UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE RONDONÓPOLIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO E TECNOLOGIA AMBIENTAL

ANÁLISE PONDERADA DE IMPACTO AMBIENTAL (APOIA-NOVORURAL) EM AGRICULTURA FAMILIAR NO MUNICÍPIO DE MINEIROS-GO

Karine Lopes

Dissertação de Mestrado

Rondonópolis-MT: 03/2020

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE RONDONÓPOLIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO E TECNOLOGIA AMBIENTAL

ANÁLISE PONDERADA DE IMPACTO AMBIENTAL (APOIA-NOVORURAL) EM AGRICULTURA FAMILIAR NO MUNICÍPIO DE MINEIROS-GO

Karine Lopes

Orientador: Prof. Dr. José Adolfo Iriam Sturza.

Dissertação de Mestrado

Rondonópolis-MT: 03/2020

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE RONDONÓPOLIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO E TECNOLOGIA AMBIENTAL

ANÁLISE PONDERADA DE IMPACTO AMBIENTAL (APOIA-NOVORURAL) EM AGRICULTURA FAMILIAR NO MUNICÍPIO DE MINEIROS-GO

Karine Lopes

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação em Gestão e Tecnologia Ambiental da Universidade Federal de Mato Grosso, como parte dos requisitos necessários a obtenção do Grau de Mestre em Gestão e Tecnologia Ambiental, área de concentração Gestão e Tecnologias Ambientais e linha de pesquisa em Gestão Ambiental e de Recursos Naturais.

Defesa em: / /

Banca examinadora:

_____

Prof. Dr. Jose Adolfo Iriam Sturza – UFMT
(Orientador)

_____

Prof. Dr. Luís Otávio Baú Macedo – UFMT
(Examinador Interno)

_____

Prof. Dr. Edgar Aparecido da Costa - UFMS
(Examinador Externo)

Rondonópolis-MT, 03 do março de 2020.

A minha linda e amada família –Meu esposo Paulo Fernando,
minhas filhas Valentina e Melissa – pelo grande amor, tolerância
e constante apoio.
A querida mãe Julieta e meu pai Santo Dumon,
pelo apoio com minhas filhas.
Aos moradores dos assentamentos.
Ao professor Dr. José Adolfo Sturza.

AGRADECIMENTOS

Mesmo quando tudo parece desabar, cabe a mim decidir entre rir ou chorar, ir ou ficar,
desistir ou lutar; porque descobri, no caminho incerto da vida, que o mais importante é o decidir (Cora Coralina).

Agradeço primeiramente a Deus, que se faz verbo em minha vida, o qual como termo
essencial a minha oração devo sempre concordar.

A meus entes queridos - Paulo Fernando, minhas filhas Valentina e Melissa por entender minhas horas de afastamento para a produção cientifica, que são meus complementos, e aos meus amados pais – Santo Dumon e Julieta - meus adjuntos.

Ao professor Dr. José Adolfo Sturza, pela liberdade de escolha que nos concedeu e por sua presteza, disponibilidade, compreensão e acompanhamento, excelente dedicação, disponibilidade e orientações.

A professora Dr. Maisa Santos Joaquim, por me apresentar essa linha de pesquisa com tanto amor e dedicação.

Aos companheiros de jornada e amigos do PPGTA, pelo apoio e momentos de descontração (Bianca e Natalyne) e estudo.

A OREADES - Núcleo de Geoprocessamento, que me auxiliou nos trabalhos desenvolvidos nos assentamentos em Mineiros, Goiás.

Enfim, meus sinceros agradecimentos a todos que, citados aqui ou não, acreditaram nos meus sonhos e contribuíram direta ou indiretamente para o êxito desse trabalho. Essa conquista é devida a todos.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Estabelecimentos e áreas da agricultura familiar em 2017.....34

Tabela 2 - Dimensões e indicadores de impacto ambiental do sistema APOIA-NovoRural e unidades de medida utilizadas para caracterização em levantamentos de campo e laboratório.....47

Tabela 3 - Impacto da Dimensão Ecologia da Paisagem na Região Pinga-Fogo-Mineiros - 2019.....60

Tabela 4 - Qualidade dos Compartimentos Ambientais (Atmosfera) e de seus indicadores.....62

Tabela 5 - Qualidade dos Compartimentos Ambientais (Água) e de seus indicadores 63

Tabela 6 - Qualidade dos Compartimentos Ambientais (Solo) e de seus indicadores 64

Tabela 7 - Valores socioculturais e seus indicadores 66

Tabela 8 - Valores Econômicos e de seus indicadores 69

Tabela 9 - “Gestão e Administração” e seus indicadores 71

Tabela 10 - Índice do impacto ambiental da atividade 72

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Integração das 5 dimensões e 62 indicadores do sistema APOIA-NovoRural 46

Figura 2 - Visualização gráfica da interação entre padrão, parâmetros e indicadores 48

Figura 3 - Mapa do assentamento Formiguinha 53

Figura 4 - Mapa do assentamento Serras das Araras 53

Figura 5 - Mapa do assentamento Pouso Alegre 55

Figura 6 - Fotos do plantio orgânico na parcela do assentamento Formiguinha 66

Figura 7 - Formação geológica da Chapada da Lua 69

Figura 8 - Indicadores de Gestão/ Administração.....71

LISTA DE GRÁFICO

Gráfico 1 - Cruzamento estatístico entre sustentabilidade e realidade dos assentamentos 75

LISTA DE SIGLAS

AIA - Avaliação dos Impactos Ambientais

EMATER – Agência Goiana de Assistência Técnica, Extensão Rural e Pesquisa Agropecuária

ATER -– Assistência Técnica e Extensão Rural

CETAP– Centro de Tecnologias Alternativas Populares

CREDITAG – Cooperativa de Crédito Rural dos Trabalhadores da Agricultura Familiar

COOPERMIN- Cooperativa de Trabalhadores da Agricultura Familiar de Mineiros

USDA -Departamento de Agricultura

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária

IPADES – Instituto de Pesquisa Aplicada em Desenvolvimento Econômico Sustentável

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

FAO – Organização das Nações Unidas para a Agricultura

NCR - Conselho Nacional de Pesquisa Americano

PNRA – Plano Nacional de Reforma Agrária

PNMA - Política Nacional do Meio Ambiente

PRONAF – Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar

SIM – Serviço de Inspeção Municipal

SENAR – Serviço Nacional de Aprendizagem Rural

RESUMO

Esta pesquisa buscou avaliar o desempenho ambiental das agriculturas familiares de produtores de horticultura orgânica dos cooperados da Cooperativa Coopermin, no município de Mineiros-GO, a partir sistema de avaliação ponderada de impacto ambiental de atividades do Novo Rural (APOIA-NovoRural). A pesquisa analisou planilhas eletrônicas estabelecidas pela Emater-GO, para a agricultura familiar na Região Centro-Oeste. Para tanto, realizou uma revisão documental nas agências e bancos de dados oficiais para obter informações sobre a agricultura familiar em Mineiros-Goiás. Foram verificados dados de agricultores familiares inseridos na COOPERMIN e um produtor orgânico. A região dos três assentamentos estudados é conhecida cm Pinga-Fogo e destas estudaram-se 6 parcelas no total, sendo duas parcelas em cada assentamento. Os resultados demonstraram uma média geral aceitável, entretanto acusaram a necessidade de acompanhamento em alguns índices, particularmente o econômico no que diz respeito ao preço de comercialização dos produtos orgânicos e dos insumos para seu cultivo. Logo, há a necessidade da adoção de estratégias nas propriedades estudadas relacionadas aos aspectos sociais, econômicos e ambientais com o objetivo de fortalecimento da atividade de produção orgânica no sudoeste Goiano.

Palavras-chave: Avaliação de Impacto Ambiental. APOIA-NovoRural. Horticultura orgânica. Sustentabilidade.

ABSTRACT

This research sought to assess the environmental performance of family farms of organic horticulture producers of Coopermin Cooperative members, in the municipality of Mineiros-GO, using a weighted environmental impact assessment system for Novo Rural activities (APOIA-NovoRural). The research analyzed electronic spreadsheets established by Emater-GO, for family farming in the Midwest region. To this end, it carried out a documentary review in the agencies and official databases to obtain information on family farming in Mineiros-Goiás. Data from family farmers included in COOPERMIN and an organic producer were verified. The region of the three settlements studied is known in Pinga-Fogo and of these 6 plots in total were studied, two plots in each settlement. The results showed an acceptable general average, however, they pointed out the need to follow up on some indexes, particularly the economic one, with regard to the sale price of organic products and the inputs for their cultivation. Therefore, there is a need to adopt strategies in the studied properties related to social, economic and environmental aspects in order to strengthen the activity of organic production in southwest Goiás.

Keywords: Environmental Impact Assessment. APOIA-NovoRural. Organic Horticulture. Sustainability.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO 13
1 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL 16
1.1 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL 16
1.2 DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL 20
1.3 UMA AGRICULTURA SUSTENTÁVEL: A AGRICULTURA ALTERNATIVA 23
2 A AGRICULTURA FAMILIAR: POLÍTICAS PÚBLICAS E GESTÃO 28
2.1 SISTEMAS DE PRODUÇÃO E O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL 35
2.2 INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE 37
3 AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL 41
3.1 SISTEMA DE AVALIAÇÃO PONDERADA DE IMPACTO AMBIENTAL DE ATIVIDADES RURAIS - APOIA-NOVORURAL 43
3.2 MINEIROS: UM EXEMPLO DE DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL 49
4 METODOLOGIA 51
4.1 TIPO DE PESQUISA 51
4.2 CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO ESTUDADA 52
4.3 SELEÇÃO DOS PARTICIPANTES 56
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO 58
5.1 CARACTERIZAÇÃO DAS UNIDADES E ATIVIDADES ANALISADAS 58
5.1.1 Ecologia da paisagem 60
5.1.2 Atmosfera 62
5.1.3 Água 63
5.1.4 Solos 64
5.1.5 Valores socioculturais 66
5.1.6 Valores Econômicos 69
5.1.7 Gestão e administração 70
5.1.8 Quadro dos resultados das AIA 72
CONCLUSÕES 76
REFERÊNCIAS 78
ANEXOS 86

INTRODUÇÃO

A geração da sustentabilidade é um dos assuntos mais importantes a ser abordado na atualidade. Apesar de conhecido, não há consenso sobre a aplicação prática do conceito entre os estudiosos, o que revela uma grande quantidade de definições na literatura, embora se saiba que a sustentabilidade é essencial para ampliar as bases biológicas da manutenção da vida no nosso planeta.

Desde o início dos anos 90 do século XX, vem se consolidando, em âmbito internacional, a percepção de que é preciso elaborar indicadores que permitam interpretar a intervenção humana nos sistemas vivos e, assim, selecionar procedimentos, práticas, políticas públicas, etc., que conduzam para formas mais sustentáveis de uso os recursos naturais.

Nesse sentido, os indicadores são ferramentas que auxiliam a tomada de decisão por gestores, governos, agricultores e dos cidadãos em geral, pois permitem, grosso modo, sugerir caminhos sobre quais seriam as melhores escolhas a se fazer e quais as melhores decisões a serem tomadas.

Desde a elaboração da Agenda 21, em 1992, que preconiza a necessidade de se elaborar indicadores de desenvolvimento sustentável, vêm sendo construídas, internacionalmente, metodologias que agrupam um certo número de indicadores e mensuram a sustentabilidade. No entanto, não há nenhuma metodologia que seja aceita de forma unânime, posto que o ideário da sustentabilidade é algo ainda abstrato, com diferentes concepções sobre a intervenção humana na natureza e a apropriação dos recursos naturais.

Dessa maneira, por mais que existam grandes lacunas no conhecimento científico, para se precisar em sua totalidade a sustentabilidade dos agroecossistemas, os elementos que constituem a insustentabilidade, muitos deles, são de fácil compreensão. Outro aspecto a ser levado em consideração é a necessidade de aperfeiçoamento constante das metodologias, por possuírem um caráter dinâmico, pois novos conhecimentos, avanços na legislação ambiental e agrícola e a própria evolução do manejo dos agroecossistemas fazem com que as metodologias devam ser constantemente aperfeiçoadas.

A metodologia Sistema de Avaliação Ponderada de Impacto Ambiental de Atividades do Novo Rural - APOIA-NovoRural é composta de uma análise quantitativa, com o objetivo de mensurá-la nas seguintes dimensões: ecologia da

paisagem; qualidade dos compartimentos ambientais – atmosfera, água, solo; valores socioculturais; valores econômicos; e gestão e administração, envolvendo 62 indicadores. Essa ferramenta é de fácil aplicação e pode ser utilizada por agricultores, extensionistas e pesquisadores para a tomada de decisões que possibilite a melhoria dos agroecossistemas, na perspectiva de torná-los mais sustentáveis.

No conceito de desenvolvimento rural sustentável, são importantes as modificações ambientais e socioeconômicas relacionados à situação da vida no meio ambiente rural. Contudo, para atingir tal finalidade, é necessário considerar as condições externas às comunidades rurais, como as políticas públicas, por exemplo, e fatores internos que dizem respeito às condições sociais específicas de cada comunidade.

Os serviços de Assistência Técnica e Extensão Rural - ATER, que têm dentre seus objetivos promover o Desenvolvimento Rural Sustentável (DRS), ao serem executados, contribuem para que mudanças significativas possam ocorrer no meio rural. No entanto, a forma como tais mudanças irão ocorrer depende de fatores relacionados à história das comunidades, que influenciam em seu modo de vida e suas relações internas, seja no âmbito social ou familiar, que, por sua vez, refletem no resultado do trabalho ali desenvolvido.

Neste trabalho, buscou-se avaliar o desempenho ambiental da horticultura orgânica de cooperados da Cooperativa Coopermin, em Mineiros-Go, a partir do sistema de Avaliação Ponderada de Impacto Ambiental de atividades do Novo Rural (APOIA-NovoRural). Este sistema consiste em um conjunto de planilhas eletrônicas, um total de sessenta e dois indicadores da performance ambiental da atividade produtiva, aplicadas no âmbito de um estabelecimento rural. Para a análise, estabelecem-se cinco dimensões de observação, nas quais há a observação e compreensão de aspectos ecológicos, sociais, econômicos e de gestão e administração, proporcionando uma medida objetiva da contribuição da atividade rural para o desenvolvimento sustentável.

Nesses termos, para atender aos objetivos propostos nesta pesquisa, buscou-se estimar o nível de sustentabilidade da produção da horticultura orgânica em estabelecimentos de agricultura familiar dos cooperados da Cooperativa Coopermin, particularmente nos assentamentos no município de Mineiros-Goiás, aplicando-se indicadores de impacto ambiental.

Para tanto, selecionaram-se três assentamentos no município supracitado, a partir de documentos que estabeleceram uma análise ponderada de impacto ambiental (APOIA-NovoRural) na produção horticultura orgânica.

Quanto aos objetivos específicos, buscou-se: i) eleger indicadores de sustentabilidade social, econômica e ambiental em sistema de hortas orgânicas; ii) identificar os indicadores selecionados, levando em consideração a sustentabilidade; iii) propor ações para melhorar o desempenho dos indicadores, que se apresentam com baixos índices de sustentabilidade.

Os resultados demonstraram que alguns aspectos requerem maior atenção e acompanhamento por parte dos gestores e agricultores dos assentamentos estudados, particularmente o econômico no que diz respeito ao preço de comercialização dos produtos orgânicos e dos insumos para seu cultivo. Logo, há a necessidade da adoção de estratégias nas propriedades estudadas relacionadas aos aspectos sociais, econômicos e ambientais com o objetivo de fortalecimento da atividade de produção orgânica no sudoeste Goiano.

1 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL

1.1 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Segundo Santos et al. (2012), o conceito de desenvolvimento, em princípio utilizado na biologia, representa os métodos de ascensão de espécies. Posteriormente, foi absorvido pelas instituições para observar a evolução, a ampliação e o aperfeiçoamento promovido pelo conforto e bem-estar. No decorrer da década de 1940, o desenvolvimento tornou-se objeto de estudo científico, particularmente na concepção de políticas públicas, no Pós-Guerra, em inúmeros países.

O conceito de Desenvolvimento Sustentável esteve em pauta pela primeira vez durante a *Biosphere Conference*, executada em Paris, no ano de 1968, consolidando o conceito desenvolvimento sustentável. Na Conferência de Estocolmo, depois de quatro anos, o conceito ganhou conhecimento e importância junto à opinião pública internacional (MENIN, 2000).

Segundo Montibeller-Fillho (2010, p. 36), depois da Conferência de Estocolmo, apareceram vários grupos e organizações que defendiam o meio ambiente; as agências responsáveis pelos órgãos de proteção governamentais, especialistas em assuntos ambientais, instituições voltadas à eficiência energética, assim como proteção à camada de ozônio, redução da poluição reivindicavam itens direcionados ao mercado verde.

Por meio da Conferência de Estocolmo, estabeleceu-se um movimento ambientalista regularizado, possibilitando o nascimento de inúmeros agentes sociais, que se tornaram os principais idealizadores das diretrizes ambientais voltadas à conscientização da comunidade.

Há diversos modos de entendimento sobre os estudos e consequências, quando dialogamos sobre desenvolvimento. Com o passar dos anos, a definição dessa palavra tem se modificado. Desenvolvimento retrata inúmeros entendimentos. Com a finalidade de determiná-lo, utiliza-se a análise e interpretação de diversos adjetivos. Sendo assim, podemos conceituar o desenvolvimento de uma localidade, país ou determinada região, ou ir além e descrever a sustentabilidade no âmbito rural. O crescimento das discussões sobre o assunto trouxe uma nova maneira de

se conhecer o desenvolvimento, tais como desenvolvimento social, humano, rural e sustentável. (CONTERATO; FILLIPI, 2012).

A conferência Rio-92, numa atitude antropocêntrica, caracterizou-se por dois conceitos: o primeiro descreve que a civilização está no meio das preocupações sobre o desenvolvimento sustentável, possuindo uma vida produtiva e saudável em equilíbrio com a natureza. Já o segundo determina que o direito ao desenvolvimento deve-se concretizar respeitando as necessidades de desenvolvimento no meio ambiente (MONTIBELLER-FILLHO,2010).

O documento descrito como agenda 21 foi aprovado na Rio-92, em que ficou determinado um acordo que sugere mudança no modelo de desenvolvimento mundial. A intitulação agenda teve como proposito apontar compromissos que realmente se tornassem realidade nas nações. As mudanças têm que abarcar os três componentes, sociedade, equilíbrio ambiental e justiça social, descaracterizando, dessa maneira, qualidades econômicas (FAUSTINO; AMADOR, 2016).

Houve por muito tempo um desencontro sobre o entendimento acerca do desenvolvimento, já que seu principal foco residia na sua relação direta com o crescimento, a fim de justificar o setor econômico, ligado diretamente a oferta e demanda de produtos, despesas, balança e receitas de atividade econômicas. Desta maneira, os valores comerciais justificariam o adjetivo desenvolvimento, ou seja, vinculado ao crescimento econômico, diretamente relacionado à renda *per capita.* (KAGEYMA, 2010).

O desenvolvimento Sustentável foi dividido em três maneiras dimensionáveis como: econômica, social e ambiental. (ARAÚJO et al., 2006). Os efeitos econômicos são os convencionais entre os três efeitos. Busca o crescimento da produção, sobre as vendas, produzindo lucros, e todos aspectos financeiros. O segundo efeito se descreve sob o âmbito ambiental que estuda resultados produzidos pela ocupação humana na natureza (fauna, flora, rios, oceanos e ar). Os efeitos sociais descrevem o destaque de uma relação harmoniosa da instituição com as pessoas, pertençam elas ao ambiente interno (colaboradores e sócios) ou externo (fornecedores, clientes ou comunidade) (ARAÚJO et al., 2006)

O termo desenvolvimento sustentável figura na literatura atual, sustentando um ponto de vista que corrobora a harmonia para a economia e o desenvolvimento,

a partir de variantes de estrutura econômica, social e ambiental, destacando-se os países desenvolvidos.

O desenvolvimento sustentável pauta-se na preservação do meio ambiente e de seus recursos naturais, ou seja, é capacidade de o homem utilizar tais recursos sem comprometer os usos desses recursos para as gerações futuras (FAUSTINO; AMADOR, 2016), conforme estabelecido no Relatório *Brundtland*, em 1988, no qual desenvolvimento sustentável deve ser entendido como:

> [...] um processo de transformação no qual a exploração dos recursos, a direção dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional se harmonizam e reforçam o potencial presente e futuro, a fim de atender as necessidades e aspirações humanas (COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO, 1988, p. 49).

O modelo capitalista de desenvolvimento incide principalmente na geração constante de riqueza material voltada para os recursos naturais. O impressionante crescimento das demandas industriais, com o avanço da urbanização nas grandes cidades, determina um movimento acelerado na transformação e aproveitamento dos recursos naturais para que o sistema de industrialização se fortaleça (FAUSTINO; AMADOR, 2016)

Para se compreender e buscar soluções para problemas globais de degradação ambiental, por exemplo, faz-se necessário desenvolver uma concepção de vida saudável, na qual os interesses econômicos não se sobreponham aos interesses de um desenvolvimento sustentável para todos.

Nesse sentido, para se ter efetivamente um desenvolvimento sustentável no mundo, diferentes dimensões devem se fazer presentes para este fim, como as dimensões políticas, culturais e sociais.

As dimensões supracitadas têm o propósito de verificar e estabelecer parâmetros de reversão para países com subdesenvolvimento, em que a exclusão social é exacerbada, bem como estabelecer diretrizes que permitam modificar tradições culturais e crenças no que diz respeito ao consumismo exacerbado e, dessa forma, desenvolver uma concepção de vida mais sustentável (BARBIERI,1997).

Esse modelo de desenvolvimento foca na continuação e conservação para a se ter a qualidade de vida. No desenvolvimento integrado ~~casado~~ com a sustentabilidade existe uma inquietação em assegurar as gerações futuras, por meio

do bem-estar e melhores condições de vida, equivalente às que a sociedade tem nos dias de hoje. Sendo assim, o desenvolvimento sustentável é compreendido como o que cumpre as necessidades da sociedade, assegurando as futuras.

Busca-se a preservação dos recursos naturais e há uma preocupação contínua para o desenvolvimento sustentável manter e determinar a possibilidade de uma gestão participativa eficiente, para que haja a integração de mão de obra no contexto econômico. Em função dessa maneira de desenvolvimento manifesta-se o processo democrático, que estabelece as regras e metas de estruturas atingíveis. (MADUREIRA, 2015).

Dado o fato de o desenvolvimento sustentável demandar organização de um planejamento a longo prazo, visto que seu resultado não é imediato, é necessário repensar as estratégias para conduzir o desenvolvimento. Para a realização essa forma de desenvolvimento, é fundamental definir pontos primordiais, com a finalidade de construir um meio ambiente sustentável.

O desenvolvimento sustentável, para Cipolat et al. (2010), é uma metodologia, demasiadamente completa e inovadora, que, para obter resultados, necessita aguardar décadas.

De acordo Maretto (2013), a responsabilidade ambiental por parte das indústrias só é implementada em 1991, a partir do seminário realizado pela Federação das Indústrias de São Paulo, cujo tema era “Meio ambiente: o empresário do futuro e nosso futuro comum.

O seminário teve como foco as etapas a serem executadas pelas indústrias, particularmente três pontos: controle ambiental, controle das práticas e os processos industriais e controle ambiental na gestão administrativa.

O resultado com a preocupação ecológica nas indústrias tornou-se mais interesse comercial. A Certificação de gestão ambiental, como a ISO14000, é uma licença para transitar no mercado internacional. Desta maneira, o “Selo Ecológico” solicitado pela União Europeia, a qual informa sobre o impacto ambiental que seus produtos geram, leva as empresas, a cada dia, a aceitarem o desafio do desenvolvimento sustentável.

Na análise do sistema agrícola, a partir da metodologia de indicadores de sustentabilidade, cujo propósito é verificar as interferências resultantes da ação humana no monitoramento, é essencial que se defenda, mesmo que

metodologicamente, os conceitos de sustentabilidade e seus elementos (MASERA *et al*., 1999).

Segundo Cooke e Leydesdorff (2004), o desenvolvimento regional representa a compreensão de que a região dispõe de políticas públicas e governança para assistir o processo de desenvolvimento econômico.

Nos dias atuais, o desenvolvimento econômico fundamenta-se no pensamento multidimensional, que engloba não só aspectos econômicos, mas também aspectos sociais, culturais, políticos e ambientais, na reprodução da metodologia de formação do capital e da direção social, com o intuito de revisar mudanças econômicas, sociais e políticas na instituição capitalista (SANTOS et al., 2012).

O desenvolvimento e o crescimento da produção de uma região são compreendidos como determinantes para o desenvolvimento econômico, mas, para que haja desenvolvimento, é preciso que todos os setores da sociedade tenham avanço, assim como saúde, educação e renda. Para um melhor entendimento do conceito, é necessário o desenvolvimento regional (MADUREIRA, 2015).

As dificuldades ambientais e os padrões econômicos determinam os aspectos necessários a diferentes modelos de desenvolvimento, que proporcionem o progresso do desenvolvimento, com a diminuição da miséria e mais igualdade socioambiental.

O conceito de desenvolvimento sustentável não é consensual na literatura. Assim, a sustentabilidade pode ser compreendida na sua relação com o desenvolvimento, alicerçada em princípios voltados para a lógica econômica, política, ambiental, etc, posto que a sustentabilidade se aplica a todos esses contextos (OLIVEIRA, 2014).

Conforme divulgou o Instituto de Pesquisa Aplicada em Desenvolvimento Econômico Sustentável (IPADES, 2017), os intuitos principais são o enfrentamento do desiquilíbrio regional, o desfrute dos recursos e a capacidade intrínseca da região, o estímulo da organização territorial e a segurança da atuação da sociedade na desenvoltura de demandas regionais.

1.2 DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL

No Brasil, o desenvolvimento rural é representado como uma junção de ações que visam diminuir a vulnerabilidade dos agricultores familiares, de forma a transformá-los em agentes externos independentes, no sentido de tomar decisões sobre suas atitudes e estratégias (CONTERATO et al., 2008). Além disso, o conceito também está relacionado ao nível de satisfação das necessidades produtivas (FURTADO, 2000).

Nesta perspectiva, é maior a incitação, pois como medir a relação de satisfação humana, por meio do uso e exploração dos recursos naturais, sem afetar a disponibilidade dos recursos? Diante disso, há a coação para o consumo, visto que a má distribuição de renda nos países em desenvolvimento não viabiliza a produção agrícola, já que desestrutura e fadiga os recursos naturais, fazendo com que somente alguns se beneficiem, e o restante da população não desfrute do padrão de consumo (ARRIGHI, 1997).

A partir da década de 1940, o desenvolvimento tornou-se um produto valioso para a pesquisa científica, sendo a base para a definição de políticas públicas no Pós-Guerra, conceituado, primeiramente, sob a égide do sistema de reprodução, da evolução das técnicas, definido, portanto, como sistema produtivo e, posteriormente, fundamentado no conceito de industrialização (VEIGA, 2010).

Ainda segundo Veiga (2010), o conceito de desenvolvimento é visto de três maneiras: i) o desenvolvimento como crescimento; ii) o desenvolvimento é um devaneio de controle ideológico; e iii) o desenvolvimento é a “rota do meio”, sendo o mais competitivo.

As estratégias de inclusão de sistemas produtivos são ações que representam grande relevância nos índices de renda do trabalho, 52,1%, e da renda da agricultura familiar brasileira, que obteve crescimento de 4,5% entre os anos de 2003 a 2009 (NERI; MELO; MONTE, 2012).

O desenvolvimento rural local tem o objetivo de ascensão e transformação perante a globalização (FERREIRA, 2016). Assim, aspectos sobre desenvolvimento econômico, social, cultural, sustentável e desenvolvimento rural são alvos de contínuas pesquisas.

De acordo Arruda (2010), as discussões sobre a questão são inesgotáveis e apresentam diversos posicionamentos. O conceito de desenvolvimento, como método de transformação socioeconômica, aplica indicadores de diversas variáveis,

a fim de compreender questões que envolvem possibilidades de uma vida sustentável em sociedade (OLIVEIRA, 2014).

Os fatores que desenvolvem uma localidade estão relacionados com os desejos da comunidade, nas participações populares, nas condições naturais, nas políticas governamentais e nas demandas populares relacionadas com as entidades públicas e as instâncias governamentais.

Ao se discutir o desenvolvimento no Brasil, especialmente o desenvolvimento rural, há uma preocupação maior com a pecuária e a agricultura que invadem os sistemas sociais e econômicos de maneira notável. Como o Brasil é um país de dimensão continental, há desigualdades regionais e sociais relevantes (IPEA, 2015).

A introdução da agricultura familiar no ambiente rural promoveu o acesso aos benefícios materiais e financeiros, conceituando a sustentabilidade, na pretensão de demandar a liberdade de uma produção embasada na agroecologia, o que eleva a diversificação produtiva e consolida as afinidades com o meio ambiente (MARANGON, 2004).

O pilar de sustentabilidade destaca-a como a liberdade de escolha (SACHS, 2002). O eixo central para dinamizar as economias regionais é a valorização do agricultor, em especial os agricultores familiares (VEIGA, 2005).

Os estudos mostram que a administração de políticas assistencial e social não tem interesse em ações públicas para analisar mudanças estruturais em benefício das famílias rurais mais desfavorecidas (ZIMMERMANN et al., 2014; DELGADO; GRISA, 2014)

De acordo com Grisa e Schneider (2014), o primeiro relato de políticas públicas para o desenvolvimento rural surgiu na década de 1990. No começo, o ponto principal era agrícola e agrário, salientando o aparecimento do programa Pronaf. A partir de 1997, criou-se o Programa Garantia Safra, política que orientou a relação social e assistencial. A partir de 2000, surgiu a terceira proposta voltada para os mercados de segurança alimentar e pela sustentabilidade ambiental, com os programas do PAA e o PNAE.

Segundo Triches e Schneider (2010), PAA e PNAE são os programas públicos alimentares destinados a suprir a produção gerada pela agricultura familiar e têm como principal objetivo a reintegração do consumo da produção de alimentos sustentáveis, que cooperam na interação da cadeia alimentar, tornando a relação campo e cidade mais harmoniosa.

Rios e Carvalho (2007) descrevem a organização social dos produtores rurais como instrumento de emancipação e empoderamento, em que as cooperativas se tornam instrumento de transição da informalidade, gerando uma sociedade organizada e fortalecida.

As instituições públicas e privadas de Assistência Técnica e Extensão Rural – ATER, têm cada vez mais buscado o desenvolvimento rural sustentável para realizar suas atividades para que conceda a efetivação das diretrizes para políticas públicas para o meio rural brasileiro. As atividades da ATER são compreendidas como motivo significativo para obter o referido desenvolvimento, sendo até foco de uma política pública específica, que objetiva e determina os requisitos para a realização de serviços na Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural para a Agricultura Familiar e Reforma Agrária – PNATER, definida mediante a Lei 12.188/10, popularmente nomeada como Lei de ATER.

Segundo a mencionada lei, seu objetivo principal é desempenhar o fomento do desenvolvimento rural sustentável, havendo como princípio a fortificação da agricultura familiar, o crescimento da renda, oferecimento de qualidade de vida às famílias rurais, fundamentando métodos de produção que usem de modo sustentável os recursos naturais, protegendo o meio ambiente.

No conceito de desenvolvimento regional, é preciso estabelecer a ideia de desenvolvimento assim como o conceito de necessidade humana, além da própria qualidade de vida (HEALEY, 2003).

O desenvolvimento rural ajuda na compreensão das realidades rurais e informa os relatos significativos para o entendimento dos critérios norteadores que serão utilizados para a construção de ações dos governantes. Os estudos mostram que o maior alcance no mercado de políticas agrícolas tem potencialidade de colaborar com desenvolvimento rural no território nacional (MEDINA; NOVAES, 2014).

1.3 UMA AGRICULTURA SUSTENTÁVEL: A AGRICULTURA ALTERNATIVA

A modernidade na agricultura teve origem em meados do século XX, a partir das pesquisas e descobertas dos estudiosos Boussingault, Saussure e Liebig, que

invalidam a teoria do *húmus*, na qual se defendia que as plantas adquirem o carbono mediante matéria orgânica depositada no solo (EHLERS, 1966).

Segundo Liebig, o conceito sobre a expansão da produção agrícola estaria ligado diretamente à quantidade de material químico agregado ao solo. Os estudos de Liebig permitiram um levantamento científico confiável, produzindo provas, em companhia de Jean-Baptite Boussingault, de que a fixação do nitrogênio atmosférico é absorvida pelas leguminosas. Tal estudo se tornou pioneiro da “agroquímica”.

Os problemas oriundos da agricultura convencional promoveram grande nível de insatisfação, dados os impactos ambientais negativos, desmatamento florestais, buraco na camada de ozônio, o efeito estufa, chuva ácida, o que fomentou, nos primórdios da década de 1980, a abertura de debates sobre a agricultura sustentável com os países ricos.

Segundo Ehlers (1996), os Estados Unidos são os precursores na formação de leis entre as décadas 1980 e 1990 que promovem uma agricultura sustentável, por intermédio do Departamento de Agricultura (USDA) e o Conselho Nacional de Pesquisa (NCR). A discussão sobre agricultura sustentável e suas contribuições tornaram-se pauta da agenda da Organização da Alimentação e Agricultura das Nações Unidas (*Food and Agriculture Organization*) (FAO), na Europa, em 1991, e do Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA), em 1992.

A agricultura sustentável, sob a ótica de Ott (2004), tem um conceito inovador no que se refere às práticas usadas na agricultura convencional, porque busca erradicar a exaustão provocada no solo por esta última, que, em seus processos, acaba por transformar vegetações naturais em solos desgastados.

Na agricultura familiar, o uso exacerbado de mecanização desordenada, o plantio de uma só cultura, a não proteção do ecossistema local natural, e a aplicação desregrada de agrotóxico, poluem não só o solo, mas também a água e o ar, destruindo ecossistemas e biomas naturais.

Os estudos sobre microbiologia dos solos, no século XX, representados por Serge Winogradsky, Martinus Beijerinck e Louis Pasteur, entre outros, contribuíram significativamente para pesquisas científicas que levantaram divergências da teoria de Liebig, quando comprovaram a relevância de utilizar a matéria orgânica na agricultura (TCHOBANOGLOUS et al., 2003).

O Conselho Nacional de Pesquisa Americano (NCR), mencionado por Ehlers (1999), acredita que a agricultura sustentável, por sua metodologia eficaz na

produção de alimentos, permite assegurar a redução de impactos no ecossistema. Dessa forma, busca-se a preservação dos recursos naturais ao mesmo tempo em que se mantém a produtividade agrícola com menor uso de insumos externos, suprindo, assim, as necessidades de alimentação e renda da população.

A agricultura sustentável no Brasil está interligada a alternativas de tecnologia como resolução dos problemas ambientais e sociais consequentes do progresso das tecnologias “modernas”. Segundo o Centro de Tecnologias Alternativas Populares – CETAP, a agricultura de alimentos mais saudáveis é denominada “a agricultura sustentável”, com modelos diversificados de sistemas de recomposição das condições ecológicas, transformando os sistemas agrários em ecossistemas cultivados, de modo que a reprodução social e ecológica indica as técnicas de exploração econômica” (CETAP, 2019).

Segundo Sato (2002), os impactos ocorridos com as descobertas de Liebig obtiveram força nos setores industrial, produtivo e agrícola, surgindo um próspero mercado de fertilizadores artificiais (SATO, 2002). Conforme esses elementos passaram a ser produzidos, surgiram a expansão agrícola e a renúncia dos sistemas tradicionais até então aplicados, fenômeno conhecido como a "Segunda Revolução Agrícola". Nesse contexto, a produção de sementes e fertilizantes aumentou as forças do mercado industrial, bem como proporcionou o crescimento dos rendimentos das culturas da agricultura (LUZZI, 2007).

Os princípios apontados pela Revolução Verde decorreram de aspectos simplistas da agricultura, os quais se expandiram no país num modelo tanto político quanto ideológico, como indica Porto-Gonçalves (2004).

> A Revolução Verde se desenvolveu procurando deslocar o sentido social e político das lutas contra a fome e a miséria, sobretudo após a Revolução Chinesa, Camponesa e Comunista, de 1949. Afinal, a grande marcha de camponeses lutando contra a fome brandindo bandeiras vermelhas deixara fortes marcas no imaginário. A Revolução Verde tentou, assim, despolitizar o debate da fome atribuindo-lhe um caráter estritamente técnico. O verde dessa revolução reflete o medo do perigo vermelho, como se dizia à época. Há, aqui, com essa expressão Revolução Verde, uma técnica própria da política, aqui por meio da retórica (PORTO-GONÇALVES, 2004, p. 7).

Conforme Luzzi (2007), a Revolução Verde mudou os padrões da tecnologia, afetando a agriculta de pequenos produtores, apontada como procedimento ultrapassado com baixíssimo índice de produtividade. Para Graziano da Silva

(1999), há um grande aumento de recursos externos criando uma dependência no processo produtivo.

O modelo agrícola, nesse contexto, promoveu o crescimento dos recursos mecânicos, a utilização de fertilizantes químicos, mudando completamente a comercialização dos produtos agrícolas, produção em larga escala, utilização de crédito de subsídio e mão de obra especializada.

A Revolução Verde proporcionou uma ligeira expansão da produção agrícola, introduzindo no meio rural tecnologias avançadas para os maquinários agrícolas e suas mecânicas, além de estudos no âmbito da genética e da química. Entretanto, desbravou áreas de florestas e ambientes selvagens, assim como terras de povos indígenas e tradicionais, e ecossistemas importantes para regulação e manutenção do equilíbrio ecológico.

Nesse cenário, os ambientes de biodiversidade múltipla foram facilmente administrados e destinados a uma ou duas espécies específicas, de modo que as comunidades tradicionais deixam de ter autonomia nesses espaços.

Para Campanhola e Silva (2000), o conceito do “Novo Rural” está sendo empregado para definir as dificuldades crescentes de atividades que não são agrícolas no meio rural brasileiro. As atividades novas, incorporadas no rural, eram vistas como entretenimento ou pequenos negócios, convertidos em empreendimentos rentáveis: aumento da criação de “pesque-pague", os sítios para lazer, as casas de campo, floricultura, assim como serviços específicos de qualidade, como restaurantes típicos, clubes, hotéis-fazenda, dentre outros.

A mudança da agricultura tradicional pela agricultura moderna acarretou muito danos ambientais, genéticos, culturais e, também, sociais. Assim, ao negar os produtos provenientes dos pacotes tecnológicos da Revolução Verde, o sistema agroecológico traz um modelo para solucionar os problemas, de maneira que promova a participação e a integração dos agricultores e seus familiares na decisão final (BRANCO, 2012).

As mudanças sofridas pelo campo consentem e solicitam um estudo com efeito de pluriatividade, isto é, atividades não-agrícolas sobre o ganho dos agricultores rurais e das famílias rurais com e sem alcance à terra (SILVA et al., 2002).

Kageyama (2004) propõe que, nesse sentido, no Brasil, é essencial promover um avanço na infraestrutura, na oferta de emprego e nos serviços do espaço rural,

para evitar o êxodo rural, além de auxiliar nas demandas que surgem a cada momento nesse contexto, a fim de promover o desenvolvimento no campo de forma multissetorial.

2 A AGRICULTURA FAMILIAR: POLÍTICAS PÚBLICAS E GESTÃO

Conforme Lamarche (1998), o reconhecimento internacional do conceito da agricultura familiar e suas características, entre os países - Brasil, Canadá, França, Polônia e Tunísia – declara que a agricultura familiar não é um componente da diversidade, mas compreende em si toda a diversidade, pois

> [...] independentemente de quais sejam os sistemas sócio-políticos, as formações sociais ou as evoluções históricas, em todos os países onde um mercado organiza as trocas, a produção agrícola é sempre assegurada por estabelecimentos familiares, ou seja, por explorações nas quais a família participa da produção. É forçoso admitir, entretanto, uma grande diversidade de situações [...]. Essas situações particulares, vinculadas a histórias e a contextos sócio-econômicos e políticos diferentes, são reveladoras da enorme capacidade de adaptação deste objeto sociológico que é a agricultura familiar [...] (LAMARCHE, 1998, p. 13).

Segundo Wanderley (2003, p. 37), “esse setor foi historicamente bloqueado, impossibilitado de desenvolver-se enquanto agente importante de produção”. Para a autora, os agricultores familiares, até então denominados pequenos agricultores, tiveram o caminho dificultado para desenvolver as potencialidades enquanto importante categoria social no cenário socioeconômico brasileiro.

De acordo com Furtado (2000), o conceito de agricultura familiar é variado, incidindo entre o afunilamento e o vínculo da propriedade de ativos (terra, veículos, equipamentos habitação etc.) e o trabalho, uma característica que diferencia o agricultor familiar e o agricultor patronal.

Conforme Maluf (2004), a agricultura familiar destacou-se pelo apoio de novos nichos mercadológicos, que abastecem o mercado com produtos com traços sociais e ambientais da região. O modelo tem se destacado com mercadorias de cunho artesanal, personagem principal em mercados locais, enaltecendo a identidade geográfica.

Mendes (2005), em sua pesquisa sobre produção rural familiar, nas unidades rurais de Goiás, define as pequenas propriedades familiares como

> [...] apresentam centralidade dos meios de produção; trabalho e gestão assegurados diretamente pelos proprietários; ênfase na diversificação da produção de gêneros alimentícios e multiplicidade de atividades; produção para o mercado e para o autoconsumo; valorização dos recursos naturais e culturais; uso do trabalho assalariado complementar; associação dos

> rendimentos agrícolas e não-agrícolas; subordinação imediata às condições externas, determinando as estratégias de reprodução e área total menor ou igual a quatro módulos fiscais de terra (MENDES, 2009, p. 21).

A Agricultura Familiar é denominada por meio da produção com predominância na relação agricultores, trabalho e gestão, estando o agricultor familiar como o dirigente do método produtivo, com foco na diversificação e empregando o trabalho familiar, mas, casualmente, há um complemento com o trabalho assalariado (BRASIL, 2006).

> [...] considera-se agricultor familiar e empreendedor familiar rural aquele que pratica atividades no meio rural, atendendo, simultaneamente, aos seguintes requisitos: I - não detenha, a qualquer título, área maior do que 4 (quatro) módulos fiscais; II - utilize predominantemente mão-de-obra da própria família nas atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento; III - tenha renda familiar predominantemente originada de atividades econômicas vinculadas ao próprio estabelecimento ou empreendimento; IV – tenha percentual mínimo da renda familiar originada de atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento, na forma definida pelo Poder Executivo; V - dirija seu estabelecimento ou empreendimento com sua família (BRASIL, 2006).

No Brasil, a agricultura de grande porte, focada na produtividade para *commodities*, obteve ganhos valorosos financeiramente, ao passo que os pequenos agricultores foram esquecidos pelas agendas governamentais, por um longo período (ALTAFIN, 2007).

A definição de agricultura familiar, por órgãos como a Organização das Nações Unidas para a Agricultura (FAO) e o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), é baseada em características, como: a) a administração da propriedade rural é efetuada pela família; b) o ofício é feito principalmente pela família, e c) os fatores de produção pertencentes à família (exceção, às vezes, da terra) são sujeitos de descendência em caso de aposentadoria, de falecimento do administrador, viabilizando a classificação e análise da natureza social do exercício da atividade produtiva (FAO/INCRA, 1994 apud AZEVEDO; PESSÔA, 2011).

A agricultura familiar no Brasil, nos últimos anos, conquistou relevância social, econômica e política, mesmo que demorada, em comparação aos países desenvolvidos. Schneider (2003) evidencia que o conceito de “agricultura familiar” surgiu no Brasil no início na década de 1990, mediante eventos sociais e políticos no campo, essencialmente na região Centro-Sul, configurando a solidificação de movimentos sociais no campo e a formação do Pronaf e da Lei da Agricultura Familiar, em 1996.

Em conformidade com Schneider (2013), a adesão ao termo “agricultura familiar”, no âmbito político, determina uma nova classe substanciada pelos movimentos sociais do campo, coordenada pelo sindicalismo rural unido à Contag (Confederação Nacional dos Trabalhadores na Agricultura). Os movimentos sociais são encarregados pelas conquistas na área da agricultura familiar, determinam a força em evento anual “Grito da Terra”.

A partir de meados dos anos 1980, surgiram os primeiros grupos de pequenos agricultores, que se organizaram para reivindicar políticas públicas voltadas para a agricultura familiar, e que as políticas fossem incluídas como prioridade na agenda governamental (SCHNEIDER, 2010).

Schneider (2010) afirma que as lutas dos movimentos sociais produziram um impulso que reivindicou a elaboração de políticas públicas direcionadas ao pequeno agricultor, visando suas necessidades, assim como: garantia de inserção no mercado, garantia de preço na venda do produto, e acesso ao crédito. Nesse período, “as políticas públicas e discussões teóricas sobre desenvolvimento rural se restabeleceram em bases analíticas diferentes daquelas da década de 1970” (SCHNEIDER, 2010, p. 512).

A finalidade é entender como funciona o desenvolvimento das políticas públicas, a fim de expor seu público-alvo, o qual, beneficiado na coleta de informações, possa cumprir a ação social e econômica, determinando a importância da agricultura no meio familiar. (AVIOLI; COSTA, 2011).

A Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006, no seu artigo 1º, determina a concepção e os conceitos caracterizadores das políticas públicas voltadas à Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais (BRASIL, 2006).

A agricultura familiar é importante para o desenvolvimento econômico no Brasil, e, também, para o crescimento de renda das famílias envolvidas, além de promover a diminuição do êxodo rural.

Entre os benefícios da agricultura familiar estão as práticas produtivas ecológicas e a diversificação da produção, com o controle do uso de agrotóxico (GOMES, 2004), visando ao desenvolvimento sustentável para um mercado de consumidores exigentes com preservação ambiental e que procuram produtos saudáveis, o que incentiva a produção de alimentos orgânicos por parte dos produtores familiares.

Conforme Rios e Pereira (2011), o desenvolvimento sustentável é fundamental para as famílias que se encontram no meio rural, em especial para a melhoria de práticas agroecológicas com o desenvolvimento de técnicas e métodos que tornem o manejo mais produtivo e, também, técnicas de educação no campo.

A agricultura familiar na região Centro-Oeste, segundo Guanziroli et al. (2001), representa uma pequena parcela no Brasil, no entanto sua contribuição no território tem uma representação de grande importância referente à economia do pais.

A ocupação da região de Centro-Oeste se deu com agricultores provenientes, basicamente, das regiões Sul e Nordeste, que impulsionaram o processo de expansão agrícola e modernização, transformando a região num grande produtor de grãos do país.

De acordo com o IBGE (2018), verificou-se um avanço nas pequenas unidades produtivas familiares (inferior a 10 ha) na região Centro-Oeste, entre os dois últimos Censos Agropecuários (2006-2017), passando de 52 mil para 95 mil (mais de 72%), sendo este o maior aumento entre as grandes regiões brasileiras.

Para Boff (2014), a sustentabilidade deve atender às demandas de suas dimensões, as quais envolvem, desde o modelo de produção até as condições fundamentais para suprir as necessidades humanas, o que representa que o desenvolvimento sustentável só obtém seu objetivo, quando cumpre os desejos e as necessidades do ser humano, como sustento, segurança, afeto, entendimento, criatividade, participação, lazer, e a liberdade cultural e pessoal.

A sustentabilidade é estabelecida pela sociedade no momento em que ela se arranja e age de maneira sustentável, transpondo seu conhecimento para as gerações futuras, o modo sustentável de garantir a vida mais saudável das pessoas, do ecossistema em que se compartilha, usando os princípios da comunidade, aplicando ações que preservem os recursos renováveis e promova a reciclagem, garantindo o bem-estar da comunidade (BOFF, 2014).

O desenvolvimento rural permite depreender os aspectos importantes para a tomada de decisões efetuadas pelo Estado para o crescimento e a consolidação da agricultura familiar, principalmente as atuações criadas pelas políticas públicas. O Brasil tem se tornado precursor em políticas públicas em apoio à agricultura familiar (GRAEUB et al., 2016). Por meio da junção dos movimentos sociais, procuram-se

fortalecer os setores sociais, reduzindo os desequilíbrios espaciais e sociais do meio rural (PLOEG; JINGZHONG; SCHNEIDER, 2012).

O Estado tem a função de desempenhar transformações benéficas para a sociedade. A partir do século XVIII e XIX, o propósito é a segurança pública e a proteção do território, em caso de ataque (MOHAN, 2017). Para esse fim, o Estado apresentou uma sequência de atos em diferentes setores, assim como educação, saúde, meio ambiente e segurança.

As cooperativas tiveram um papel fundamental na organização e na comercialização dos produtos, pois criaram parcerias para o escoamento da produção, além de gerar renda para os associados participantes da cooperativa (CUNHA, 2015).

As políticas públicas colaboram na orientação da organização social dos agricultores familiares, para que eles possam ter acesso aos requisitos que o governo exige. Para tanto, é necessário que estejam inseridos nas cooperativas, que desempenham o papel de articulador entre entidades que recebem os alimentos da agricultura familiar e o agricultor familiar e sua produção (COSTA; AMORIM; SILVA, 2015).

O crescimento do agronegócio acontece conforme as contestações em torno das indagações sobre a reforma agrária e as solicitações por uma política especializada para os agricultores e famílias, após o ano de 1990. Assim, a categoria é criada e obteve estímulo para ações sociopolíticas que englobem o meio rural: em especial a agricultura familiar. A constituição da classe sociopolítica é um esforço para responder às demandas criadas por políticas públicas para essa classe, mediante a renovação da agricultura brasileira, caracterizada por uma desigualdade política e, consequentemente, desigualdades socioeconômicas na agricultura nacional.

Segundo Dufumier (2007), um conjunto de sistemas agrícolas compõe um sistema agrário de determinada região. A combinação dos recursos disponíveis e das produções agropecuárias pode ser definida como um sistema de produção que também pode ser dividido em subsistemas agropecuários.

Para Silva (2014), o bom funcionamento do desenvolvimento rural depende da agricultura, mas, para que se concretize, é necessário ter critério, como: limite de crédito acessível, trabalho, terra, entrada a novos mercados e recursos tecnológicos,

assim como uma rede de organização social, elementos decisivos para o desenvolvimento rural.

O caminho percorrido pelos agricultores de base familiar, depois a renovação da agricultura brasileira, é bem complexo. Uma porção dessa classe encontra-se inserida na cadeia produtiva e, a partir deste momento, nomeado de agronegócio, que representa um tipo específico de demanda. No entanto, parte considerável dos agricultores até então não tinha entrada concreta, contexto em que um dos motivos decisivos para essa situação eminente foi a desigualdade da política pública agrícola brasileira, cuja prioridade residia nos segmentos patronais.

Miranda e Tibúrcio (2012) descrevem as circunstâncias socioeconômicas de grande parte dos agricultores de estrutura familiar, até aquele momento conhecido como pequenos produtores, apontando importantes problemas para a continuação dessa porção produtora.

No Brasil, no ano de 2006, foi criada a lei nº 11.326/2006, que regulamentou as diretrizes que definem o conceito de agricultura familiar como um conjunto de trabalho com predominância restrita à mão de obra de membros de uma mesma família, fundamentando que a renda familiar é proveniente de atividades produtivas sob orientação de um membro específico desta família (IBGE, 2006).

A trajetória que descreve os agricultores de base familiar, inseridos no ambiente do progresso da agricultura brasileira, mostrou que alguns se destacaram com maior nível de inserção nas cadeias do modelo agroindustrial, transformaram moderadamente seu modo de produção e desenvolveram, assim, um discernimento similar à do setor produtivista (TEDESCO, 2001).

Deste modo, surgiu a Federação dos Trabalhadores da Agricultura Familiar – FETRAF –, primeiramente iniciado no Sul do Brasil e depois ampliada para as demais regiões, de acordo com Ricci (2009, p. 333). A FETRAF atuou principalmente representando os agricultores familiares, mesmo que tenham sido os movimentos sociais conduzidos pela CONTAG responsáveis pela instauração da expressão agricultura familiar naquele momento, como descreve Schneider (2003).

A consolidação política e essas reivindicações, por meio de entidades representativas, cooperaram para a implantação da classe representativa da agricultura familiar e alegação de políticas públicas diferenciadas, importantes para a classe em cooperação com o Estado (SCHNEIDER et al., 2004).

Já na área acadêmica, o uso da terminologia agricultura familiar, para definição de classe sociopolítica, tanto para o Estado, como também pelas organizações representativas, vigente na área sociopolítico da agricultura brasileira, possibilitou inúmeras concepções críticas. Com esse sentido, de acordo com Navarro e Pedroso (2011), a abordagem foi absolutamente econômica, julgando o estabelecimento conceituado como agricultura familiar.

França (2019) menciona o levantamento feito em 2017 pelo censo agropecuário, que identificou 4.367.902 propriedades de agricultores familiares, o que retrata 84,4% das propriedades agrícolas brasileiras, utilizando um espaço de 80.250.453 milhões de hectares, ou seja, 24,3% da área total utilizada pelas propriedades agropecuárias brasileiras (Tabela 1). O levantamento desses dados afirma um modelo de agricultura centralizado em propriedades não familiares, mesmo quando os dados demonstram que 15,6% do total das propriedades correspondem a 75,7% da área ocupada.

Tabela 1 - Estabelecimentos e áreas da agricultura familiar em 2017

Região	**Agricultura familiar Lei nº 11.326**		**Não familiar**	
	Nº de estabelecimentos	**Área (ha)**	**Nº de estabelecimentos**	**Área (ha)**
Brasil	4.367.902	80.250.453	807.587	249.690.940
Goiás	95. 684	3. 628. 971	56. 490	56. 490
Mineiros GO	612	43.867	701	588.436

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário 2017

Atualmente, a região do Centro-Oeste brasileiro é descrita como área de unidades familiares sem condições financeiras, apresenta dificuldade do acesso à tecnologia, com produtores principalmente de leite, que não conseguem concorrer com os industriais, pois ficam na marginalidade com os preços oferecidos pela indústria (MEDINA, 2012). Os produtos oriundos da agricultura familiar, em Goiás, são voltados para a pecuária leiteira, dada consolidação desse mercado. Os demais produtos, como frutas e hortaliças, circulam rotas de origens e destino final diferentes.

De acordo com Medina (2012), em pesquisas efetuadas com agricultores familiares na região do sudoeste goiano, em Goiás, há modelos de produção mais

variados, mas, mesmo assim, a pecuária leiteira tem papel principal nas atividades econômicas, representando rentabilidade elevada.

Medina (2012) afirma que o Estado de Goiás não se diferencia do resto do país no que se refere à agricultura familiar, visto que cumpre sua atribuição principal, que é a produção de alimentos.

Nesse contexto, a cidade de Mineiros, situada no sudoeste goiano, dispõe a seu favor um movimento que promove o crescimento e o desenvolvimento da agricultura familiar local. Esse movimento é representado pelo Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Mineiros e a Agência Goiana de Assistência Técnica, Extensão Rural e Pesquisa Agropecuária (EMATER), que iniciaram suas atividades em 2003, quando foi criada a cooperativa de crédito solidário da agricultura familiar, voltada ao atendimento, ao fomento, com destino ao crédito do Pronaf.

Outras instituições se juntaram ao Sindicato dos Trabalhadores Rurais e à EMATER, como a Prefeitura e a Câmara Municipal de Mineiros, instituições de ensino superior, organizações não governamentais de crédito rural, o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR), além das empresas da iniciativa privada. Por meio dessa consolidação da rede, tem-se o exemplo de ações, como: o estabelecimento de assentamentos rurais; a obtenção da linha de crédito do Pronaf; a constituição da Cooperativa de Crédito Rural dos Trabalhadores da Agricultura Familiar (CREDITAG), em 2003, do Serviço de Inspeção Municipal (SIM), em 2010, e a criação da Cooperativa Mista dos Agricultores e Agricultoras Familiares de Mineiros (COOPERMIN), em 2011.

2.1 SISTEMAS DE PRODUÇÃO E O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

O Brasil tem um grande potencial produtivo, as estatísticas nos mostram que os variados modelos de sistemas conversam entre si, seja ele convencional, orgânico ou agroecológico. No entanto, esses conceitos e as práticas de ações são totalmente diferenciadas.

Para Lopes e Lopes (2011), o sistema convencional, para aumentar a produtividade, artificializa o monocultivo do agroecossistema, pois faz uso de plantas

da transgenia, além de ser extremamente dependente de insumos agrícolas nocivos ao meio ambiente.

Para os estudiosos,

> Tal manejo proporciona um severo desequilíbrio ecológico e tende a alterar os processos de auto regulação de pragas e doenças, diminui o poder de recuperação dos agroecossistemas frente as adversidades climáticas e fitossanitárias, desregulando a estabilidade, flexibilidade, resiliência, equidade e autossuficiência que os agroecossistemas diversificados possuem (LOPES; LOPES, 2011, p. 2).

Para evitar impactos negativos do sistema convencional, a agroecologia se configura como modelo que apresenta possibilidades de métodos produtivos mais eficazes e sustentáveis, tratando-se de um pilar ecológico, combinando a produção orgânica. No entanto, essa tarefa é difícil, pois os métodos de produção, efetuados por extensionistas, conduzem à produção, observando as especificidades e as precauções necessárias a serem vinculadas ao modelo.

A agroecologia pode ser entendida como:

> [...] uma ciência emergente, embasada nas diversas áreas do conhecimento científico e do conhecimento tradicional de agricultores, contendo princípios teóricos e metodológicos voltados ao desenho e manejo de agro ecossistemas sustentáveis; poderá contribuir para a conservação da agro biodiversidade, dos recursos naturais e demais meios de vida, possibilitando a perpetuação da agricultura familiar, numa ótica que transcende a produção de alimentos e abriga anseios maiores, como a reprodução social das famílias no meio rural, a qualidade de vida dos agricultores e a preservação dos recursos naturais para as futuras gerações. Tal ciência em construção baseia-se no diálogo entre saberes, na Evolução dialógica do conhecimento científico e do saber popular, valorizando a cultura do homem do campo e seus conhecimentos empíricos (LOPES; LOPES, 2011, p. 3).

Segundo Assis e Romeiro (2002), a agroecologia surge como uma forma de agricultura alternativa, na qual se integra, de maneira responsável, o meio ambiente, embora, em seu surgimento, tal ciência, conforme defendida pelos autores, tenha enfrentado críticas no que diz respeito à falta de respaldo técnico-científico em suas práticas agrícolas. A agroecologia “servira como alicerce para mudar condutas de ensinamento, tanto na pesquisa, assistência técnica e extensão rural, numa concepção que certifique a sustentabilidade” (ASSIS; ROMEIRO, 2002, p. 2).

No que diz respeito à produção, imprescindível conceituarmos que a agricultura orgânica não deve ser tomada como sinônimo de agroecologia, o que é corroborado por Caporal et al., (2009). Para o autor,

> [...] a agroecologia é uma ciência, com limites teóricos bem definidos [...] a agricultura orgânica é uma prática agrícola e, como tal, um processo social que apresenta alguns vieses expressos em diferentes formas de encaminhamento tecnológico e de inserção no mercado (CAPORAL et al., 2009, p. 5).

O ponto de vista da sustentabilidade, em seus diversos aspectos (ambiental econômico, social, político, etc.), evoca a sensatez das autoridades competentes e demais atores envolvidos na produção agrícola responsável e cujos impactos são positivos para o contexto em que ela se faz presente.

Nessa perspectiva, entende-se que o processo acarreta o diálogo com os profissionais da extensão rural, nas diversas áreas e especificidades do desenvolvimento sustentável, considerando, portanto, modelos de sistemas de produção orgânica e agroecológica.

2.2 INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE

As aparentes alterações socioeconômicas e ambientais apresentam relação direta com as atividades rurais do conhecido “Novo Rural”, provocando profundas alterações e impactos positivos ou negativos no desenvolvimento sustentável (CAMPANHOLA; GRAZIANO DA SILVA, 2000).

Para evitar impactos negativos, é preciso, segundo Rodrigues et al. (2003), organização e assistência aos agricultores, aos responsáveis públicos, aos técnicos com finalidade de implantar opções que viabilizem e melhorem as ações e manejo das práticas agrícolas, aplicando-se a Avaliação do Impacto Ambiental (AIA) nas ações realizadas no meio rural, observando, particularmente, aquelas decorrentes das atividades do Novo Rural.

Segundo os autores, o crescimento econômico satisfatório deve demonstrar equilíbrio entre a preservação dos recursos naturais e os rendimentos.

Nesse sentido, há necessidade de elaborar ferramentas que sejam capazes de mensurar de que modo o desenvolvimento interfere num provável desenvolvimento sustentável, o que leva à necessidade de se definir parâmetros das dimensões da sustentabilidade. Os indicadores de sustentabilidade são valiosos métodos para verificar a sua avaliação (CAVALCANTI, 2001).

De acordo com Zanoni (2004), existiriam três dimensões nesse processo, ou consequências: ambientais, sociais e econômicas. As mudanças econômicas e sociais provocam dois tipos de agricultores familiares: i) aqueles que têm altos investimentos de aplicação dos custos para produção; ii) agricultores, financeiramente descapitalizados, não possuem recursos financeiros e nem investimento, alguns mantêm-se na zona rural, diversificando as suas atividades juntamente com sua família, tipo de agricultura conhecida como camponesa e aceita pelo Estado Brasileiro (ZANONI, 2004).

Existem inúmeras definições para os indicadores de sustentabilidade, que, em resumo, submetem à elaboração de padrões de descrição das situações de um determinado ambiente. Dessa forma, os instrumentos dos indicadores de desenvolvimento sustentável são ferramentas primordiais para orientar o desempenho e amparar o desenvolvimento e o progresso da avaliação, conquistando o desenvolvimento sustentável (IBGE, 2002).

Os indicadores sozinhos, ou concentrados, introduzidos por métodos mais substanciais, consistem em ferramenta que possibilita, a partir de sua análise, estabelecer, numa determinada circunstância, se o sistema se encontra sustentável, ou se ainda precisa de ajustes (CAVALCANTI,1998).

De acordo com Sarandón (2002), para se obter o desenvolvimento, é preciso criar critérios e metodologias para avaliar os impactos ambientais, levando-se em consideração a sustentabilidade dos agroecossistemas na sua prática.

Nesse sentido, para avaliar e acompanhar os impactos ambientais de propriedades com potencial impactante no meio ambiente, a política ambiental americana instituiu a AIA – Avaliação de Impactos Ambientais, em 1969, a fim de monitorar e definir diretrizes e indicadores que pudessem garantir um desenvolvimento sustentável (DIAS, 2001).

O desenvolvimento sustentável, nos dias atuais, pode e deve ser pensado numa perspectiva multidimensional, em que diferentes esferas se entrelaçam, ou seja, economia, recursos e meio ambiente caminham juntos na avaliação de uma situação e na propositura de um desenvolvimento sustentável.

Nessa ordem, ao avaliar e monitorar a sustentabilidade, usando os indicadores de unidades de produção da horticultura familiar, é possível fazer análises específicas da sustentabilidade, a partir de mensurações e averiguações no

ambiente interno (LEONARDO, 2003), obtendo-se uma interpretação eficaz e eficiente da relação entre o meio ambiente e a produção de horticultura.

Os indicadores ambientais possibilitam a avaliação da capacidade técnica produtiva e seu impacto ambiental, assim como absorve características dos agroecossistemas e sua estrutura e aplicação (CAPORAL, 2002).

Para Gadotti (2009), os indicadores precisam gerar esclarecimento que contribua para tomada de decisão, mostrando as ligações implícitas no processo entre as relações humanas e meio ambiente. Para tanto, é necessário que os indicadores tenham uma ampla abordagem para se tornarem aplicáveis em circunstâncias específicas de uma determinada região, captando ideias dos membros interessados, refletindo preferências locais.

Em conformidade com Rodrigues e Rippel (2015), faz-se necessário avaliar as possibilidades que determinam a priorização de pontos para elaboração de políticas locais, alcançando a compreensão e retificando as situações dos fatos que forçam o meio ambiente a utilizar indicadores que calculem e analisem as ações perante a importância pela procura por um método mais eficaz para o desenvolvimento sustentável.

No âmbito nacional, o Brasil criou a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), regulada pela lei 6.938 de 1981, referência de grande relevância na proteção ambiental, dispondo:

> [...] a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento sócio-econômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana (BRASIL, 1981, *online*).

Para conceituar a Avalição de Impacto Ambiental (AIA), usa-se o instrumento da PNMA, que tem como objetivo garantir um olhar ambiental para que se faça uma tomada de decisão de ações ou atividades. Nessa perspectiva, define-se impacto ambiental como:

> [...] qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou, indiretamente, afetam: a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente (CONAMA, 1986, *online*).

Santos (2012) descreve a solidificação do AIA em âmbito internacional como princípio ambiental, evidenciado na Declaração do Rio/92, contexto em que se proclama a AIA como um instrumento nacional com ações destinadas ao planejamento do ponto de vista social, ambiental e econômico para se evitar resultados negativos em relação ao meio ambiente.

Entre as demandas por atividades de avaliação ambiental, a agricultura se destaca em vários aspectos, visto que pode produzir efeitos negativos ou positivos, a depender da forma como o processo é conduzido. Assim, os aspectos poluidores da atmosfera, dos aquíferos, o desmatamento e o exercício com práticas degradantes são apontados como sendo os principais impactos negativos produzidos mediante a expansão da agricultura nacional (FLEURY, 2009).

Para que os impactos positivos produzidos pela agricultura sejam conduzidos de forma sustentável, é necessário adotar condutas que levem em consideração a capacidade e respeite a estrutura do ecossistema, elaborando aplicabilidade coerente da água e do solo, possibilitando a preservação da biodiversidade e colaborando com a uniformidade social e igualdade econômica.

Para Cavalcante (2001), os indicadores mensuram requisitos específicos dos agroecossistemas, fundamentais para a sustentabilidade, como definir o grau das referências para atuar de modo sustentável.

A Avaliação de Impactos Ambientais tem diversos procedimentos para se desenvolver, particularmente transmitir informações de orientação aos produtores rurais, buscando melhorar o funcionamento dos sistemas produtivos por meio do manejo de boas práticas e gestão ambiental integralizada, respeitando os limites dos recursos naturais, a conservação de sua biodiversidade (RODRIGUES, 2009).

A maioria dos métodos de AIA corresponde a indicadores fundamentados no desempenho (BOCKSTALLER et al., 2008). Assim, a gestão ambiental desempenha o papel de avaliação de sustentabilidade dos estabelecimentos rurais, empregando indicadores de desempenho norteado e aponta a tomada das decisões do manejo, para agregar as técnicas ao sistema produtivo (RODRIGUES, 2012).

As ferramentas do mecanismo de Avaliação de Impacto Ambiental têm a finalidade de atender os produtores rurais, tornando mais fácil a tomada de decisão com a escolha de práticas que podem ser utilizadas em uma propriedade ou região, evidenciando os itens de um planejamento adequado para o desenvolvimento local (RODRIGUES et al., 2003).

3 AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL

A institucionalização no Brasil da Avaliação de Impacto Ambiental transcorreu em meados de 1981, mediante a Política Nacional do Meio Ambiente (Lei Federal 6.938/81), com a efetuação do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) e, em consequência, a publicação de suas Resoluções (AB'SABER; MÜLLER-PLANTENBERG, 1998).

O instrumento de avaliação de impacto ambiental é vinculado à Política Nacional do Meio Ambiente, no processo de licenciamento ambiental em atividades que demonstrem potencial significativo no impacto ambiental e na utilização dos recursos naturais (BRASIL, 1981; LA ROVERE, 2001).

A metodologia usada na Avaliação de Impacto Ambiental é constituída de instrumentos para indicar e estruturar os dados qualitativos e os quantitativos em relação aos impactos ambientais (ERICKSON, 1994).

Os métodos de avaliação dos impactos ambientais utilizados e/ou mais adaptados ao dia a dia do brasileiro são: Métodos espontâneos (*Ad hoc*), Listas de controle (*Check-list*), Matrizes de interações, Redes de interações (*Networks*), Mapas de superposição (*Overlays*), Modelos de simulação, APOIA-NovoRural, descritos na sequência, segundo a concepção de diferentes estudiosos.

Métodos espontâneos (*Ad hoc*) – O método representa a avaliação empírica de investigadores pluridisciplinares e experientes na temática a ser avaliada, elaborando, deste modo, um parecer no qual são relatados os principais impactos que a ação será capaz de constituir. Os benefícios criados mediante essa estrutura têm rápida solução para os problemas de viabilidade de baixo custo. Entretanto, não realiza um levantamento preciso das interferências nas variáveis ambientais, motivando um alto nível de seus resultados (CARVALHO; LIMA, 2010).

Listas de controle (*Check-list*) – demostra os impactos que o delineamento acarretaria para o meio ambiente, segundo o diagnóstico ambiental efetuado por estudiosos especialistas, cingindo os tópicos bióticos, abióticos e socioeconômicos. O benefício dessa concepção é a definição acelerada na avaliação qualitativa dos impactos mais significativos. Entretanto, pode não distinguir os impactos diretos, por não considerar o desenvolvimento dos sistemas ambientais (CARVALHO; LIMA, 2010).

Matrizes de interações – A matriz trata do reconhecimento de procedimentos que surgem na geração do impacto conectado às implicações que produzem impacto ao ambiente. Quer dizer a matriz é composta de duas colunas: uma coluna é relacionada como atividades impactantes e nos outros tipos de fatores ambientais impactados (CAMPANHOLA, 2001). O benefício desse método é a comparação entre as inúmeras possibilidades de intervenção, entretanto, é uma ferramenta muito intrínseca, não existe uma constância na avaliação das ações, de modo que é ineficiente quanto ao cumprimento dos prazos de projeções do tempo (CARVALHO; LIMA, 2010).

Redes de interações (*Networks*) – elaboradas com a intenção de avaliar impactos indiretos nas redes de interação, pertencem à geração de ferramentas *a priori*, pendendo a beneficiar a valoração das medidas e ações de maneira conjunta e paralela (RODRIGUES; RODRIGUES, 2010). Neste modelo não existe o prognóstico da relevância dos impactos, e sua finalidade torna-se imprópria para a avaliação de impactos, por não ser um método inclusivo, pois não utiliza as análises de culturas e nem os impactos socioeconômicos (SANTOS, 2012).

Mapas de superposição (*Overlays*) – consiste em um método que cria mapas temáticos onde cada representação do mapa possui uma divisão ambiental, por meio de imagens georreferenciadas, que, quando sobrepostas, possibilitam a avaliação do impacto ambiental. Seu método tem como desvantagem a parcialidade da solução proposta, a inviabilidade de inserção de dados que não foram mapeados e dificulta a inclusão de dados dos impactos socioeconômicos, assim como não considerar a execução dos modelos ambientais (CARVALHO; LIMA, 2010). Mas a vantagem do método reside no reconhecimento do impacto e na configuração direta e espacial das soluções propostas (CÂNDIDO; NÓBREGA; FIGUEIREDO, 2015).

Modelos de simulação – O método de simulação fundamenta-se em ferramentas matemáticas que reproduzem os padrões ambientais. O modelo traz o interesse da dinâmica dos modelos de sistemas ambientais, as relações através de fatores e impactos e a variável temporal, proporcionando a transação de dados e relações das disciplinas e a abordagem, administrando volumosas quantias de variáveis quantitativas e qualitativas (CARVALHO; LIMA, 2010). Já suas desvantagens se apresentam por ser uma metodologia de alto custo e, portanto, sua execução depende de especialistas qualificados (PEREIRA, 2008).

APOIA-NovoRural – Metodologia desenvolvida para obter a avaliação do impacto ambiental de operações agrícolas tradicionais, agroturismo, assim como outras ações advindas e efetuadas no meio rural. O modelo é uma ferramenta produtiva para a administração de atividades rurais (RODRIGUES; CAMPANHOLA, 2003). As vantagens desse modelo estão relacionadas a elementos de diferentes naturezas, proporcionando a formação de índices fracionados do impacto ambiental, progressivas dimensões específicas, assim como sociocultural, gestão ecológica e econômica (RODRIGUES; CAMPANHOLA, 2003).

Os sistemas dos métodos de AIA não são exclusivos. Logo, para que haja a correta avaliação dos resultados do impacto, recomenda-se a utilização de mais de um método, a fim de garantir resultados confiáveis. Os instrumentos de AIAs são cada vez mais aplicados para precaver, acalmar e retribuir os impactos negativos de estabelecimentos no meio ambiente e no local em que as comunidades estão inseridas (PEREIRA, 2008).

Ao se definir as metodologias de indicadores de identificação, análise e avaliação dos impactos ambientais, com a intenção de promover critérios que mitiguem os impactos levantados, torna-se necessária a estruturação do desenvolvimento sustentável.

3.1 SISTEMA DE AVALIAÇÃO PONDERADA DE IMPACTO AMBIENTAL DE ATIVIDADES RURAIS - APOIA-NOVORURAL

A apresentação do Sistema de Avaliação Ponderada de Impacto Ambiental de Atividades Rurais (APOIA-NovoRural) aparece como alternativa para avaliação ambiental em inúmeras ações rurais, na transformação tecnológica da agropecuária e na gestão ambiental integrada (RODRIGUES; CAMPANHOLA, 2003; RODRIGUES et al., 2010).

Segundo Filho et al. (2014), o objetivo do Sistema APOIA-NovoRural é estudar as possibilidades de manejo de atividades produtivas de equivalência da organização rural, auxiliando a tomada de decisão dos produtores, para promover desenvolvimento sustentável local.

Rodrigues (2010) descreve o sistema APOIA como um conjunto de 62 indicadores ambientais montados através dos matrizes escalares de ponderação, desenvolvidas para a avaliar a sistemática da atividade rural, em conformidade com

as cinco dimensões de sustentabilidade: Ecologia da Paisagem, Qualidade Ambiental (Atmosfera, Água e Solo), Valores Socioculturais, Valores Econômicos e Gestão e Administração.

De acordo com os autores, o modelo de matrizes de ponderação do sistema APOIA-NovoRural mobiliza variáveis com informações do contexto para que se estabeleça a ação adequada a ele, além de levar em consideração possíveis danos e níveis de impactos ao meio ambiente.

O processo do sistema consiste na avaliação mediante a escala espacial de observação e determinado fragmento temporal, entre a implantação e posteriormente à implantação, ou ao momento, com ou sem importância na área, nas atividades mencionadas.

De acordo com Rodrigues e Campanhola (2003), a constituição das curvas de relação por meio do desempenho ambiental e os indicadores estabelecidos por valores da utilidade respaldou-se em ensaios de sensibilidade e de probabilidade. Por meio do ensaio de sensibilidade, conceitua-se o sentido da variação provocada pelas ações, que consiste em avaliar se a variação é considerável ou não.

No ensaio de probabilidade, determina-se o trato do valor por meio do indicador e o seu desempenho, de acordo com a escala de ocorrência do indicador mediante o padrão ambiental (linha de base, *"Baseline"*) definido, possibilitando estabelecer as atribuições de modificação entre os dois, sendo o índice de impacto ambiental do indicador e o valor de utilidade. Os autores conceituam a *baseline* e descrevem as conclusões da seguinte maneira:

> O valor preconizado para a linha de base de Utilidade dos indicadores é igual a 0,70, correspondente a um efeito que implica estabilidade no desempenho ambiental da atividade em relação ao indicador. As curvas de correspondência entre índices de impacto ambiental dos indicadores e os valores de Utilidade são expressas em equações multicoeficientes, derivadas caso-a-caso, com ajustes mínimos correspondentes a r2=0,95, apresentados à extrema direita das matrizes. As equações de melhor ajuste, e respectivos coeficientes são inseridos nas matrizes de ponderação e vinculados aos índices de impacto ambiental, traduzindo-os automaticamente em valores de Utilidade, mostrados abaixo e à esquerda das matrizes. São estes valores de Utilidade os empregados para a avaliação da atividade, tanto em termos do desempenho ambiental referente a cada indicador, quanto para a contribuição da atividade para o desenvolvimento local sustentável. [...] Os resultados são então agregados pelo valor médio de Utilidade para o conjunto de indicadores em cada dimensão e expressos em um gráfico-síntese de impacto ambiental da atividade nas cinco dimensões. Finalmente, o valor médio de Utilidade para os sessenta e dois indicadores expressa o índice de impacto ambiental da atividade rural. (RODRIGUES; CAMPANHOLA, 2003, p. 449-450).

Oliveira Filho et al (2014) descrevem cada dimensão:

Ecologia da Paisagem: é composta por indicadores que analisam o comportamento ambiental, porque se refere à fisionomia e à conservação dos habitats naturais, tratando-se do cumprimento de exigência de reserva legal das áreas de preservação permanente, pela manutenção de corredores de fauna e a diversidade produtiva e da paisagem. Agrega, ainda, fatores da produção agropecuária, das atividades não agrícolas, confinamento animal e a contabilidade dos focos de vetores de doenças endêmicas, dos riscos de extinção de espécies ameaçadas, dos riscos de incêndio e geotécnico e regeneração de áreas degradadas, gerando o Índice de Impacto na Ecologia da Paisagem.

Qualidade Ambiental (Atmosfera, Água e Solo): engloba as transformações sofridas nos ambientais atmosféricos, água e solo posteriormente à implantação da atividade, e os indicadores de qualidade atmosférica, que dispõem de ferramentas que avaliam a produção de partículas em suspensão e fumaça, a emissão de gases poluentes e causadores do efeito estufa, a geração de ruídos e odores nos estabelecimentos rurais e arredores. Os indicadores que avaliam a qualidade da água são analisados por meio de aspectos físico-químicos e biológicos das águas superficiais e subterrâneas, além da poluição visual e do impacto potencial de pesticidas, a manutenção da capacidade produtiva do solo é definida por parâmetros de fertilidade e por informações referentes à erosão ou associada à atividade agrícola.

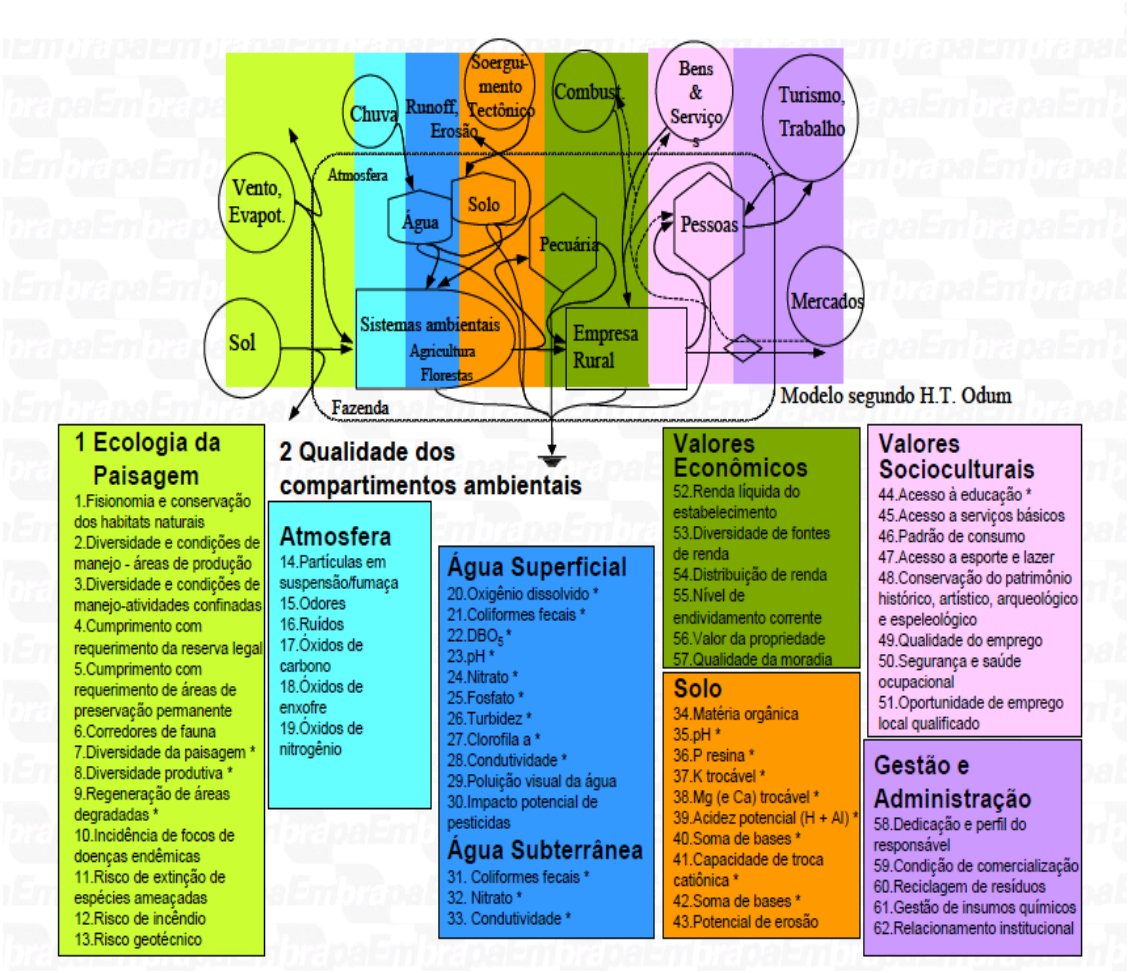
Valores Socioculturais: consideram as informações sobre a qualidade de vida dos residentes nas propriedades, as informações que revelam dados sobre a educação, os serviços básicos e o esporte e lazer, as mudanças no padrão de consumo, a conservação do patrimônio histórico/artístico/arqueológico/espeleológico e as características relativas ao emprego, como qualidade, segurança, saúde ocupacional e oportunidade das pessoas da comunidade local.

Valores econômicos: abrangem referências sobre a renda do estabelecimento, abordando a relação segurança e estabilidade, assim como a diversidade da fonte de renda domiciliar, distribuição da renda e dados do endividamento. Nessa dimensão, levanta-se o valor da propriedade, sob a ótica de melhoramentos da atividade implementada e a qualidade de moradia dos residentes. Sendo assim, o principal objetivo é avaliar a importância econômica da atividade e sua contribuição no desenvolvimento sustentável.

Gestão e Administração: justifica-se em características relacionadas à dedicação e ao perfil do responsável, suas condições de comercialização e a disposição dos resíduos gerados pela atividade assim como gestão dos insumos químicos; o acesso à assistência técnica, associativismo, certificação e treinamento profissionalizante.

O método APOIA-NovoRural se caracteriza por ser integrado a um sistema que possibilita as análises de aspectos ecológicos, socioculturais e econômicos (Figura 1), capacitados para efetuar essas avaliações de sustentabilidade mediante as escalas de estabelecimentos rurais, garantindo a gestão ambiental eficaz e equilibrada.

Figura 1 - Integração das 5 dimensões e 62 indicadores do sistema APOIA-NovoRural



Fonte: Embrapa Meio Ambiente (2003).

Variando em escala de porcentagens de cada indicador e sistemas, o modelo integrou as seis parcelas pesquisadas, por meio de um modelo de utilidade de atributos múltiplos, composto por 62 indicadores relacionados.

Na tabela 2, é possível verificar as unidades de medida para levantamento de campo e laboratório acerca das dimensões e indicadores de impacto ambiental sob as quais o sistema APOIA-NovoRural se orienta.

Tabela 2 - Dimensões e indicadores de impacto ambiental do sistema APOIA-NovoRural e unidades de medida utilizadas para caracterização em levantamentos de campo e laboratório

Óxidos de nitrogênio	Porcentagem do tempo de ocorrência
Hidrocarbonetos	Porcentagem do tempo de ocorrência
Água superficial	
Oxigênio dissolvido(1)	Porcentagem de saturação de O_2
Coliformes fecais(1)	Número de colônias/100 mL
DBO_5(1)	Miligrama/L de O_2
pH(1)	pH
Nitrato(1)	Miligrama de NO_3/L
Fosfato(1)	Miligrama P_2O_5/L
Sólidos totais(1)	Miligrama sólidos totais/L
Clorofila a(1)	Micrograma clorofila/L
Condutividade(1)	Micro ohm/cm
Poluição visual da água	Porcentagem do tempo de ocorrência
Impacto potencial de pesticidas	Porcentagem da área tratada
Água subterrânea	
Coliformes fecais(1)	Número de colônias/100 mL
Nitrato(1)	Miligrama de NO_3/L
Condutividade(1)	Micro ohm/cm
Manutenção da capacidade produtiva do solo	
Matéria orgânica	Porcentagem de matéria orgânica
pH(1)	pH
P resina(1)	Miligrama P/dm_3
K trocável(1)	Milimol de carga/dm_3
Mg (e Ca) trocável(1)	Milimol de carga/dm_3
Acidez potencial (H + Al) (1)	Milimol de carga/dm_3
Soma de bases(1)	Milimol de carga/dm_3
Capacidade de troca catiônica(1)	Milimol de carga/dm_3
Volume de bases(1)	Porcentagem de saturação
Potencial de erosão	Porcentagem da área
Dimensão Valores Socioculturais	
Acesso à educação(1)	Número de pessoas
Acesso a serviços básicos	Acesso a serviços básicos (1 ou 0)
Padrão de consumo	Acesso a bens de consumo (1 ou 0)
Acesso a esporte e lazer	Horas dedicadas
Conservação do patrimônio histórico, artístico, arqueológico e espeleológico	Número de monumentos/ eventos do patrimônio
Qualidade do emprego	Porcentagem dos trabalhadores
Segurança e saúde ocupacional	Número de pessoas expostas
Oportunidade de emprego local qualificado	Porcentagem do pessoal ocupado
Dimensão Valores Econômicos	
Renda líquida do estabelecimento	Tendência de atributos da renda (1 ou 0)
Diversidade de fontes de renda	Proporção da renda domiciliar
Distribuição de renda	Tendência de atributos da renda (1 ou 0)

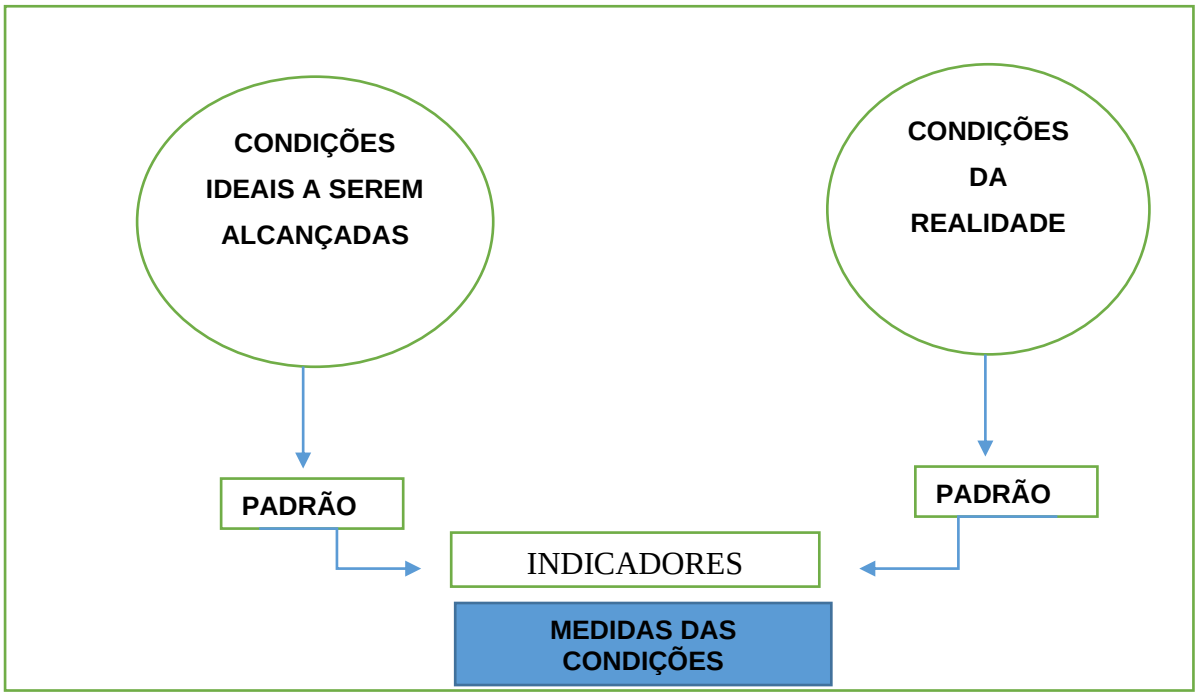
Nível de endividamento corrente	Tendência de atributos da renda (1 ou 0)
Valor da propriedade	Proporção da alteração de valor
Qualidade da moradia	Proporção dos residentes
Dimensão Gestão e Administração	
Dedicação e perfil do responsável	Ocorrência de atributos (1 ou 0)
Condição de comercialização	Ocorrência de atributos (1 ou 0)
Reciclagem de resíduos	Ocorrência de atributos (1 ou 0)
Relacionamento institucional	Ocorrência de atributos (1 ou 0)

(1) Indicador expresso em duas medidas: índice de impacto e variação porcentual, proporcional ou relativa; cada qual com seu respectivo valor de utilidade.
Fonte: Rodrigues; Campanhola (2003).

Nesse cenário, o objetivo da avaliação pode ser estabelecido por meio de indicadores capazes de definir o grau de sustentabilidade, ou seja, a fim de verificar se o método escolhido é sustentável ou não, já que "[...] o que é relevante para medir, e como classificar a definição das representações obtidas" (MARZALL,1999. p. 43).

Na figura 2, tem-se a configuração das condições ideais a serem alcançadas e sua relação com as condições reais, contexto em que se leva em consideração a interação entre padrão parâmetros e indicadores.

Figura 2 - Visualização gráfica da interação entre padrão, parâmetros e indicadores



Fonte: Krahenhofer (2001. p. 7)

Segundo a figura descrita por Krahenhofer (2001), há dois caminhos: I) determinar as condições esperadas, isto é, as referências e os indicadores para mensurá-los; II) reconhecer pontos da realidade, ou seja, os parâmetros e os

indicadores para mensurá-los. Em conformidade com autor, se a seleção for mediante os padrões, decorrerá a proposta à sociedade de uma possibilidade de intervenção na prática com suporte em uma referência preliminarmente estabelecida. Se as escolhas se derem com base nos parâmetros, portanto a sociedade mostra as referências de práticas que objetiva alterar, gerando a intervenção, projetando padrões atuais, fundamentando o esperado. Os indicadores são utilizados para operacionalizar conceitos e definir padrões de sustentabilidade.

3.2 MINEIROS: UM EXEMPLO DE DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL

A EMATER (2012) compreende que o desenvolvimento se apresenta como crescimento econômico, visto que a definição multidimensional do conceito alcança aspectos econômicos, políticos, culturais, sociais e ambientais. Esse conceito reflete técnicas de representação do capital e da gerência de controle social, com o intuito de retificar alterações econômicas, sociais e políticas na instituição capitalista (SANTOS et al., 2012).

A implementação do desenvolvimento sustentável rural deve ser feita com suporte regional e local, para que haja um modelo de controle social que justifique a instituição da capacidade da interferência do capital. Essas formas de controle social estão ligadas entre si, de maneira que garantam os padrões locais, nos quais se fortalece a autonomia, mantendo-se inteiro comando de capital ou do poder instituído, principalmente nos países subdesenvolvidos, em que o fortalecimento, em especial do domínio local, não apresenta ações antecipadas com a participação verdadeira e democrática das sociedades envolvidas, o que pode levar à sustentação do poder conservador das hierarquias locais (MADUREIRA, 2015).

Em Mineiros-GO, a agricultura familiar reflete 43% do valor total de propriedades rurais e envolve 7% da área cultivada (EMATER, 2012). A atividade econômica que mais se destaca é a pecuária leiteira. O município conta com agricultores familiares, a agricultura familiar tradicional, assentamentos de reforma agrária e comunidades quilombolas. A agricultura familiar de horticultura orgânica e convencional tem se destacado pelo desenvolvimento no município devido à rede de cooperação local, que se dá por meio da articulação e o envolvimento de diversas instituições.

Segundo Pires (2010), a comercialização dos produtos referentes à agricultura familiar é viabilizada para os agricultores associados em cooperativas. Desse modo, o cooperativismo caracteriza a institucionalização de um ambiente social, político, econômico, de maneira que os agricultores conseguem impulsionar o poder produtivo e empreender ações que beneficiem a inclusão nos mercados locais, regionais, nacionais e internacionais.

Na situação das hortaliças que são produzidas em um sistema de produção orgânica, as características sugerem que são propriedades de pequena proporção, visto que a gestão é totalmente familiar, contendo uma diversidade de alimentos cultivados, com pouca dependência de recursos externos, com maior utilização de mão de obra familiar e pequeno capital empregado (ROCHA, et al., 2005).

4 METODOLOGIA

4.1 TIPO DE PESQUISA

Para Silva (2004), as categorias principais sobre pesquisa estão relacionadas a sua natureza, aos seus objetivos e aos procedimentos utilizados para o seu desenvolvimento.

Considerando estas categorias, quanto a sua natureza, a presente pesquisa pode ser caraterizada como aplicada, pois, como salientam Prodanov e Freitas (2013), pretende gerar informação prática, dirigida ao conhecimento de situações específicas, envolvendo interesses e fatos locais.

No que diz respeito aos objetivos, este trabalho buscou estimar o nível de sustentabilidade da produção da horticultura orgânica em estabelecimento de agricultura familiar dos cooperados da Cooperativa Copermin, nos assentamentos no município de Mineiros-Goiás, por meio de indicadores de impacto ambiental. Para tanto, selecionaram-se três assentamentos no referido município, foram levantados documentos que estabeleceram uma análise ponderada de impacto ambiental (APOIA-NovoRural) na produção horticultura orgânica.

Quanto aos objetivos específicos, buscou: i) eleger indicadores de sustentabilidade social, econômica e ambiental em sistema de hortas orgânicas; ii) identificar os indicadores selecionados, levando em consideração a sustentabilidade; iii) propor ações para melhorar o desempenho dos indicadores, que se apresentam com baixos índices de sustentabilidade.

Nesses termos, quanto aos procedimentos aplicados nesta investigação, este estudo aplica metodologia ponderada, tal qual proposta pelo Sistema APOIA-NovoRural, ou seja, planilhas construídas no MSExcel®, o qual apresenta matrizes de ponderação para avaliação dos indicadores estabelecidos para análise.

As matrizes de ponderação representam uma construção variável para cada indicador. Algumas delas incluem dados comparativos da situação prévia e posterior à implantação da atividade, além de fatores de ponderação para causa e níveis de impactos observados; e escalas de variação percentual dos índices. Dessa forma, diferentes indicadores têm suas implicações apropriadamente avaliadas, de acordo com os dados quantitativos específicos que os explicam.

O Sistema de Avaliação Ponderada de Impacto Ambiental de Atividades do Novo Rural (Sistema APOIA-NovoRural) foi desenvolvido pelos pesquisadores Dr. Geraldo Stachetti Rodrigues e Dr. Clayton Campanhola da Empresa Brasileira de Agropecuária (EMBRAPA), Meio Ambiente, publicado em 2003 (RODRIGUES; CAMPANHOLA, 2003).

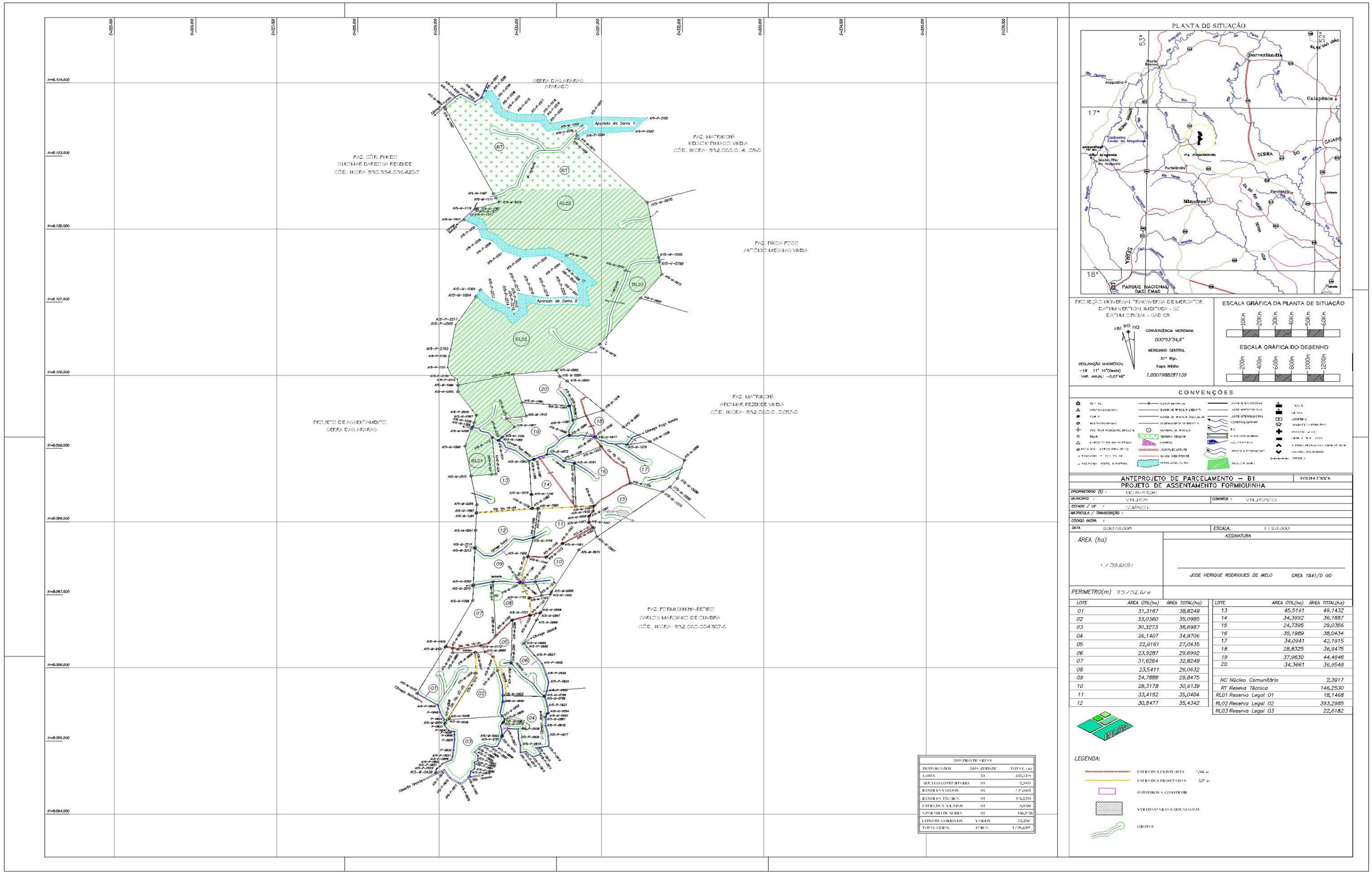
Desse modo, essa metodologia se enquadra no contexto deste trabalho, pois contempla um relatório para cada uma das propriedades estudadas, distinguindo os pontos fortes e aqueles que precisam ser aprimorados em prol de um melhor gerenciamento socioambiental das unidades produtivas.

4.2 CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO ESTUDADA

A pesquisa foi realizada em seis unidades de Agricultura Familiar com produção em horticultura orgânica, particularmente os assentamentos: Formiguinha, Serra das Araras e Pouso Alegre, localizados na região conhecida como Pinga-Fogo, no município de Mineiros -Goiás. Esses assentamentos foram criados a partir de uma área total de 600 alqueires, implantados pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária –INCRA, e estão localizados, aproximadamente a 70 km do perímetro urbano do município de Mineiros e 40 km do município de Portelândia, com as coordenadas 17°12'44.9"S 52°36'22.3"W, onde se encontram, no total, 50 famílias assentadas.

As figuras 3, 4 e 5 apresentam o mapa de cada assentamento, embora eles aqui sejam tomadas como um só, em razão da realidade comum entre eles e, como dito, tal realidade configurou chamar os assentamentos por sua região, ou seja, Pinga-Fogo.

Figura 3 - Mapa do assentamento Formiguinha



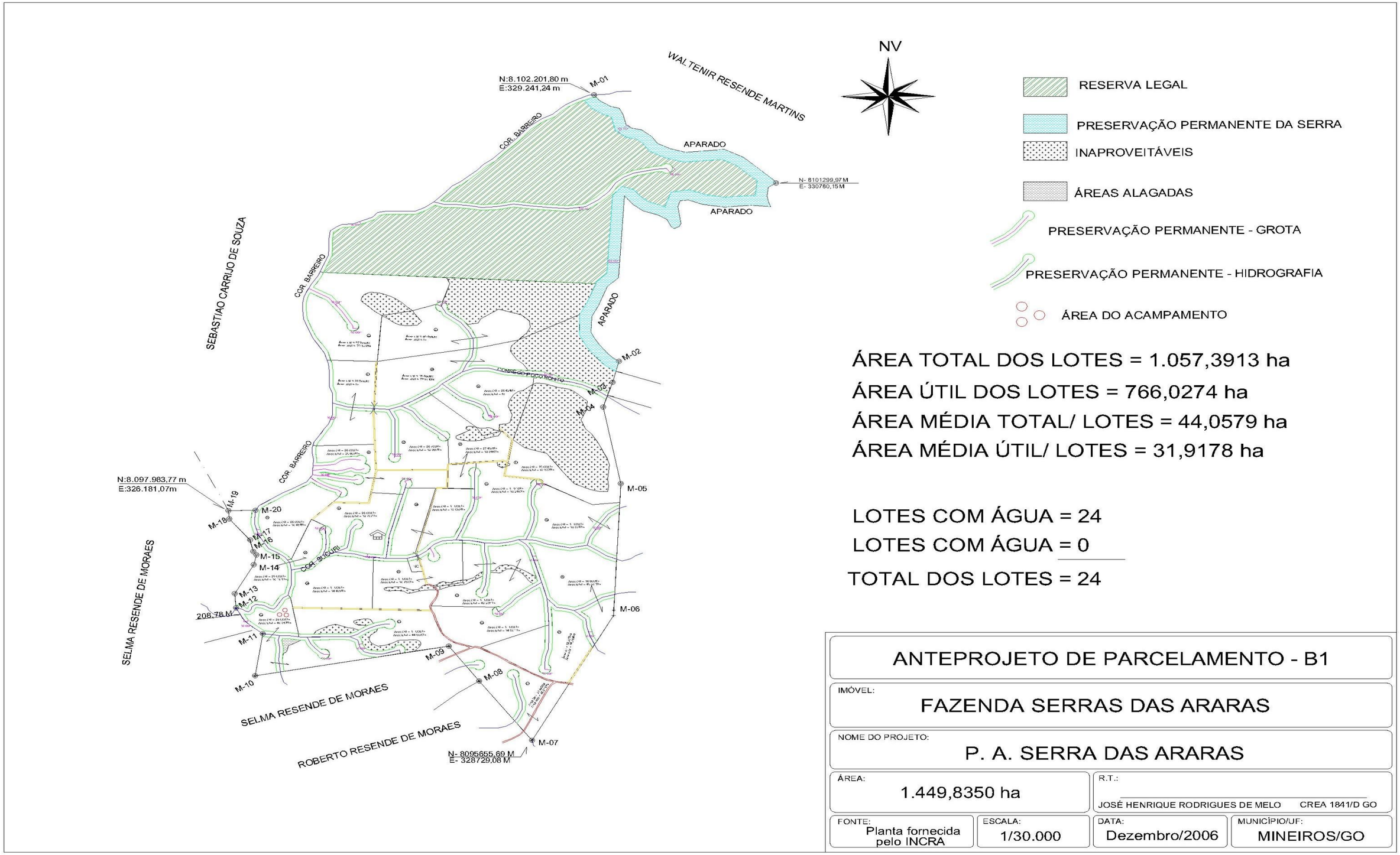
LOTE	AREA UTIL(ha)	AREA TOTAL(ha)
01	31,3167	38,8249
02	33,0360	35,0985
03	30,3273	38,6987
04	26,1407	34,9706
05	22,9161	27,0435
06	23,9287	29,6992
07	31,6264	32,8249
08	23,5411	26,0632
09	24,7888	29,8475
10	28,3178	30,6139
11	33,4152	35,0404
12	30,8477	35,4342
13	45,5191	49,1432
14	34,3892	36,1887
15	24,7395	29,0356
16	35,1989	38,0434
17	34,0941	42,1915
18	28,8325	36,9475
19	37,9630	44,4946
20	34,3661	36,9548

NC Núcleo Comunitário	2,3917
RT Reserva Técnica	146,2530
RL01 Reserva Legal 01	18,1468
RL02 Reserva Legal 02	393,2985
RL03 Reserva Legal 03	22,6182

QUADRO DE AREAS		
DEMARCADOS	QUANTIDADE	TOTAL (ha)
LOTES	20	613,1494
NÚCLEO COMUNITÁRIO	01	2,3917
RESERVAS LEGAIS	02	411,4453
RESERVA TÉCNICA	01	146,2530
ESTRADAS VICINAIS	03	92,950
APARADO DE SERRA	02	166,3126
LEITO DE CORREGOS	VARIOS	33,3367
TOTAL GERAL	1/09,6587	

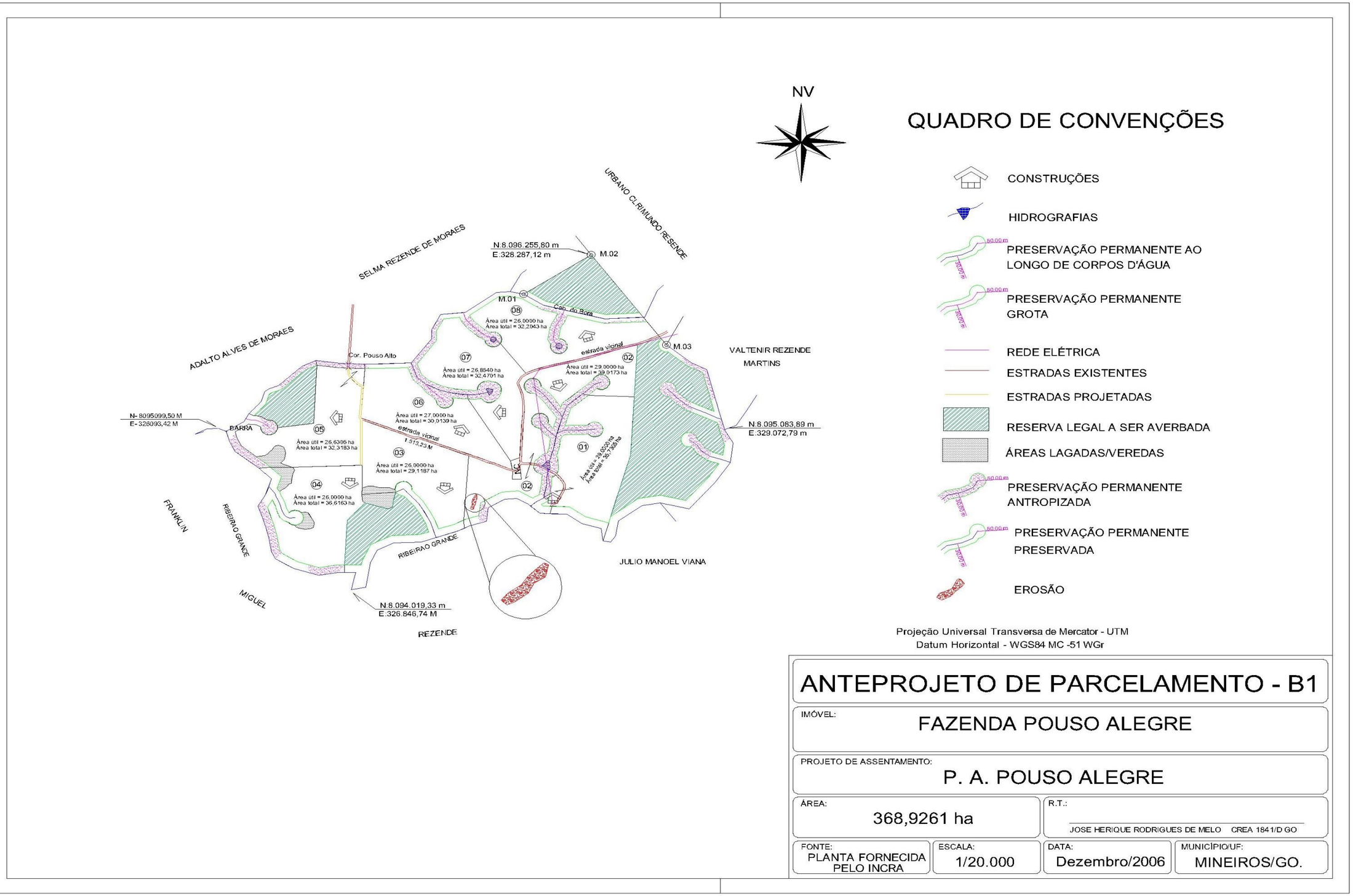
Fonte: OREADES (2019).

Figura 4 - Mapa do assentamento Serras das Araras



Fonte: OREADES (2019).

Figura 5 - Mapa do assentamento Pouso Alegre



Fonte: OREADES (2019).

Com a finalidade de levantar os dados para o presente estudo, utilizou-se a localização dos três assentamentos, pois eles se encontram na mesma região e compartilham dificuldades e características comuns, configurando a região denominada “Assentamentos da região Pinga-Fogo”. Para tanto, no decorrer do estudo, pode-se referir a determinado ponto relacionando a um dos três assentamentos, que se fundiram como um núcleo.

O núcleo de assentamentos se encontra dividido em 50 lotes, circundado por áreas com uma média de 30 hectares, onde moram 50 famílias, estando 20 nos perímetros do assentamento Formiguinha, 8 no perímetro do assentamento do Pouso Alegre e 22 no perímetro do assentamento Serra das Araras. Englobam uma área total de 3.361,06 hectares, sendo que a área de 906,93 hectares é designada para a reserva legal, corredor ecológico, APPs e vegetação remanescente destinados à área dos três assentamentos (PDA, 2006).

Com relação aos recursos naturais da Região do Pinga-Fogo, a característica do solo é referente ao Bioma Cerrado, naturalmente apresenta baixa fertilidade e altos índices de acidez (LIMA et al., 2010).

Com relação aos recursos hídricos, apresentam abundância de recurso hídrico. A região dos assentamentos está inserida totalmente na bacia do rio Tocantins-Araguaia (PDA, 2006).

4.3 SELEÇÃO DOS PARTICIPANTES

Segundo Blanco e Castro (2007), a pesquisa qualitativa define os membros de um estudo apoiando-se em critérios específicos, dados os interesses do estudo a ser tratado. Este fundamento compreende e considera a amostra intencional, na qual são “escolhidos casos para a amostra que representam o “bom julgamento” da população/universo” (SILVA; MENEZES, 2001, p. 32).

Desta maneira, selecionaram-se os participantes do estudo, estabelecendo os seguintes critérios: (a) ser produtor de horticultura orgânica; (b) que propriedade esteja inserida no assentamento; (c) ser produtor proveniente da Agricultura Familiar.

Nessa perspectiva, foram avaliadas por meio do Sistema APOIA-NovoRural seis propriedades que exercem os critérios estabelecidos, por meio das análises

efetuadas no Diagnóstico Participativo Rural-DRP estruturado pela OREADES. Levantaram-se as indicações fornecidas pelos proprietários das seis unidades de referência, harmonizando os dados e tabulando as respostas da presente pesquisa, que se apresentam no capítulo sequencial.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 CARACTERIZAÇÃO DAS UNIDADES E ATIVIDADES ANALISADAS

Com a finalidade de atingir a sustentabilidade rural, é necessário alcançar o entendimento mais complexo do ambiente rural e solicitar uma pesquisa transversal sobre a agricultura no meio ambiente total e, também, dos sistemas sociais que o englobam, posto que esses fatores acionam a interação de inúmeras fontes (ALTIERI, 2002; GLIESSMAN, 2000).

Para Rodrigues et al. (2003), é necessário acentuar a avaliação e o desempenho da agricultura, mediante suas várias ramificações, com base nos indicadores, com a intenção de realizar o controle do procedimento, para aperfeiçoar o desempenho ambiental do ofício, colaborando para o desenvolvimento sustentável.

Nas seis propriedades de horticultura orgânica estudadas, foram usados os critérios de análises referentes às planilhas eletrônicas do Sistema APOIA-NovoRural, que, por meio da determinação de 62 indicadores, dispõe características similares, apresentando uma relação de aproveitamento máximo dos recursos disponíveis em seus estabelecimentos.

Para isso, esses estabelecimentos, por intermédio de práticas agrícolas, pecuárias e agroindustriais voltadas para um modelo destinado à sustentabilidade, utilizam práticas concretas, condensadas na potencialização do espaço, com a utilização de tecnologias que agregam a horticultura orgânica, mediante a produção de alimentos mais saudáveis, que se destaquem pelo alto valor nutricional (ROCHA, et al., 2005).

Deste modo, o estudo foi direcionado para a avaliação dos índices dos segmentos, com destaque para as condições sociais, econômicas e ambientais de suas áreas. Adotou-se o termo Índice de Impacto Ambiental do Indicador (IIAI) designando o valor de utilidade que apresenta ou possui o mesmo valor numérico.

O intermédio dos Índices de Impacto Ambiental dos Indicadores, que integra cada uma das dimensões ambientais usadas, fornece o começo da valoração do índice de impacto ambiental da mencionada dimensão.

O cálculo final do índice efetuado pelo *software* é conhecido como Índice de Impacto Ambiental da Propriedade (IIAP), transcorrendo por meio do conhecimento

da medida do valor de utilidade dos 62 indicadores, obtendo-se, portanto, o cálculo do índice do impacto ambiental.

A proporção espacial definida para a aplicação do *software* residiu em seis propriedades de agricultura familiar, as quais cultivam horticultura orgânica no assentamento Região Pinga-Fogo. Para tanto, o contorno da avaliação condiz com os contornos físicos da propriedade em questão. A escala temporal definida é o cenário do início da atividade da propriedade e o seu cenário.

A interpretação gráfica dos resultados expressa a linha de base para se obter a média, em que o valor médio para avaliação é de 0,70, um valor padrão da linha de base que proporciona a paridade dos resultados obtidos na avaliação da propriedade, indicando, assim, se o exercício produtivo da propriedade não modificou o meio ambiente local.

O monitoramento e a avaliação da sustentabilidade, por intermédio de indicadores, em localidade de produção rural, retratam o diagnóstico em microescala sobre a sustentabilidade, ao elaborar aferições e investigações centrais do meio ambiente a ser avaliado (LEONARDO, 2003). Assim, investigou-se o sistema de indicadores, a fim de referenciar o desenvolvimento sustentável.

Os dados das 6 unidades produtoras de horticultura orgânica foram coletados em 2019, em documentos cedidos pela OREADES[1]. Esses dados alimentaram o sistema de planilhas APOIA-NovoRural, no qual se verificam os valores referentes a cada atividade rural, a partir de indicadores obtidos por intermédio de fatores de ponderação, os quais são produzidos mediante uma revisão metodológica de avaliação de impactos (CANTER, 1977; BISSET, 1987; ANDREOLI; TALLARINI, 2000; ROSSI; NOTA, 2000).

A atividade foco de análise da gestão ambiental foi o modelo de produção de horticultura orgânica, que teve início com a implantação do assentamento, no ano de 2005, cujo objetivo era introduzir uma base ecológica em sua produção, contemplando alimentos de alta qualidade e naturais.

Para alcançar esse objetivo, foi implantada, gradativamente, a substituição dos quimioterápicos e dos insumos químicos por produtos naturais, identificando o ciclo de transição agroecológica. Sendo assim, os resultados obtidos nas avaliações

[1] OREADES: Núcleo de geoprocessamento. É uma associação privada de Mineiros-Go, fundada em 02/06/2009. sua atividade principal é cultivo de mudas em viveiros florestais.

dos indicadores foram incorporados segundo o valor médio referente da utilidade de cada conjunto de indicadores em sua dimensão.

Os dados da sustentabilidade de unidades de produção familiares do assentamento Pinga-Fogo, Mineiros-GO, proporcionaram uma visão detalhada do espaço, o que contribui com o progresso de estudos da metodologia agrícola no apoio da recuperação ambiental da área, melhorando a sustentabilidade dos agricultores familiares e o mercado de orgânicos.

5.1.1 Ecologia da paisagem

Hobbs (1994) descreve a Ecologia da paisagem como uma área composta de pesquisas em desenvolvimento. Para Metzger (2001), a inovação no setor de fundamento na ecologia foi feita de duas maneiras: a primeira, de acordo com um ponto de vista geográfico, que favorece a pesquisa da atuação do ser humano a respeito da paisagem e o gerenciamento no território; a segundo, uma visão ecológica, evidencia a relevância do âmbito espacial sobre o processamento ecológicos.

Em conformidade com Metzger (2001), é necessário analisar o valor dessa ligação quando o assunto é preservação biológica, com objetivo de avaliar os impactos ambientais no território do estudo, na dimensão da ecologia da paisagem, segundo os indicadores apontados por Sarandón (2002), Rodrigues e Campanhola (2003) e Rodrigues *et al.* (2003), os quais são considerados pelo APOIA-NovoRural.

Diante do exposto, a tabela 3 indica os resultados da avaliação de impacto para a Dimensão Ecologia da Paisagem dos estabelecimentos rurais situados no assentamento Região Pinga-Fogo.

Tabela 3 - Impacto da Dimensão Ecologia da Paisagem na Região Pinga-Fogo- Mineiros - 2019

	Índice de sustentabilidade					
	P1	**P2**	**P3**	**P4**	**P5**	**P6**
Fisionomia e conservação dos habitats naturais	0,73	0,73	0,73	0,71	0,59	0,75
Condição de manejo das áreas de produção agropecuária	0,99	0,94	0,94	0,71	0,86	0,99
Condição de manejo das atividades não agrícolas e confinamento animal	0,9	0,9	0,9	0,99	0,9	0,89
Cumprimento com requerimento de reserva legal	0,97	0,95	0,95	0,9	0,99	0,96
Cumprimento com requerimento de proteção áreas de preservação permanente	0,96	0,99	0,99	0,97	0,99	0,96

Corredores de fauna	0,92	0,52	0,53	0,96	0,98	0,95
Diversidade da paisagem	0,62	0,62	0,75	0,92	0,75	0,83
Diversidade produtiva	0,92	0,92	0,94	0,82	0,86	0,84
Regeneração de áreas degradadas	0,85	0,85	0,85	0,92	0,72	0,9
Incidência de focos de vetores de doenças endêmicas	0,82	0,9	0,8	0,85	0,48	1
Risco de extinção de espécies ameaçadas	1	1	1	1	1	0,91
Risco de incêndio	0,91	0,86	0,9	0,9	0,91	0,91
Risco geotécnico	1	1	1	1	1	1
Índice de impacto na dimensão ecologia da paisagem	0,9	0,82	0,91	0,9	0,85	0,91

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Na análise da Dimensão Ecologia da Paisagem, verificou-se que os resultados apresentados não diferem dos resultados encontrados por Rodrigues et al. (2003) e Oliveira Filho et al. (2004). A área em questão é oriunda de desapropriação e já se encontrava desordenada ecologicamente, por ter sido ocupada e desmatada para uso de agropecuária e agricultura.

Apesar disso, essa dimensão apresentou problemas específicos em algumas das unidades de produção quanto à presença de corredores de fauna, em que P2 apresentou (0,52) e P3 (0,53), o que indica uma diferença significativa em relação aos demais lotes, provavelmente por estarem localizados no sentido contrário do corredor (dificultando o acesso de passagem da fauna).

Os resultados para os aspectos como a preservação de Áreas de Preservação Permanente (APP) e Áreas de Preservação Legais (APL), através da extinção do uso do fogo, diminuem a ameaça da erosão, promovem a conservação dos habitats naturais, especialmente no interior dos APPs e APLs, e cooperam para repercussão dos avanços em relação ao sistema anterior (RODRIGUES; CAMPANHOLA, 2003).

A concentração que representa a paisagem das unidades de produção de horticultura orgânica, e que foram estudadas no aspecto fisionômico é estruturado essencialmente de Cerradão, de Campo de Cerrado, retratando a condição de conservação diversificado de médio para bom. As seis unidades de produção de horticultura orgânica familiares obtiveram um índice médio de 0,84 no indicador fisionomia e conservação dos habitats naturais, mostrando o retrato da conservação das áreas nos lotes onde se produz de horticultura orgânica proveniente de agricultura familiar, uma comparação de antes e o depois da execução das atividades

Uma das unidades de produção em transição agroecológica (P2) recebeu o menor índice de impacto na dimensão ecologia da paisagem, o que ser associado ao fato de ter sido a última parcela se inserida na transição agroecológica.

5.1.2 Atmosfera

Sobre os compartimentos ambientais, a avaliação nas parcelas de horticultura orgânica foi realizada por meio de documentos levantados e da aplicação do sistema APOIA-NovoRural.

A metodologia utilizada nessa avaliação, perante as dimensões, foi subdividida em três aspectos: atmosfera, água superficial e subterrânea e solo.

Na tabela 4, as atividades realizadas no assentamento demonstraram a inexistência de impactos na qualidade do ar. Esse resultado se justifica, pois as atividades não abrangem manejo relacionado ao uso do fogo.

Tabela 4 - Qualidade dos Compartimentos Ambientais (Atmosfera) e de seus indicadores

	Índice de sustentabilidade					
	P1	**P2**	**P3**	**P4**	**P5**	**P6**
Atmosfera						
Partícula em suspensão / Fumaça	1	1	1	1	1	1
Odores	1	1	1	1	1	1
Ruídos	0,97	0,97	1	0,97	0,97	0,97
Óxidos de carbono/ hidrocarbonetos	0,7	0,7	1	0,97	0,97	0,97
Óxido de enxofre	0,7	0,7	0,7	0,97	0,97	0,97
Óxido de nitrogênio	0	0	0	0	0	0

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Os indicadores relacionados à qualidade da atmosfera indicam índices satisfatórios nos três assentamentos estudos. Esse desempenho foi aferido em estudos que utilizaram o APOIA voltado para avaliação do impacto ambiental, estando a atividade referida na horticultura orgânica. Além disso, elas alcançaram resultados aceitáveis, confirmando a estreita atuação da atividade independente do manuseio praticado (RODRIGUES et al., 2003).

Como resultado, os índices de impacto para os indicadores dessa dimensão obtiveram valores superiores ou muito próximos à linha de base (Tabela 2). Ruídos ou contaminação do ar pelas emissões de gases ocorrem de forma pontual,

geralmente onde se empregam máquinas e implementos agrícolas dependentes de combustíveis fósseis.

No que se refere à qualidade no compartimento ambiental das parcelas analisadas nos assentamentos, de modo geral, o resultado foi razoável e bem próximo dos resultados da tabela 10, ou seja, a maioria dos indicadores mantendo-se acima da referência (0,70), *baseline*.

Nas propriedades de produção de horticultura orgânica, constatou-se o empenho para se alcançar o equilíbrio entre o uso da tecnologia e o ambiente, de forma a garantir o desenvolvimento sustentável.

5.1.3 Água

Nos três assentamentos, existe um poço artesiano comunitário, de onde é distribuída a água para todo o território. Desta forma, só foram avaliadas as águas subterrâneas usadas para fornecimento de água para moradias (Tabela 5).

Tabela 5 - Qualidade dos Compartimentos Ambientais (Água) e de seus indicadores

	Índice de sustentabilidade					
Água Superficial	**P1**	**P2**	**P3**	**P4**	**P5**	**P6**
Oxigênio Dissolvido	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Coliformes fecais	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
DBO5	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94
Ph	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
Nitrato	1	1	1	1	1	1
Fosfato	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Turbidez	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99
Clorofila a	0	0	0	0	0	0
Condutividade	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Na Dimensão Qualidade dos Compartimentos Ambientais (Água), verifica-se na tabela 5 que os indicadores de qualidade da água, em geral, apresentaram desempenho bastante favorável como resultado. Os índices de impacto para os indicadores dessa dimensão resultaram em oxigênio dissolvido, coliformes fecais, pH, nitrato, fosfato, turbidez e condutividade com valores superiores ou muito próximos à linha de base, visto que água é distribuída pelo mesmo poço artesiano para todos os assentamentos.

Houve uma discrepância no indicador DBO_5, que demostrou índices baixíssimos (0,90) em relação à linha base. Essa medida tem a referência 10 mg/L O_2, que é a demarcação maior consentido para as águas doces da classe 3 pela Resolução CONAMA 357/2005 (BRASIL, 2005). As parcelas P1, P2, P3, P4 e P5 obtiveram valores de 9,4, logo, valores aproximados da demarcação aceitável pela resolução.

Deve-se destacar, ainda, que não foi possível realizar as determinações de clorofila “a”.

5.1.4 Solos

Com objetivo de avaliar a qualidade do solo das seis parcelas dos assentamentos para comparar com os indicadores de qualidade dos compartimentos ambientais – solo, a análise considerou o solo anteriormente à atividade de horticultura orgânica e o solo após a implantação da horticultura estudada, contexto em que a verificação trabalhou com uma amostra de solo extraída com a fundura de 0 a 20 cm, a qual foi encaminhada para laboratório de análise (Tabela 6).

Tabela 6 - Qualidade dos Compartimentos Ambientais (Solo) e de seus indicadores

	Índice de sustentabilidade					
Qualidade do Solo	**P1**	**P2**	**P3**	**P4**	**P5**	**P6**
Matéria Orgânica	0,98	1	0,97	0,96	0,95	0,97
pH	0,72	0,63	0,85	0,65	0,88	0,76
P resina	0,4	0,8	1	1	1	0,4
K trocável	0,63	0,69	1	0,79	0,7	0,68
Mg Trocável	0,71	0,82	1	0,82	0,82	0,77
H+Al	0,56	0,57	0,5	0,56	0,57	0,55
Soma de bases	0,99	0,99	1	0,99	0,99	0,99
CTC	0,97	0,99	1	0,99	0,99	0,97
Volume de bases	0,86	0,86	1	0,82	0,84	0,86
Erosão	0,96	0,95	0,96	0,96	0,95	0,96

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Por intermédio das análises de solo, é possível saber de que maneira se encontra a qualidade do solo, segundo a fertilidade de sua propriedade e conseguir diretrizes sobre a composição e as quantidades necessárias de adubo e calcário a

serem aplicadas em cada parcela, ou seja, correção do solo conforme a atividade de horticultura.

Na dimensão Qualidade dos Compartimentos Ambientais (Solo), é preciso considerar as influências sofridas pela implantação da atividade em avaliação (RODRIGUES et al., 2003). Nesta dimensão, os variados índices de impacto se apresentaram ora acima da linha de base, ora abaixo dela. Isso, provavelmente, reflete variados manejos da fertilidade dos solos empregados pelos agricultores.

A matéria orgânica apresenta níveis satisfatórios em todas as unidades avaliadas. Cinco das propriedades orgânicas (T1, T3, T4, e T 5) e uma em transição agroecológica (T2) apresentam valores reduzidos para os teores de P. De forma similar, uma propriedade orgânica (T1, T3, T4, e T 5) e outra em transição (T2) também apresentaram reduzidos valores de K trocável.

Tais deficiências de nutrientes também foram evidenciadas pelos valores baixos para porcentagem por saturação de bases (valor V), observados nas cinco propriedades orgânicas (T1, T3, T4, e T 5) e uma em transição agroecológica (T2). Ao contrário dos dados relatados para a fertilidade do solo, todas as propriedades avaliadas (orgânicas ou em transição) apresentaram valores acima da linha de base para o controle da erosão.

Com base nos resultados obtidos, torna-se necessário um acompanhamento sistemático da fertilidade do solo nas propriedades avaliadas, o que permitirá a aplicação de fertilizantes e corretivos, de forma a superar as limitações apresentadas acima. Não foram detectados problemas quanto à poluição visual e o impacto potencial de agrotóxicos nas unidades de produção orgânica. Cabe destacar que o impacto de agrotóxicos apresentou valores mais reduzidos nas unidades.

Na figura 6, tem-se uma amostra do plantio orgânico no assentamento Formiguinha.

Figura 6 - Fotos do plantio orgânico na parcela do assentamento Formiguinha

Fonte: Priscila (2019).

Na imagem, é possível observar a preocupação dos agricultores familiares com o meio ambiente, no sentido de não impactá-lo negativamente, já que a horticultura é estruturada no formato circular com a vegetação natural a sua volta.

5.1.5 Valores socioculturais

As questões dessa dimensão são relativas a quesitos relacionados a valores socioculturais em que os agricultores familiares do assentamento têm acesso, com o objetivo de analisar os serviços básicos oferecidos pelo poder público, assim como: saúde e segurança aos que moram nas parcelas, além das demandas referentes a questões econômicas. Desta maneira, os indicadores representam situações nas quais são necessários o controle e o levantamento referente às áreas nas quais os agricultores necessitam de atuação de maneira mais efetiva por intermédio de ações do poder público (PEREIRA,2008).

As propriedades estudadas apresentaram, quanto ao impacto ambiental, na dimensão valores socioculturais, um bom índice em quase todos os indicadores referentes às parcelas de agricultura familiar analisadas (Tabela 7).

Tabela 7 - Valores socioculturais e seus indicadores

	Índice de sustentabilidade					
	P1	**P2**	**P3**	**P4**	**P5**	**P6**
Acesso à educação	0,79	0,76	0,76	0,82	0,88	0,75

Acesso a serviços básicos	0,88	0,88	0,88	0,97	0,91	0,91
Conservação do patrimônio	0,85	0,90	0,87	0,87	0,90	0,90
Acesso a esporte e lazer	0,67	0,67	0,65	0,67	0,70	0,70
Qualidade de Emprego	0,55	0,55	0,62	0,60	0,55	0,60
Segurança e saúde ocupacional	0,83	0,92	0,94	0,89	0,92	0,87
Oportunidade de emprego local qualificado	0,95	0,95	1	0,95	0,88	0,95

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Esse índice é relativo à capacidade de adaptabilidade perante as perturbações descritas e sua recuperação, assim como o auxílio de entendimento das orientações no que diz respeito à degradação social e pessoal. As atividades de valorização cultural, suas manifestações artísticas e folclore local retratam uma maneira de cultivar tradições e costumes dessa prática, promovendo a sustentabilidade. Os conhecimentos disseminados entre gerações dentro de uma comunidade e grupos sociais constituem uma maneira de adquirir novos conhecimentos e experiências, contribuindo com o aumento da diversidade.

A dimensão aborda conteúdos referentes a serviços básicos aos quais os agricultores têm acesso, sendo esses: saúde e bem-estar, assim como questões referentes à economia. Os indicadores mostram condições favoráveis para o acompanhamento e identificação de áreas em que os agricultores devem requerer ações do poder público (PEREIRA, 2014).

O indicador padrão de consumo está fundamentado na obtenção de bens que a avaliação do sistema sugere ser: fogão a gás, geladeira, televisor, rádio, freezer, antena parabólica, computador, automóvel, máquina de lavar roupa, forno micro-ondas. Nas parcelas estudadas, constatou-se a ausência de freezer em 50% delas. Não havia o item computador, mas, em contrapartida, todas as parcelas têm um celular interligado na rede de internet, o que justifica a ausência do item computador, pois hoje o celular é visto como um computador portátil.

A máquina de lavar e o forno micro-ondas estão presentes em 50% das propriedades (P2 e P3e P6), enquanto os demais parâmetros estão presentes em 100% das unidades familiares estudadas.

A infraestrutura do lazer existente consiste em campo de futebol e centro comunitário, duas pequenas igrejas, sendo uma evangélica e outra católica. Nestas são realizadas as festas anuais do assentamento que fizeram o indicador acesso ao

esporte e lazer ter um desempenho dentre os indicadores nos três assentamentos estudados.

O valor médio do índice de impacto ambiental da dimensão valores socioculturais foi de 0,68, inferior ao da linha base (0,70), indicando que esta é uma dimensão que deve receber atenção nas ações do proprietário, a fim de melhorar seu desempenho ambiental (Índice de Impacto Ambiental da Propriedade).

Mesmo estando acima da linha base (0,70), em linhas gerais, todas as cinco propriedades tiveram valores de Índice de Impacto Ambiental do Indicador Qualidade do Emprego inferior a 0,65, portanto deve ser este aspecto merecedor atenção especial.

O Indicador Qualidade do Emprego, quanto ao aspecto jornada de trabalho, apresentou um obstáculo, já que os produtores não souberam especificar a duração das horas trabalhadas semanalmente. Devido ao tipo de atividade desenvolvida nas propriedades, não há feriados e, normalmente, é necessário eles trabalharem em horários e dias não previstos.

A definição do período da jornada de trabalho é muito complexa e se faz por aproximação. O ritmo do trabalho depende das características das atividades desenvolvidas nas propriedades; há exigência de dedicação integral, o que não permite uma jornada de trabalho fixa, portanto o produtor assentado da Reforma Agrária obedece à demanda dos serviços da propriedade.

Os valores baixos para Índice de Impacto Ambiental do Indicador Segurança e Saúde Ocupacional devem-se aos costumes dos produtores de não utilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPI).

O indicador de conservação do patrimônio histórico-artístico/arqueológico/espeleológico teve aplicação nas propriedades estudadas, pois elas se encontram na Chapada da Lua, uma formação geológica que atrai muitos turistas, conforme se observa na figura 7.

Figura 7 - Formação geológica da Chapada da Lua

Fonte: Edelcarmem (2019).

O nome dado à Chapada da Lua deve-se a sua semelhança com o solo lunar, formações rochosas escavadas nas pedras pela chuva, sol e vento (intemperismo). Está localizada em latitude: -17.5624415 e longitude: -52.5489206 (SOLUTUDO, 2019).

5.1.6 Valores Econômicos

Para o desenvolvimento socioambiental satisfatório, é necessário que a situação econômica da região a ser pesquisada encontre-se adequada (OLIVEIRA FILHO et al., 2014). Assim, observou-se que os valores econômicos das seis parcelas pesquisadas apresentam um valor geral de índice de desempenho aceitável, demonstrando que o cultivo da horticultura orgânica tem um sistema produtivo rentável, conforme tabela 8.

Tabela 8 - Valores Econômicos e de seus indicadores

	Índice de sustentabilidade					
	P1	**P2**	**P3**	**P4**	**P5**	**P6**
Renda Liquida do estabelecimento	1	0,85	1	1	0,93	1
Diversidade das fontes de renda	0,78	0,96	0,96	0,75	0,98	0,85
Distribuição da Renda	0,87	0,87	0,96	0,87	0,57	0,70
Nível de Endividamento	0,96	0,47	1	0,96	0,46	0,96
Valor da Propriedade	1	1	1	1	1	1
Qualidade da Moradia	1	1	1	1	1	1

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Somente a propriedade P2, que se encontra em processo de transição agroecológica apresentou o índice de renda líquida do estabelecimento abaixo das demais. P2 e P5 estão com índice de endividamento abaixo do índice. Este relator compreende a capacidade de liquidar as obrigações tanto de curto quanto de longo prazo, e apresenta a elasticidade econômica, ou seja, a eficiência do sistema voltar ao seu ponto inicial após uma desordem financeira. O endividamento não permite a manutenção nem a reprodução do sistema ao longo do tempo (RODRIGUES; CAMPANHOLA, 2003). Os administradores relataram que estão pagando o empréstimo bancário do PRONAF, que se encontra em atraso.

Com relação ao Indicador Valor da Propriedade, os produtores não possuem a expectativa do valor real (ou venal) do imóvel, o que se tem é o valor estimado que seria pago na ilegalidade (não há titulação e escrituração imobiliária nestes assentamentos) e abaixo do valor real de mercado. Portanto, a maior dificuldade nesta situação é estabelecer o módulo da alteração do valor da terra.

O indicador Diversidade de Fonte de Renda destacou-se na P5, que se manteve abaixo do ponto de base, provavelmente porque ela não possui outra fonte de renda (ajudas financeiras, como: aposentadorias e pensões, e outros).

Sobre a qualidade de moradia, todos foram unânimes em descrever que a melhoria desse indicador se deve à chegada da eletrificação rural, que permitiu a instalação de equipamentos nas casas, promovendo maior conforto às famílias. Além disso, as famílias dos assentamentos possuem tamanho reduzido na sua formação, um claro retrato da família brasileira nos dias atuais (CAMARANO; ABRAMOVAY, 2014).

5.1.7 Gestão e administração

Todas as seis parcelas de produção horticultura orgânica avaliadas apresentaram um ótimo resultado no indicador perfil do responsável, por conta da assistência oferecida pela Cooperativa COOPERMIN, provavelmente pela autonomia relatada por Mendras (1976), ou seja, independe se as características decorram nas parcelas em que ocorre a produção.

Todos agricultores que participaram da pesquisa moram na localidade, e apenas em um dos lotes o administrador não tem dedicação exclusiva na atividade, mesmo que os outros membros de sua família se dediquem integralmente na atividade (Tabela 9).

Tabela 9 - “Gestão e Administração” e seus indicadores

	Índice de sustentabilidade					
	P1	**P2**	**P3**	**P4**	**P5**	**P6**
Dedicação e perfil do responsável	1	1	1	1	1	1
Condição de comercialização	0,89	0,87	0,89	0,85	0,86	0,87
Reciclagem de resíduo	0,5	0,6	0,65	0,85	0,55	0,65
Gestão de insumos químicos	0,79	0,50	0,69	0,75	0,76	0,66
Relacionamento Institucional	0,64	0,68	0,69	0,52	0,55	0,60

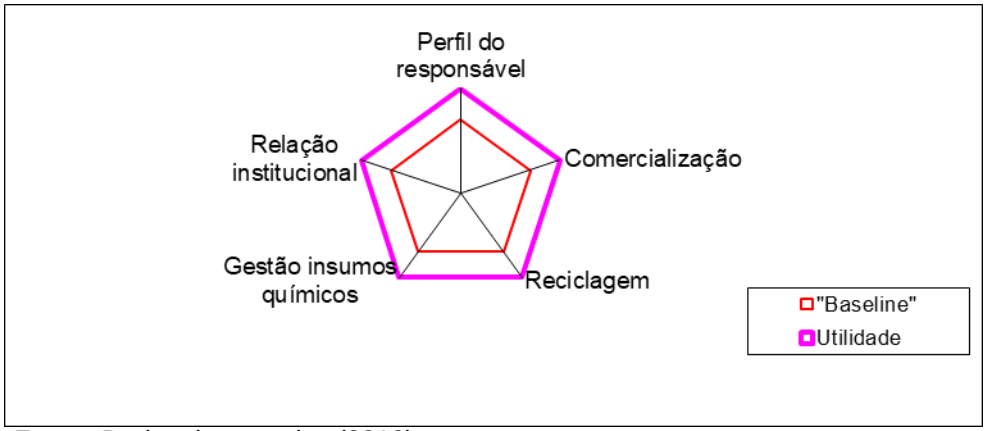
Fonte: Dados da pesquisa (2019).

O indicador Reciclagem de Resíduos, na parcela P4 foi avaliado como uma das unidades de produção orgânica, pelo fato de ela ser a única dentre as avaliadas, isto é, possuir uma fonte de produção e geração de biogás a partir de lixo orgânico doméstico, uma alternativa sustentável quando comparada à utilização de GLP (gás de cozinha), uma vez que reaproveita o potencial energético de dejetos orgânicos antes de seu descarte.

Sendo assim, há aspectos que merecem melhor avaliação para aprimorar o desempenho ambiental, especialmente quanto à reciclagem de resíduos, a qual não é efetuada com grande esmero por todas as parcelas.

A figura 8, gerada pelo sistema APOIA-Novorural, retrata os indicadores Gestão e Administração das atividades realizadas pelos parceiros dos assentamentos e como estas atividades vêm tornando a produção mais vantajosa.

Figura 8 - Indicadores de Gestão/ Administração



Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Legenda - Indicadores gestão e administração

Dedicação e perfil do responsável	1,00
Condição de comercialização	1,00
Reciclagem de resíduos	1,00
Gestão de insumos químicos	1,00
Relacionamento institucional	1,00

O desempenho na dimensão "Gestão e Administração" foi favorável para as parcelas estudadas. Considerando-se o fato de a venda estar sendo realizada para a cooperativa de produtores rurais COOPERMIN, mostraram resultados concretos, segurança na comercialização, o que reflete na melhoria de vida não só dos agricultores familiares que participam da cooperativa, mas também de todo o local e região no qual eles estão inseridos.

5.1.8 Quadro dos resultados das AIA

O estudo mediante o levantamento da avaliação dos impactos da atividade e o banco de dados (RODRIGUES et al.,2003; OLIVEIRA FILHO et al., 2004), através do Sistema APOIA-NovoRural, levantou os índices de impacto de cada parcela de produção de horticultura orgânica, demostrando, por meio de comparação numérica, a sustentabilidade de cada parcela, segundo as atividades realizadas.

A tabela 10 demostra o desempenho de cada parcela de produção de horticultura orgânica, descrevendo as cinco dimensões estudadas e a comparação com médias descritas no trabalho de Rodrigues et al. (2003).

Tabela 10 - Índice do impacto ambiental da atividade

	ÍNDICE DE IMPACTO AMBIENTAL DA ATIVIDADE							
	P1	**P2**	**P3**	**P4**	**P5**	**P6**	**Hort.org[1]**	**ARA[2]**
Ecologia da Paisagem	0,90	0,82	0,81	0,90	0,85	0,91	0,68	0,71
Qualidade ambiental - Atmosfera	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,77	0,82
Valores Socioculturais	0,80	0,82	0,80	0,84	0,83	0,86	0,66	0,68
Valores Econômicos	0,93	0,81	0,95	0,93	0,82	0,86	0,73	0,78
Gestão e Administração	0,60	0,61	0,65	0,63	0,64	0,62	0,73	0,50

(1) Rodrigues et al. (2003); (2) Assentamento da Reforma Agrária.

A representatividade do gráfico dos resultados obtidos no índice de impacto ambiental da atividade, gerados pelo Sistema APOIA-NovoRural, mostra-nos que a forma de sustentabilidade apresentada para cada parcela do assentamento concedeu um relatório dos conjuntos de forma clara e consistente de seus pontos positivos ou negativos quanto à produção de horticultura orgânica desenvolvida na localidade, favorecendo, assim, as tomadas de decisão juntamente com a escolha de políticas públicas para incentivo de medidas de melhoria no território dos assentamentos.

Para Rodrigues (2009), o desempenho é essencial para a unidade produtora, segundo as cinco dimensões analisadas, assim como a média entre eles. As 6 parcelas produtoras de horticultura dos três assentamentos estão representadas na Tabela 9, na qual observamos que todas as propriedades obtiveram um desempenho ambiental maior na dimensão Ecologia da paisagem, Qualidade ambiental (Atmosfera e Água Superficial).

Gestão administrativa é um dos indicadores mais importantes, de modo que que pode se tornar um fator restritivo para o desempenho da atividade. O descontrole financeiro dificulta que os produtores vejam se a atividade é rentável ou não, para descrever se os limites são de curto ou longa prazo. Quando se obtém o controle, é possível alertar os produtores, como é o caso dos assentamentos, em que o desempenho foi inferior em todas as unidades devido a questões ligadas a financiamentos bancários, como PRONAF.

As avaliações dos impactos ambientais estão correlacionadas essencialmente com a vida dos seres vivos e as coisas: “os limites ambientais representam a competência da estrutura ecológica e a eficiência regenerativa dos recursos naturais” (HUETING; REIJINDERS, 1998 apud CAMPONHOLA; GRAZIANO DA SILVA, 2000. p. 22).

Na dimensão Qualidade dos Compartimentos Ambientais, o realce se encontra na dimensão Atmosfera, de modo que podemos destacar que tal indicador não intervém de modo direto na sustentabilidade da localidade, visto que se refere a assentamentos de agricultura familiares não utilizam ferramentas nem maquinários de grandes tecnologias que sejam capazes de representar distúrbio mediante estes parâmetros avaliados nessa dimensão.

Na dimensão Valores Socioculturais, apresentam-se índice positivos, mas se verifica a dificuldade na realidade dos agricultores familiares, o que requer melhorias

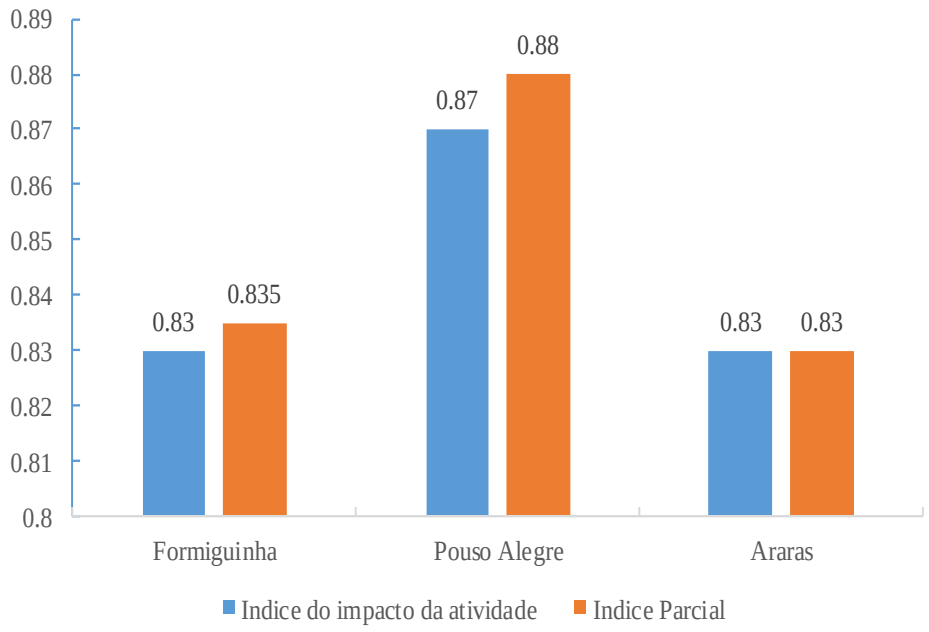
relativas à qualidade de emprego, justificando o trabalho exaustivo na cultura definição, que pode ser desenvolvida por meio de cursos de capacitação voltados à atividade da horticultura orgânica, para que as parcelas obtenham a certificação de produção orgânica.

A produção realizada nas seis parcelas dos assentamentos analisados descreveu o desempenho ambiental, gerando índices de sustentabilidades satisfatórios, que mostram consequências relativas aos produtores tanto no âmbito social quanto no meio ambiente (âmbito ecológico). Sendo assim, pode-se afirmar que a produção de horticultura orgânica contribui para aumento do nível de sustentabilidade em assentamentos rurais, intensificando o desempenho do sistema de produção, um cenário positivo para aplicação da atividade.

Os índices de impactos da atividade e índice parcial ambientais obtidos nas seis parcelas de produção de horticultura orgânica produziram uma média avaliada como satisfatória, analisando de forma integrada os sistemas de produção, podendo-se afirmar que essas atividades constituem o perfil da agricultura familiar da região estudada e são sustentáveis.

Para se ter uma melhor visão da sustentabilidade na região estudada, de acordo com o Sistema APOIA-NovoRural, o gráfico 2 apresenta o cruzamento estatístico da relação entre sustentabilidade e realidade dos assentamentos, levando-se em consideração a representatividade dos índices de impacto da atividade e índice parcial da atividade nos três assentamentos.

Gráfico 1 - Cruzamento estatístico entre sustentabilidade e realidade dos assentamentos



Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Foi possível estabelecer uma correlação estatística das unidades-padrão utilizadas entre os Índices de impacto da Atividade e Índice Parcial de impacto da atividade, levantados por meio das AIAS, comparando-se os três assentamentos, mesmo sabendo que todos se encontram na mesma localidade, e são separados somente por nomenclatura. No entanto, como a pauta de produção de horticultura nos assentamentos, chegou-se à referência estatística 0,88 para o assentamento Pouso Alegre, considerado o mais estabilizado entre os três, conforme os Índice de Impacto da Atividade.

Sendo assim, a atividade do novo rural não comprometeu o desempenho ambiental, obtendo índices de sustentabilidade aceitáveis. Talvez elas se encontrem um pouco abaixo do índice da atividade agrícola, por problemas de gestão ou por falta de especialização na atividade.

A COOPERMIN e EMATER podem contribuir na estruturação dessas atividades e no fortalecimento do cooperativismo, pois foi percebido que as associações visitadas ainda não constituem um grupo consolidado e uma força política interventora junto aos órgãos parceiros, públicos e privados.

CONCLUSÕES

A pesquisa teve como um dos objetivos averiguar e indicar quais parâmetros são mais significativos na avaliação dos indicadores apresentados nas propriedades rurais que constituem os assentamentos da região Pinga-Fogo. Como visto, foram investigadas 6 propriedades, sendo 2 no assentamento Formiguinha, 2 no assentamento Pouso Alegre e 2 no assentamento das Araras, que praticam a produção horticultura orgânica.

Com base na aplicabilidade da metodologia, verificou-se provável flexibilidade na utilização dos indicadores, analisando-se as características locais.

Conforme o observado, constatou-se que não é apropriada a utilização de um só conjunto de indicadores, a fim de mensurar a totalidade do conjunto, visto que os indicadores são diferenciados, conforme a percepção de sustentabilidade, e segundo os parâmetros e relatores estabelecido. Assim, a definição simplificada acerca da sustentabilidade corrobora na interpretação dos resultados obtidos, de acordo com a análise de cada indicador.

A sustentabilidade é descrita pelo sistema e determinada no decorrer da evolução, segundo as modificações num determinado período tempo, sendo observado um conjunto de indicadores individuais. As informações não podem ser obtidas perante um único conjunto, para descrever a realidade de um todo (MARZALL, 1999, p. 46).

O desenvolvimento sustentável infere no projeto social que proporciona a transição ambiental, tecnológica, econômica e política de um modelo, com a finalidade de satisfazer as prioridades básicas, preservando os recursos, evitando a degradação, expondo melhores condições de conservação.

No momento em que discorre sobre o desenvolvimento rural sustentável, fica evidente que os indicadores não destoam um do outro (econômicos, sociais e ambientais), pois têm seu grau de importância, e juntos formam o tripé da sustentabilidade. Logo, nenhum modelo de propriedade, seja ela pequena, média ou de grande porte, pode demonstrar um grau de igualdade entre todos os parâmetros, uma vez que dependem de fatores tanto internos como externos.

A análise dos indicadores de sustentabilidade (social) demonstra que o maior nível de concentração de escolaridade está entre Ensino Fundamental

incompleto/completo e Ensino Médio incompleto/completo; a moradia é considerada boa e de ótimo estado, enfrentando problemas comuns apenas na área de saúde.

Em relação ao êxodo, o maior nível de concentração destaca que os filhos saem da propriedade por motivo de estudo e casamento. Os agricultores estão satisfeitos com a atividade de produção orgânica, porém destacam que os preços dos alimentos e dos insumos necessários para a produção precisam ser melhorados.

Levando em consideração os indicadores de sustentabilidade (econômica), a análise identificou que o maior nível de percentuais demonstra que os agricultores enfrentam períodos de falta de recursos financeiros (próprios e de financiamento) e de mão de obra. O maior nível de concentração dos indicadores mostra que o preço de comercialização e dos insumos de produção precisa melhorar na produção orgânica.

Em relação à comercialização, destaca-se que os agricultores questionam como indicador de melhoria o preço dos produtos orgânicos. Eles também afirmam que os preços pagos pelos produtos são considerados bons. Também se pode levantar o preço de comercialização dos produtos orgânicos e os convencionais.

A análise dos indicadores de sustentabilidade (ambiental) identificou que o maior nível de concentração de percentuais demonstra que os recursos naturais (solo e água) e os aspectos ambientais (florestas, outorga, licenciamento, lixo doméstico e manejo de dejetos de animais) estão parcialmente e/ou totalmente adequados para o desenvolvimento da produção orgânica. Como prioridade, destaca-se analisar a questão da plena adequação dos aspectos ambientais analisados em conformidade com a legislação ambiental vigente.

Finalizando a presente pesquisa e retomando alguns pontos pertinentes para sua conclusão, enfatiza-se que a análise dos indicadores de sustentabilidade tornou possível identificar aspectos que precisam ser melhorados em relação à sustentabilidade dos agricultores responsáveis pela região do Sudoeste Goiano.

Conclui-se que é preciso a adoção de estratégias nas propriedades estudadas relacionadas aos aspectos sociais, econômicos e ambientais acima descritos com o objetivo de fortalecimento da atividade de produção orgânica no sudoeste Goiano.

REFERÊNCIAS

ALTAFIN, I. **Reflexões sobre o conceito de agricultura familiar**. Brasília: CDS/UnB, 2007. Disponível em: f1282reflexoes-sobre-o-conceito-de-agricultura-familiar--- iara-altafin---2007.pdf. Acesso: 02 ago. 2019.

ARRIGHI, G. **A ilusão do desenvolvimento**. Tradução de Sandra Guardini Teixeira Vasconcelos. Petrópolis, RJ: Vozes, 1997.

ARRUDA, C. S. **Índice de desenvolvimento sustentável e agronegócio nos municípios do estado de Goiás**: uma análise multivariada. 126 f. Dissertação (Mestrado em Agronegócio), Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2010.

ASSIS, R. L.; ROMEIRO, A. R. O processo de conversão de sistemas de produção de hortaliças convencionais para orgânicos. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v.41, n.5, p. 863-885, 2007.

AB'SABER, A. N., MÜLLER-PLANTENBERG, C. (orgs.). **Previsão de Impactos**: o Estudo do Impacto Ambiental no Leste, Oeste e Sul. Experiências no Brasil, na Rússia e na Alemanha. 2. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1998.

BARBIERI, J. C. **Desenvolvimento e meio ambiente**: as estratégias de mudanças da Agenda 21. Petrópolis: Vozes, 1997.

BOCKSTALLER, C.; GUICHARD, L.; MAKOWSKI, D.; AVELINE, A.; GIRARDIN, P.; PLANTUREUX, S. Agri-environmental indicators to assess cropping and farming systems; a review. **Agronomy for Sustainable Development**, n. 28(1), p. 139 – 149, 2008.

BRANCO, C. S. **Análise da transição agroecológica em propriedades rurais do entorno da floresta nacional de Ipanema, Iperó SP**. 2012, 96f. Dissertação de mestrado. Programa de Agroecologia e Desenvolvimento Rural, Universidade Federal de São Carlos, 2012.

BRASIL**. Lei nº 12.188**, de 11 de janeiro de 2010. Institui a Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural para a Agricultura Familiar e Reforma Agrária - PNATER e o Programa Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural na Agricultura Familiar e na Reforma Agrária - PRONATER, altera a Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993 e dá outras providências. Brasília, DF, 10 janeiro 2010.

BRASIL. **Lei 11.326**, de 24 de julho de 2006. Diário Oficial, Brasília, nº 141, Seção 1, p.1, 25 jul. 2006.

BRASIL. **Lei nº 6.938**, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução CONAMA nº. 357**. Brasília, 2005.

BRASIL. **Resolução CONAMA 001/ 86**. Brasília: 1986.

CAMARANO, A. A..; ABRAMOVAY, R. Êxodo rural, envelhecimento e masculinização no Brasil: panorama dos últimos cinquenta anos. **Revista Brasileira de Estudos de População**, v. 15, n. 2, p. 45-65, 2014.

CAMPANHOLA, C.; GRAZIANO DA SILVA, J. **O Novo Rural Brasileiro**: uma análise nacional. Jaguariúna (SP): Embrapa Meio Ambiente, 2000.

CAMPANHOLA, C.; VALARINI, P. J. A. A Agricultura orgânica e seu potencial para o pequeno agricultor. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 18, n.3, p. 69-101, 2001.

CÂNDIDO, G.; NÓBREGA, M. M; FIGUEIREDO, M. T. M. de; MAIOR, M. M. S. Avaliação da sustentabilidade de unidades de produção agroecológicas: um estudo comparativo dos métodos IDEA e MESMIS. São Paulo, **Revista Ambiente & Sociedade**, n.3, v. XVIII, p. 99-120, jul-set, 2015.

CAPORAL, F. R; COSTABEBER, J. A. Análise multidimensional da sustentabilidade: uma proposta metodológica a partir de agroecologia. **Revista Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v. 3, n. 3, p. 70-85, 2002.

CAPORAL, F. R.; PAULUS, G.; COSTABEBER, J. A. **Agroecologia:** uma ciência do campo da complexidade. Brasília, 2009. Disponível em: http://www.emater.tche.br/site/arquivos_pdf/teses/Agroecologiaumacienciadocampodacomplexidade.pdf. Acesso em: 5 ago. 2019.

CARVALHO, D. L.; LIMA, A. V. Metodologias para Avaliação de Impactos Ambientais de Aproveitamentos Hidrelétricos. In: XVI Encontro Nacional dos Geógrafos, **Anais**...Porto Alegre, 2010.

CAVALCANTE, E. G. **Sustentabilidade do Desenvolvimento**: fundamentos teóricos e metodológicos do novo paradigma. Recife: UFPE, 1998

CAVALCANTI, C. (Org.). **Meio Ambiente, Desenvolvimento Sustentável e Políticas Públicas**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2001. 436 p.

CAVALCANTI, C. (Org.). **Meio Ambiente, Desenvolvimento Sustentável e Políticas Públicas**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2001. 436 p.

CENTRO DE TECNOLOGIAS ALTERNATIVAS POPULARES. **Agricultura Familiar e desenvolvimento sustentável** (versão preliminar). Pontão: CETAP, (2019).

CIPOLAT, C.; LUDKE, Q. P.; KRAEMER, E. I.; BRAUN, A. B.; SILVA, A. F. Ações e estratégias para o desenvolvimento sustentável na América Latina Logística - ALL. **VII SEGeT** - Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, Anais... Curitiba: UFPR, 2010.

COOKE, P.; LEYDESDORFF, L. Regional development in the knowledge-based economy: the constrution of advantage. **Journal of Technology Transfer**, 31, 2006.

CONTERATO, M. **A. Dinâmicas regionais de desenvolvimento rural e estilos de agricultura:** uma análise a partir do Rio Grande do Sul. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Rural) – Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural, Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2008.

CONTERATO, M, A.: FILLIPI, E, E. **Teoria do desenvolvimento**. Coordenado pela Universidade Aberta do Brasil e Curso de Graduação de Tecnologia – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural. Porto Alegre: Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.2012.56p.

COSTA, B. A. L.; AMORIM JUNIOR, P. C. G.; SILVA, M. G. As cooperativas de agricultura familiar e o mercado de compras governamentais em Minas Gerais. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, 53(1), p.109-126, 2015.

COSTA, B. A. L. et al. As Cooperativas de Agricultura Familiar e o Mercado de Compras Governamentais em Minas Gerais. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 53, n. 1, p. 109–126, mar. 2015.

CUNHA, L.H; NUNES, A.M.B. **Os desafios para a gestão de recursos comuns em assentamentos do Semi-Arido.** 26ª Reunião Brasileira de Antropologia, Porto Seguro, Bahia, Brasil, 2008.

DUFUMIER, M. **Projetos de desenvolvimento agrícola:** manual para especialistas. Salvador: Ed.UFBA, 2007.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistemas de produção**: conceitos e definições no contexto agrícola. Londrina: EMBRAPA SOJA, 2012. Disponível em: http://www.embrapa.gov.br. Acesso em: 28 jul. 2019.

EHLERS, E. **Agricultura Sustentável**: origens e perspectivas de um novo paradigma. 2. ed. Guaíba: Agropecuária, 1999.

ERICKSON, P. A. **A practical guide to environmental impact assessment**. San Diego: Academic Press, 1994.

FAUSTINO, M.; AMADOR, F. O conceito de sustentabilidade: migração e mudanças de significados no âmbito educativo. **Indagatio Didactica**, 8(1), 2021-2033, 2016.

FILHO, L.C.D.; PEREIRA, D.C.O.; RODRIGUES, G.S.; RODRIGUES, I.; MENDES, C.M.I. Gestão Ambiental De Atividades Rurais No Polo De Agricultura Natural De Ipeúna, SP. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável** (RBAS), v.4, n.2., p.41-48, dez., 2014.

FERREIRA, L. R. C.; COSTA, P.S.; ÁVILA, J. R. M. S**.** Efeito de informações precedentes no comportamento assimétricos dos custos. **Revista Contemporânea de Contabilidade**, v. 13, n. 28, p. 3-18, 2016.

FLEURY, L. C. Múltiplos olhares, uma questão: repensando a agricultura e desenvolvimento. In: DAL SOGLIO, F. **Agricultura e sustentabilidade**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

FRANÇA, C. G. de; DEL GROSSI; M. E.; MARQUES V. P. M. de A. **O censo agropecuário 2017 e a agricultura familiar no Brasil**. Brasília: MDA, 2019.

FURTADO, C. **Introdução ao desenvolvimento**: enfoque histórico-estrutural. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2000.

GADOTTI, M. **Educar para a sustentabilidade**: uma contribuição à década da educação para o desenvolvimento sustentável. São Paulo: Editora e Livraria Instituto Paulo Freire, 2009. Disponível em: http://acervo.paulofreire.org:8080/xmlui/bitstream/handle/7891/3080/FPF_PTPF_12077.pdf. Acesso em: 17 mar. 2019.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia**: processos ecológicos em agricultura sustentável. Porto Alegre: UFRGS, 2000.

GRAEUB, B et. al. The state of family farms in the world. **World Development**, n. 87, p. 1-15, 2015.

GRISA, C.; SCHNEIDER S. El caso de Brasil. In: SABOURIN, E.; SAMPER, M.; SOTOMAYOR, O. (Ed.). **Políticas públicas y agriculturas familiares en América Latina y El Caribe**: balance, desafíos y perspectivas. Santiago: Cepal, Red PP-AL, 2014.

HOBBS, R. J. Landscape Ecology and Conservation: moving from description to application. **Pacific Conservation Biology**, p 170-176, 1994.

HEALEY, S. **The case for development from below**. Canada: University of Guelph, april 2003. Disponível em: www.paecon.bet. Acesso em: 20 jun. 2019.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Indicadores de desenvolvimento sustentável**: Brasil 2012. Rio de Janeiro: IBGE, 2002.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Agropecuário**. Belo Horizonte, 2006. Disponível em: Disponível em: http://www.sidra.ibge.gov.br. Acesso em: 19 jul. 2019.

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Atlas de vulnerabilidade social dos municípios brasileiros.** Brasília: Ipea, 2015.

IPEA. Desenvolvimento Rural. In: IPEA. **Políticas sociais**: acompanhamento e análise, n. 20, 2014.

KAGEYMA, A. **O novo padrão agrário brasileiro**: do complexo rural aos complexos agroindustriais. São Paulo: Polígrafo, 1987.45 p.

LAMARCHE, H. (Coord.). **Agricultura familiar**: comparação internacional. Tradução Frédéric Bazin. Campinas: Unicamp, 1998. v. 2.

LA ROVERE, E. L. **Instrumentos de planejamento e gestão ambiental para a Amazônia, cerrado e pantanal**: demandas e propostas. Metodologia de avaliação de impacto ambiental. Série meio ambiente em debate; 37, Brasília: IBAMA, 2001, 54p.

LEONARDO, H. C. L. **Indicadores de qualidade de solo e água para a avaliação do uso sustentável da microbacia hidrográfica do rio Passo Cue**, **Região Oeste do Estado do Paraná**, 2003. 131 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, 2003.

LUZZI, N. **O debate agroecológico no Brasil: uma construção a partir de diferentes atores**. Rio de Janeiro: UFRRJ, 2007. 182 p. Tese (Doutorado em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Ciências Humanas e Sociais, Curso de Pós-Graduação em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade, 2007.

LOPES, P. R.; LOPES, K. C. S. A. Sistemas de produção de base ecológica – a busca por um desenvolvimento rural sustentável. REDD – **Revista Espaço de Diálogo e Desconexão**, Araraquara, v. 4, n. 1, jul/dez., 2011. Disponível em: http://seer.fclar.unesp.br/redd/article/viewFile/5047/4185. Acesso em: 03 ago. 2019.

MADUREIRA, E. M. P. Desenvolvimento Regional: principais teorias. **Revista Thêma et Scientia.** v. 5, n. 2, p. 8-23, 2015.

MALUF, R. S. Mercados agroalimentares e a agricultura familiar no Brasil: agregação de valor, cadeias integradas e circuitos regionais. **Ensaios FEE**, v. 25, n. 1, 2004.

MARANGON, M. et al. Indicadores de Sustentabilidade como Instrumento para Avaliação de Comunidades em Crise: aplicação à comunidade de Serra Negra, APA de Guaraqueçaba. In: PERALTA AGUDELO, L. P. (Org.) **Coletânea Educação e Tecnologia:** indicadores de sustentabilidade. Curitiba: PPGTE/CEFET-PR, 2004.

MARETTO, J. B. R. Relações Internacionais e Meio Ambiente: o novo paradigma de desenvolvimento**. Gestão e Desenvolvimento**/ Universidade são Francisco. Bragança Paulista: v.1, n 2, p. 89-102, jul-dez. 2013.

MASERA O.; ASTIER M.; LÓPEZ, R. S. **Sustentabilidad y Manejo de Recursos Naturales:** el marco de evaluación MESMIS. México: MundiPrensa, 1999.

MEDINA, G.; NOVAES, E. **Percepção dos agricultores familiares brasileiros sobre suas condições de vida. Interações**, Campo Grande, MS, v. 15, n. 2, p. 385-397, jul./dez. 2014.

MEDINA-MUÑOZ, D. R. **La competitividade turística de Gran Canaria:** Análisis y recomendaciones. Ed. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria y Caja de Canarias, Gran Canaria: 2012.

MENDES, E. P. P.; PESSÔA, V. L. S. Técnicas de investigação e estudos agrários: entrevistas, registros de observação e aplicação de roteiro de entrevista. In: RAMIRE, C. de L.; PESSÔA, V. L. S. **Geografia e pesquisa qualitativa**: nas trilhas da investigação. Uberlândia: Assis, 2009.

MENIN, D. F. **Ecologia de A Z**. Porto Alegre: L & PM, 2000.

METZGER, J. P. O que é Ecologia de Paisagens? **Biota Neotropica**, São Paulo, v.1, p.1-9, 2001. Disponível em: http://www.biotaneotropica.org.br. Acesso em: 03 jan. 2020.

MIRANDA, C.; TIBURCIO, B. (Orgs.). **A nova cara da pobreza rural**: desafios para as políticas públicas. Brasília: IICA, 2012

MOHAN, S. State of the state: politics of power shifts and shifting power of the state in Ploeg, J. D. van der. **Trajetórias do desenvolvimento rural**: Pesquisa comparativa internacional. Sociologias, 13(27), p. 114-141, 2011.

MONTIBELLER-FILHO, G. **O mito do desenvolvimento sustentável**. Santa Catarina: UFSC, 2010.

NERI, M.; MELO, L.; MONTE, S. **Superação da pobreza e a nova classe média no campo**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2012.

OLIVEIRA FILHO, J. E. Gestão ambiental e sustentabilidade um novo paradigma eco-econômico para as organizações modernas. **Domus on-line**: Rev. Teor. Pol. Soc. Cidad. Salvador. V.I.N.I. jan/jun. p. 6-8, 2014. Disponível em: HTTP//FBB.br/downloads/domus_jaime.pdf. Acesso em: 25 jul. 2019.

OTT, C. **Gestão pública e políticas urbanas para cidades sustentáveis**: a ética da legislação no meio urbano aplicada às cidades com até 50.000 habitantes. 2004. 198 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

PEREIRA, D.R. **Avaliação da Sustentabilidade Unidades Familiares de Produção do Alto Rio Pacuí, Montes Claros–MG, por Meio da Metodologia APOIANovoRural.** 151 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Agrárias, Montes Claros, MG: ICA/UFMG,2014.

PLOEG, J. D. V., JINGZHONG, Y., SCHNEIDER, S. Rural development through the construction of new, nested, markets: Comparative perspectives from China, Brazil and the European Union. **The Journal of Peasant Studies**, 39(1), p. 133-173, 2012.

PORTO-GONÇALVES, C. W. Geografia da riqueza, fome e meio ambiente: pequena contribuição crítica ao atual modelo agrário/agrícola de uso dos recursos naturais. **R. Inter. Interdisc. INTERthesis**, Florianópolis, v. 1, n. 1, 2004.

RIOS, G. S. L.; CARVALHO, D. Associações de agricultores familiares como estruturas de ensaio pré-cooperativas. **Economia Solidária e Ação Cooperativa** (UNISINOS), 2, p. 139-146, 2007.

RIOS, G. L; PEREIRA, R. de O. **Assistência Técnica e Extensão Rural:** contribuições para o Desenvolvimento Sustentável da Agricultura Familiar. In: ENCONTRO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA ECOLÓGICA, 9, 2011. Anais. Brasília: ECOECO, 2011.

ROCHA, E. et al. Avaliação de impactos ambientais nos países do Mercosul. **Ambient. soc.**, Campinas, v.8, n.2, 2005.

RODRIGUES, G. S.; CAMPANHOLA, C.; VALARINI, P.J.; QUEIROZ, J.F.; FILHO, L.O.R.; ROGRIGUES, I.; BROMBAL, J.C.; TOLEDO, L.G. Avaliação de Impacto Ambiental de Atividades em Estabelecimentos Familiares do Novo Rural. Jaguariúna: **Embrapa Meio Ambiente, Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**, v.17, 2003.

RODRIGUES, G. S., CAMPANHOLA, C. Sistema integrado de avaliação de impacto ambiental aplicado a atividades do Novo Rural. **Pesq. agropec. bras.**, abr., v.38, n.4, p.445-451, 2003.

RODRIGUES, G. S.; BUSCHINELLI, C. C. de A.; IRIAS, L. J. M.; LIGO, M. A. V. Avaliação de Impactos Ambientais em Projetos de Pesquisa II: Avaliação da Formulação de Projetos - Versão I. Jaguariúna (SP): **Embrapa Meio Ambiente, Boletim de Pesquisa,** 2000.

RODRIGUES, G. S. Indicadores de sustentabilidade, avaliação de impactos e gestão ambiental de atividades rurais. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.30, n.252, p.80- 89, 2009.

RODRIGUES, G. S. et al. Avaliação de Impacto Ambiental de Atividades em Estabelecimento Familiares do Novo Rural. Jaguariúna: **Embrapa Meio Ambiente**, **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**, v.17, 2015.

RODRIGUES, G. S.; RODRIGUES, I.; BUSCHINELLI, C. C. de A.; BARROS, I. de Integrated farm sustainability assessment for the environmental management of rural activities. **Environmental Impact Assessment Review,** v. 30, n. 4, p. 229- 239, 2010.

SACHS, I. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. 2. ed. Rio de Janeiro: Garamond., 2002.

SANTOS, E, L., BRAGA, V., SOUZA SANTOS, R., BRAGA, A. M. S. Desenvolvimento: um debate conceitual multidimensional. DRd – **Desenvolvimento Regional em debate**. ano 2, n. 1, p. 44-61, 2012.

SATO, M; BARBA, A.T.; CASTILLO, E. Globalização e ambientalismo. In SAUVÉ, L.; ORELLANA, I.; SATO, M. **Sujets choisis en éducation relative à l'environnement** – D'une Amérique à l'autre. Montréal: ERE-UQAM, Tome I: p. 107-111, 2002.

SCHNEIDER, S. Situando o desenvolvimento rural no Brasil: o contexto e as questões em debate. **Revista de Economia Política**, v. 30, n. 3, p. 511-531, 2010.

SCHNEIDER, S. Teoria Social, agricultura familiar e pluriatividade. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**. v. 18, n. 51, fev., 2003.

SARANDÓN, S. J. El Desarrollo y Uso de Indicadores para Evaluar la Sustentabilidad de los Agroecosistemas. In: SARANDÓN, S. J. **Agroecologia**: el camino hacia una agricultura sustentable. La Plata: Ediciones Científicas Americanas, 2002.

SILVA, M.R.C. O esvaziamento das regiões rurais. O caso da bacia leiteira de Piracanjuba-GO (2000-2010). **Revista Redes**, Santa Cruz do Sul, v. 18, n.3, 2013.

SILVA, J. G.; DEL GROSSI, M. E.; CAMPANHOLA, C. O que há de Realmente Novo no Rural Brasileiro. **Cadernos de Ciências e Tecnologia**, Brasília, DF, v. 19, n. 1, p. 37-67, 2002.

TCHOBANOGLOUS, G.; BURTON, F.; STENSEL, H. **Wastewater engineering**: treatment, and reuse. New York: McGraw-Hill, 4 th. ed., 2003.

TEDESCO, J. C. **Agricultura Familiar**: realidades e perspectivas. Passo Fundo: UPF, 2001.

TRICHES, R. M.; SCHNEIDER, S. Alimentação escolar e agricultura familiar: Reconectando o consumo à produção. **Saúde e Sociedade**, 19(4), p. 933-945, 2010.

VEIGA, J. E. da. **Desenvolvimento sustentável**: o desafio do século XXI. Rio de Janeiro: Garamond, 2005.

VEIGA, J. E. **Desenvolvimento sustentável**: o desafio do século XXI. Rio de Janeiro: Garamond, 2010.

WANDERLEY, M. N. B. Agricultura familiar e campesinato: rupturas e continuidades. **Estudos, Sociedade e Agricultura**, Rio de Janeiro, n. 21, p. 43-61, out., 2003.

ZIMMERMANN et. al. Desenvolvimento territorial e políticas de enfrentamento da pobreza rural no Brasil. **Campo-Território**: revista de geografa agrária, v. 9, n. 17, p. 540-573, 2014.

ANEXOS

Anexo A - Quadro da Correlação simples

Variáveis			Correlação	Significância
A	x	B	0,00	Ns
A	x	C	-0,56	Ns
A	x	D	-0,63	Ns
A	x	E	0,89	Ns
A	x	F	-0,85	Ns
A	x	G	0,00	ns
B	x	C	0,00	ns
B	x	D	0,00	ns
B	x	E	0,00	ns
B	x	F	0,00	ns
B	x	G	0,00	ns
C	x	D	1,00	ns
C	x	E	-0,13	ns
C	x	F	0,92	ns
C	x	G	0,00	ns
D	x	E	-0,21	ns
D	x	F	0,95	ns
D	x	G	0,00	ns
E	x	F	-0,51	ns
E	x	G	0,00	ns
F	x	G	0,00	ns