1051/agro/2009004>

ZAHM, Frédéric. [et al.] Évaluer la durabilité des exploitations agricoles. La méthode IDEA v4, un cadre conceptuel combinant dimensions et propriétés de la durabilité. **Cahiers Agricultures**. France. Vol. 28, nº 5, 2019, p. 1-10. <http://dx.doi.org/10.1051/cagri/2019004>

Apêndice A.1: Entrevista sobre percepção de sustentabilidade na produção agrícola

(minuta)

Prezado(a) Agricultor(a),

Você está recebendo o convite para participar da pesquisa sobre: Percepção de Sustentabilidade na Produção Agrícola - um estudo desenvolvido pelo curso de mestrado em Cidadania Ambiental e Participação pela Universidade Aberta de Portugal - com o objetivo de compreender como os cidadãos avaliam os seus plantios e criações animais nas dimensões de sustentabilidade.

Ressaltamos que é de participação voluntária e colaborativa, e os dados fornecidos serão utilizados exclusivamente para fins acadêmico-científicos. O tempo médio para responder é de aproximadamente 10 minutos. A identificação não é obrigatória.

O seu conhecimento é muito importante para o desenvolvimento sustentável. Desde já agradecemos!

Link:

<https://forms.gle/1zjDH7Uz4qqCbqiGA>

Mestrado em Cidadania Ambiental e Participação
Universidade Aberta de Portugal.

<https://portal.uab.pt/>

SEDE: Rua da Escola Politécnica, 141-147, 1269-001 Lisboa - Portugal, Telf. (00 351) 213 916 300



PMBH Questionário sobre percepção de sustentabilidade na propriedade agrícola

Perguntas Respostas 17

Questionário sobre percepção de sustentabilidade na produção agroecológica

Prezado(a) Agricultor(a),

Você está recebendo o convite para participar da pesquisa sobre: Percepção de Sustentabilidade na Produção Agrícola - um estudo desenvolvido pelo curso de mestrado em Cidadania Ambiental e Participação pela Universidade Aberta de Portugal - com o objetivo de compreender como os cidadãos avaliam os seus plantios e criações animais nas dimensões de sustentabilidade. Ressaltamos que é de participação voluntária e colaborativa, e os dados fornecidos serão utilizados exclusivamente para fins acadêmico-científicos. O tempo médio para responder é de aproximadamente 10 minutos. A identificação não é obrigatória. O seu conhecimento é muito importante para o desenvolvimento sustentável. Desde já, agradecemos por sua participação.

(i) Levantamento dos grupos de interesses para identificar o nível de percepção

Descrição (opcional)

1. Perfil e interesse *

- ☐ Agricultor Urbano
- ☐ Agricultor Rural



☐ Feminino

☐ Masculino

Idade: (apenas números) *

Texto de resposta curta

2. Onde você cultiva plantas? *

☐ Laje, varanda, janela e vasos em casa ou apartamento

☐ Quintal ou lote vago

☐ Hortas comunitárias, jardins/espços públicos e áreas escolares

☐ Sítio, chácara ou gleba (produção familiar)

☐ Fazenda (grandes áreas de plantação)

☐ Outros...

3. Qual tipo de produção vegetal você trabalha? *

☐ Produção de mudas

☐ Produção de hortaliças

☐ Produção de plantas medicinais

☐ Produção de flores e plantas ornamentais

☐ Produção de condimentos/temperos

☐ Culturas perenes (ex: café, laranja, manga, maçã, goiaba, jabuticaba, caju, banana, abacate, coco, m...



☐ Outros...

4. Você possui animais ou trabalha com criação de animais? *

☐ Sim☐ Não

Se sim, qual(is) ?

☐ Gatos, cachorros, pássaros, peixes ornamentais e outros animais domésticos que possui vínculo af...☐ Galos, galinhas, frangos, perus, patos, codornas e outras aves☐ Suínos (Porcos, leitões...)☐ Bovinos e bufalinos (bois, vacas, búfalos e bezerros para leite e corte)☐ Equinos, muares e asininos (cavalos, burros, jumentos, jegues...)☐ Caprinos e ovinos (Bodes, cordeiros, ovelhas...)☐ Psicultura e aquicultura (peixes, camarões, moluscos, ostras...) para alimentação☐ Criação de abelhas, minhocas ou outro tipo de criação de insetos (bicho da seda, borboletas, grilos,...)☐ Rã, coelho, avestruz, capivara, paca e outros animais considerados exóticos para consumo☐ Outros...

(ii) Prática econômica sustentável

Descrição (opcional)

5. Além de plantas e animais, você utiliza a propriedade/local para outra atividade de uso e consumo familiar ou interesse comercial? *



☐ Não

Se sim, qual(is) ?

- ☐ Extração de pedra, areia, argila e outros materiais para construção
- ☐ Extração de folhas, caules e sementes sem corte de árvores para fazer balaio, cipó, telhados, tecel...
- ☐ Madeira (com corte de árvores) para lenha, carvão vegetal, cerca, curral, móveis, etc...
- ☐ Frutas e flores nativas (ex.: pequi, cagaita, mangaba, tamarindo, flores, etc) sem necessidade de pla...
- ☐ Cede, aluga para lazer ou local de ecoturismo ou turismo rural (festas, pousada, parque particular, e...
- ☐ Local de estudos e pesquisas científicas (Reserva legal, área de preservação permanente ou acess...
- ☐ Derivados da produção. (Ex.: faz doces e compotas, bebidas, queijos, carnes defumadas, ração, etc...
- ☐ Doação da produção excedente
- ☐ Outros...

6. Na sua opinião, qual(is) opção(ões) você considera como indicador(es) financeiro(s)? *

- ☐ Quantidade por hectare ou quantidade de animais
- ☐ Valor financeiro de vendas, independente da quantidade
- ☐ Diversificação da produção
- ☐ Custo mínimo de insumos e mão de obra
- ☐ Produção de alimentos durante o ano todo
- ☐ Conseguir vender toda a produção
- ☐ Produção saudável (sem agrotóxicos)



(iii) Prática social sustentável

Descrição (opcional)

7. Você cultiva plantas/ cria animais em: *

- ☐ Tempo integral
- ☐ Tempo parcial/ alguns dias da semana (divide o tempo com outra fonte de renda ou atividade)
- ☐ Por safra (em alguns meses do ano)
- ☐ Não exerço estas atividades

8. Porque você faz práticas agrícolas (cultivo ou cria animais)? *

- ☐ Ajudo ou sou responsável pelo sustento da família (produção familiar)
- ☐ Faz parte da minha formação escolar, tradicional e cultural ou estou estudando nesta área
- ☐ Não encontro trabalho em outra área
- ☐ Sou membro de associação, cooperativa ou instituição de produção agrícola
- ☐ Porque comercializo, troco ou faço doação de produtos agrícolas
- ☐ Uso e consumo próprio
- ☐ Outros...

(iv) Prática ambiental sustentável

Descrição (opcional)

9. Você costuma fazer as seguintes práticas: *

- ☐ Pousio ou descanso de solos
- ☐ Plantio em nível
- ☐ Plantio em locais públicos ou espaços vagos em áreas urbanas
- ☐ Semeadura a lanço (jogar sementes na terra)
- ☐ Proteção e conservação do solo e de encostas
- ☐ Manejo florestal
- ☐ Manejo de fogo para queimar ervas daninhas
- ☐ Preparo do solo para plantio
- ☐ Cobertura do solo
- ☐ Adubação verde (sideração ou plantio verde ou adição de vegetais no solo)
- ☐ Adubação orgânica: compostagem, húmus, casca de frutas/ovos, esterco, borra de café, etc...
- ☐ Aração mais gradagem ou gradagem profunda

10. Qual(is) dos itens abaixo, utiliza na sua produção/criação? *

- ☐ Inseticidas, herbicidas, fungicidas, bactericidas, acaricidas...
- ☐ Fertilizantes solúveis (ex.: uréia, cloreto, potássio, fosfato...)
- ☐ Calcário, gesso agrícola, pó de rocha...
- ☐ Sal, ração e outros suplementos
- ☐ Biofertilizantes elaborado na propriedade
- ☐ Armadilhas atrativas de insetos, extratos vegetais, caldas nutricionais ou protetoras de plantas, pla...
- ☐ Controle biológico



- ☐ Sementes transgênicas (geneticamente modificadas)
- ☐ Sementes híbridas (combinação de diferentes espécies)
- ☐ Sementes nativas ou sementes crioulas
- ☐ Estou fazendo a transição de químico para o orgânico
- ☐ Não utilizo nenhum tipo de defensivo químico ou natural

(v) Auto avaliação da propriedade e da sua produção

Descrição (opcional)

11. O local onde pratico cultivo/ crio animais possui nas proximidades (até 10km) *

- ☐ Floresta nativa
- ☐ Horta
- ☐ Lavoura temporária/ lavoura permanente
- ☐ Mata ciliar (na beira dos rios, lagos e nascentes)
- ☐ Pastagem
- ☐ Pomar
- ☐ Quebra vento (árvores que protegem do vento)
- ☐ Reserva legal ou áreas de preservação permanente (APP)
- ☐ Rio, lago, barragem, pântanos, brejos
- ☐ Poço artesiano, tubular ou irrigação
- ☐ Cisterna de captação da água de chuva
- ☐ Tratamento de água e esgoto



- ☐ Energia elétrica
- ☐ Energia solar (fotovoltaica ou heliotérmica)
- ☐ Gerador de energia a diesel ou outros combustíveis
- ☐ Coleta de lixo ou pontos de recebimento de recicláveis
- ☐ Local para armazenar a produção de grãos, frutas, verduras, animais abatidos, etc... (individual ou c...
- ☐ Curral, chiqueiro, viveiro, poleiro, galpão e outros locais cobertos ou fechados para animais
- ☐ Estrada de terra ou cascalho
- ☐ Pavimentação (asfalto, bloco, pedras, etc)
- ☐ Transporte público ou veículo próprio para deslocamento da produção
- ☐ Orientação e/ou assistência técnica: Governo (municipal, estadual, federal), empresas privadas, org...

12. Quantas árvores você plantou nos últimos 5 anos? *

- ☐ Nenhuma
- ☐ Algumas
- ☐ Muitas
- ☐ Apenas cortei árvores

13. Como você percebe se vai ter uma boa produção, apenas olhando a natureza? Alguns exemplos: *

- ☐ Cor da terra, quantidade de minhocas, presença de lodo, etc.
- ☐ Presença de ervas daninhas, gafanhotos, formigas, lagartas, pulgões, moscas, fungos ou outras pra...
- ☐ O tempo (clima): chuva, estiagem, vento, frio, calor etc.



- ☐ Plantar perto da mata fechada ou local onde tem sombra ou água
- ☐ Presença de animais como abelhas, besouros, beija-flor, vespa ou outros animais que ajudam na po...
- ☐ Presença de insetos benéficos, inimigos naturais de insetos pragas
- ☐ Presença de animais silvestres no local (ex.cobras, tucanos, macacos, esquilos ou outros) a procur...
- ☐ Presença de fungos benéficos
- ☐ Seleção de mudas ou sementes que considero ser resistentes
- ☐ Se a mata nativa está produzindo flores e frutas da região
- ☐ Água: cor, cheiro, gosto ou presença (ausência) de vegetais ou animais
- ☐ Vigor das plantas: cor, tamanho, desenvolvimento, etc...
- ☐ Outros...

14. Você considera a sua produção, criação ou propriedade agrícola sustentável? Por favor, explique: *

Texto de resposta longa

15. O que mais preocupa na sua produção/criação? *

Texto de resposta longa

Agradecemos sua valiosa colaboração!

As respostas deste questionário/entrevista estruturada serão utilizados exclusivamente para fins de estudos acadêmicos/científicos com vistas no desenvolvimento de indicadores colaborativos de sustentabilidade na produção agrícola. Caso sinta confortável na continuidade da pesquisa nas próximas etapas colaborando em fornecer informações, sugestões e críticas, responder questionários e receber visitas para participar da elaboração dos indicadores que podem ser monitorados na agroecologia, por gentileza, informar telefone ou email para contato:



Texto de resposta curta

Telefone para contato (opcional):

Texto de resposta curta

E-mail para contato (opcional):

Texto de resposta curta

...

Prefeitura de Belo Horizonte | Empresa de Pesquisa Agropecuária de
Minas Gerais - EPAMIG | Associação Horizontes Agroecológicos |
Universidade Aberta de Portugal



Este formulário foi criado pelo curso de mestrado em Cidadania Ambiental e Participação, estudante Cecileny Silva
sob orientação da Profª. Drª. Sandra Caeiro | Revisão: Prefeitura de Belo Horizonte: Centro de Referência e
Segurança Alimentar e Nutricional | EPAMIG: Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais | Associação



Apêndice A.2: Resultados da entrevista sobre percepção de sustentabilidade na produção agrícola

Caracterizantes dos respondentes		Nº respostas <i>Fi</i>	Percentual <i>fi%</i>
(i) Levantamento dos grupos de interesses para identificar o nível de percepção	1. Perfil do entrevistado		
	Agricultor em espaços urbanos	13	48%
	Agricultor em espaços rurais	14	52%
	Sexo Masculino	8	30%
	Sexo Feminino	19	70%
	Idade		
	Até 19 anos	1	4%
	20 a 29 anos	2	7%
	30 a 39 anos	7	26%
	40 a 49 anos	7	26%
	50 a 59 anos	7	26%
	60 a 69 anos	3	11%
	2. Onde você cultiva plantas		
	Laje, varanda, janela e vasos em casa ou apartamento	8	30%
	Quintal ou lote vago	4	15%
	Hortas comunitárias, jardins/espços públicos ou escolares	2	7%
	Sítio, chácara ou gleba (produção familiar)	11	41%
	Fazenda ou trabalha em grandes áreas de plantação	2	7%
	3. Qual tipo de produção vegetal você trabalha?		
	Produção de mudas	8	30%
	Produção de hortaliças	21	78%
	Produção de plantas medicinais	9	33%
	Produção de flores e plantas ornamentais	10	37%
	Produção de condimentos/temperos	18	67%
	Culturas Perenes (ex; café, laranja, manga, maçã, goiaba, jabuticaba, caju, banana, abacate, coco, mamão, ...)	10	37%
	Culturas de rápida colheita (ex: arroz, feijão, trigo, soja, milho, algodão, sorgo, ...)	3	11%
	Outro: Vou iniciar plantio de horta caseira e pomar	1	4%
	Outro: sistema agroflorestal	1	4%
	4. Criação de animais		
	Gatos, cachorros, pássaros, peixes ornamentais e outros animais domésticos que possui vínculo afetivo (estimação)	11	41%
	Galos, galinhas, frangos, perus, patos, codornas e outras aves	3	11%

Caracterizantes dos respondentes		Nº respostas <i>Fi</i>	Percentual <i>fi</i> %
	Suínos (Porcos, leitões...)	0	-
	Bovinos e bufalinos (bois, vacas, búfalos e bezerros para leite e corte)	2	7%
	Equinos, muares e asininos (cavalos, burros, jumentos, jegues...)	1	4%
	Caprinos e ovinos (Bodes, cordeiros, ovelhas...)	0	-
	Psicultura e aquicultura (peixes, camarões, moluscos, ostras...) para alimentação	0	-
	Criação de abelhas, minhocas ou outro tipo de criação de insetos (bicho da seda, borboletas, grilos, ...)	3	11%
	Rã, coelho, avestruz, capivara, paca e outros animais considerados exóticos para consumo	0	-
	Não possui criações	14	56%
(ii) Práticas Econômicas Sustentáveis	5. Além de plantas e animais, você utiliza a propriedade/local para outra atividade de uso e consumo familiar ou interesse comercial?		
	Sim	7	26%
	Não	20	74%
	Se sim, qual(is)?		
	Madeira (com corte de árvores) para lenha, carvão vegetal, cerca, curral, móveis, ...	1	4%
	Frutas e flores nativas (pequi, cagaita, mangaba, tamarindo, flores, ...) sem necessidade de plantio	0	-
	Local de estudos e pesquisas científicas (Reserva legal, área de preservação permanente ou acesso restrito)	0	-
	Derivados da produção. (Ex.: faz doces e compotas, bebidas, queijos, carnes defumadas, ração, ...)	3	11%
	Doação da produção excedente	3	11%
	Outro: Produção de húmus	1	4%
	Outro: Cursos em agrofloresta	1	4%
	6. Na sua opinião, qual(is) opção(ões) você considera como indicador(es) financeiro(s)?		
	Quantidade por hectare ou quantidade de animais	2	7%
	Valor financeiro de vendas, independentemente da quantidade	6	22%
	Diversificação da produção	15	56%
	Custo mínimo de insumos e mão de obra	12	44%
	Produção de alimentos durante o ano todo	12	44%
	Conseguir vender toda a produção	7	26%
	Produção sustentável (sem agrotóxicos)	21	78%
	Outro: Venda realizada em comparação com o investimento feito	1	4%

Caracterizantes dos respondentes		Nº respostas <i>Fi</i>	Percentual <i>fi</i> %
	Outro: Valor de recuperação dos espaços ociosos e degradados	1	4%
(iii) Práticas Sociais Sustentáveis	7. Você cultiva plantas/ cria animais em:		
	Tempo integral	7	26%
	Tempo parcial/ Alguns dias da semana (divide o tempo com outra fonte de renda ou atividade)	16	59%
	Por safra (em alguns meses do ano)	0	-
	Não exerço estas atividades	4	15%
	8. Porque você faz práticas agrícolas (cultivo ou cria animais)?		
	Ajudo ou sou responsável pelo sustento da família (produção familiar)	5	19%
	Faz parte da minha formação escolar, tradicional e cultural ou estou estudando nesta área	9	33%
	Não encontro trabalho em outra área	0	-
	Sou membro de associação, cooperativa ou instituição de produção agrícola	5	19%
	Porque comercializo, troco ou faço doação de produtos agrícolas	2	7%
	Uso e Consumo próprio	19	70%
	Outro: Somos uma CSA – Comunidade que sustenta a agricultura	1	4%
	Outro: Porque acho que seja certo a fazer	1	4%
	Outro: Mudança profissional	1	4%
	Outro: função religiosa	1	4%
	Outro: prazer, terapia, passatempo	2	7%
(iv) Práticas Ambientais Sustentáveis	9. Você costuma fazer as seguintes práticas:		
	Rotação de culturas	9	33%
	Pousio ou Descanso de solos	7	26%
	Plantio em nível	2	7%
	Plantio em locais públicos ou espaços vagos em áreas urbanas	5	19%
	Semeadura a lanço (jogar sementes na terra)	9	33%
	Proteção e conservação do solo e de encostas	9	33%
	Manejo florestal	5	19%
	Manejo de fogo para queimar ervas daninhas	0	-
	Preparo do solo para plantio	16	59%
	Cobertura do solo	16	59%
	Adubação verde (sideração ou plantio verde ou adição de vegetais no solo)	17	63%
	Adubação orgânica: compostagem, húmus, casca de frutas/ovos, esterco, borra de café, ...	24	93%

Caracterizantes dos respondentes		Nº respostas <i>Fi</i>	Percentual <i>fi</i> %
(v) Autoavaliação da Propriedade e da Produção	Aração mais gradagem ou gradagem profunda	1	4%
	10. O que utiliza na sua produção/criação?		
	Inseticidas, herbicidas, fungicidas, bactericidas, acaricidas...	0	-
	Fertilizantes solúveis (ex.: uréia, cloreto potássio, fosfato...)	2	7%
	Calcário, gesso agrícola, pó de rocha...	7	26%
	Sal, ração e suplementos agrícolas	1	4%
	Biofertilizantes elaborados na propriedade	15	56%
	Armadilhas atrativas de insetos, extratos vegetais, caldas nutricionais ou protetoras de plantas, plantas repelentes	7	26%
	Controle biológico	8	30%
	Extrato de plantas para controle de pragas e doenças	12	44%
	Sementes transgênicas (geneticamente modificadas)	0	-
	Sementes híbridas (combinação de diferentes espécies)	4	15%
	Sementes nativas ou sementes crioulas	10	37%
	Estou fazendo a transição de químico para o orgânico	2	7%
	Não utilizo nenhum tipo de defensivo químico ou natural	10	37%
	11. O local onde pratico cultivo/ crio animais possui nas proximidades (até 10km)		
	Floresta nativa	11	42%
	Horta	11	42%
	Lavoura temporária/ lavoura permanente	6	22%
	Mata ciliar (na beira dos rios, lagos e nascentes) ou áreas de preservação permanente (APP)	12	44%
	Pastagem	9	33%
	Pomar	9	33%
	Quebra vento (árvores que protegem do vento)	9	33%
	Reserva legal ou áreas de preservação permanente (APP)	10	37%
	Rio, lago, barragem, pântanos, brejos	14	52%
	Poço artesiano, tubular ou irrigação	8	30%
	Cisterna de captação da água de chuva	4	15%
	Tratamento de água e esgoto	11	41%
	Telefone ou internet	22	81%
	Energia elétrica	23	85%
	Energia solar	3	11%
	Gerador de energia a diesel ou outros combustíveis	0	-

Caracterizantes dos respondentes	Nº respostas <i>Fi</i>	Percentual <i>fi%</i>
Coleta de lixo ou pontos de recebimento de recicláveis	16	59%
Local para armazenar a produção de grãos, frutas, verduras, animais abatidos, ... (individual ou coletivo)	1	4%
Curral, chiqueiro, viveiro, poleiro, galpão e outros locais cobertos ou fechados para animais	5	19%
Estrada de terra ou cascalho	10	37%
Pavimentação (asfalto, bloco, pedras etc.)	15	56%
Transporte público ou veículo próprio para deslocamento da produção	15	56%
Orientação e/ou assistência técnica: Governo (municipal, estadual, federal), empresas privadas, organizações não governamentais (ONG's), associações, cooperativas e outras entidades...	8	30%
12. Quantas árvores você plantou nos últimos 5 anos?		
Nenhuma	5	19%
Algumas	9	33%
Muitas	13	48%
Apenas cortei árvores	0	-
13. Como você percebe se vai ter uma boa produção, apenas olhando a natureza? Alguns exemplos:		
Cor da terra, quantidade de minhocas, presença de lodo, ...	16	59%
Quantidade de ervas daninhas, gafanhotos, formigas, lagartas, pulgões, fungos ou outras pragas naturais, que prejudica a produção ou criação de animais.	10	37%
O tempo: chuva, estiagem, vento, frio, calor etc.	14	52%
Estação do ano ou fase lunar.	10	37%
Plantar perto da mata fechada ou local onde tem sombra ou água.	4	15%
Presença de animais como abelhas, besouros, beija-flor, vespa ou outros animais que ajudam na polinização.	17	63%
Presença de insetos benéficos, inimigos naturais de insetos e pragas	18	67%
Presença de animais silvestres no local (ex.: cobras, tucanos, macacos, esquilos ou outros).	8	30%
Presença de fungos benéficos	6	22%
Seleção de mudas ou sementes que considero ser resistentes.	10	37%
Se a mata nativa está produzindo flores e frutas da região.	5	19%

Caracterizantes dos respondentes		Nº respostas <i>Fi</i>	Percentual <i>fi%</i>
	Água: cor, cheiro, gosto ou presença (ausência) de vegetais ou animais.	5	19%
	Vigor das plantas: cor, tamanho, desenvolvimento, ...	18	67%
Total de participantes (Σ)		27	100%

14. Você considera a sua produção, criação ou propriedade agrícola sustentável? Por favor, explique. (Resposta descritiva)

15. O que mais preocupa na sua produção/criação? (Resposta descritiva)

Agradecemos sua valiosa colaboração!

As respostas deste questionário/entrevista estruturada serão utilizados exclusivamente para fins de estudos acadêmicos/científicos com vistas no desenvolvimento de indicadores colaborativos de sustentabilidade na produção agrícola. Caso sinta confortável na continuidade da pesquisa nas próximas etapas colaborando em fornecer informações, sugestões e críticas, responder questionários e receber visitas para participar da elaboração dos indicadores que podem ser monitorados na agroecologia, por gentileza, informar telefone ou e-mail para contato: _____

Universidade Aberta de Portugal | Prefeitura de Belo Horizonte | Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais - EPAMIG | Associação Horizontes Agroecológicos

Este formulário foi criado pelo curso de mestrado em Cidadania Ambiental e Participação, estudante Cecileny Silva sob orientação da Profª. Drª. Sandra Caeiro | Revisão: Prefeitura de Belo Horizonte: Centro de Referência e Segurança Alimentar e Nutricional | EPAMIG: Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais.

Inquérito por entrevista sobre percepções de sustentabilidade nas propriedades agrícolas. Fonte: Adaptado a partir do Censo Agropecuário Brasileiro (2017). <https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/coleta-censo-agro-2017.html>

Apêndice B.1: Grupos focais - pesquisa *survey* dos indicadores formais

(Minuta)

Olá agroecologista,

Agradecemos imensamente a todos que responderam à pesquisa nos últimos dias



Convidamos para uma enquete sobre alguns indicadores encontrados na literatura científica a partir dos resultados do questionário - entrevista obtidos com os agroecologistas sobre agricultura sustentável

A importância desta análise, tem objetivo em verificar a eficácia da utilização nas práticas agrícolas. Os considerados críticos, serão aqueles que iremos dialogar na reunião do dia **01 de outubro de 2020** horário: 10:00hs (Belo Horizonte) – 14:00hs (Lisboa). O tempo estimado de votação é de 4 minutos.

Enviamos também o vídeo para compreender a finalidade e as respectivas unidades de medidas desses indicadores existentes. Colocamo-nos a disposição para esclarecimentos.

Gratidão pela atenção e até quinta-feira 🌍

Respeitosamente,

Mestrado em Cidadania Ambiental e Participação

Universidade Aberta de Portugal.

<https://portal.uab.pt/>

SEDE: Rua da Escola Politécnica, 141-147, 1269-001 Lisboa - Portugal, Telf. (00 351) 213 916 300

Perguntas aplicadas pelo aplicativo *SurveyHeart* e dialogados nos grupos focais. Links:

Domingo (27/9/2020): <https://surveyheart.com/form/5f52547c082c420a7e6ad8a3#welcome>

The screenshot shows a web browser window with the SurveyHeart form titled "Indicadores Colaborativos Agroecologia". The form is displayed on a light gray background with a green plant image on the left. The first two questions are visible, each with three radio button options: "Concordo", "Não concordo", and "Concordo parcialmente".

1. Você acha que identificar fitofisionomias (bioma, vegetação seca, estágio de conservação da mata,...) na sua propriedade ou próxima, bons indicadores ambientais?

- ☐ Concordo
- ☐ Não concordo
- ☐ Concordo parcialmente

2. Você acha que analisar a proporção de área de preservação permanente em nascentes de rios, lagoas e represas) ou pontos que sofreram incêndios bons indicadores ambientais?

- ☐ Concordo
- ☐ Não concordo
- ☐ Concordo parcialmente

At the bottom of the form, it says "Answered 0 of 5". The browser's taskbar at the bottom shows the time as 16:59 on 23/12/2020.

The screenshot shows the same SurveyHeart form, but with questions 3, 4, and 5 visible. The layout and options are consistent with the previous screenshot.

3. Você acha que ampliar ou recuperar as áreas de reserva legal com vegetação nativa, bons indicadores?

- ☐ Concordo
- ☐ Não concordo
- ☐ Concordo parcialmente

4. Você acha que diversificar cultivos de produção na propriedade, bons indicadores ambientais?

- ☐ Concordo
- ☐ Não concordo
- ☐ Concordo parcialmente

5. Você acha que analisar o estágio de degradação do solo (dimensionar a área, ver tendência de redução, aumento ou estabilização ou possíveis impactos) bons indicadores ambientais?

At the bottom of the form, it says "Answered 0 of 5". The browser's taskbar at the bottom shows the time as 17:00 on 23/12/2020.

Segunda-Feira (28/9/2020): <https://surveyheart.com/form/5f442afd24feeb019e1f6e06#welcome>

Arquivo Editar Exibir Histórico Ferramentas Ajuda

Indicadores Colaborativos Ag X

https://surveyheart.com/form/5f442afd24feeb019e1f6e06#form/0

1. Você acha que calcular a renda anual total de todas as atividades agrícolas e comparar a produção ou venda média na região, bons indicadores econômicos?

☐ Concordo

☐ Não concordo

☐ Concordo parcialmente

2. Você acha que fazer um levantamento de todas as rendas (agrícola, derivados da produção) e outros (aposentadoria, pensão, outras profissões...etc) bons indicadores econômicos?

☐ Concordo

☐ Não concordo

☐ Concordo parcialmente

3. Você acha que um levantamento patrimonial (valor da propriedade, equipamentos, benfeitorias, semoventes, ...) bons indicadores econômicos?

☐ Concordo

Answered 0 of 5

Windows Digite aqui para pesquisar

POR 17:02
PTB2 23/12/2020

Arquivo Editar Exibir Histórico Ferramentas Ajuda

Indicadores Colaborativos Ag X

https://surveyheart.com/form/5f442afd24feeb019e1f6e06#form/0

☐ Concordo

☐ Não concordo

☐ Concordo parcialmente

4. Você acha que fazer um levantamento dos empréstimos, financiamentos, custeio agrícola) como bons indicadores econômicos?

☐ Concordo

☐ Não concordo

☐ Concordo parcialmente

5. Você acha avaliar o gerenciamento agrícola (receita/despesa, comercialização, acesso a linhas de crédito, assistência técnica, formas associativas,...) bons indicadores?

☐ Concordo

☐ Não concordo

☐ Concordo parcialmente

Answered 0 of 5

Windows Digite aqui para pesquisar

POR 17:02
PTB2 23/12/2020

Terça-Feira (29/9/2020): <https://surveyheart.com/form/5f4424b7b76fd61d67747616#welcome>

Arquivo Editar Exibir Histórico Ferramentas Ajuda

Indicadores Colaborativos Ag X

https://surveyheart.com/form/5f4424b7b76fd61d67747616#form/0

1. Você acha que o acesso aos serviços básicos (água, energia, saúde, coleta de lixo, internet, ...), bons indicadores sociais?

☐ Concordo

☐ Não concordo

☐ Concordo parcialmente

2. Você acha que acesso a cursos de capacitação direcionado as práticas agrícolas ou levantamento da escolaridade das crianças, bons indicadores sociais?

☐ Concordo

☐ Não concordo

☐ Concordo parcialmente

3. Você acha que verificar legislação trabalhista dos empregados nas práticas agrícolas (carteira assinada, horas extras, férias, benefícios,...) bons indicadores sociais?

☐ Concordo

Answered 0 of 5

17:03 23/12/2020

Arquivo Editar Exibir Histórico Ferramentas Ajuda

Indicadores Colaborativos Ag X

https://surveyheart.com/form/5f4424b7b76fd61d67747616#form/0

3. Você acha que verificar legislação trabalhista dos empregados nas práticas agrícolas (carteira assinada, horas extras, férias, benefícios,...) bons indicadores sociais?

☐ Concordo

☐ Não concordo

☐ Concordo parcialmente

4. Você acha que buscar novas formas de comercialização e técnicas inovadoras ambientalmente adequadas, bons indicadores?

☐ Sim

☐ Não

☐ Concordo parcialmente

5. Você acha que segurança do trabalho e gestão de produtos agrícolas e veterinários bons indicadores?

Answered 0 of 5

17:03 23/12/2020

Quarta-Feira (30/9/2020): <https://surveyheart.com/form/5f446172f5105c20636819ab#welcome>

Indicadores Colaborativos Agroecologia

1. Você acha que gerenciamento de resíduos e efluentes (levantamento de fossas, esgoto, aproveitamento de resíduos, índice de tratamento) bons indicadores?

☐ Concordo

☐ Não concordo

☐ Concordo Parcialmente

2. Você acha que verificar as condições das estradas (presença de buracos, lombadas, drenagem) que transporta a sua produção próximo da sua propriedade, bons indicadores?

☐ Concordo

☐ Não concordo

☐ Concordo parcialmente

Answered 0 of 6

Indicadores Colaborativos Agroecologia

3. Você acha que um plano ou relatório de estratégias de conservação do solo e da água (manuseio, captação, verificar estresse hídrico/solo) bons indicadores?

☐ Concordo

☐ Não concordo

☐ Concordo parcialmente

4. Você acha que analisar a qualidade da água (transparência, odor, presença de óleo, lama, areia, lixo) bons indicadores?

☐ Concordo

☐ Não concordo

☐ Concordo parcialmente

5. Você acha que ter informações sobre lista de agrotóxicos utilizados e uso em quais tipos de culturas, são bons indicadores?

☐ Concordo

Answered 0 of 6

Arquivo Editar Exibir Histórico Favoritos Ferramentas Ajuda

Indicadores Colaborativos Ag... X

https://surveyheart.com/form/5f446172f5105c20636819ab#form/0

☐ Não concordo

☐ Concordo parcialmente

5. Você acha que ter informações sobre lista de agrotóxicos utilizados e uso em quais tipos de culturas, são bons indicadores?

☐ Concordo

☐ Não concordo

☐ Concordo parcialmente

6. Você acha que fazer uma análise dos possíveis poluentes da água (rios, barragens, nascentes, dentre outros) por agrotóxicos, indicadores para avaliação pelo agricultor?

☐ Concordo

☐ Não concordo

☐ Concordo parcialmente

Answered 0 of 6

Windows 10 taskbar with search bar and various application icons. System tray shows date and time: POR 17:05 23/12/2020.

Os vídeos estão disponíveis no website pessoal sessão 'blog' em: <http://www.clickinview.cf/> ou no QR Code:



Apêndice B.2: Resultados da pesquisa *survey* dos indicadores formais

Indicador	Unidades de Medida	Concordam	Não Concordam	Concordam Parcialmente
1 - Produtividade e preço de venda	Renda bruta anual estimada de todas as atividades agrícola, produção média, preço médio de venda	86%	-	14%
2 – Diversidade de renda	Renda bruta de outras atividades dentro da produção	50%	33%	17%
3 - Evolução patrimonial	Valor da construção ou reformas na propriedade, máquinas e equipamentos, irrigação, benfeitorias, valor da terra, animais destinados a comercialização ...	50%	-	50%
4 - Grau de endividamento	Total de dívidas (financiamentos, empréstimos e outros compromissos financeiros)	50%	-	50%
5 - Serviços básicos disponíveis para imóvel/ Segurança Alimentar	<p>Água (quantidade e qualidade); energia elétrica; acesso regular para escoamento da produção e recebimento de insumos; serviço de saúde; transporte escolar; segurança no campo; telecomunicações; e coleta pública de lixo (coleta do lixo reciclável ou coleta do lixo domiciliar pela prefeitura).</p> <p>Disponibilidade de alimentos (hortaliças, frutas, tubérculos e fontes de proteína animal) produzidos na propriedade (também no entorno das residências), e se estes são suficientes para complementar a oferta de alimentos a todas as pessoas envolvidas no empreendimento.</p>	100%	-	-
6 - Escolaridade/Cursos direcionados às atividades agrossilvipastoris	Grau de escolaridade, cursos de capacitação (curta e longa) duração relacionados as práticas agrícolas e frequência de ensino dos dependentes.	71%	-	29%
7 - Qualidade da ocupação e do emprego gerado	Cumprimento da legislação trabalhista (carteira assinada, horas extras, férias, alimentação, transporte, ...) e benefícios (seguro, participação nos lucros, espaço para cultivos, lazer).	71%	-	29%
8 - Gestão do empreendimento	Fluxo de caixa (receita/despesa), custo de produção das atividades, assistência técnica, formas associativas, regularização ambiental uso da água e licenças ambientais, acesso linhas de financiamento (crédito para investimento, custeio e comercialização).	100%	-	-
9 - Comercialização e informação	Certificação em orgânicos, diversificar compradores, novas ideias, práticas ou tecnologias percebidas pelo indivíduo ou grupo.	100%	-	-
10 - Gerenciamento de resíduos e efluentes	Levantamento de fossa rudimentar, fossa negra, biodigestor (separação das águas), lixo queimado/descartado, enterrado em local inadequado ou indicado, lixo levado pelo produtor, lixo coletado, compostagem, vermicompostagem.	100%	-	-

Indicador	Unidades de Medida	Concordam	Não Concordam	Concordam Parcialmente
11 - Segurança do trabalho e gestão do uso de agrotóxicos e uso de produtos veterinários	Quantas pessoas fazem o manuseio de agrotóxicos, quantas pessoas utilizam EPI, armazenamento adequado das embalagens, devolução das embalagens de agrotóxicos.	100%	-	-
12 - Fertilidade do solo	Textura do solo (argila, areia, húmus, calcário), análises de solo em laboratório (análise de nutrientes).	100%	-	-
13 - Avaliação da qualidade da água	Ocupação das margens d'água (vegetação nativa, pastagem, agricultura, reflorestamento, residências, comércio ou indústria), alterações antrópicas (descarte de lixo/esgoto industrial, agroindustrial e urbano), verificação visual de erosão próxima, transparência da água, se fundo há sedimentos como óleo, lama, areia, lodo, pedras ou calcário) e análises de água em laboratório (pH da água, coliformes termotolerantes, nitrato, turbidez,...).	100%	-	-
14 - Risco de contaminação da água por agrotóxicos	Nome comercial do produto e risco de contaminação (identificação da cultura ou toxicidade para peixes).	89%	-	10%
15 - Avaliação de áreas com solo em processo de degradação	Intensidade do estágio de degradação (inicial, intermediário ou avançado) e tendência de comportamento do processo (redução, inalterado ou intensificado).	86%	-	14%
16 - Grau de adoção de práticas conservacionistas	Adoção de práticas para a conservação dos solos (suficiente, insuficiente ou situação crítica) grau de adoção de estratégias para conservação e preservação das águas (suficiente, insuficiente ou situação crítica) em lavouras permanente, lavouras temporárias, pastagem e florestas.	100%	-	-
17 - Estado de conservação das estradas que cortam ou margeiam o imóvel rural	Avaliação do estado de conservação e drenagem (declividade, lombadas, caixa de infiltração), conservação das estradas (buracos e sulcos) e pontos críticos nas estradas.	67%	-	33%
18 - Vegetação nativa - fitofisionomias e estado de conservação	São identificadas as fitofisionomias (campo rupestre/campo de altitude; campo higrófilo de várzea; cerrado ralo; cerrado típico; cerradão; mata de galeria; veredas; mata atlântica/mata seca; e vegetação de caatinga) e o estado de conservação com base nas referências para os estágios sucessionais das principais fitofisionomias dos biomas Mata Atlântica, Cerrado e Caatinga (inicial, médio e avançado).	71%	-	29%
19 - Adequação das áreas de Preservação Permanente (APP)	Uso e ocupação do solo, proporção das áreas protegidas, pontos que sofreram com incêndios.	71%	14%	14%
20 - Adequação da Reserva Legal (RL)	Vegetação nativa, área de reserva legal (dentro e fora) da propriedade, e áreas passíveis ou que necessitam recomposição.	100%	-	-

Indicador	Unidades de Medida	Concordam	Não Concordam	Concordam Parcialmente
21- Diversificação da paisagem agrícola (Índice Shannon-Weaver)	Grau de adoção de práticas que auxiliam na agrobiodiversidade, índice Shanon, ocorrência de uma alta proporção.	100%	-	-

Seleção dos indicadores formais com grupos focais. Fonte: Adaptado dos autores Ferreira *et.al* (2012)

Apêndice B.3: Fichamento com análises participativas para ampliação de práticas de sustentabilidade para os indicadores formais existentes

Ficha A – Contribuições para reflexões para o sistema ISA: Produção Agroecológica Bruta

Aspecto econômico: a). Produção Agroecológica Bruta	
Utilidade	Verifica-se correlação dos produtos <i>in natura</i> e posterior destinações (industrialização, venda direta, consumo interno, descartados, doados, reaproveitados e dentre outras).
Metodologia	Proporção total da produção agroecológica (100%) com percentual de utilização final.
Exemplos de unidade de medida e periodicidade	Sacos/hectare; unidades/metro quadrado; litro/leite/dia com pormenorização para o destino final. Periodicidade anual.
Fonte de dados	A fonte utilizada foi o ISA relacionado à ‘Produtividade e preço de venda’ dos autores Ferreira <i>et al.</i> (2012).
Alinhamento com ODS	Levantar o preço médio de custo, produção, venda e consumo final e ODS 2 (meta 2.3).

Ficha B – Contribuições para reflexões para o sistema ISA: Gestão Agroecológica

Aspecto econômico: b). Gestão Agroecológica	
Utilidade	Verifica-se parâmetros de comparação entre a produção agroecológica com outros estilos produtivos na propriedade (produção convencional ou outros estilos sustentáveis de produção).
Metodologia	Proporção produção agroecológica <i>versus</i> proporção produtiva com outros estilos agrícolas.
Exemplos de unidade de medida e periodicidade	Produção por área/unidades ou receita gerada em comparação com o outro estilo produtivo. Periodicidade anual.
Fonte de dados	A fonte utilizada foi o ISA relacionado ao ‘Perfil e diversidade de renda’ dos autores Ferreira <i>et al.</i> (2012).
Alinhamento com ODS	Ocorrência de concentração de renda em uma ou mais atividades relacionadas a agricultura e a sazonalidade de ganhos na produção e ODS 2 (meta 2.4).

Ficha C – Contribuições para reflexões para o sistema ISA: Estimativa Patrimonial

Aspecto econômico: c). Estimativa patrimonial agroecológica	
Utilidade	Verifica-se a evolução ou regressão patrimonial dos bens móveis e imóveis relacionados diretamente as práticas agroecológicas.
Metodologia	Para mensuração, utilizar o valor histórico (época de compra e aquisição).
Unidade de medida e periodicidade	Estimativa de valores dos bens, equipamentos, área utilizada, reformas e benfeitorias para produção agroecológica. Periodicidade anual.
Fonte de dados	A fonte utilizada foi o ISA relacionado à ‘Evolução Patrimonial’ dos autores Ferreira <i>et al.</i> (2012).
Alinhamento com ODS	Validação para isenção e diferimento de impostos, recebimento de recursos e incentivos financeiros para execução, reforma agrária ou projetos agroecológicos e ODS 2 (meta 2.a).

Ficha D – Contribuições para reflexões para o sistema ISA: Endividamento e custo agroecológico

Aspecto econômico: d). Endividamento e custo agroecológico	
Utilidade	Verifica-se os financiamentos, empréstimos, dívidas, acesso a créditos e relação de despesas/custos destinados à produção agroecológica.
Metodologia	Levantamento com gastos para produção, licenças e regularização ambientais, armazenamento, transporte, mão de obra, taxas, seguros, insumos e outros dispêndios para práticas agroecológicas.
Exemplos de unidade de medida e periodicidade	Escalonar na ordem decrescente de valor (maior valor e prazo de quitação) e estabelecer proporção a produção do mesmo período. Periodicidade anual.
Fonte de dados	A fonte utilizada foi o ISA relacionado ao ‘Grau de endividamento’ dos autores Ferreira <i>et al.</i> (2012).
Alinhamento com ODS	Averiguar as dívidas relacionadas as atividades agroecológicas de curto e longo prazos contraídos até o momento para prognóstico de fluxo de caixa e ODS 2 (meta 2.b).

Ficha E – Contribuições para reflexões para o sistema ISA: Serviços básicos disponíveis

Aspecto econômico: e). Serviços básicos disponíveis para a propriedade	
Utilidade	Verifica-se o acesso de alguns serviços básicos e segurança alimentar no entorno das residências e produção própria de alimentos.
Metodologia	Para desenvolvimento das atividades, a estruturação e alcance as políticas públicas, favorece as condições e oportunidade do manejo agroecológico.
Exemplos de unidade de medida e periodicidade	Escalas de medição (suficiente, parcial ou insuficiente) para: Acesso à água (quantidade e qualidade); energia elétrica; acesso regular para escoamento da produção e recebimento de insumos; serviço de saúde; transporte escolar; segurança no campo; telecomunicações; coleta e gestão de resíduos. Periodicidade anual.
Fonte de dados	A fonte utilizada foi o ISA relacionado ao ‘Serviços básicos disponíveis para imóvel/Segurança alimentar’ dos autores Ferreira <i>et al.</i> (2012).
Alinhamento com ODS	Incremento nas condições de saneamento e habitação e ODS 11 (Cidades e comunidades sustentáveis).

Ficha F – Contribuições para reflexões para o sistema ISA: Autossuficiência Agroecológica

Aspecto econômico: f). Autossuficiência Agroecológica	
Utilidade	Verifica-se a capacidade produtiva exclusiva de sustentar o agroecologista sem dependência de outras fontes de consumo ou fornecedores externos bem como a segurança alimentar.
Metodologia	Autonomia para consumo próprio (disponibilidade de alimentos (hortaliças, frutas, tubérculos e fontes de proteína animal) produzidos na propriedade (também no entorno das residências), e se estes são suficientes para complementar a oferta de alimentos a todas as pessoas envolvidas no empreendimento ou geração econômica independente local.
Exemplos de unidade de medida e periodicidade	Utilizar como parâmetro o valor nutricional mínimo recomendado pelo Ministério da Saúde (2020) e referências do sistema ISA (EPAMIG, 2020). Periodicidade anual.
Fonte de dados	A fonte utilizada foi o ISA relacionado ao ‘Serviços básicos disponíveis para imóvel/Segurança alimentar’ dos autores Ferreira <i>et al.</i> (2012).
Alinhamento com ODS	Prioriza produção de alimentos com segurança e soberania nutricional de forma autônoma e permanente e ODS 2 (meta 2.1).

Ficha G – Contribuições para reflexões para o sistema ISA: Inovação & Educação agroecológica

Aspecto social: g). Inovação & Educação agroecológica	
Utilidade	Verifica-se implementações de perspectiva agroecológica através de instituições de ensino, pesquisa e extensão na região.
Metodologia	Execução de projetos e parcerias público-privadas, assistência técnica de construção e socialização de conhecimento e na gestão, acesso à difusão tecnológica, orientação e apoio para certificação sustentável de produção, capacitação e incentivo de plantios comunitários (crianças, jovens e adultos), novas ideias práticas e técnicas percebidas pelo indivíduo ou grupo.
Exemplos de unidade de medida e periodicidade	Número de participações em capacitação, qualificação e ações de educação. Periodicidade anual.
Fonte de dados	A fonte utilizada foi o ISA relacionados: ‘Escolaridade/cursos direcionados às práticas agrícolas’, ‘Gestão do empreendimento’ e ‘Comercialização e informação’ dos autores Ferreira <i>et al.</i> (2012).
Alinhamento com ODS	Educação alimentar e nutricional com práticas alimentares e estilos de vida saudáveis, desenvolvimento de habilidades e competências em comercialização e demandas do mercado, sensibilização agricultura sustentável, obtenção de certificado participativo, dentre outros, e ODS 4 (Educação de qualidade).

Ficha H – Contribuições para reflexões para o sistema ISA: Participação e valorização sociais

Aspecto social: h). Participação e valorização sociais agroecológicas	
Utilidade	Verifica-se formatos de inclusão social (associações, afiliações, conexões sociais, dentre outros) na promoção ou incremento nos movimentos sociais agroecológicos.
Metodologia	Sistemas participativos de garantias, movimentos nacionais, estruturação social de produção, distribuição e consumo agroecológicos como feiras de alimentos diretos, economia circular, circuitos curtos de comercialização, integração com outros meios sociais (filantropia, campanha e conscientização, inserção de minorias excluídas, defesa de direitos sociais igualitários etc.).
Exemplos de unidade de medida e periodicidade	Pesquisa junto aos agricultores como é desenvolvida a comercialização, captação de informações de mercado (certificação e nichos) e de participação na capacidade de inovação ou liderança na comunidade. Periodicidade anual.
Fonte de dados	A fonte utilizada foi o ISA relacionados: ‘Qualidade da ocupação e do emprego gerado’, ‘Gestão do empreendimento’ e ‘Comercialização e informação’ dos autores Ferreira <i>et al.</i> (2012)
Alinhamento com ODS	Envolve movimentos sociopolíticos não partidários, ODS 2 (meta 2.b) (meta 2.c), ODS 5 (Igualdade de Gênero) e ODS 10 (redução das desigualdades).

Ficha I – Contribuições para reflexões para o sistema ISA: Intervenções agroecológicas

Aspecto social: i). Intervenções agroecológicas governamentais e não governamentais locais	
Utilidade	Verifica-se a eficiência e eficácia das políticas públicas e coletivas relativas à agroecologia.
Metodologia	Percorrer obras de viabilização agrícola. Exemplos: melhorias de infraestrutura na região como construção e manutenção de estradas, construção de poços artesianos, fornecimento de captação de água pluvial, políticas de escoamento e abastecimento, promoção comercial e consumo responsável.
Exemplos de unidade de medida e periodicidade	Catologação de processos e atividades realizados através de políticas públicas, mobilização da comunidade local e parcerias privadas. Periodicidade anual.
Fonte de dados	A fonte utilizada foi o ISA relacionados: ‘Gerenciamento de resíduos e efluentes’ e ‘Estado de conservação das estradas que cortam ou margeiam o imóvel rural’ dos autores Ferreira <i>et al.</i> (2012).
Alinhamento com ODS	Estratégias de desenvolvimento regional, ODS 6 (Água potável), ODS 7 (Energia Limpa) e ODS 14 (Vida na água).

Ficha J – Contribuições para reflexões para o sistema ISA: Estimativa de espécies indicadoras no local

Aspecto ambiental: j). Estimativa de espécies indicadoras, repelentes e companheiras no local	
Utilidade	Verifica-se o equilíbrio ecossistêmico, condições de solo e efeitos das alterações climáticas, as ações antrópicas na produção agroecológica.
Metodologia	Presença de plantas (trofobiose) e seres vivos (ecofisiologia) resistentes a intempéries em larga escala. A partir desta análise sensorial, recomenda-se complementação com análises laboratoriais (solo, água e folhas) para verificar condições ambientais.
Exemplos de unidade de medida e periodicidade	Na área mais representativa da produção, identificar as principais espécies (área/ quantidade). Periodicidade Anual.
Fonte de dados	A fonte utilizada foi o ISA relacionados: ‘Risco de contaminação da água por agrotóxicos’ e ‘Avaliação de áreas com solo em processo de degradação’ dos autores Ferreira <i>et al.</i> (2012).
Alinhamento com ODS	Área que apresenta maior intensidade/ desequilíbrio ecossistêmico e tendência do processo (reduzido, inalterado ou intensificado) e ODS 15 (Vida terrestre).

Ficha K – Contribuições para reflexões para o sistema ISA: Combinação agroecológica

Aspecto ambiental: k). Combinação agroecológica com outros modos de conservação ambiental	
Utilidade	Verifica-se o comportamento da produção e transição agroecológica com outros modos sustentáveis de produção.
Metodologia	Listagem das produções existentes na propriedade. Exemplos: Sistemas agroflorestais, permacultura, orgânica, jardins verticais, Agricultura de Emissão de Baixo Carbono (ABC), integração lavoura-pecuária-floresta, jardins produtivos, agricultura urbana e em pequenos espaços, dentre outros.
Exemplos de unidade de medida e periodicidade	Enumeração dos estilos produtivos na propriedade/produção. Periodicidade anual.
Fonte de dados	A fonte utilizada foi o ISA relacionados: ‘Grau de adoção de práticas conservacionistas’ e ‘Diversificação da paisagem agrícola’ dos autores Ferreira <i>et al.</i> (2012).
Alinhamento com ODS	Preservação e melhoria da fertilidade do sistema agrícola e da biodiversidade e a observação de critérios éticos e sociais e ODS 2 (meta 2.4)

Ficha L – Contribuições para reflexões para o sistema ISA: Espécies nativas fora da produção

Aspecto ambiental: (l). Espécies silvestres fora da produção agroecológica	
Utilidade	Verifica-se o favorecimento de espécies arbóreas e arbustivas do bioma ao redor da produção agroecológica.
Metodologia	Catologação de espécies legalmente e voluntariamente conservadas e preservadas próximas da produção tais como fitofisionomias (campo rupestre/campo de altitude; campo higrófilo de várzea; cerrado ralo; cerrado típico; cerradão; mata de galeria; veredas; mata atlântica/mata seca; e vegetação de caatinga) e o estado de conservação com base nas referências para os estágios sucessionais das principais fitofisionomias dos biomas Mata Atlântica, Cerrado e Caatinga (inicial, médio e avançado).
Exemplos de unidade de medida e periodicidade	Avaliação de estágios (suficiente, insuficiente, situação crítica) da presença do bioma conforme critérios do sistema ISA (2019). Periodicidade anual.
Fonte de dados	A fonte utilizada foi o ISA relacionada à ‘Vegetação nativa – fitofisionomias e estado de conservação’ dos autores Ferreira <i>et al.</i> (2012).
Alinhamento com ODS	Estimativas de vegetação nativa e o nível de fragmentação de habitats próximos da propriedade e ODS 2 (meta 2.5)

Ficha M – Contribuições para reflexões para o sistema ISA: Espécies nativas dentro da produção agroecológica

Aspecto ambiental: (m). Espécies nativas dentro da produção agroecológica	
Utilidade	Verifica-se a importância do plantio de espécies nativas na produção local e adoção de práticas que auxiliam na agrobiodiversidade e ocorrência de uma alta proporção.
Metodologia	Mensuração da quantidade de outras espécies arbóreas e arbustivas dentro ou junto da propriedade/produção agroecológica (quanto maior a diversidade, melhor). Diversificação da paisagem agrícola (Índice Shannon-Weaver).
Exemplos de unidade de medida e periodicidade	Quantidades de espécies/ área dentro da propriedade. Periodicidade anual.
Fonte de dados	A fonte utilizada foi o ISA relacionada à ‘Diversificação da paisagem agrícola’ dos autores Ferreira <i>et al.</i> (2012) e catalogação na lista da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN, 2020) das espécies ameaçadas.
Alinhamento com ODS	Assegurar maior engajamento do uso equitativo e ecologicamente sustentável dos recursos naturais e ODS 2 (meta 2.5)

Apêndice C.1: Fichamento dos indicadores não formais colaborativos

Ficha 1 – Proposta de indicador não formal com base no processo colaborativo junto dos agricultores: Indicação Geográfica Agroecológica

Dimensão econômica: 1. Indicação Geográfica Agroecológica	
Utilidade	Verifica-se os fatores naturais (vegetal, animal e mineral) disponíveis que potencializam práticas agroecológicas e ajudam a preservar tradições locais e a sustentabilidade do processo produtivo.
Comentários metodológicos	Reconhecer o nome geográfico ou seu gentílico da região, ou localidade que tenha se tornado conhecido como centro produtivo agroecológico como solo vivo (cobertura e nutrientes), microclima (temperatura e umidade), microbiota (seres vivos, flora e fauna) na produção de alimentos <i>terroir</i> que agregam valor à produção. A Indicação Geográfica (IG) identifica a origem de um produto ou serviço com certas qualidades devido a sua origem geográfica (DO), ou origem em um local conhecido por aquele produto ou serviço (IP).
Exemplos de unidade de medida e periodicidade	Indicação de procedência (IP); denominação de origem (DO). Exemplos: Café do Cerrado Mineiro, Queijo Canastra, Cachaça artesanal de Salinas, Biscoitos de São Tiago, dentre outros. Recomendado periodicidade anual.
Fontes relacionadas	O Manual de Indicações Geográficas do INPE (2020), traz instruções para legitimação e caracterização de peculiaridades que devam exclusivamente da região.
Relevância para os ODS	Conservação e uso sustentável do território; geração de oportunidades e negócios com a possibilidade de estabelecer relações justas e diretas de oferta e demanda; expansão da importância e representatividade de tradições agroecológicas locais; ODS 1 (Erradicação da pobreza); e, ODS 2 (Fome zero e agricultura sustentável).

Ficha 2 – Proposta de indicador não formal com base no processo colaborativo junto dos agricultores: Produtos da sociobiodiversidade agroecológica

Dimensão econômica: 2. Produtos da sociobiodiversidade agroecológica	
Utilidade	Verifica-se produtos da sociobiodiversidade (bens e serviços) gerados na produção agroecológica, voltados à formação de cadeias produtivas e valorização de práticas e saberes dos agricultores.
Comentários metodológicos	Enumerar os produtos finais, matérias-primas ou benefícios que geram renda, melhoria da qualidade de vida e do ambiente (Exemplos: extrativismo, agroturismo, artesanato, instrumentos, móveis, embarcações, habitações, derivados alimentícios...).
Exemplos de unidade de medida e periodicidade	Quantidade tipológica de cultivares por metro quadrado; número de atividades conforme descrição na Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE). Recomendado periodicidade anual.
Fontes relacionadas	Consulta técnica na lista CNAE do IBGE (2020), Catálogo de produtos da sociobiodiversidade do Brasil do ICMbio (2019), Plano Nacional para a Promoção dos Produtos da Sociobiodiversidade - PNBSB do MMA (2020).
Relevância para os ODS	Valorização do patrimônio natural e cultural, fortalecimento da organização social e produtiva, estruturação de mercados para produtos da sociobiodiversidade; ODS 12 (Consumo e produção responsáveis); e, ODS 2 (Fome zero e agricultura sustentável).

Ficha 3 – Proposta de indicador não formal com base no processo colaborativo junto dos agricultores: Banco germoplasma de espécies nativas

Dimensão social: 3. Banco germoplasma de espécies nativas	
Utilidade	Verifica-se o acesso do agricultor ao material genético (pólens e sementes) e outros do patrimônio genético tradicional diretamente associado a fatores naturais e agroecológicos na região.
Comentários metodológicos	Intercambiar com guardiões e guardiãs de sementes crioulas e variedades locais, banco comunitário de troca de sementes ou mudas tradicionais e não convencionais (redes coletivas), fornecimento de sementes nativas por instituições na região. Aplicável também na conservação de espécies animais e ambientais como florestas, rios, manguezais, mar, dentre outros.
Exemplos de unidade de medida e periodicidade	Massa (grama e miligrama) ou Unidades em caso de mudas e animais. Idealiza-se o mais biodiverso por metro quadrado. Recomendado periodicidade anual.
Fontes relacionadas	Recomenda-se fonte bibliográfica - Referência de sistematização de experiências, métodos de transferência de tecnologia, intercâmbio e construção de conhecimento: Guardiões de sementes crioulas de Noronha e Vielmo (2017).
Relevância para os ODS	Abrangência coletiva de ações como reuniões, cursos e práticas de cultivos e outros métodos de interações com as comunidades, inclusive envolvimento institucional (Universidades, prefeituras, ONGs...), ODS 13 (Ação contra a mudança global do clima); e, ODS 2 (Fome zero e agricultura sustentável).

Ficha 4 – Proposta de indicador não formal com base no processo colaborativo junto dos agricultores: Grau participativo agroecológico

Dimensão social: 4. Grau participativo agroecológico	
Utilidade	Verifica-se o envolvimento, fixação ou evasão de pessoas nas práticas agroecológicas na propriedade/produção.
Comentários metodológicos	Incorporar controle social e o empoderamento das populações locais em busca de condições e mecanismos ao fortalecimento da agricultura sustentável.
Exemplos de unidade de medida e periodicidade	Número de contratações e demissões de trabalhadores; levantamento censitário de agroecologistas, ecovilas, comunidades ou grupos específicos (étnicos, gênero, classes sociais...) envolvidos, migração de pessoas que dedicam parte ou exclusivamente na agricultura sustentável. Recomendado periodicidade anual.
Fontes relacionadas	Sugere-se consulta de registros estatísticos no MTE (2019), prefeitura local ou IBGE (2020).
Relevância para os ODS	Consolidar unidades de conservação dentro de uma estratégia agroecológica; aprimoramento de mecanismos de mercado de trabalho e valorização de mão de obra; ODS 2 (Fome zero e agricultura sustentável); ODS 8 (Trabalho decente e crescimento econômico); e, ODS 11 (Cidades e comunidades sustentáveis).

Ficha 5 – Proposta de indicador não formal com base no processo colaborativo junto dos agricultores: Ordenamento de espaços públicos agroecológicos

Dimensão social: 5. Ordenamento de espaços públicos agroecológicos	
Utilidade	Verifica-se ordenamento territorial (regional, municipal e local) de áreas agroecológicas.
Comentários metodológicos	Sugerir a prefeitura local fazer zoneamento de áreas comunitárias agroecológicas para fins de: levantamento de enfermidades da população local e relacionar plantas que atuam nas comorbidades disponíveis na região ou farmacopéia popular, calendário ou incentivo de espaços para feiras agroecológicas no bairro/comunidade etc.
Exemplos de unidade de medida e periodicidade	Área (metros quadrados) destinado a uso coletivo de hortas agroecológicas ou feiras livres; acessos a programas fitoterápicos pelo Sistema Único de Saúde (SUS); levantamento de práticas medicinais tradicionais na comunidade. Recomendada periodicidade anual.
Fontes relacionadas	Sugere-se consulta pública aos sites institucionais da Prefeitura local e/ou Ministério da Saúde (2006).
Relevância para os ODS	Melhoria do planejamento e revitalização de espaços urbanos ociosos; comercialização e distribuição direta de produtos agroecológicos; integração a postos de saúde, promoção social e cidadania em processos sustentáveis na agricultura; ODS 2 (Fome zero e agricultura sustentável); ODS 3 (Saúde e bem-estar); e, ODS 10 (Redução das desigualdades).

Ficha 6 – Proposta de indicador não formal com base no processo colaborativo junto dos agricultores: Interações governamentais não partidárias

Dimensão social: 6. Interações governamentais não partidárias	
Utilidade	Verifica-se a participação cidadã através de processos de governança e políticas públicas no desenvolvimento da agroecologia e da produção sustentável na região.
Comentários metodológicos	Compartilhamentos coletivos: Audiências, votações, consultas públicas e outras articulações governamentais que viabilizam o acesso agroecológico.
Exemplos de unidade de medida e periodicidade	Número de participações do agroecologista em dispositivos e convenções legalmente estabelecidas por ano (Agenda 21 local, protocolo de intenções (inter)municipal, proposições, regulamentações, leis municipais...). Recomendada periodicidade anual.
Fontes relacionadas	Registros participativos em atividades da Câmara Municipal, Prefeitura Local e Governo Estadual.
Relevância para os ODS	Incorporação de questões compartilhadas democráticas das populações relativas ao bem-estar ecológico e bem-estar social na agricultura, e ODS 17 (Parcerias e meios de implementação).

Ficha 7 – Proposta de indicador não formal com base no processo colaborativo junto dos agricultores: Agroecologia para gerações futuras

Dimensão ambiental: 7. Agroecologia para gerações futuras	
Utilidade	Verifica-se motivações do agroecologista em permanecer, mudar ou extinguir das práticas sustentáveis.
Comentários metodológicos	Pesquisa de opinião e análise de projeção de médio prazo (10 anos), sucessão (hereditariedade) na propriedade e na produção agroecológica e perspectivas dos agroecologistas sobre desenvolvimento sustentável.
Exemplos de unidade de medida e periodicidade	Escala de medição (diminuiu, indiferente, aumentou ou não aplicável) aos 17 ODS que possam ser relacionados a agroecologia no contexto das suas propriedades ou produção. Recomendada periodicidade anual.
Fontes relacionadas	Consultas aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável da ONU (2020) e Agenda Local em sites governamentais (municipal, estadual e federal) disponíveis.
Relevância para os ODS	Combinação de dados presentes com estudos similares que sirvam como ferramentas considerando as interfaces existentes entre fatores ambientais, sociais e econômicas apontadas como emergentes e ODS 16 (Paz, justiça e instituições eficazes).

As fontes bibliográficas mencionadas possuem intuito de fornecer pesquisas com propriedades estatísticas de desvio padrão, para elaboração de variáveis comparativas e correlacionadas ao modelo de indicadores formais para mensuração.

Apêndice C.2: Seleção dos indicadores não formais colaborativos na agroecologia

(Minuta)

Olá,

Através de trocas colaborativas de saberes e conhecimentos com agricultores e agricultoras em espaços urbanos e rurais, foram propostas ideias para serem transformadas em indicadores voluntários de sustentabilidade na agroecologia.

Os indicadores voluntários, são considerados aqueles que podem ser medidos (monitorados e avaliados) pelos próprios produtores e produtoras nas suas práticas agroecológicas.

Queremos saber a sua opinião se os indicadores recomendados são importantes na sua propriedade e/ou produção agroecológica. Sua contribuição é muito importante para o desenvolvimento sustentável. As respostas serão anônimas.

Desde já, agradecemos a preciosa cooperação!

Link:

<https://forms.gle/ZVw58Fnofg4M3ZGe9>



Indicadores voluntários dos agroecologistas

Perguntas Respostas 19

Indicadores voluntários dos agroecologistas

Olá,

Através de trocas colaborativas de saberes e conhecimentos com agricultores e agricultoras em espaços urbanos e rurais, foram propostas ideias para serem transformadas em indicadores voluntários de sustentabilidade na agroecologia.

Os indicadores voluntários, são considerados aqueles que podem ser medidos (monitorados e avaliados) pelos próprios produtores e produtoras nas suas práticas agroecológicas.

Queremos saber a sua opinião se os indicadores recomendados são importantes na sua propriedade e/ou produção agroecológica. Sua contribuição é muito importante para o desenvolvimento sustentável. As respostas serão anônimas.

Desde já, agradecemos pela preciosa cooperação!

Escala de opinião → (1)= Nenhuma importância, (2)= Pouca importância, (3) = É importante, (4)= Muita importância, (5)= Muitíssima importância.

Descrição (opcional)

1. Indicação Geográfica Agroecológica: Verifica os fatores naturais (vegetal, animal e mineral) disponíveis que potencializa práticas agroecológicas e ajudam a preservar tradições locais e a sustentabilidade do processo produtivo. Recomenda-se a Indicação *



https://docs.google.com/forms/d/1Yb_0aXSHIObxZbsMGfFP6324cftpwH2RjQsLomTdQYiedE

1/4

Exemplos de unidades de medidas: Indicação de procedência (IP); denominação de origem (DO). Referências: Café do Cerrado Mineiro, Queijo Canastra, Cachaça de Salinas, Biscoitos de São Tiago, ... (Recomendado periodicidade anual).

1 2 3 4 5

Nenhuma importância



Muitíssima importância

2. Produtos da Sociobiodiversidade Agroecológica: Verifica produtos da *

Exemplos de unidades de medidas: Indicação de procedência (IP); denominação de origem (DO). Referências: Café do Cerrado Mineiro, Queijo Canastra, Cachaça de Salinas, Biscoitos de São Tiago, ... (Recomendado periodicidade anual).

1 2 3 4 5

Nenhuma importância ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Multíssima importância

2. Produtos da Sociobiodiversidade Agroecológica: Verifica produtos da sociobiodiversidade (bens e serviços) gerados na propriedade/produção, voltados à formação de cadeias produtivas e valorização de práticas e saberes dos agricultores. *

Exemplos de unidades de medidas: Quantidade dos tipos de cultivares por metro quadrado; Número de atividades conforme descrição na Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE). Referências: extrativismo, agroturismo, artesanato, derivados alimentícios, coleta de pequi, castanhas, açaí, babaçu, pescaria artesanal,...

1 2 3 4 5

Nenhuma importância ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Multíssima importância

3. Banco Germoplasma de Espécies Nativas: Verifica o acesso do agroecologista ao material genético (pólen, sementes e células) e outros do patrimônio genético tradicional diretamente associados a fatores naturais e agroecológicos na região. *

Exemplos de unidades de medidas: Massa (grama e miligrama) ou Unidades em caso de mudas e animais. Em fases iniciais informar intercâmbio com guardiões e guardiãs de sementes crioulas e variedades locais, banco comunitário de troca de sementes ou mudas tradicionais e não convencionais (redes coletivas), fornecimento de sementes nativas por instituições na região (Recomendado periodicidade anual).

1 2 3 4 5

Nenhuma importância ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Multíssima importância

4. Grau Participativo Agroecológico: Verifica o envolvimento, fixação ou evasão de pessoas nas práticas agroecológicas na propriedade/produção. *

Exemplos de unidades de medidas: Número de contratações e demissões de trabalhadores; levantamento censitário de agroecologistas, ecovilas, comunidades ou grupos específicos (étnicos, gênero, classes sociais...) envolvidos, migração de pessoas que dedicam parte/exclusivamente na agricultura sustentável. (Recomendado periodicidade

1 2 3 4 5



5. Ocupação de Espaços Públicos Agroecológicos: Verifica ordenamento territorial (regional, municipal e local) de áreas agroecológicas. Sugerir a prefeitura local fazer zoneamento de áreas comunitárias agroecológicas, levantamento de enfermidades da população local e relacionar plantas que atuam nas comorbidades disponíveis na região, calendário ou incentivo de espaços para feiras agroecológicas no bairro/comunidade. *

Exemplos de unidades de medidas: Área (metros quadrados) destinado a uso coletivo de hortas agroecológicas ou

5. Ocupação de Espaços Públicos Agroecológicos: Verifica ordenamento territorial (regional, municipal e local) de áreas agroecológicas. Sugerir a prefeitura local fazer zoneamento de áreas comunitárias agroecológicas, levantamento de enfermidades da população local e relacionar plantas que atuam nas comorbidades disponíveis na região, calendário ou incentivo de espaços para feiras agroecológicas no bairro/comunidade, *

Exemplos de unidades de medidas: Área (metros quadrados) destinado a uso coletivo de hortas agroecológicas ou feiras livres; Acessos a programas fitoterápicos pelo Sistema único de Saúde (SUS); Levantamento de práticas medicinais tradicionais na comunidade. (Recomendado periodicidade anual).

1 2 3 4 5

Nenhuma importância ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Multíssima importância

6. Interações Governamentais Não Partidárias: Verifica a participação cidadã por meio de processos de governança ou políticas públicas no desenvolvimento da agroecologia e da produção sustentável na região. *

Exemplos de unidades de medidas: Número de participações do agroecologista em dispositivos e convenções de políticas públicas estabelecidas por ano. (Exemplos: Atuação em audiências, consultas públicas, votações e outras articulações na região que viabilizam ações coletivas agroecológicas). Recomendado periodicidade anual.

1 2 3 4 5

Nenhuma importância ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Multíssima importância

7. Agroecologia para Gerações Futuras: Verifica motivações do agroecologista em permanecer, mudar ou extinguir das práticas sustentáveis. *

Exemplos de unidade de Medida: Planejamento de médio prazo (10 anos), sucessão (hetereditariedade) na propriedade e na produção agroecológica e perspectivas dos agroecologistas sobre variáveis ambientais, sociais e econômicas consideradas como emergentes. Sugestão: Escalas de medição (diminuiu, indiferente, aumentou ou não se aplica) aos 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável sendo: 1. Erradicação da pobreza, 2. Fome zero, 3. Boa Saúde e Bem Estar, 4. Educação de qualidade, 5. Igualdade de Gênero, 6. Água limpa e Saneamento, 7. Energia acessível e limpa, 8. Emprego digno e crescimento econômico, 9. Indústria, inovação e indústria, 10. Redução das desigualdades, 11. Cidades e comunidades sustentáveis, 12. Consumo e produção sustentáveis, 13. Combate às alterações climáticas, 14. Vida debaixo da água, 15. Vida sobre a terra, 16. Paz, justiça e instituições fortes,

1 2 3 4 5

Nenhuma importância ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Multíssima importância



https://docs.google.com/forms/d/1Yb_0aX5HC6xZbsMGrFP6324cftphw2RjQsLomTdQY/edit

34

Título

Nota: Esta pesquisa tem caráter estritamente IMPESSOAL. Suas respostas serão utilizadas única e exclusivamente para fins acadêmico-científicos.

Apêndice C.3: Resultados das validações dos indicadores não formais, colaborativos na agroecologia

Escala de aferição → 1= Nenhuma importância 2= Pouca importância 3= É importante 4= Muita importância 5= Muitíssima importância

Indicadores não formais colaborativos para validação	Pontuação
Ficha 1. Indicação Geográfica Agroecológica	82
Ficha 2. Produtos da sociobiodiversidade agroecológica	82
Ficha 3. Banco germoplasma de espécies nativas	84
Ficha 4. Grau participativo agroecológico	82
Ficha 5. Ordenamento de espaços públicos agroecológicos	90
Ficha 6. Interações governamentais não partidárias	85
Ficha 7. Agroecologia para gerações futuras	83

Estrutura dos indicadores constatados e predispostos a maturação futura. Fonte: A partir de trocas de saberes dialogados com agroecologistas.

Nota: Esta pesquisa tem caráter estritamente IMPESSOAL. Suas respostas serão utilizadas única e exclusivamente para fins acadêmico-científicos.

Estatísticas de seleção conjunta dos indicadores não formais a partir do resultado de inquéritos com agroecologistas

