

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

*WEIGHTED ANALYSIS OF ENVIRONMENTAL IMPACT (APOIA-NOVORURAL) IN FAMILY AGRICULTURE IN THE MUNICIPALITY OF MINEIROS-GO*

Karine Lopes<sup>1</sup>  
Jose Adolfo Iriam Sturza<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Geografia/UFJ

<sup>2</sup> Prof. Dr. Programa de Gestão e Tecnologia Ambiental/UFR

**Palavras-chave:** Avaliação de Impacto Ambiental; APOIA-NovoRural; horticultura orgânica; sustentabilidade.

**Keywords:** *Environmental Impact Assessment; APOIA-NovoRural; organic horticulture. sustainability.*

### RESUMO

Esta pesquisa avaliou o desempenho ambiental das agriculturas familiares de produtores de horticultura orgânica vinculados à Cooperativa Coopermin, no município de Mineiros-GO. Para isso, implementou o sistema de avaliação ponderada de impacto ambiental de atividades do Novo Rural (APOIA-NovoRural) e, nesse processo, considerou planilhas eletrônicas estabelecidas pela Emater-GO para a agricultura familiar na Região Centro-Oeste. Além disso, realizou revisão documental nas agências e bancos de dados oficiais para obter informações sobre a agricultura familiar no município de Mineiros. Os três assentamentos selecionados para o estudo localizam-se na região conhecida como Pinga-Fogo, contexto em que foram estudadas 6 propriedades no total, duas 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 nos assentamentos.

## ABSTRACT

*This research evaluated the environmental performance of family farms of organic horticulture producers linked to the Coopermin Cooperative, in the city of Mineiros-GO. To do this, it implemented the weighted environmental impact assessment system for Novo Rural activities (APOIA-NovoRural) and, in this process, considered the electronic spreadsheets established by Emater-GO for family farming in the Center-West Region. In addition, it carried out a documentary review in the official agencies and databases to obtain information on family farming in the municipality of Mineiros. The three settlements selected for the study are located in the region known as Pinga-Fogo, a context in which a total of 6 properties were studied, two in each settlement. The results showed an acceptable general average, however, they indicated the need for monitoring in some indices, particularly the economic one in terms of the marketing price of organic products and inputs for their cultivation. Therefore, there is a need to adopt strategies in the studied properties related to social, economic and environmental aspects with the aim of strengthening the organic production activity in the settlements.*

## 1 INTRODUÇÃO

A sustentabilidade configura um dos temas mais discutidos na atualidade. Entre os estudiosos, encontram-se distintas noções para o termo, entretanto, todos reconhecem a importância da sustentabilidade para ampliar as bases biológicas de manutenção da vida no planeta (Schneider, 2003).

Nesse sentido, este trabalho apresenta uma análise de desempenho ambiental da horticultura orgânica por meio do sistema Avaliação Ponderada de Impacto Ambiental de atividades do Novo Rural (APOIA-NovoRural).

O sistema APOIA-NovoRural é composto por análise quantitativa cujo objetivo é mensurar as seguintes dimensões: ecologia da paisagem; qualidade dos compartimentos ambientais – atmosfera, água, solo; valores socioculturais; valores econômicos; e gestão e administração, envolvendo 62 indicadores. De fácil aplicação, pode ser utilizado por agricultores, extensionistas e pesquisadores para a tomada de decisões que possibilite a melhoria dos agroecossistemas, a fim 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.

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

A agricultura familiar no Brasil, nos últimos anos, conquistou relevância social, econômica e política, quando comparada com países desenvolvidos, conforme pontua Schneider (2003).

Nessa ordem, ao avaliar e monitorar a sustentabilidade, usando os indicadores em unidades de produção de horticultura familiar, é possível fazer análises específicas quanto à sustentabilidade, ao se produzir mensurações e averiguações no ambiente interno determinado (LEONARDO, 2003)

No caso desta pesquisa, foram selecionados três assentamentos no município de Mineiros-GO, para estabelecer uma análise ponderada de impacto ambiental (APOIA-NOVORURAL) na produção horticultura orgânica. Nesse processo, os seguintes objetivos foram estabelecidos: i) eleger indicadores de sustentabilidade social, econômica e ambiental em sistema de hortas orgânicas; ii) identificar os indicadores selecionados, levando em consideração a sustentabilidade; e iii) propor ações para melhorar o desempenho dos indicadores que se apresentam com baixos índices de sustentabilidade.

Os resultados desse processo encontram-se discutidos no curso deste trabalho, o qual está organizado em três seções, além desta: na “Metodologia”, são apresentados os procedimentos adotados na implementação do sistema APOIA-NovoRural; em “Resultados”, têm-se as diretrizes analíticas de cada indicador avaliado no curso da investigação; e, nas “Conclusões”, retomam-se os objetivos propostos para contrastá-los com os resultados objetivos na pesquisa.

## 2 MÉTODO

A implementação de indicadores de identificação, análise e avaliação de impactos ambientais com a intenção de promover critérios que possam mitigá-los requer, nesse processo, a consideração do desenvolvimento sustentável na área determinada para pesquisa.

Quando se cogita a avaliação de impacto ambiental, as diretrizes estabelecidas para esse fim estão vinculadas à Política Nacional do Meio Ambiente, a qual define, por exemplo, como deve ser o

processo de licenciamento ambiental para atividades com alto potencial de impacto ambiental e como devem ser explorados os recursos naturais (BRASIL, 1981; LA ROVERE, 2001).

Nesse sentido, para avaliar possíveis impactos ambientais, entre os caminhos possíveis, a Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) é um instrumento eficaz, pois utiliza mecanismos de indicação e estruturação de dados qualitativos e quantitativos em relação a esses prováveis impactos (ERICKSON, 1994).

O diferencial da AIA, quando comparada com outras, consiste no fato de ela agregar componentes de diferentes naturezas, permitindo a composição de índices parciais de **impacto ambiental** para cada dimensão – ecológica, sociocultural, econômica e de gestão, e, ao mesmo tempo, de um índice agregado de **avaliação**. Assim, ao considerar elementos de diferentes natureza, ela favorece a formação de índices fracionados do impacto ambiental, progressivas dimensões específicas: sociocultural, gestão ecológica e econômica (RODRIGUES; CAMPANHOLA, 2003).

No que diz respeito ao sistema APOIA, Rodrigues (2010) descreve o sistema como um conjunto de 62 indicadores ambientais obtidos por meio de 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 o autor, o modelo de matrizes de ponderação do sistema APOIA-NovoRural aponta a elaboração de variáveis, umas contendo informações comprovativas do contexto antecipado e, depois, de inserção da ação; princípios de ponderação acerca do motivo dos danos e seus níveis de impactos avaliados; escalas variantes, porcentagem dos impactos, para apurar os fatos quantitativos intrínsecos, uma vez que indicadores diferentes têm seus respectivos parâmetros.

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 (ASSIS, 2006). 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).

Nessa direção, conforme destaca Silva (2004), uma pesquisa deve considerar os elementos relacionados a sua natureza, aos seus objetivos e aos procedimentos utilizados para o seu desenvolvimento. Assim, quanto a sua natureza, a presente pesquisa pode ser caracterizada como aplicada, pois, como salientam Prodanov e Freitas (2013), buscou informação prática, dirigida ao conhecimento de situações específicas, envolvendo interesses e fatos locais.

No que diz respeito aos objetivos, estimou o nível de sustentabilidade da produção da horticultura orgânica em estabelecimento de agricultura familiar dos cooperados da Cooperativa Copermin, em três assentamentos existentes no município de Mineiros-Goiás, por meio de indicadores de impacto ambiental. Para tanto, levantou documentos que estabeleceram uma análise ponderada de impacto ambiental (APOIA-NovoRural) na produção da horticultura orgânica nos assentamentos selecionados.

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; e 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, por trabalhar com sistema de avaliação ponderada, tal qual proposto pelo sistema APOIA-NovoRural, mediante planilhas construídas no MS Excel®, considera as matrizes de ponderação uma construção variável para cada indicador, em que algumas delas incluem dados comparativos da situação prévia e posterior à implantação da atividade; 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.

A pesquisa foi realizada em seis propriedades de agricultura familiar com produção em horticultura orgânica, nos 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.

### 3 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Para atingir a sustentabilidade rural, é preciso entender profundamente o ambiente rural e fazer uma pesquisa transversal sobre a agricultura no meio ambiente total, bem como 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.

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), alcançado por meio do conhecimento da medida do valor de utilidade dos 62 indicadores, obtendo-se, portanto, o cálculo do índice.

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), ou seja, o índice do impacto ambiental, aspecto considerado pelo APOIA-NovoRural.

### 3.1 Ecologia da Paisagem

Diante do exposto, a tabela 1 indica os resultados da avaliação de impacto para a dimensão “Ecologia da Paisagem” dos estabelecimentos rurais situados no assentamento Região Pinga-Fogo, Mineiros, Goiás, em 2019.

**Tabela 1** - Impacto da dimensão Ecologia da Paisagem na Região Pinga-Fogo- Mineiros -GO, 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.

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

Os resultados para os aspectos “Áreas de Preservação Permanente” (APP) e “Áreas de Preservação Legais” (APL), por meio 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, estudada no aspecto fisionômico, é estruturada essencialmente de Cerradão, de Campo de Cerrado, retratando a condição de conservação diversificada 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 horticultura orgânica proveniente de agricultura familiar, uma comparação de antes e depois da execução das atividades.

### 3.2 Compartimentos ambientais

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 foi subdividida em três aspectos: atmosfera, água-superficial e subterrânea e solo.

#### Atmosfera

**Tabela 2** - Qualidade dos Compartimentos Ambientais (Atmosfera) e de seus indicadores

	Índice de sustentabilidade					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
<b>Atmosfera</b>						
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

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.

Nas propriedades de produção de horticultura orgânica, ficou constatado que houve empenho para se alcançar o equilíbrio entre a tecnologia e o ambiente, representado por Sachs (2002), entretanto, da mesma forma, verificou-se que o avanço das ações avaliadas conduziu os impactos ambientais com características dos compartimentos ambientais, assim como os impactos sociais, em concordância com Santos (2013).



## Água

Nos três assentamentos, existe um poço artesiano comunitário, de onde é distribuída a água para todo o território. Nesse sentido, só foram avaliadas as águas subterrâneas usadas para fornecimento de água para moradias (Tabela 3).

**Tabela 3** - Qualidade dos Compartimentos Ambientais (Água) e de seus indicadores

Água Superficial	Índice de sustentabilidade					
	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 3, que os indicadores de qualidade da água, em geral, apresentaram desempenho bastante favorável. 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 a água é distribuída pelo mesmo poço artesiano para todos os assentamentos.

Houve uma discrepância no indicador DBO5, que demonstrou índices baixíssimos (0,90) em relação à linha base. Essa medida tem a referência 10 mg/L O<sub>2</sub>, que é a demarcação maior consentida 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”.

## Solos

Por intermédio das análises de solo, é possível saber de que maneira se encontra a qualidade do solo, segundo a fertilidade de 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 (Tabela 4).

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

Qualidade do Solo	Índice de sustentabilidade					
	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.

Na dimensão “Qualidade dos Compartimentos Ambientais” (Solo), é preciso considerar as influências sofridas pela implantação da atividade em avaliação (RODRIGUES et al., 2003). Nessa 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 apresentou níveis satisfatórios em todas as unidades avaliadas. Cinco propriedades orgânicas (T1, T3, T4, e T5) e uma em transição agroecológica (T2) apresentam valores reduzidos para os teores de P. De forma similar, propriedades orgânicas (T1, T3, T4, e T5) 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 T5) 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, considera-se relevante 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.

Os indicadores representam situações em que 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).

### Valores socioculturais

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, conforme tabela 5.

**Tabela 5 - 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 mostraram condições favoráveis para 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 no Vale da Lua, uma formação geológica que atrai muitos turistas.

### Valores Econômicos

Para que a execução socioambiental seja satisfatória, é necessário que a situação econômica da região a ser pesquisada encontre-se adequada (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 6.

**Tabela 6 - Valores Econômicos e seus indicadores**

	Índice de sustentabilidade					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Renda Líquida 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, 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 nesses assentamentos) e abaixo do valor real de mercado. Portanto, a maior dificuldade nessa situação é estabelecer o módulo da alteração do valor da terra.

O indicador “Diversidade de Fonte de Renda” se destacou na propriedade 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 da Moradia”, todos foram unânimes em descrever que ela reflete o avanço trazido pela eletrificação rural e, conseqüentemente, a instalação de equipamentos nas casas. Porém, é preciso considerar aqui a redução do tamanho das famílias brasileiras, portanto, redução de pessoas por cômodo (CAMARANO; ABRAMOVAY, 2014), fato relacionado à baixa rentabilidade da atividade rural, excluindo a produção de *commodities* comercializados no mercado mundial na comparação com os empreendimentos urbanos (SILVA, 2013).

Todas as seis parcelas de produção de 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.

### Gestão e administração

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 à atividade.

**Tabela 7 - “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 unidade de produção orgânica, pelo fato de ela ser a única, dentre as avaliadas, a 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. Nesse sentido, 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.

O estudo, a partir do levantamento da avaliação dos impactos da atividade disponível no banco de dados (RODRIGUES et al., 2003; OLIVEIRA FILHO et al., 2004) do Sistema APOIA-NovoRural, levantou os índices de impacto de cada parcela de produção de horticultura orgânica, demonstrando,

por meio de comparação numérica, a sustentabilidade de cada parcela, segundo as atividades realizadas. A tabela 8 demonstra 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 8 - Índice do impacto ambiental da atividade**

	ÍNDICE DE IMPACTO AMBIENTAL DA ATIVIDADE							
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	Hort.org <sup>1</sup>	ARA <sup>2</sup>
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 dos resultados obtidos no índice de impacto ambiental da atividade, gerados pelo Sistema APOIA-NovoRural, mostrou 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 observa-se que todas as propriedades obtiveram um desempenho ambiental maior nas dimensões “Ecologia da paisagem” e “Qualidade ambiental” (Atmosfera e Água Superficial).

Gestão administrativa é um dos indicadores mais importantes, já 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 longo 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).

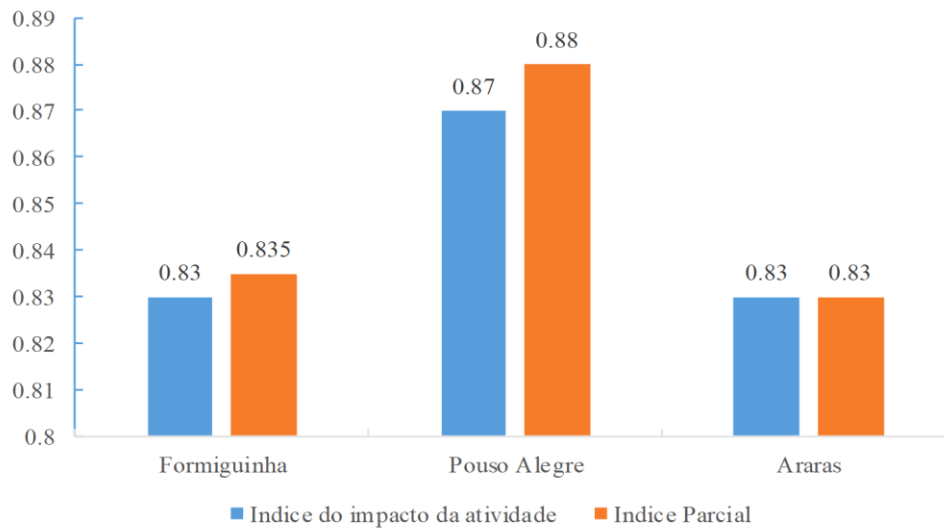
Na dimensão “Qualidade dos Compartimentos Ambientais”, o realce se encontra na dimensão “Atmosfera”, em que se pode destacar que tal indicador não intervém de modo direto na sustentabilidade da localidade, visto que se refere a assentamentos de agricultura familiares que não utilizam ferramentas nem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

Na dimensão “Valores Socioculturais”, apresentam-se índices 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.

Quanto à produção realizada nas seis parcelas, o desempenho ambiental apresentou índices de sustentabilidade satisfatórios 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 1 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, com a pauta de produção de horticultura dos assentamentos, chegou-se à referência estatística 0,88 para o assentamento Pouso Alegre, considerado o mais estabilizado entre os três, conforme os Índices de Impacto da Atividade.

Diante do exposto, acredita-se que 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. Nesse sentido, a COOPERMIN e a EMATER podem contribuir na estruturação das 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.

#### 4 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 observado, constatou-se que não é apropriada a utilização de um só conjunto de indicadores para mensurar a totalidade do conjunto, visto que os indicadores são diferenciados, segundo a percepção de sustentabilidade e segundo os parâmetros e relatores estabelecidos. Assim, a definição simplificada acerca da sustentabilidade corrobora a 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 de período tempo estipulado, observando-se 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.

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 depende de fatores tanto internos como externos.

A análise dos indicadores de sustentabilidade (social) demonstrou 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, os filhos dos assentados saem da propriedade por motivo de estudo e/ou 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 mostrou 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.

Por fim, retomando alguns pontos pertinentes, enfatiza-se que a análise dos indicadores de sustentabilidade tornou possível identificar aspectos que precisam ser melhorados em relação à sustentabilidade dos agricultores dos assentados pesquisados, no município de Mineiros-GO. Assim, 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 na região.

## REFERÊNCIAS

ASSIS, R. L. Desenvolvimento rural sustentável no Brasil: perspectivas a partir da integração de ações públicas e privadas com base na agroecologia. **Economia Aplicada**, v. 10, n. 1, p. 75-89, 2006. DOI: 10.1590/S1413-80502006000100005. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/ecoa/article/view/913>. Acesso em: 13 jul. 2019.

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

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.

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

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.

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

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, São Paulo, 2003.

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

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

MARZALL, K.; ALMEIDA, J. Parâmetros e indicadores de sustentabilidade na agricultura: limites, potencialidades e significado no contexto do desenvolvimento rural. **Extensão Rural**, n.5, p.25-38, 1999.

MENDRAS, H. **Sociétés Paysannes**. Paris: Armand Colin, 1976. 368 p.

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.

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/UFGM, 2008.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. de. **Metodologia do trabalho científico**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo: Editora Feevale, 2013. Disponível em: <http://www.feevale.br/Comum/midias/8807f05a-14d04d5bb1ad538f3aef538/Ebook%20Metodologia%20do%20Trabalho%20Cientifico.pdf>. Acesso em: 14 jun.2019.

RODRIGUES, G. S.; CAMPANHOLA, C.; VALARINI, P.J.; QUEIROZ, J.F.; FILHO, L.O.R.; RODRIGUES, 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. 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.; 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.

SANTOS, I. D. C. A avaliação de impacto ambiental e a responsabilidade do Brasil diante da degradação ao meio ambiente. **Interfaces Científicas** – Direto, Aracaju. v.1, n. 2, p. 67-74, 2013.  
SACHS, I. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. 2. ed. Rio de Janeiro: Garamond., 2002.

SARANDÓN, S. J. El Desarrollo y Uso de Indicadores para Evaluar la Sustentabilidad de los Agroecosistemas. In: SARANDÓN, S. J. **Agroecología: 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.

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