

Impactos ambientais e infraestrutura de assentamentos da Reforma Agrária em Minas Gerais, Brasil

Environmental impacts and infrastructure in Agrarian Reform settlements in Minas Gerais, Brazil

Luciane Cleonice Durante^a

Onélia Carmem Rossetto^b

Giseli Dalla Nora^c

Paulo Cesar Venere^d

Olivan da Silva Rabelo^e

Raoni Florentino da Silva Teixeira^f

^a Doutora em Física Ambiental, Universidade Federal de Mato Grosso,
Cuiabá, MT, Brasil

End. Eletrônico: luciane.durante@hotmail.com

^b Doutora em Desenvolvimento Sustentável, Universidade Federal de Mato Grosso,
Cuiabá, MT, Brasil

End. Eletrônico: carmemrossetto@gmail.com

^c Doutora em Educação, Universidade Federal de Mato Grosso,
Cuiabá, MT, Brasil

End. Eletrônico: nora.gisa@gmail.com

^d Doutor em Ciências Genética e Evolução, Universidade Federal de Mato Grosso,
Cuiabá, MT, Brasil

End. Eletrônico: paulo.venere@gmail.com

^e Doutor em Economia, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, MT, Brazil

End. Eletrônico: olivanrabelo@gmail.com

^f Doutor em Ciência da Computação, Universidade Federal de Mato Grosso,
Cuiabá, MT, Brazil

End. Eletrônico: raoniteixeira@gmail.com

doi:10.18472/SustDeb.v11n3.2020.26653

Received: 15/08/2019
Accepted: 01/12/2020

ARTICLE – VARIA

RESUMO

A existência de infraestrutura adequada visa atender às necessidades humanas básicas, contribuindo com desenvolvimento local, redução da pobreza e desigualdades sociais. O objetivo deste artigo é analisar os potenciais impactos ambientais decorrentes das condições de infraestrutura em assentamentos da reforma agrária, no estado de Minas Gerais, Brasil. A metodologia apoia-se na Matriz de Leopold, que considera as componentes ambientais: poluição da água, degradação do solo, uso do solo e qualidade de vida, em uma amostra de 1.270 lotes. As variáveis analisadas foram: abastecimento d'água; esgotamento sanitário; destino das águas servidas, do lixo seco, das embalagens de agrotóxicos e dos medicamentos veterinários; distribuição de energia elétrica e pavimentação das vias públicas. Os resultados apontam que os impactos são de maior potencial negativo na Mesorregião Norte de Minas (70%), seguido pelo Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba (60%), comprovando-se a hipótese de que a incipiência nas condições de infraestrutura resulta em maior impacto ambiental negativo.

Palavras-chave: Assentamentos rurais. Avaliação de Impacto Ambiental. Matriz de Leopold. Desenvolvimento sustentável.

ABSTRACT

The existence of adequate infrastructure aims to meet the basic human needs, contributing to local development, poverty reduction and social inequalities. The aim of this article is to analyze the potential environmental impacts arising from infrastructure conditions in agrarian reform settlements in the State of Minas Gerais - Brazil. The methodology is based on the Leopold Matrix, which considers the environmental components: water pollution, soil degradation, land use and quality of life, in a sample of 1,270 lots. The variables analyzed were: water supply; sanitation; disposal of wastewater, dry waste, pesticide packaging and veterinary medicinal products; distribution of electricity and paving of public roads. The results indicate that the impacts are of greater negative potential in the Northern Mesoregion of Minas Gerais (70%), followed by Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba (60%), proving the hypothesis that the incipience in infrastructure conditions results in a greater negative environmental impact.

Keywords: Rural settlements. Environmental Impact. Leopold Matrix. Sustainable development.

1 INTRODUÇÃO

As diretrizes do II Programa Nacional de Reforma Agrária (PNRA) estabelecem que a reforma agrária é parte de um projeto nacional de desenvolvimento, gerador de trabalho e produtor de alimentos. A reforma agrária é implementada pelas ações do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), visando a promoção da igualdade de gênero, o direito à educação, à cultura e à seguridade social nas áreas reformadas, bem como o desenvolvimento sustentável (BRASIL, 2003).

Em se tratando de assentamentos federais da reforma agrária, o INCRA é o responsável por prover a infraestrutura necessária. Segundo Choguill (1996) a infraestrutura deve abranger, essencialmente, o abastecimento de água, a destinação adequada dos efluentes e resíduos sólidos, o acesso à energia elétrica e estradas.

A existência de infraestrutura adequada visa atender às necessidades humanas básicas, contribuir com o processo de desenvolvimento local, reduzir a pobreza e as desigualdades sociais (INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA, 2020). Resulta em qualidade de vida e se relaciona com o processo de formação socioespacial dos assentamentos.

Diante disso, a deficiência de infraestrutura nos assentamentos se relaciona diretamente com as possibilidades de desenvolvimento e com a qualidade de vida das famílias (INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA, 2010). Quando a infraestrutura não é disponibilizada, pode ser estabelecida uma relação de dependência do Estado e de precariedade em regiões mais pauperizadas. Por outro lado,

a provisão de infraestrutura adequada pode impulsionar desenvolvimento, não só do assentamento, mas de toda a região (LEITE et al., 2004).

As relações entre infraestrutura e desenvolvimento e, mais especificamente, o processo de adequação da infraestrutura para favorecer o desenvolvimento dos assentamentos, envolve o entendimento de especificidades e do processo de formação socioespacial dos assentamentos (INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA, 2010).

Nesse sentido, Bruno e Medeiros (2001) afirmam que problemas relacionados à infraestrutura contribuem para a evasão dos assentados. Isso ocorre quando há o descumprimento das funções por parte do Estado ou a infraestrutura é implementada de forma diferente da vontade ou necessidade das famílias assentadas, principalmente no que se refere à disponibilidade de água, energia elétrica, moradia, transportes e serviços de ensino.

Ribeiro et al. (2011) ao estudar o Projeto de Assentamento Barranco do Mundo, em Tocantins, aponta que 33,3% das causas de evasão ocorridas e 85% das melhorias apontadas como necessárias, se relacionam aos problemas de infraestrutura.

Medeiros (2010) registra que diversas pesquisas apontam a precariedade dos assentamentos em relação à infraestrutura e chamam a atenção para a configuração de “favelas” rurais, que colaboram para que os assentados abandonem suas parcelas.

Por outro lado, Heredia et al. (2005) registram que a infraestrutura dos assentamentos da reforma agrária é bastante precária mas, mesmo assim, verifica-se melhoria na renda e nas condições de vida, com perspectiva de uma maior estabilidade econômica a longo prazo, em claro contraste com a pobreza e exclusão social que as famílias sofriam antes de serem integradas aos projetos de assentamento.

Pelo viés ambiental, a implementação das políticas da reforma agrária resulta no recorte do território em lotes, que consolidam os assentamentos rurais no país. Sem desconsiderar a intencionalidade de tal fato no que se refere à desconcentração fundiária e melhoria da qualidade de vida dos agricultores familiares, o presente artigo levanta a hipótese de que a ausência ou precariedade das condições de infraestrutura nos assentamentos, pode resultar em impactos ambientais negativos.

Define-se impacto ambiental como uma alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, resultante de atividades humanas e que afetem 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 e a qualidade dos recursos ambientais (BRASIL, 1986).

As Avaliações de Impacto Ambiental (AIA), segundo Pimentel e Pires (1992), são estudos para identificar, prever, interpretar e prevenir os efeitos ambientais que determinadas atividades podem causar à saúde, ao bem-estar humano e ao ambiente.

Diversos autores estudaram impactos ambientais em assentamentos da reforma agrária.

Leal (2003) foca seus estudos nos impactos socioambientais, analisando as dimensões de acesso à saúde, educação, moradia, políticas públicas, dentre outros. Van de Steeg et al. (2006) estudaram os impactos ambientais da reforma agrária brasileira de 1985 a 2001, em 4.340 assentamentos, com 458.000 famílias. Utilizaram-se do Índice de Qualidade Ambiental (EQ), com foco na degradação de áreas decorrente das atividades de exploração. Os resultados evidenciaram baixa qualidade ambiental para o Norte e Nordeste, valores intermediários para o Centro-Oeste e Sudeste e alta qualidade ambiental para o Sul.

Araújo (2007), por sua vez, aborda a sustentabilidade no desenvolvimento local e afirma que a má condição das estradas dificulta o escoamento da produção e aumenta o isolamento das comunidades dos assentamentos em relação às urbanas.

Morais et al. (2012) avaliaram o impacto ambiental em sete propriedades de dois assentamentos rurais, no estado de Mato Grosso. Utilizaram o Sistema APOIA - Novo Rural, que expressa o Índice de Impacto Ambiental (IIA) com base em 62 indicadores, numa escala entre zero (pior situação) e um (melhor situação). O valor de referência 0,70 foi adotado para indicação de que a atividade produtiva desenvolvida na propriedade não gera alteração negativa no meio ambiente local. Os IIA demonstraram que não há comprometimento da qualidade ambiental por parte das atividades desenvolvidas nos assentamentos estudados e que as práticas agrícolas são compatíveis com o padrão de desenvolvimento ambientalmente sustentável.

Leite, Sobral e Barreto (2011), no Espírito Santo, avaliaram os impactos ambientais por meio da Matriz de Leopold, adaptando-a para classificar também os impactos sociais. As atividades consideradas foram: queima de resíduos sólidos, queimada para a limpeza do terreno, geração de efluentes, caça de pássaros com estilingue pelas crianças e jovens, sistema de abastecimento de água e escassez de água para irrigação. Os autores concluem que a minimização dos impactos ambientais e sociais passa pela mobilização da comunidade, o que culmina com a melhoria da qualidade de vida das famílias e estimula a fixação dos assentados no campo.

Essa mesma metodologia foi utilizada por Martins (2014), com resultados satisfatórios, para avaliar os impactos ambientais da bacia hidrográfica do Córrego Grotão, em Ceilândia-DF, abrangendo área urbana e rural, nas fases de construção e operação dos empreendimentos às suas margens.

Brandão e Souza (2006), Farias et al. (2018) e Schneider e Peres (2015) voltam o foco para o desmatamento nos assentamentos de reforma agrária na Amazônia, porém, sem relacionar com a infraestrutura existente.

Diante do exposto, este artigo tem por objetivo analisar os potenciais impactos ambientais decorrentes das condições de infraestrutura dos assentamentos da reforma agrária, nas Mesorregiões Norte de Minas e Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba, no Estado de Minas Gerais, Brasil. A sua contribuição se encontra no diagnóstico das condições de infraestrutura dos assentamentos estudados, fornecendo subsídios para elaboração de políticas públicas voltadas para a região.

2 CARACTERIZAÇÃO DAS MESORREGIÕES DE ESTUDO

2.1 MESORREGIÃO NORTE DE MINAS

A mesorregião do Norte de Minas, criada pelo IBGE em 1990, ocupa uma área territorial de 128.450,6 km² (IBGE, 2011). O processo histórico de ocupação dessa mesorregião iniciou-se no século XVII, a partir do movimento de expansão da pecuária, ao longo do São Francisco, sendo que a parte ocidental pertencia a Pernambuco e a parte Oriental, à Bahia. Entre os séculos XVII e XVIII, a região foi sendo ocupada por vaqueiros, originários da Bahia e de Pernambuco, que subiam o São Francisco, e por bandeirantes paulistas. Essa mesorregião é área de transição entre regiões sudeste e nordeste do país (PEREIRA, 2007).

Os dados do Censo Demográfico registraram 1.492.715 habitantes, população que se encontra distribuída de forma irregular pelo território. A densidade demográfica é de 12,54 habitantes/km², média inferior à brasileira, que é de 19,92 habitantes/km². Os municípios possuem população rural superior à população urbana, sendo de 52,80%. O Norte de Minas apresenta a renda per capita declarada abaixo do salário mínimo, sendo de R\$ 455,33 (IBGE, 2011).

As características geográficas, como: baixa fertilidade do solo, baixo índice pluviométrico, juntamente com a vegetação de cerrado em transição para caatinga, levou o Norte Mineiro a ter a criação de gado e a agricultura de subsistência como base de sua economia. A seca tem causado um êxodo constante e progressivo em toda a região, até mesmo a agricultura está seriamente comprometida devido à redução do período anual de chuvas (SANTOS, 2017).

Na mesorregião Norte de Minas, predomina o cultivo do sorgo forrageiro como safra principal, o qual é responsável pela alimentação de bovinos. A região se destaca também nas produções de banana, sendo responsável por 29,9% (243.685 toneladas) da produção do estado; de limão, estando entre principais regiões produtoras mineiras; e de madeira, juntamente com as regiões do Rio Doce e Central (MINAS GERAIS, 2018).

2.2 MESORREGIÃO DO TRIÂNGULO MINEIRO/VALE DO PARANAÍBA

A região que hoje é ocupada pelo Triângulo Mineiro era denominada de Sertão da Farinha Podre e foi, primeiramente, ocupada por índios Caiapó (VEDUVOTO e BRITO, 2013). A Mesorregião do Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba apresenta excelente localização geográfica em relação às regiões com forte dinâmica econômica, social e política, contando com posição privilegiada no centro do País.

O relevo da Mesorregião, por sua excelente combinação entre as áreas planas de chapada, permitiu a prática da agricultura extensiva com uso de maquinários. A farta rede hidrográfica de afluentes da área de drenagem dos rios Grande e Paranaíba, além de importantes cursos d'água, como os rios Araguari, Uberabinha e Tejuco, permitiu a obtenção de alto potencial hidráulico e favoreceu o crescimento regional (OLIVEIRA, 2017).

O Triângulo Mineiro/Vale do Paranaíba ocupa uma área territorial de 90.540,6 km², registrando população de 2.144.482 habitantes, sendo apenas 8,6% desse total residente da área rural. Apresenta densidade demográfica de 23,69 habitantes/km². Essa mesorregião apresenta a renda per capita declarada de R\$ 908,04 (IBGE, 2011).

O estado de Minas Gerais é responsável por 6% da produção nacional de grãos (milho, feijão, soja, algodão, trigo, sorgo, amendoim, girassol e mamona) produzindo 14,3 milhões de toneladas no ano de 2017, sendo sua produção concentrada na mesorregião Triângulo Mineiro/Vale do Paranaíba e Noroeste.

O estado também se destaca na produção de carne, o número de animais abatidos no ano de 2016 ficou na ordem de 2,6 milhões de cabeças, sendo o Triângulo Mineiro/ Vale do Paranaíba líder nessa produção. Nos últimos dez anos, a região liderou o ranking das principais regiões estado com o maior número de animais (MINAS GERAIS, 2018).

3 METODOLOGIA

O estudo foi desenvolvido no âmbito do Projeto RADIS/UFMT (PROJETO DIAGNÓSTICO PARA REGULARIZAÇÃO AMBIENTAL DOS ASSENTAMENTOS DA REFORMA AGRÁRIA, 2018). Foram aplicados questionários auto declaratórios, de cunho socioeconômico e ambiental, aos agricultores familiares assentados, por meio de visitas aos lotes, previamente agendadas, antecedidas de etapas de sensibilização e mobilização. Os assentamentos pesquisados localizam-se nas Mesorregiões Norte de Minas e Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba, em Minas Gerais. A amostra compõe-se de 1.270 lotes, distribuídos em dez municípios e 33 assentamentos rurais (Tabela 1, Figura 1).

Tabela 1 | Amostra por Mesorregião, Municípios e Assentamentos

Mesorregião	Município	Numeração e nome do Projeto de Assentamento conforme a Figura 1	Número de assentamentos por município	Número de lotes por mesorregião
Norte	Bocaiúva	32. Paraíso Salobro	1	91
	Montalvânia	33. Santa Engrácia32	1	
Triângulo Mineiro/ Alto Paranaíba	Campina Verde	9. Nova Capão Alto	10	456
		10. Inhumas		
		12. Primavera		
		14. São José da Boa Vista		
		15. Nova São José da Boa Vista		
		16. Campo Belo		
		17. Bela Cruz/ Palmeira		
		18. Córrego Fundo II		
		19. Nova Rio da Prata		
		20. Cachoeirinha II		
	Gurinhata	5. Vargem do Touro	4	225
		6. Nova Piedade Barreiro		
		7. Nova Rosada		
		8. Divino Rosa		
	Ituiutaba	21. Douradinho	3	104
		22. Engenho da Serra		
		23. Renascer		
	Perdizes	29. Santa Luzia	3	128
		30. Bom Sucesso II		
		31. Guariba		
	Prata	24. Nova Cachoeirinha	2	104
		25. Sidamar		
	Santa Vitória	Nova Jacaré Curiango	4	130
		2. Porto Feliz		
		Paulo Freire		
		Nova Santa Inês		
	São Francisco de Sales	11. Boa Vista	2	32
		13. Queixada		
Veríssimo	26. 21 de abril	3	138	
	27. Rio do Peixe			
	28. Irmã Doroty			

Fonte: Projeto diagnóstico para regularização ambiental dos assentamentos da reforma agrária (2018).

A metodologia adotada para avaliação dos impactos ambientais fundamenta-se na Matriz de Leopold (LEOPOLD, 1971), considerando-se as variáveis ambientais: abastecimento d'água; esgotamento sanitário; destino das águas servidas, dos resíduos sólidos, das embalagens de agrotóxicos e de medicamentos veterinários; distribuição de energia elétrica e pavimentação de estradas (Figura 2). Essas variáveis foram definidas com base no questionário e em sua relação com a infraestrutura dos assentamentos rurais.

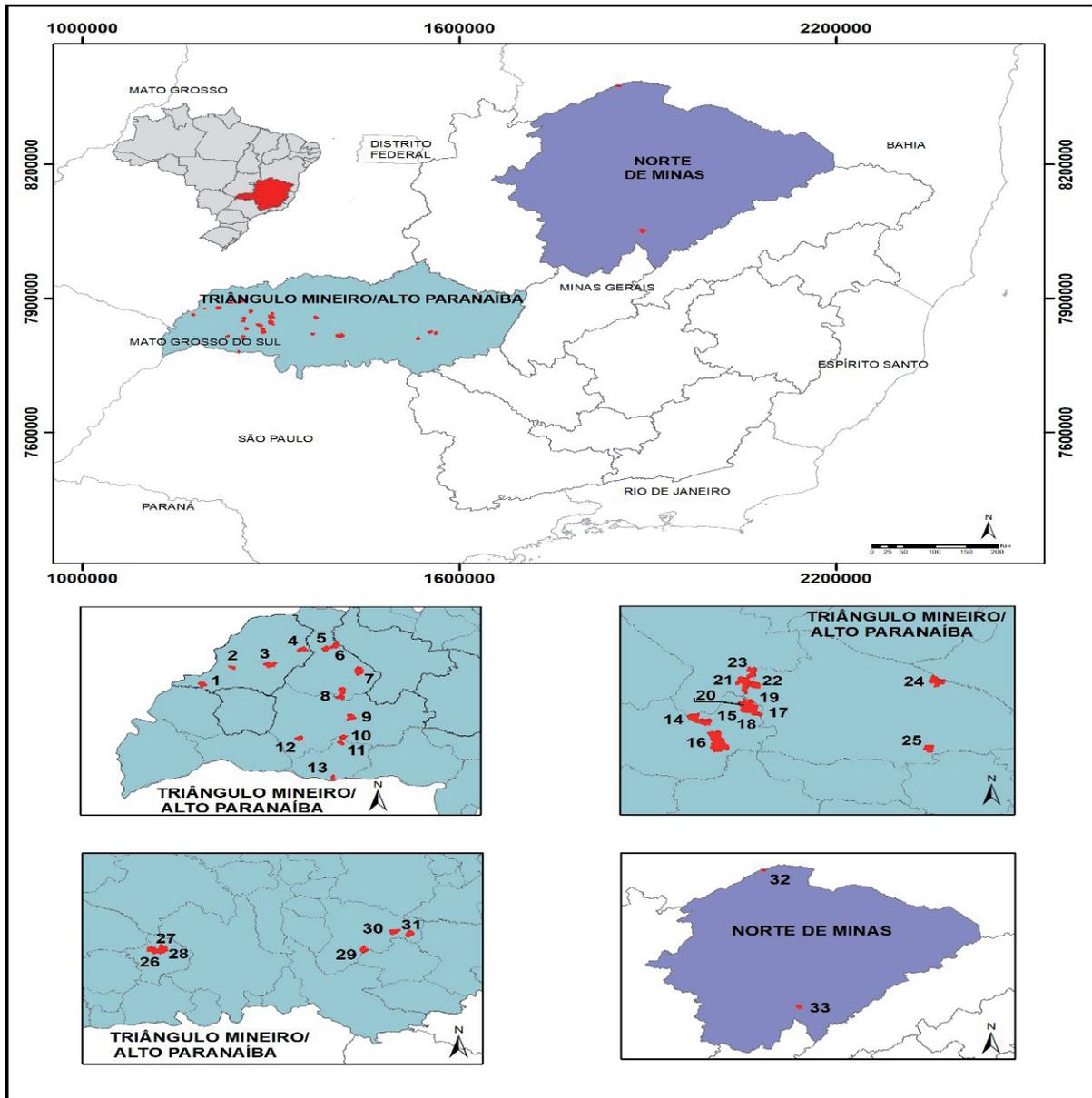


Figura 1 | Localização dos Projetos de Assentamento (PAs) por Mesorregiões de Minas Gerais – Brasil

Fonte: Elaborado pelos autores.

As características das classes foram adequadas para o meio rural com base em Topanotti (2002) e fundamentadas por dados sobre a área rural brasileira. A partir desses dados se estabeleceram as referências numéricas das classes (de 1 a 4 para cada indicador ambiental, em ordem crescente de significado de impacto) (Quadro 1). Na etapa da avaliação dos impactos ambientais foram atribuídas as pontuações 2, 3, 5 e 7, para cada uma das classes 1, 2, 3 e 4, respectivamente.

<p>A moradia tem acesso à água?</p> <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não	<p>De onde vem a água consumida na moradia?</p> <input type="checkbox"/> rede pública <input type="checkbox"/> rede comunitária <input type="checkbox"/> vertente ou nascente <input type="checkbox"/> poço artesiano <input type="checkbox"/> poço comum <input type="checkbox"/> poço coletivo <input type="checkbox"/> arroio, rio ou riacho <input type="checkbox"/> cisterna <input type="checkbox"/> açude	<p>O lote possui eletrificação rural?</p> <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não	<p>Qual o tipo da rede que abastece o lote?</p> <input type="checkbox"/> monofásica <input type="checkbox"/> bifásica <input type="checkbox"/> trifásica
<p>Qual a destinação das embalagens de medicamentos veterinários?</p> <input type="checkbox"/> não utiliza <input type="checkbox"/> buraco <input type="checkbox"/> a céu aberto <input type="checkbox"/> queima <input type="checkbox"/> armazena no lote <input type="checkbox"/> coleta pública	<p>Qual a destinação das águas servidas?</p> <input type="checkbox"/> fossa ou sumidouro <input type="checkbox"/> fossa séptica ou tratamento ecológico <input type="checkbox"/> outra <input type="checkbox"/> não possui	<p>Qual a destinação das embalagens de agrotóxicos?</p> <input type="checkbox"/> não utiliza <input type="checkbox"/> buraco <input type="checkbox"/> a céu aberto <input type="checkbox"/> queima <input type="checkbox"/> armazena no lote <input type="checkbox"/> coleta pública <input type="checkbox"/> devolução ou retorno <input type="checkbox"/> reutiliza	<p>Qual a destinação dos resíduos sólidos domésticos?</p> <input type="checkbox"/> coleta pública <input type="checkbox"/> ponto de recolhimento <input type="checkbox"/> buraco <input type="checkbox"/> queima <input type="checkbox"/> a céu aberto <input type="checkbox"/> reciclagem
<p>Qual a condição das estradas para acesso ao lote?</p> <input type="checkbox"/> boa <input type="checkbox"/> regular <input type="checkbox"/> ruim	<p>Qual o período de acesso permitido pelas estradas?</p> <input type="checkbox"/> acesso permanente <input type="checkbox"/> acesso interrompido em algumas épocas do ano <input type="checkbox"/> acesso interrompido permanentemente	<p>Qual o tipo das estradas?</p> <input type="checkbox"/> cascalhada <input type="checkbox"/> não cascalhada	

Figura 2 | Questões aplicadas no instrumento de coleta de dados em campo

Fonte: Elaborado pelos autores.

Quadro 1 | Classes dos indicadores ambientais

<i>Indicadores ambientais</i>	<i>Classes</i>	<i>Características das classes</i>	<i>Referências</i>
Abastecimento de água	1	Mais de 24% (lotes) abastecidos pela rede pública e/ou 30% por poço artesiano individual e/ou cisterna e/ou vertente (nascente)	Segundo PNAD (2015), Minas Gerais tem 24% dos domicílios rurais ligados à rede de abastecimento de água. O estado brasileiro com menor abastecimento é de 35%.
	2	Menos de 35% (lotes) abastecidos por açude e/ou cacimba e/ou poço comum e/ou mais de 30% (lotes) abastecidos por arroio (rio/riacho)	
	3	Mais de 35% (lotes) abastecido por açude e/ou cacimba e/ou poço comum	
Esgotamento sanitário	1	Mais de 14% (lotes) destinado à rede pública	Segundo PNAD (2015): a área rural de Minas Gerais possui 13,8% lotes com rede coletora; a média de lançamento em curso d'água, fossa negra e céu aberto no Brasil são de 19,73% e 16,35% fazem tratamento em fossa séptica em Minas Gerais.
	2	Menos de 20% (lotes) lança em curso d'água e/ou fossa negra e/ou a céu aberto e/ou mais de 17% em fossa séptica	
	3	De 20% a 50% (lotes) lança em curso d'água e/ou fossa negra e/ou a céu aberto	
	4	Mais de 50% (lotes) lança em curso d'água e/ou fossa negra e/ou a céu aberto	
Destino das águas servidas	1	Mais de 14% (lotes) lança na rede pública	
	2	Menos de 20% (lotes) lança a céu aberto e/ou mais de 17% em Caixa de gordura/fossa séptica / sumidouro e/ou na Caixa de gordura/sumidouro e/ou sumidouro	
	3	De 20% a 50% (lotes) lança a céu aberto	
	4	Mais de 50% (lotes) lança a céu aberto	
Destino das embalagens de agrotóxicos	1	Mais de 41% dos (lotes) coleta pública e/ou devolução, retorno e/ou armazena no lote	Segundo IBGE (2011), na região Sudeste apenas 40,55% da área rural destina o resíduo com coleta direta ou indireta.
	2	Menos de 20% (lotes) destina em buraco e/ou céu aberto e/ou queima	
	3	De 20% a 48% (lotes) destina em buraco e/ou céu aberto e/ou queima	
	4	Mais de 48% (lotes) destina em buraco e/ou céu aberto e/ou queima	
Destino dos resíduos sólidos	1	Mais de 41% dos (lotes) tem coleta pública e/ou ponto de recolhimento e/ou reciclagem	Segundo IBGE (2011), na região Sudeste apenas 40,55% da área rural destina o resíduo com coleta direta ou indireta.
	2	Menos de 20% (lotes) destina em buraco e/ou céu aberto e/ou queima	
	3	De 20% a 48% (lotes) destina em buraco e/ou céu aberto e/ou queima	
	4	Mais de 48% (lotes) destina em buraco e/ou céu aberto e/ou queima	

Indicadores ambientais	Classes	Características das classes	Referências
Destino das embalagens de medicamentos veterinários	1	Mais de 41% dos (lotes) possui coleta pública e/ou devolução, retorno e/ou armazena no lote	Definido pelos autores
	2	Menos de 20% (lotes) destina em buraco e/ou céu aberto e/ou queima	
	3	De 20% a 48% (lotes) destina em buraco e/ou céu aberto e/ou queima	
	4	Mais de 48% (lotes) destina em buraco e/ou céu aberto e/ou queima	
Distribuição de energia elétrica	1	Mais de 80% possui rede mono, bi ou trifásica	
	4	A maioria não possui eletrificação	
Pavimentação de estradas	1	A maioria considerada as estradas boas	
	2	A maioria considerada as estradas regulares	
	3	A maioria considerada as estradas ruins	

Fonte: Elaborado pelos autores.

Após a atribuição dos pesos das classes (1, 2, 3 ou 4) e pontuações (2, 3, 5 ou 7), a magnitude do impacto é calculada pela Equação 01, onde a somatória dos pesos, no caso deste trabalho, é igual a vinte. Para o cálculo da magnitude do impacto normalizada, os valores das pontuações são relacionados à escala de 1 a 10, sendo 10 o valor máximo da magnitude do impacto.

$$\text{Magnitude do impacto} = \frac{\sum(\text{Pontuação} \times \text{Peso})}{\sum \text{Pesos}} \quad (\text{Equação 1})$$

Com base em Topanotti (2002), foram selecionados componentes ambientais que sofrem algum tipo de impacto antrópico relacionado à problemática de baixa infraestrutura dos assentamentos, a saber: poluição da água, contaminação do solo, uso do solo e qualidade de vida.

A partir do entendimento de como cada um dos componentes ambientais influencia na infraestrutura dos assentamentos, atribuiu-se a relevância de cada um deles, sendo esta última um valor subjetivo de 1 a 3 segundo Leopold (1977). No presente estudo foram adotados valores segundo Topanotti (2002), sendo 3, 2, 3 e 3 para os componentes ambientais poluição da água, contaminação do solo, uso do solo e qualidade de vida, respectivamente.

O valor máximo do impacto ambiental causado pela carência de infraestrutura é a situação extrema que o ambiente suporta e, nessa metodologia, é calculado na matriz utilizando a magnitude no seu acme, ou seja, dez. A pontuação do impacto conforme a Equação 2, representa a sua relevância e a percentagem do impacto causado é a relação do valor do impacto máximo pela pontuação calculada.

$$\text{Pontuação do impacto} = \Sigma (\text{Magnitude} \times \text{Relevância}) \quad (\text{Equação 2})$$

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No âmbito das variáveis pesquisadas destaca-se inicialmente a temática de acesso e origem da água que abastece os assentamentos.

Os resultados apontam que, no Triângulo Mineiro/Vale do Paranaíba, tem-se 30,5% dos lotes abastecidos por cisterna, 5,7% por poço artesiano individual e 24,1% por nascente ou vertente. Na mesorregião Norte de Minas, houve um grande número de não respondentes (39,1%), contudo, considerando os questionários válidos, 17,4% e 16,4% dos lotes são abastecidos por água de poço artesiano coletivo e cisterna, respectivamente (Tabela 2).

Tabela 2 | Abastecimento de água (%)

<i>Indicadores / Mesorregião</i>	<i>Norte de Minas</i>	<i>Triângulo Mineiro/Vale do Paranaíba</i>
Rede pública	1,0	0,0
Rede comunitária	13,2	0,6
Poço Artesiano Individual	7,3	25,7
Poço Artesiano Coletivo	17,4	10,7
Cisterna	16,4	30,5
Açude	1,0	0,1
Cacimba	0,8	1,9
Arroio (rio/riacho)	3,4	2,9
Vertente (nascente)	0,4	24,1
Não respondeu	39,1	3,6
Classe	2	1

Fonte: Projeto diagnóstico para regularização ambiental dos assentamentos da reforma agrária (2018).

Devido às suas características climáticas, há ausência de grandes massas de água na região Norte de Minas, o que leva a inferir que o abastecimento seja feito, geralmente, por açude e cisterna. Ocorreu quantidade expressiva de lotes com abastecimento a partir de rede comunitária, a qual é uma alternativa interessante no quesito de infraestrutura. Porém, essa água é advinda de meios como rios, riachos, vertentes, poço artesiano coletivo e até de cacimba. Portanto, sua disponibilidade é passível de alteração de nível conforme o regime pluviométrico. Mediante a elevada porcentagem de não respondentes, atribuiu-se a classe 2, a mais condizente com a realidade do local.

Leite et al (2004) identificaram em assentamentos distribuídos por todo o Brasil, que o acesso à água se dá em 37 e 27% deles, por poço comum e artesiano, respectivamente; 34% por nascente; 18% por rios, 10% em açudes; 5% por rede pública e 43% por outras formas. Como se pode observar, há predominância de coleta em poços, em ambos os estudos.

Quanto à destinação das águas servidas, 39,8 e 50,2% tem sua destinação a céu aberto, nas mesorregiões Norte de Minas e Triângulo Mineiro/Vale do Paranaíba, respectivamente. Houve grande número de não respondentes - 56,2% na primeira e 34% na segunda. Esta ausência de dados pode ser justificativa da mesorregião Triângulo Mineiro apresentar piores condições quanto a esse critério, embora seja uma região de maior desenvolvimento econômico (Tabela 3).

Tabela 3 | Destinação da água servida nas mesorregiões (%)

<i>Indicadores / Mesorregião</i>	<i>Norte de Minas</i>	<i>Triângulo Mineiro/Vale do Paranaíba</i>
Caixa de gordura/ fossa séptica/ sumidouro	2,3	5,1
Caixa de gordura/ sumidouro	1,4	4,0
Sumidouro	0,3	6,8
Céu aberto	39,8	50,2
Não respondeu	56,2	34,0
Classe	3	4

Fonte: Projeto diagnóstico para regularização ambiental dos assentamentos da reforma agrária (2018).

Segundo o critério de atribuição de classes em relação ao destino das águas servidas concluiu-se que na Mesorregião Norte de Minas, a classe é 3 e no Triângulo Mineiro/ Vale do Paranaíba, a classe é 4 (Tabela 3).

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2011), 49,9% dos domicílios na área rural da macrorregião Sudeste destinam de forma incorreta o efluente produzido. Na mesorregião Norte de Minas, segundo Sistema Estadual de Informações sobre Saneamento (2017), considerando a região urbana e rural, apenas 42,2% dos domicílios apresentam cobertura do sistema de efluente. Tendo como fato que as condições de infraestrutura da área urbana são melhores que as rurais, conclui-se que a área rural se encontra em situação desfavorável no contexto geral.

Segundo Leite et al. (2004), 80% dos assentamentos nacionais não possuem destinação de água servidas; 16% destinam a sumidouro ou diretamente nos rios; 40 e 35% os destinam à fossa comum e séptica, respectivamente, e apenas 1% à rede pública. A realidade nos assentamentos estudados acompanha a nacional, onde a maioria tem a água servida disposta a céu aberto, sem nenhum tipo de tratamento ou destinação.

No critério de destinação do efluente sanitário (Tabela 4), no Triângulo Mineiro/Vale do Paranaíba, as maiores porcentagens de destinação ocorrem em fossa séptica/sumidouro (27,6%) e poço negro (32,4%), assim como no Norte de Minas (14,9%) e (18,2%), respectivamente. Destaca-se a ocorrência de 10,4% dos lotes com destinação de efluentes a céu aberto, na mesorregião Norte de Minas.

Tabela 4 | Destinação do efluente sanitário (%)

<i>Indicadores / Mesorregião</i>	<i>Norte de Minas</i>	<i>Triangulo Mineiro/Vale do Paranaíba</i>
Fossa séptica/Sumidouro	14,9	27,6
Fossa Séptica/Tratamento ecológico	0,5	4,5
Patente (Latrina)	0,0	0,7
Céu aberto	10,4	0,8
Sumidouro (poço negro)	18,2	32,4
Não respondeu	56,2	33,9
Classe	2	3

Fonte: Projeto diagnóstico para regularização ambiental dos assentamentos da reforma agrária (2018).

Na mesorregião Triângulo Mineiro/Vale do Paranaíba, a porcentagem de tratamento, Fossa séptica/Sumidouro e Fossa séptica/Tratamento ecológico do efluente é de 32,1%, enquadrando na classe 3. Apesar de apresentar um panorama melhor do que o Norte de Minas, a destinação do efluente sanitário ainda é inadequada. Ambas as mesorregiões possuem quantidade expressiva de destinação de esgoto em sumidouro (poço negro), ou seja, despejo sem tratamento diretamente no ambiente.

As águas de superfície podem ser contaminadas principalmente na ausência de infraestrutura de esgotamento sanitário e na destinação inadequada de resíduos, podendo contaminar o solo e, por consequência, o lençol freático. O curso d'água quando em contato com resíduos orgânicos causa desequilíbrio nos seus componentes, por exemplo, o oxigênio é consumido de forma acelerada, causando eutrofização e, por consequência, alteração na dinâmica e estrutura das comunidades biológicas, além de queda acentuada na biodiversidade aquática, entre outros (CALLISTO, MORETTI e GOULART, 2001).

O estudo de Jove (2018), em uma bacia hidrográfica no Peru, também se utilizando da Matriz de Leopold, apontou que a contaminação das águas impacta o ambiente físico (solo, água e ar), o meio biótico (flora e fauna) e o meio socioeconômico. A metodologia permitiu identificar tanto impactos positivos, quanto negativos. Com relação aos impactos positivos encontrados (16%), esses decorrem da geração de empregos nas atividades desenvolvidas, apesar das mesmas estarem diretamente relacionadas a 84% de impactos ambientais negativos.

Em se tratando do indicador uso do solo, este se relaciona com o sistema de produção, em termos de uso de agrotóxicos, manejo de cultivos, adoção de queimada, dentre outros. A destinação inadequada de embalagens de produtos químicos (medicamentos e agrotóxicos) constitui risco potencial de alteração da microbiota do solo e afeta o crescimento, distribuição e o ciclo biológico das espécies vegetais (BARCELÓ & POSCHENRIEDER, 1992).

A destinação do resíduo doméstico foi classificada como 3 e 4 nas mesorregiões Norte de Minas e Triângulo Mineiro/Vale do Paranaíba, nas quais a principal destinação é a queima - 38,5 e 52,4%, respectivamente (Tabela 5).

Tabela 5 | Destinação do resíduo sólido doméstico (%)

<i>Indicadores / Mesorregião</i>	<i>Norte de Minas</i>	<i>Triangulo Mineiro/ Vale do Paranaíba</i>
Coleta Pública	0,4	3,9
Ponto de recolhimento	0,1	6,9
Reciclagem	0,0	0,0
Buraco	2,5	0,8
Céu aberto	2,5	1,7
Queima	38,5	52,4
Não respondeu	55,8	33,9
Classe	3	4

Fonte: Projeto diagnóstico para regularização ambiental dos assentamentos da reforma agrária (2018).

A partir do resultado e considerando a porcentagem alta de não respondentes, ambas as mesorregiões seguem o panorama rural brasileiro quanto ao destino dos resíduos sólidos, que apresenta 79,4% da destinação inadequada, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2011).

A destinação adequada das embalagens vazias de agrotóxicos é determinada pela Lei Federal nº 9.974 (BRASIL, 2000) que estabelece princípios para o manejo e a destinação ambientalmente correta das embalagens vazias de veneno, a partir de responsabilidades compartilhadas entre todos os agentes da produção agrícola – agricultores, canais de distribuição e cooperativas, indústria e poder público. De acordo com o Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (2018), 95% das embalagens de agrotóxicos comercializadas no Brasil são passíveis de reciclagem, desde que devidamente lavadas.

No critério de destinação das embalagens de agrotóxicos (Tabela 6), no Norte de Minas tem-se a queima em 30,2% dos lotes. No Triângulo Mineiro/ Vale do Paranaíba, ocorre a destinação do tipo devolução/ retorno em 28,1% dos lotes. Assim, as mesorregiões se classificam em 3 e 2, respectivamente. Observa-se que, mesmo com a grande porcentagem de não respondentes, a mesorregião Norte de Minas queima grande parcela dos seus resíduos.

Tabela 6 | Destinação das embalagens de agrotóxicos (%)

Mesorregião	Norte de Minas	Triângulo Mineiro Vale do Paranaíba
Coleta Pública	0,7	0,7
Devolução/ retorno	17,8	28,1
Armazena no lote	0,9	3,4
Buraco	4,0	0,1
Céu aberto	0,2	0,5
Queima	30,2	6,8
Não respondeu	46,1	60,4
Classe	3	2

Fonte: Projeto diagnóstico para regularização ambiental dos assentamentos da reforma agrária (2018)

Quanto à destinação de embalagens de medicamentos veterinários, as mesorregiões Norte de Minas e Triângulo Mineiro/Vale do Paranaíba classificaram-se em 4 e 3, respectivamente. Constata-se que há grande porcentagem de queima do resíduo em ambas as mesorregiões.

No Triângulo Mineiro/Vale do Paranaíba ocorre 21,6% de armazenamento no lote e 10,9% de coleta pública. O Norte de Minas apresenta 9,6% de destinação em buraco, 6,1% de armazenamento no lote e 4,8% de coleta pública (Tabela 7).

Cabe destacar que Martins (2014), ao analisar a água da bacia hidrográfica do Córrego Grotão, observou que os mananciais se contaminam à medida que abastecem as áreas produtivas rurais (agricultura e pecuária) e deve ser realizado constante monitoramento da água, visando diagnosticar sua qualidade para uso dos próprios moradores rurais e, também, das cidades à jusante. Também destaca a contaminação da água dos mananciais em função do uso de agrotóxicos e o despejo inadequado de seus vasilhames em propriedades rurais.

Tabela 7 | Destinação das embalagens de medicamentos veterinários (%)

Mesorregião	Norte de Minas	Triângulo Mineiro/ Vale do Paranaíba
Coleta Pública	4,8	10,9
Armazena no lote	6,1	21,6
Buraco	9,6	0,9
Céu aberto	0,6	0,1
Queima	42,4	30,4
Não respondeu	36,5	36,2
Classe	4	3

Fonte: Projeto diagnóstico para regularização ambiental dos assentamentos da reforma agrária (2018).

O Governo Federal, em novembro de 2003, criou o Programa Luz para Todos, objetivando fornecer energia elétrica gratuita à população rural. Com isso, nos anos de 2016 e 2017, 500 mil famílias tiveram acesso à eletricidade, em quinze estados brasileiros (SILVA, 2018).

Sobre esse tema, ambas as mesorregiões são de classe 1 (Tabela 8). Dos entrevistados, 96,7 e 87,2% responderam que possuíam acesso à energia elétrica de rede monofásica, nas mesorregiões Norte de Minas e Triângulo Mineiro/Vale do Paranaíba, respectivamente.

O panorama nacional revela que 78% dos lotes dos assentamentos rurais possuem energia elétrica e 22% não possuem. Dos assentamentos atendidos pela rede elétrica, 27% tem abastecidos todos os seus lotes e 23%, a maioria deles (Leite et al., 2004). Cumpre ressaltar que o serviço de fornecimento de energia elétrica é considerado essencial pela Constituição Federal (BRASIL, 1988).

Tabela 8 | Eletrificação dos lotes (%)

Mesorregião	Norte de Minas	Triângulo Mineiro/ Alto Paranaíba
Possui eletrificação trifásica	2,8	0
Possui eletrificação bifásica	10	3,3
Possui eletrificação monofásica	87,2	96,7
Não possui eletrificação	17,2	1,5
Não respondeu	39	2,5
Classe	1	1

Fonte: Projeto diagnóstico para regularização ambiental dos assentamentos da reforma agrária (2018).

O acesso à energia elétrica tem impacto positivo na ampliação das capacidades de trabalho e das perspectivas de desenvolvimento das comunidades, sendo utilizada para aplicações domésticas e para ampliação de conhecimentos (ESCOBAR, 2014). Leite et al (2004) afirma que a principal reivindicação nos assentamentos após o acesso à terra, tem sido a disponibilização de energia elétrica.

A falta de pavimentação das estradas se constitui em um problema que pode afetar a qualidade de vida dos assentados. Dificulta a mobilidade, origina poeira no período da seca ou impede o trânsito, especialmente na época da chuva. A prática do uso de cascalho para melhorar a trafegabilidade pode causar acidentes, visto que aumenta as possibilidades de ocorrência de derrapagens.

Constatou-se que a pavimentação na mesorregião Norte de Minas foi classificada por 37,3% dos assentados como “Ruim”, sendo 59,7% delas “Sem cascalho” e 36,7% permitindo o acesso livre durante o ano todo. No Triângulo Mineiro/Vale do Paranaíba, as estradas de acesso ao lote foram classificadas como “Boa” por 26% dos assentados, sendo 63% delas “Sem cascalho”, permitindo o acesso livre durante o ano todo em 58,2% delas.

O acesso ao lote é de fundamental importância devido à necessidade de acesso a saúde e transporte da produção, sendo esta última fundamental para a permanência e sobrevivência do agricultor familiar.

Tabela 9 | Pavimentação dentro do Assentamento (%)

Mesorregião	Norte de Minas	Triângulo Mineiro/ Alto Paranaíba
Cascalhada	10,6	3,2
Sem cascalho	59,7	63,0
Acesso livre durante o ano	36,7	58,2
Acesso interrompido em alguma época do ano	31,9	7,5
Acesso interrompido permanentemente	1,7	0,5
Boa	4,4	26,0
Regular	28,5	21,6
Ruim	37,3	18,6
Não respondeu	29,8	33,8
Classe	3	1

Fonte: Projeto diagnóstico para regularização ambiental dos assentamentos da reforma agrária (2018).

Estradas com bom pavimentação e constante manutenção podem impactar o comércio próximo ao assentamento, já que aproximam e facilitam o acesso dos assentados para escoar a produção e, também, adquirir bens e serviços

Considerando-se as classes obtidas, a Figura 2 apresenta, comparativamente, o comportamento das classes dos componentes ambientais selecionados para o estudo, nas duas mesorregiões.

As duas mesorregiões estudadas possuem condições semelhantes de infraestrutura no que tange à disponibilidade de energia elétrica e destino dos efluentes domésticos.

O Triângulo Mineiro/Vale do Paranaíba apresenta melhores condições de infraestrutura relativa à poluição das águas, destino das embalagens de agrotóxicos e de medicamentos veterinários, justificado por ser uma região mais próxima de grandes centros, e ter um grande número de assentados associados à cooperativas, que viabilizam uma melhor organização para o cumprimento das normas do setor.

A infraestrutura de pavimentação das estradas é pior nos assentamentos do Norte de Minas, pois são menos assistidos pelas ações de manutenção.

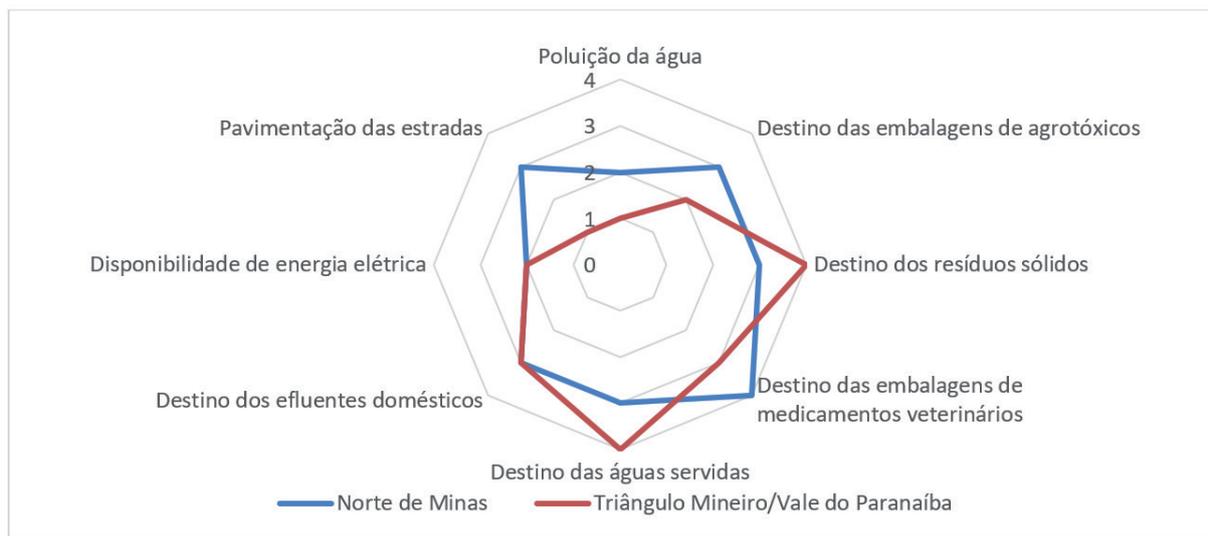


Figura 2 | Comportamento das classes dos componentes ambientais nas duas mesorregiões estudadas

Fonte: Adaptado do Projeto Diagnóstico de Regularização Ambiental de Assentamentos de Reforma Agrária (2018).

A Tabela 10 apresenta o cálculo da magnitude dos impactos, onde se tem a somatória dos pesos igual a 20 e a magnitude do impacto ambiental normalizada na escala de 0 a 10 correspondentes a 7,0 e 6,0, para as mesorregiões Norte de Minas e Triângulo Mineiro/Vale do Paranaíba, respectivamente.

Tabela 10 | Magnitude dos impactos ambientais

Impacto Ambiental	Indicadores Ambientais Classe		Norte de Minas		Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba		Peso
			Pontuação*	Classe	Pontuação*	Classe	
Carência de infraestrutura	Abastecimento d'água		2	3	1	2	3
	Destinação do efluente	Sanitário	3	5	3	5	3
		Águas servidas	3	5	4	7	3
	Destinação do resíduo sólido	Doméstico	3	5	4	7	3
		Embalagens de agrotóxico	3	5	2	3	3
		Embalagens de medicamentos veterinários	4	7	3	5	3
	Rede de energia elétrica		1	2	1	2	1
Pavimentação de estradas		3	5	1	2	1	
Σ (pontuação X peso)			97		91		
Σ pesos							20
Σ (pontuação X peso) / Σ pesos			4,85		4,55		
Magnitude do impacto ambiental normalizada na escala 1 a 10			7,0		6,0		

Legenda: *Classe 1 = 1 ponto; Classe 2 = 3 pontos; Classe 3 = 5 pontos e Classe 4 = 7 pontos

Fonte: os Autores

A Tabela 11 apresenta o impacto da infraestrutura nas mesorregiões Norte de Minas e Triângulo Mineiro/Vale do Paranaíba, nos valores de 70% e 60%, respectivamente. Quanto mais incipiente é a infraestrutura, maior é o impacto ambiental em cada componente. Conclui-se, portanto, que as condições de infraestrutura da mesorregião Norte de Minas causam maior impacto ambiental negativo se comparado à Triângulo Mineiro/ Vale do Paranaíba (Tabela 11).

Tabela 11 | Matriz de avaliação do impacto ambiental

Componente Ambiental \ Impacto Ambiental		Contaminação da água	Degradação do Solo	Uso do solo	Qualidade de vida	Total
		Norte de Minas	Carência de infraestrutura	7	7	7
Pontuação do impacto	3		2	3	3	
Valor máximo do impacto					110	
Porcentagem do impacto causado					70%	
Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	Carência de infraestrutura	6	6	6	6	
	Pontuação do impacto	3	2	3	3	
	Valor máximo do impacto					110
	Porcentagem do impacto causado					60%

Elaboração: os Autores. Fonte: Projeto diagnóstico para regularização ambiental dos assentamentos da reforma agrária (2018).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso múltiplo do ambiente natural, associado ao aumento de demandas e à própria degradação, abre caminho para uma ampla série de tensões e disputas, especialmente no meio rural, usualmente desprovido de infraestrutura.

A Política Nacional de Reforma Agrária contribui para a desconcentração fundiária e aprimoramento da qualidade de vida dos agricultores familiares. A hipótese inicial do presente artigo de que a ausência ou precariedade das condições de infraestrutura nos assentamentos pode resultar em impactos ambientais negativos é comprovada, pois verifica-se que os impactos são de maior potencial negativo na mesorregião Norte de Minas que na do Triângulo Mineiro/Vale do Paranaíba, correspondendo a 70 e 60%, respectivamente.

As variáveis pesquisadas foram: rede de abastecimento d'água, esgotamento sanitário, destino das águas servidas, destino do lixo seco, destino das embalagens de agrotóxicos, destino das embalagens de medicamentos veterinários, distribuição de energia elétrica e pavimentação das vias públicas.

A infraestrutura dos assentamentos rurais em relação à essas variáveis são de responsabilidade do poder público. Como correlato, a ausência ou as falhas das instituições responsáveis contribuem para os impactos negativos no meio ambiente.

Em se tratando da metodologia adotada para a avaliação dos impactos, a Matriz de Leopold, constatou-se que a mesma se mostrou eficiente em apontar os indicadores com maior potencial de impacto negativo. Ademais, a utilização dessa matriz pode ser útil como ferramenta para os gestores ambientais e órgãos públicos.

Esse estudo encontra limites nas eventuais quantidades de respostas em branco do questionário, o que pode incorrer em algum desvio dos resultados. Em trabalhos futuros permitirá comprovar sua eficiência em apontar impactos socioambientais significativos, ou inferir a necessidade de se inserir, retirar ou ajustar alguns dos indicadores da matriz, assim como subsidiar o planejamento para uma atuação em prol da conservação ambiental.

AGRADECIMENTOS

Esta pesquisa foi desenvolvida com recursos do Projeto Diagnóstico para Regularização Ambiental dos Assentamentos da Reforma Agrária (RADIS/UFMT), desenvolvido pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT) e Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), aos quais os autores agradecem.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, R. C. B. D. Questão ambiental e assentamento rural: a luta por uma sustentabilidade alternativa no Assentamento Novo Horizonte II, em Maxaranguape (RN). 2007. 98p. Dissertação (Mestrado em Serviço Social). Universidade Federal de Pernambuco, 2007.

BRANDÃO JR, A., SOUZA JR, C. Desmatamento nos assentamentos de reforma agrária na Amazônia. **O Estado da Amazônia**, n.4, 2006. Disponível em: <https://imazon.org.br/desmatamento-nos-assentamentos-de-reforma-agraria-na-amazonia/>. Acesso: 30 nov. 2020.

BARCELÓ, J., POSCHENRIEDER, C. Respuestas de las plantas a la contaminación por metales pesados. *Suelo y Planta*, v.2, p.345-361, 1992.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. 292 p.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 01, de 23 de janeiro de 1986. Considerando a necessidade de se estabelecerem as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente. **Diário Oficial da República Federativa**, Brasília, DF, 23 jan. 1986.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988, 292 p.

BRASIL. MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO. INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA. **II Plano Nacional de Reforma Agrária - Paz, Produção e Qualidade de Vida no Meio Rural**. 2003. Disponível em: <http://www.dhnet.org.br/dados/pp/a_pdfdht/plano_nac_reforma_agraria_2.pdf>. Acesso: nov. 2020.

BRASIL. Lei nº 9.974, de 6 de junho de 2000. Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa**, Brasília, DF, 07 jun. 2000.

BRUNO, R., MEDEIROS, L. **Percentuais e causas de evasão nos assentamentos rurais**. Cadernos da Terra, n.9, 2001

CALLISTO, M.; MORETTI, M.; GOULART, M. D. C. **Macroinvertebrados bentônicos como ferramenta para avaliar a saúde de riachos**. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v.6, n.1, p.71-82, 2001.

CHOGUILL, C. L. *Ten steps to sustainable infrastructure*. Habitat Int., v.20, n.3, p.389-404, 1996.

ESCOBAR, M. C. S. B. **O uso da energia elétrica pelos trabalhadores rurais: o caso do PA Renascer**. 2014. 107 p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional da Amazônia). Universidade Federal de Roraima, 2014.

FARIAS, M. H. C. S., BELTRÃO, N. E. S., SANTOS, C. A., CORDEIRO, Y. E. M. **Impact of Rural Settlements on the Deforestation of the Amazon**. Mercator (Fortaleza), n. 17, 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Brasil. Indicadores sociais municipais: uma análise dos resultados do universo do Censo Demográfico 2010*. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/indicadores_sociais_municipais/default_indicadores_sociais_municipais.shtm>. Acesso: 24 out. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE. Brasil. **Atlas de saneamento 2011: Manejo de resíduo sólido**. 2011. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv53096_cap9.pdf>. Acesso: 02 set. 2018.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. IPEA. **Infraestrutura Social e Urbana no Brasil: subsídios para uma agenda de pesquisa e formulação de políticas públicas**. ed.6, v.22, Brasília, 2010.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA. INCRA. *Infraestrutura*. 28 jan. 2020. Disponível em: <<http://www.incra.gov.br/pt/infraestrutura-atuacao.html>>. Acesso: 30 nov. 2020.

INSTITUTO NACIONAL DE PROCESSAMENTO DE EMBALAGENS VAZIAS. **Centros de Recolhimento de Embalagens de Agrotóxicos**. São Paulo, 2018. Disponível em: <<https://inpev.org.br/>>. Acesso: 30 nov. 2020.

HEREDIA, B. MEDEIROS, L., PALMEIRA, M., CINTRÃO, R. LEITE S. P. Regional impacts of land reform in Brazil. In: LAND SETTLEMENT AND COOPERATIVES. Boletim FAO, 2005. Disponível em: <http://www.fao.org/3/y7218t/y7218t08.htm#bm08>. Acesso: 30 nov. 2020.

JOVE, E. M. H. **Identificación y valoración de impacto ambiental de la contaminación por aguas servidas en el Río Ayaviri**. 2018. 74p. Trabalho de Conclusão de Curso (Faculdade de Engenharia Química). Universidade Nacional do Altiplano, Peru, 2018.

LEAL, G. M. **Impactos socioterritoriais dos assentamentos do município de Teodoro Sampaio – SP**. 2003. 187p. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2003.

LEITE, S. P., HEREDIA, B., MEDEIROS, L., PALMEIRA, M., CINTRÃO, R. **Impactos dos assentamentos: um estudo sobre o meio rural brasileiro**. Brasília: Unesp, 2004.

LEITE, T. A., SOBRAL, I. S., BARRETO, K. F. B. **Avaliação dos impactos ambientais e sociais como subsídio para licenciamento ambiental do projeto de assentamento de reforma agrária Maria Bonita I, Poço Redondo/SE.** Boletim Goiano de Geografia, v.31, n.2, p.69-81, 2011.

LEOPOLD, L. B. *Leopold Matrix*. Washington: U.S. Geological Survey.1971.

MARTINS, E. L. S. **Diagnóstico ambiental d abacia hidrográfica do Córrego grotão, Ceilândia/DF.** 2014. 112p. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente e Desenvolvimento Rural). Universidade de Brasília, Brasília, 2014.

MEDEIROS, L. S. Impacts of rural settlements in Brazilian rural development International. In: CONFERENCE DYNAMICS OF RURAL TRANSFORMATION IN EMERGING ECONOMIES, 2010, Nova Delhi, Anais...Nova Delhi: RIMISP, 2010, p.1-21. Disponível em: http://www.rimisp.org/wp-content/uploads/2010/05/Paper_Leonilde_Servolo_de_Medeiros-10.pdf. Acesso: 30 nov. 2020.

MORAIS, M. A. V., MELO SOUSA, R. A. T., COSTA, R. B., DORVAL, A., JUNIOR, R. T. **Impacto ambiental em assentamentos da reforma agrária no Mato Grosso.** Floresta, v.42, n.3, p.587-598, 2012.

OLIVEIRA, A. S. Produto Interno Bruto na Mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba -TMAP. In: CORRÊA, V. P. (Org.). **Dinâmica Socioeconômica da Mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba.** Uberlândia: CEPES/IEUFU, v.3, 61p, 2017. Disponível em: <<http://www.ie.ufu.br/CEPES>>.

PEREIRA, A. M. **Cidade Média e Região: o Significado de Montes Claros no Norte de Minas Gerais.** 2007. 351p. Uberlândia. Tese (Doutorado em Geografia). Universidade Federal de Uberlândia. Disponível em: <<https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/15921>>. Acesso: 23.out. 2018.

PESQUISA NACIONAL POR AMOSTRA DE DOMICÍLIOS. PNAD. **Síntese de Indicadores 2014.** Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv94935.pdf>>. Acesso: 20 ago. 2018.

PIMENTEL, G., PIRES, S.H. **Metodologias de avaliação de impacto ambiental: aplicações e seus limites.** Rev. Adm. púb., v.26, n.1, p.56-68, 1992.

PROJETO DIAGNÓSTICO PARA REGULARIZAÇÃO AMBIENTAL DOS ASSENTAMENTOS DA REFORMA AGRÁRIA. Projeto RADIS/UFMT. **Diagnóstico para Regularização Ambiental dos Assentamentos da Reforma Agrária.** 2018.

RIBEIRO, M. M. C., FERREIRA NETO, J. A., MINA DIAS, M., FIÚZA, A. L. C. **Análise das causas da evasão em assentamentos de reforma agrária no estado do Tocantins.** Revista Extensão Rural, n.22, 2011.

SANTOS, G. R., PALES, R. C., ROSA, T. R. S. **Intensidade da pobreza na região norte de Minas Gerais - 1991-2010: uma análise a partir dos dados do PNUD.** Revista Desenvolvimento Social, v.22, n.1, 2017.

SCHNEIDER, M., PERES, C. A. **Environmental costs of government-sponsored agrarian settlements in Brazilian Amazonia.** PloS one, v.10, n.8, pe 0134016, 2015.

MINAS GERAIS. SECRETARIA DE ESTADO DE AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Projeções do Agronegócio Mineiro 2017 a 2027.** 3º ed. 2018. Disponível em: <http://www.agricultura.mg.gov.br/images/Arq_Relatorios/Publicacoes/projecoes_2017_a_2027.pdf>. Acess: 24. Out. 2018.

SILVA, R. M. **Luz para todos: desafios da eletrificação rural no Brasil.** R.Le Monde Diplomatique Brasil, 2018.

SISTEMA ESTADUAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. **Saneamento Básico de Minas Gerais - 2014.** Belo Horizonte, 2017. Disponível em: <http://www.fjp.mg.gov.br/index.php/docman/cei/seis/730-sistema-estadual-de-informacoes_sobre-saneamento-2014-31-08-2017-site/file>. Acesso: 23 out. 2018.

TOPANOTTI, V. P. **Estudo dos Impactos Ambientais das Invasões Urbanas de Cuiabá – MT.** 176p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2002.

VAN DE STEEG, J. A, SPAROVEK, G., RANIERI, S. B., MAULE, R. F., COOPER, M., NETO, D. D., ALVES, M. C. **Impactos ambientais da Reforma Agrária no Brasil de 1985 a 2001.** Scientia Agricola, v.63, n.2, p.176-83, 2006.

VEDUVOTO, A. M. G; BRITO, L. E. P. F. **Povoamento e organização territorial de Frutal nos séculos XIX e XX: o Cerrado mineiro.** Revista Territorial - Goiás, v.2, n.2, p.192-209, 2013.