

ANÁLISE MULTITEMPORAL DE TRÊS ASSENTAMENTOS RURAIS DO MUNICÍPIO DE NIOAQUE, MATO GROSSO DO SUL: O USO DAS GEOTECNOLOGIAS NA AVALIAÇÃO DAS PAISAGENS

Ademir Kleber Morbeck de Oliveira

Universidade Anhanguera - Uniderp
Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional, Campo Grande, MS, Brasil
akmorbeckoliveira@gmail.com

Katiúcia Oliskovicz

Universidade Anhanguera - Uniderp
Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional, Campo Grande, MS, Brasil
katiucia_oli@hotmail.com

Jorge de Souza Pinto

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS
Campos Corumbá, Corumbá, MS, Brasil
katiucia_oli@hotmail.com

José Carlos Pina

Universidade Anhanguera - Uniderp
Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional, Campo Grande, MS, Brasil
josecarlospina@gmail.com

Rosemary Matias

Universidade Anhanguera - Uniderp
Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional, Campo Grande, MS, Brasil
rosematias@yahoo.com.br

RESUMO

No Brasil, a reforma agrária é um amplo programa de políticas públicas de redistribuição e ocupação de áreas, objetivando dar oportunidades às famílias para desenvolverem a agricultura familiar, propiciando desenvolvimento e inclusão social. Neste estudo, objetivou-se avaliar, de forma multitemporal (anos de 1986 e 2019), a partir da análise do uso e ocupação do solo e a consequente alteração da paisagem, três assentamentos no município de Nioaque (Andalucia, Boa Esperança e Nioaque), Mato Grosso do Sul. O uso das geotecnologias e processamento digital de imagens de satélites indicou, nos assentamentos Boa Esperança, Andalucia e Nioaque, uma redução significativa da vegetação florestal (26,5%, 36,6% e 18,4%, respectivamente) e a predominância de áreas de pastagens (68,3%, 57,7% e 78,4%, respectivamente), com as florestas estacionais desaparecendo em vários locais, em conjunto com as áreas úmidas, que não mais existem. A nova paisagem indica que a atividade predominante são as pequenas propriedades de criação de gado, com poucas áreas de agricultura. Ao final, os assentamentos se assemelham às propriedades rurais existentes no entorno, baseadas na criação extensiva de gado. Essa dinâmica no uso e ocupação do solo demonstra que os processos de degradação ambiental não são restritos a apenas as propriedades rurais tradicionais.

Palavras-chave: Uso e ocupação do solo. Florestas estacionais. Desenvolvimento sustentável. Desmatamento. Reforma agrária.

MULTITEMPORAL ANALYSIS OF THREE RURAL SETTLEMENTS IN THE CITY OF NIOAQUE, MATO GROSSO DO SUL: THE USE OF GEOTECHNOLOGIES IN THE EVALUATION OF LANDSCAPES

ABSTRACT

Brazilian Agrarian Reform is a broad public policy program for the redistribution and occupation of areas. This program aims to provide opportunities for small family farming (small scale production), providing them development opportunities and social inclusion. In this research, the aim was to evaluate, in a multitemporal way, from 1986 to 2019, soil uses and occupation and its consequences based on soil analysis from three analyzed settlements. These settlements were distributed by the agrarian reform program in Nioaque municipality

(Andalucia, Boa Esperança, and Nioaque), Mato Grosso do Sul state. Geotechnologies and digital satellite images processing applied for this research indicated that these three settlements present a significant reduction in forest vegetation (26.5%, 36.6%, and 18.4%, respectively) and pasture areas predominance (68.3%, 57.7%, and 78.4%, respectively). They also showed seasonal forests disappearing in several places, beside wetlands that no longer exist. The region's new landscape indicates the predominant activity in beef cattle breeding and few agricultural areas. In conclusion, the settlements resemble the existing rural properties in their surroundings, based on extensive cattle raising. This land occupation dynamic shows that the environmental degradation processes are not restricted to only traditional rural properties.

Keywords: Soil use and land cover. Seasonal forests. Sustainable development. Deforestation. Agrarian reform.

INTRODUÇÃO

Estudos envolvendo países desenvolvidos indicam que esses realizaram, em algum momento, a reforma agrária, um passo essencial e primordial para resolver problemas relacionados às suas estruturas fundiárias. Entretanto, esse processo sempre foi entremeado por problemas de várias ordens, tanto nos aspectos sociais quanto econômicos, ambientais, políticos e fundiários (LEITE e ÁVILA, 2007).

De tal forma, há diversas implicações nas políticas de reforma agrária, em que a criação de um assentamento, para ser eficaz, deve incorporar não somente dimensões tecnológicas, como também questões sociais, econômicas e ambientais. Levando-se em consideração esses fatores, as políticas e ações relacionadas a esse tema podem fazer frente aos fatores estruturais e socioeconômicos que determinam a crise agrícola-ambiental e a miséria rural que ainda existem no mundo em desenvolvimento (ALTIERI, 2000; RIBEIRO; PARANHOS FILHO; FERNANDES, 2010). Assim, no contexto atual, a reforma agrária é um processo que também deve envolver uma nova perspectiva da sustentabilidade, requerendo formas inovadoras de gestão de uso da terra. O velho olhar, restrito apenas a uma unidade de produção isolada, não é capaz de levar os sistemas de produção agrícola a regimes de sustentabilidade (GUANZIROLI, 1998). Dessa maneira, estudos começam a correlacionar assentamentos agrícolas e sustentabilidade, como os relatados por Sousa et al. (2005), no estado do Rio Grande do Norte, Barreto et al. (2005) e Maia; Khan; Sousa (2013), no Ceará, Alves e Bastos (2011), em Goiás, e Oliveira; Souza; Mercante (2017), no Mato Grosso do Sul, entre outros.

Uma das formas de se entender esse processo de sustentabilidade, sobretudo ao levar em consideração o uso antrópico *versus* a preservação da vegetação nativa de interesse ambiental, é por meio do uso das geotecnologias, as quais têm como fundamento a utilização de Sistemas de Informação Geográfica como forma de manusear imagens de satélite, modelos digitais de elevação e cartas topográficas, entre outras fontes de armazenamento de dados geográficos. Nesse sentido, uma das técnicas inseridas nas geotecnologias, que é o chamado sensoriamento remoto, segundo Florenzano (2002), constitui-se como uma ferramenta precisa, gerando informações para inventariar permanentemente qualquer região de interesse técnico ou científico, sendo esse o instrumento básico para que os órgãos públicos possam nortear suas ações de planejamento.

Logo, sua importância se dá pela capacidade de compreender as características fisiográficas da área em estudo, podendo servir como um fio condutor para futuras decisões na hora de escolher áreas para compor a reforma agrária, bem como naquelas já definidas e que necessitam de estudos voltados às possíveis degradações de seus remanescentes florestais. É com base nessas discussões que o presente artigo permeou sua análise, ou seja, objetivou avaliar de forma multitemporal, a partir da análise do uso e ocupação do solo nos anos de 1986 e 2019, as alterações da paisagem em três assentamentos rurais (Andalucia, Boa Esperança e Nioaque) localizados no município de Nioaque, Mato Grosso do Sul, e as consequências ambientais da implementação da agricultura familiar sobre a preservação dos recursos florestais.

METODOLOGIA

Área de Estudo

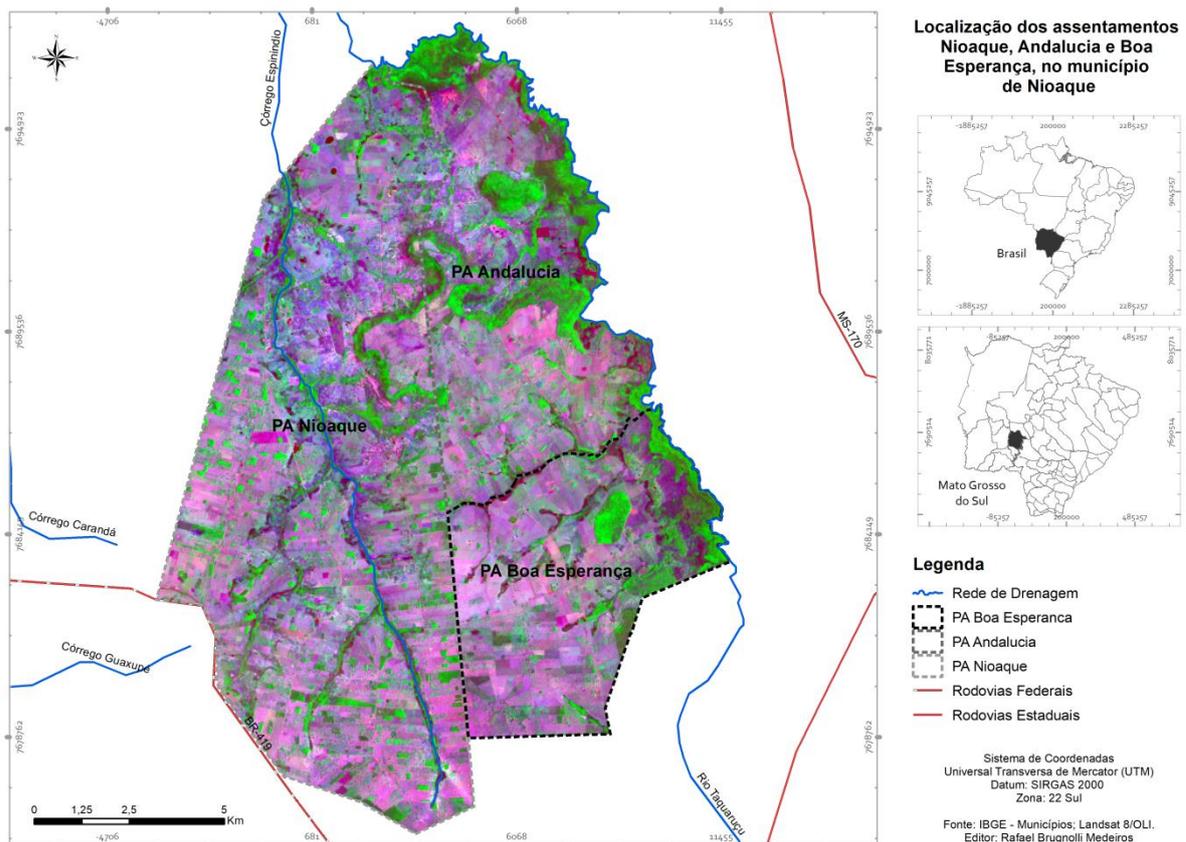
A área de estudo encontra-se inserida na sub-bacia hidrográfica do rio Miranda, pertencente à bacia hidrográfica do rio Paraguai, composta pelos assentamentos Andalucia, Boa Esperança e Nioaque, localizados no município de Nioaque, Mato Grosso do Sul (Tabela 1 e Figura 1).

Tabela 1 - Características dos assentamentos de Andalucia, Boa Esperança e Nioaque, município de Nioaque, Mato Grosso do Sul, 2020.

Características	Andalucia	Boa Esperança	Nioaque
Coordenadas da sede	20°53'32.86" S 55°42'36.16" O	21°00'39.69" S 55°42'09.67" O	20°58'35.71" S 55°44'58.20" O
Área (ha)	4.946.1088	3.945.5056	10.587.4535
Ato de criação	Portaria nº 057, 24/09/1996	Portaria nº 101, 23/12/1998	Portaria nº 060, 25/06/1985
Obtenção da área	Desapropriação em 24/11/1993	Desapropriação em 18/10/1999	Comprado em 24/09/1984

Fonte - INCRA, 2015.

Figura 1 - Mapa de localização dos assentamentos Andalucia, Boa Esperança e Nioaque, município de Nioaque, Mato Grosso do Sul, 2020.

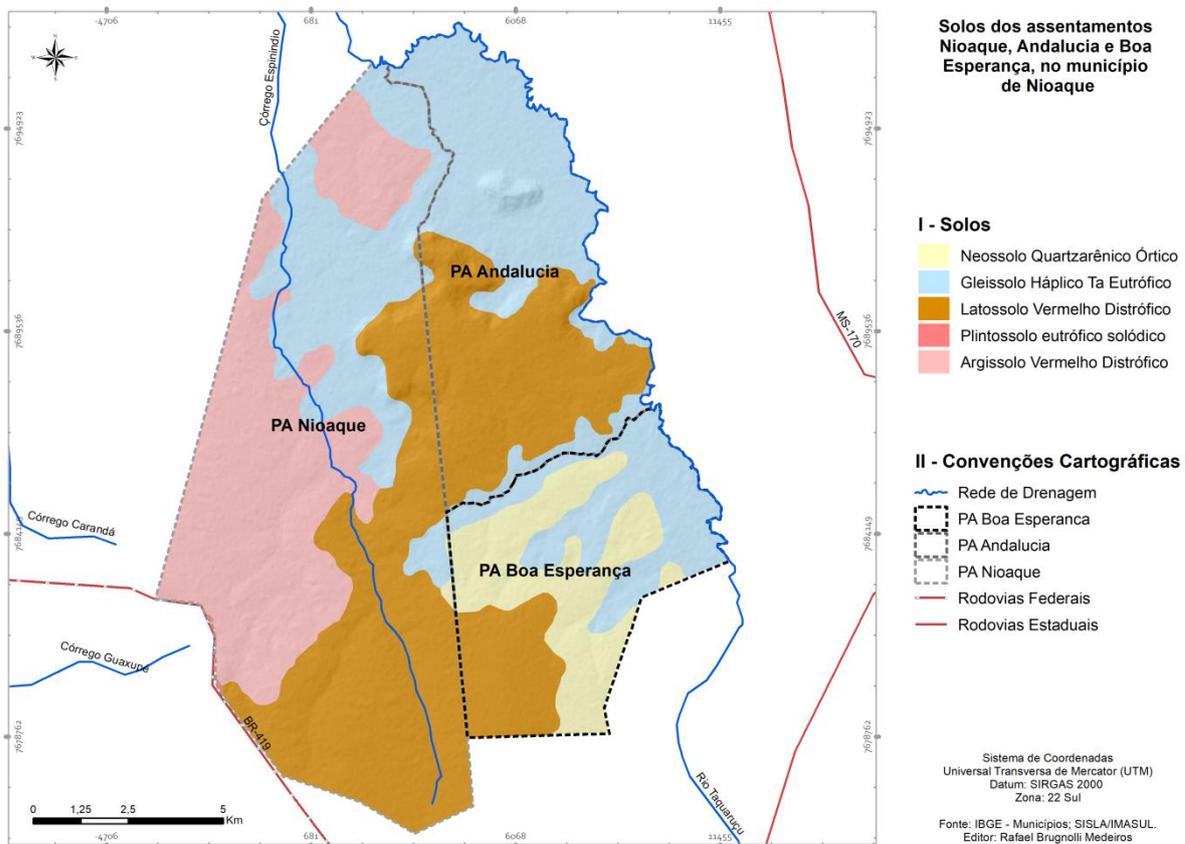


Fonte - Autores, 2020.

O Macrozoneamento Geoambiental da região (MATO GROSSO DO SUL, 1989) indica que a área apresenta fitofisionomias compostas por Savana Arbórea Densa (cerradão), Floresta Estacional, Agricultura e Pastagem, com solos formados, principalmente por quatro classes (Figura 2). Entre esses, podem ser citados (EMBRAPA, 2013): (1) Gleissolo Háplicos Ta eutróficos (solos hidromórficos), formado em condições de saturação com água, presentes em planícies ou várzeas inundáveis; (2) Neossolo Quartzarênico Órtico, apresentando textura arenosa ao longo de pelo menos 2 m de profundidade, pouco

resistentes ao intemperismo e com baixa aptidão agrícola (uso sem cuidados pode levar rapidamente à degradação); (3) Latossolo Vermelho Distrófico, com cores vermelhas devido ao alto teor de óxidos de ferro, sendo responsáveis por grande parte da produção de grãos do país, após calagem e adubação, pois ocorrem em áreas de relevo plano e suave, facilitando a mecanização agrícola, além de possuírem boa estrutura; (4) Argissolo Vermelho Distrófico, também com altos teores de óxidos de ferro, ocorrendo em áreas de relevo ondulado, o que favorece a mecanização, sendo, após a adubação química e calagem, utilizadas para o plantio de diversas culturas; e (5) Plintossolo Háptico Eutrófico solódico, ocorrendo em áreas que possuem escoamento lento de água (áreas deprimidas de relevo plano ou suave ondulado), com grande concentração de plintita (concreções ferruginosas) nos 40 cm iniciais da superfície, mal drenados e com limitações ao uso agrícola.

Figura 2 - Mapa de localização dos tipos de solos nos assentamentos Andalucia, Boa Esperança e Nioaque, município de Nioaque, Mato Grosso do Sul, 2020.



Fonte - Autores, 2020.

Em relação aos recursos hídricos, o assentamento Andalucia apresenta ao sul a cabeceira do rio Madalena, fronteira com o assentamento Boa Esperança, e a leste está localizado o rio Taquaruçu, delimitando o assentamento com outras propriedades rurais e que se estende até se encontrar com o rio Madalena, ao sul do assentamento. Além desses dois rios, a área possui pequenos córregos. No assentamento Boa Esperança, estão localizadas as cabeceiras dos Córregos Encendedor e Lima, que deságuam no rio Taquaruçu. A oeste, encontra-se o assentamento Nioaque, cortado em toda sua extensão pelo Córrego Espinídio, em cujas águas desaguam pequenos córregos (Catingueiro, Bracinho e Sem Nome), originados na área do assentamento e o Córrego Taquaruçu, fronteira nordeste (assentamento Andalucia).

Procedimentos Metodológicos

O tempo analisado para a realização do trabalho envolveu a seleção de quatro imagens dos satélites Landsat 5 (1986) e Sentinel 2A (2019) para cada assentamento. Dessas imagens, foram selecionados os

anos em que há um hiato temporal considerado satisfatório para compreender as mudanças temporais desejadas. Buscou-se, ainda, adotar critérios com relação aos períodos de seca e umidade da região, optando-se por datas próximas, até para reduzir possíveis alterações da umidade nas assinaturas espectrais das imagens de satélite (Tabela 2).

Tabela 2 - Informações das imagens de satélites utilizadas, anos de 1986 e 2019, região dos assentamentos Andaluçia, Boa Esperança e Nioaque, município de Nioaque, Mato Grosso do Sul, 2020.

Assentamentos	Data	Satélite e Sensor	Órbita e Ponto	Datum	Projeção
Andaluçia	10/04/1986	L5 - TM	225/75	SIRGAS 2000	UTM
Andaluçia	09/04/2019	2A - MSI	0208/024	SIRGAS 2000	UTM
Boa Esperança	10/04/1986	L5 - TM	225/75	SIRGAS 2000	UTM
Boa Esperança	09/04/2019	2A - MSI	0208/024	SIRGAS 2000	UTM
Nioaque	10/04/1986	L5 - TM	225/75	SIRGAS 2000	UTM
Nioaque	09/04/2019	2A - MSI	0208/024	SIRGAS 2000	UTM

Fonte - Autores, 2020.

As imagens de 1986 foram adquiridas no site do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), na página do Banco de Imagens da DPI/INPE, no qual elas estão disponibilizadas e não são tarifadas. Já as imagens de 2019 foram obtidas junto ao site do Serviço Geológico dos Estados Unidos – USGS, no qual as imagens também podem ser adquiridas gratuitamente. As cenas obtidas por sensores eletrônicos são individualmente produzidas em preto e branco. Dependendo da quantidade de energia refletida, irá proporcionar diferentes tons de cinza, mais especificamente entre o branco (quando refletem toda a energia) e o preto (quando absorvem toda energia). Ao sobrepor essas imagens, através de filtros coloridos, azul, verde e vermelho, é possível gerar figuras coloridas (FLORENZANO, 2002).

A composição da imagem colorida (Red, Green e Blue – RGB) só é possível por meio da fusão de bandas espectrais, as quais são geradas com softwares de SIG e tratamento de imagens. Dessa forma, ambas as composições (453 e 345) são consideradas falsa-cor, pois a cor do objeto não é a real, e, por isso, utilizada em estudos ambientais para destacar o objeto desejado. De tal forma, é realizada uma série de procedimentos metodológicos que iniciam pela criação de um banco de dados utilizando dois softwares: ArcGis 10 e Spring 5.2.7. Após a criação, é realizada inserção das imagens de satélite, realizando, para as cenas de 1986, o georreferenciamento, utilizando a carta topográfica Ribeirão Taquaruçu (1964/66), folha SF.21-X-A-VI, elaborada pela Diretoria de Serviço Geográfico do Exército (DSG), da Região Centro-Oeste do Brasil – 1:100.000 (MINISTÉRIO DO EXÉRCITO, 1966).

Posteriormente, inicia-se o processo de contraste, em que se via o realce das assinaturas espectrais para a próxima etapa, que é a segmentação. Florenzano (2002) ressalta que o pré-processamento das imagens de sensoriamento remoto inclui todos os processos prévios que devem ser realizados preliminarmente à aplicação da análise principal. Entre eles, podem-se citar: georreferenciamento das imagens, composição “falsa-cor”, que constitui na combinação das bandas espectrais, e recorte das áreas de interesse.

Na etapa de segmentação, ocorre a compartimentação das assinaturas espectrais, em que se atribuiu índice 5 para pixels e 5 para similaridade. Tais valores vão reduzir ou aumentar o agrupamento das assinaturas. Valores menores de pixels compartimentam de forma mais detalhada as assinaturas, enquanto os valores elevados de similaridade vão agrupar tais assinaturas. Após a segmentação, realizou-se a classificação pelo método de Histograma, que é um *clustering* de regiões, ou seja, agrupa-se uma região com mesma assinatura espectral e atribui-se um tema (cada tema é uma assinatura espectral). Posteriormente, para cada tema criado impõem-se uma classe de uso e ocupação do solo, sendo encontradas sete classes: agricultura, edificações, florestal, pastagem, solo exposto, água e área úmida, classificação adaptada do Manual Técnico de Uso da Terra (IBGE, 2006).

Finaliza-se tais procedimentos com a exportação em arquivo shapefiles (*.shp), podendo, assim, serem inseridos em um geodatabase, utilizado para agregação de dados num único banco e uniformização dos formatos. Essa técnica possibilita ainda que o próprio software calcule toda a área delimitada por meio da imagem de satélite. Juntamente a tais ações técnicas de manuseio de imagens, foram realizados trabalhos de campo, para realizar a verdade real do terreno. Nas visitas, o material de apoio foi o uso do GPS Garmin – Vista para verificação da exatidão dos padrões mapeados, além do uso da câmera digital da marca Sony Cyber-Shot, para registro de fotos. As idas a campo serviram para identificar transformações ambientais, ocorridas dentro da área de estudo, mostrando a realidade da área para complementar as informações contidas nas imagens de satélite.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Processo de uso e ocupação do solo

Os dados obtidos indicaram, em todos os assentamentos, uma estreita correlação entre a redução do mato florestal e o aumento das áreas antropizadas (Tabela 3), na medida em que áreas de pastagens e agrícolas avançaram, com a perda de vegetação nativa. Porém, foi observado que a agricultura não é a atividade predominante na região, e sim a pecuária de corte, o que iria contra o preconizado por determinados autores, em que a reforma agrária propicia a maior parte dos alimentos básicos, tais como arroz, feijão, mandioca, hortaliças e ovos, por exemplo, para a população brasileira (FERREIRA, 2014; CANO, 2014), embora parte dos assentados crie gado leiteiro, o que vem a contribuir com a produção de alimentos pela agricultura familiar.

Um dado relevante é que parte das formações florestais desmatadas é considerada, de acordo com Rego (2008), o tipo de vegetação que ocupa proporcionalmente, a menor área do estado, limitadas a Região Noroeste e separadas uma das outras por dezenas de quilômetros. Déa et al. (2014) escrevem que esse tipo vegetacional não foi adequadamente delimitado e estudado, afirmando que essas florestas são de grande importância e restritas a poucas regiões do estado, sendo hábitat de várias espécies endêmicas.

Como um dos resultados da dinâmica de desmatamento, também ocorreu o avanço das edificações, seja na forma de pequenas aglomerações urbanas ou grupos residenciais isolados, demonstrando a ocupação de determinados locais. Outra informação interessante é que as áreas de solo descoberto deixaram de existir, indicando que agora todos os espaços já possuem algum tipo de fitomassa, principalmente, pastagens. Em relação aos locais com a presença de água, eles mantiveram seu tamanho, enquanto todas as áreas úmidas identificadas inicialmente em 1986 desapareceram em 2019 (Tabela 3).

Tabela 3 - Análise multitemporal do uso e ocupação do solo nos assentamentos, em 1986 e 2019, município Nioaque, Mato Grosso do Sul, 2020.

Classes	Boa Esperança		Andalucia		Nioaque	
	1986	2019	1986	2019	1986	2019
	km ² (%)					
Agricultura	0,48 (1,2)	1,18 (3,0)	1,55 (3,1)	2,04 (4,1)	0,0 (0,0)	2,13 (2,0)
Edificações	0,20 (0,5)	0,70 (1,7)	0,25 (0,5)	0,60 (1,2)	0,73 (0,7)	1,10 (1,0)
Florestal	31,7 (79,6)	10,54 (26,5)	38,8 (78,2)	18,15 (36,6)	79,39 (74,3)	19,68 (18,4)
Pastagem	4,40 (11,1)	27,18 (68,3)	5,03 (10,1)	28,68 (57,7)	26,38 (24,7)	83,72 (78,4)
Solo exposto	1,48 (3,7)	0,0 (0,0)	1,72 (3,5)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)	0,0 (0,0)
Água	0,20 (0,5)	0,20 (0,5)	0,20 (0,4)	0,20 (0,4)	0,20 (0,2)	0,20 (0,2)
Área úmida	1,34 (3,4)	0,0 (0,0)	2,07 (4,2)	0,0 (0,0)	0,13 (0,1)	0,0 (0,0)
Total	39,8 (100)	39,8 (100)	49,7 (100)	49,7 (100)	106,8 (100)	106,83 (100)

Fonte - Autores, 2020.

As áreas úmidas existentes em 1986 (7,73%) deram origem a novas áreas de pastagens (Figuras 3, 4 e 5), em locais onde havia a presença de Gleissolos saturados, em um processo que envolve a drenagem e posterior semeadura de sementes de gramíneas no local, agora seco. Entretanto, os brejos e veredas, nascentes e lagoas, entres outras formas de paisagem com existência de vegetação paludosa, são importantes locais para a manutenção dos recursos hídricos da região e, em alguns casos, protegidas pela legislação ambiental, como a Lei n. 12.651, de 25 de maio de 2012, referente ao Código Florestal (BRASIL, 2012).

O desmatamento em amplas áreas, sem levar em consideração os locais protegidos por lei ou em solos inadequados para determinadas atividades, é uma situação preocupante, à medida que contradiz o que se prega sobre a agricultura sustentável em conjunto com a agricultura familiar (VIEITES, 2010). Essa é uma situação já relatada por outros trabalhos, como o realizado por Oliveira; Souza; Mercante (2017) e Souza et al. (2017), municípios de Sidrolândia e Dourados, Mato Grosso do Sul, onde os autores descrevem a pouca preocupação dos assentados com a questão ambiental. Barreto et al. (2005), pesquisando a sustentabilidade dos assentamentos no município de Caucaia, Ceará, também relataram que o aspecto ambiental apresentou resultados pouco satisfatórios, demonstrando que, em termos ambientais, os assentados seguem práticas pouco sustentáveis.

A predominância de pastagens também indica a padronização de produtos agropecuários, o que seria preocupante no que diz respeito à sustentabilidade desses assentamentos. Tal situação decorre do fato que a renda é gerada por poucos itens, sempre sujeitos a oscilações no mercado. Além disso, a produção de leite, que seria um produto de consumo diário da população e comprada por prefeituras para a alimentação de alunos, é de pouco valor agregado. Também as cidades da região são consideradas pequenas, em termos populacionais, o que torna a comercialização mais complexa, quando o leite é produzido por muitos proprietários e seu mercado consumidor é restrito.

Nesse sentido, Weiverberg e Sonaglio (2010) descrevem que a atividade leiteira é um ativo gerador de renda mensal para os produtores familiares e de assentamentos; porém de baixa produtividade, quando comparadas com a produção empresarial, devido a diversos fatores, tais como melhoramento genético do rebanho, manejo das pastagens e estratégias de suplementação alimentar durante a estiagem. Simões; Silva, Oliveira (2009) e Simões; Oliveira, Lima-Filho (2015) confirmam que a pequena especialização da atividade resulta em baixa produtividade e pequena remuneração aos produtores. Dessa maneira, de acordo com Silvestro et al. (2001) e Zago (2016), em diversas situações os empreendedores rurais acabam dependendo de rendas extras, destacando-se, por exemplo, aposentadorias ou atividades não agrícolas.

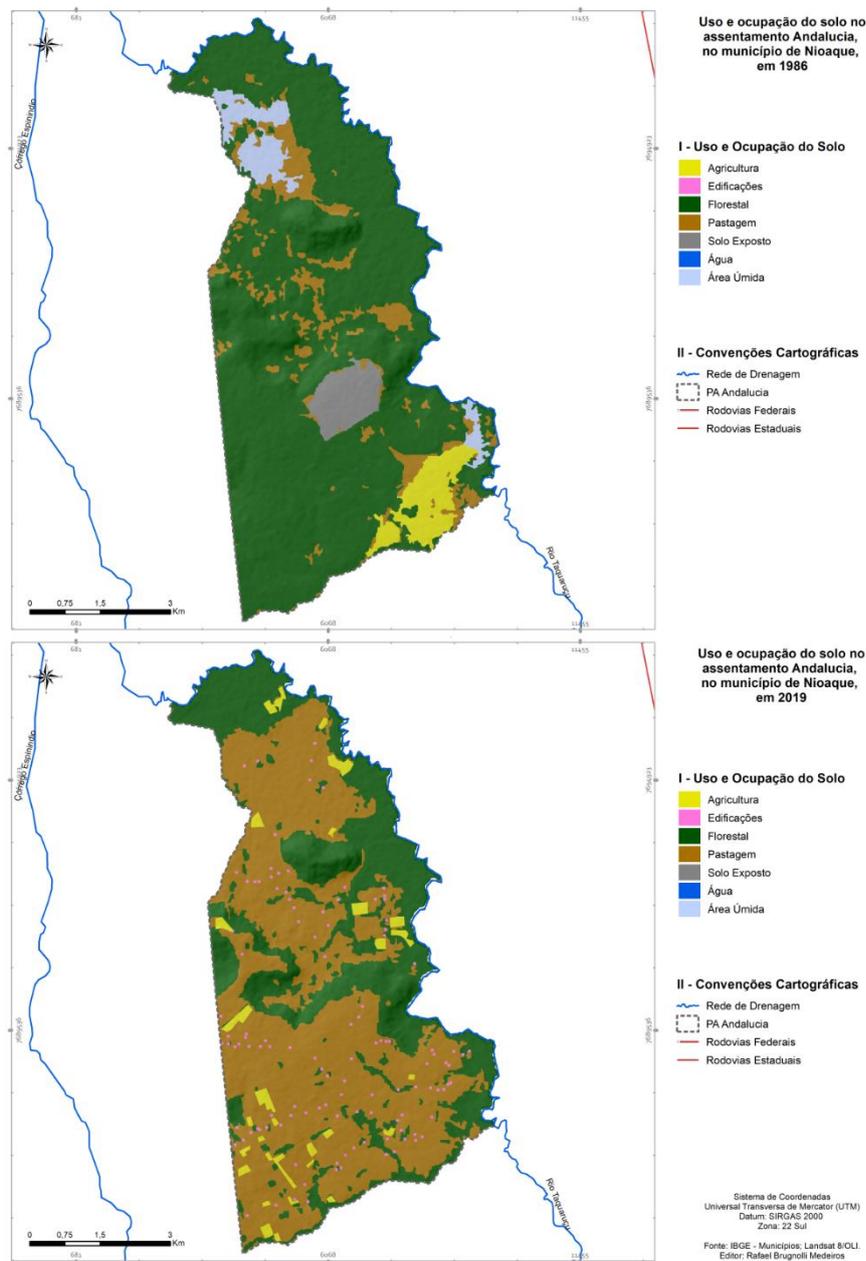
Assim, parte dos assentados não conseguiria sobreviver apenas com a renda obtida de sua atividade rural, o que vem ao encontro dos dados obtidos por Souza et al. (2017), avaliando a sustentabilidade de um assentamento em Dourados, MS. Os autores indicaram fragilidade dos indicadores econômicos, demonstrando a necessidade de ações para melhorar a rentabilidade do local. Barreto et al. (2005), avaliando a sustentabilidade em assentamentos de Caucaia, Ce, também indicaram que a renda não agropecuária é bem superior à renda agropecuária, fato explicado pelo acesso dos assentados aos programas governamentais, tais como o Bolsa Família, escola e vale gás, por exemplo, além de aposentadorias. O resultado observado é que a maior parte dos lotes acabou se transformando, em menor escala, na atividade predominante na região, ou seja, propriedades cuja principal fonte de renda é a criação de gado, realizada de maneira extensiva e pouco produtiva.

Assentamento Andaluçia

A região do assentamento (Figura 3) passou de grandes áreas de vegetação florestal, abrangendo 78,2% (1986) da área, para 36,6% (2019), com os maiores maciços florestais remanescentes margeando o rio Taquaruçu, em áreas de Gleissolos que sofrem processos de inundação, ou locais mais íngremes, de difícil acesso e/ou cultivo. No extremo norte da área, está concentrado um dos maiores blocos contínuos de vegetação nativa; porém, é observado que ele já começa a ser alterado, pois apresenta em seu interior áreas agrícolas. No extremo sul, pode-se visualizar que a vegetação do Córrego Madalena, em sua maior parte, é restrita a pequenos fragmentos e em determinados locais já não existe, confirmando os problemas relacionados ao cumprimento do Código Florestal.

As áreas úmidas, existentes em 1986 (4,2%), em Gleissolos saturados, foram drenadas e desapareceram, sendo que em seu lugar podem ser observadas pastagens (Figura 4), apesar da importância da vegetação paludosa para a manutenção dos recursos hídricos, ameaçando a existência de nascentes e pequenos córregos. Em relação às pastagens, atualmente elas ocupam uma área significativamente grande, sendo que, em 1986, eram cerca de 10,1% do total, e em 2019, 57,7%, demonstrando que a criação de bovinos se tornou importante no assentamento, principalmente o gado de corte. Por outro lado, também existe a criação de gado leiteiro, em menor proporção, o que vem a contribuir com a agricultura familiar, atividade que normalmente predomina em determinadas áreas de assentamentos.

Figura 3 - Uso e ocupação do solo no assentamento Andalucia, município de Nioaque, Mato Grosso do Sul, em 1986 e 2019.



Fonte - Autores, 2020.

No assentamento, de acordo com as informações obtidas no INCRA (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária), 181 pessoas e suas respectivas famílias foram beneficiadas pela sua criação. Entre os beneficiados, um abandonou o lote (evadiu-se), oito foram transferidos, oito são considerados desistentes, um possui o registro suspenso e um, falecido (nesse caso, a família permaneceu no local). Ao final, 19 assentados não estão mais na área (10,4%), um índice que pode ser considerado baixo, indicando que 162 assentados continuam no local, com pequena rotatividade.

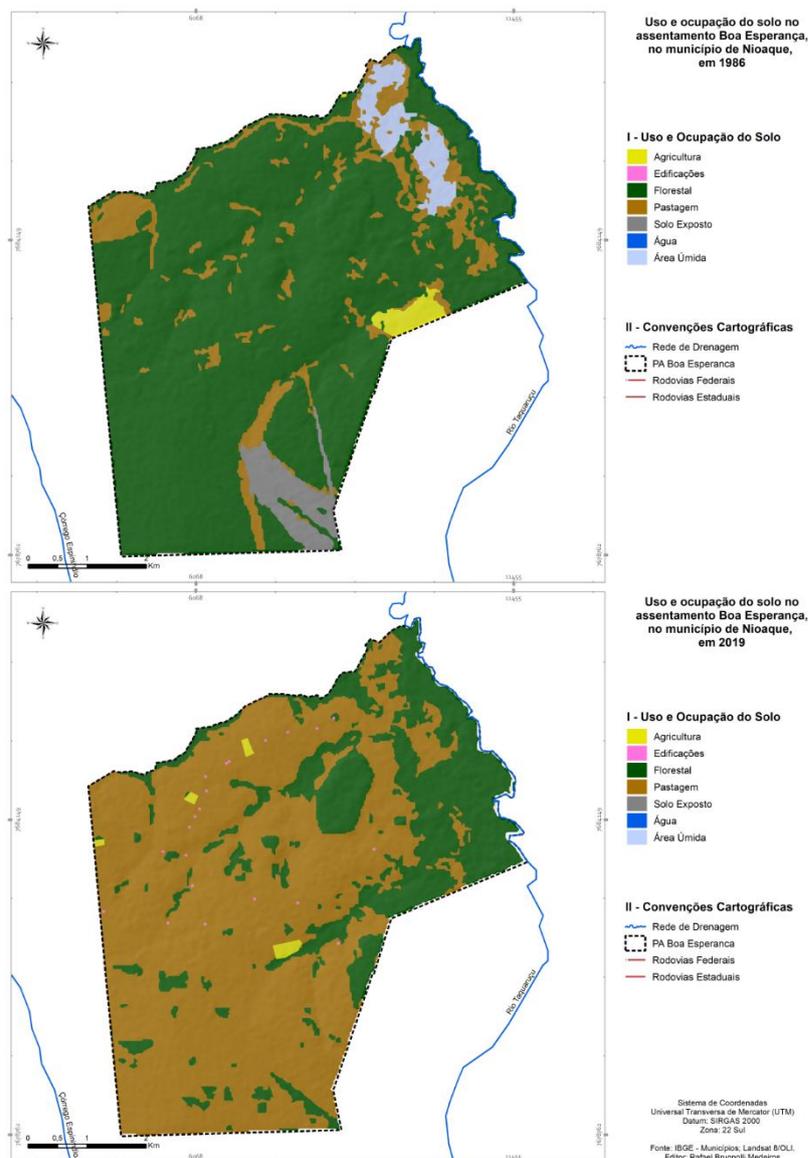
O pequeno número de assentados que não mais estão no local pode indicar que, no caso desse assentamento, as famílias escolhidas já tinham experiência no trato de assuntos rurais e/ou talvez o local, em sua maior parte, possua solos de qualidade, tais como Latossolos, de maior fertilidade natural e que ocupam aproximadamente 50% da área, em comparação com os Neossolos, encontrados na região. Mesmo as áreas de Gleissolos, encontrados no restante do assentamento, podem ser propícias para a criação de gado, pois a braquiária, gramínea normalmente utilizada, não é exigente, em termos nutricionais.

Assentamento Boa Esperança

As imagens obtidas (Figura 4) indicaram o mesmo processo de modificação da paisagem (Tabela 3), com redução da maior parte da vegetação florestal e predomínio das áreas de pastagens, com eliminação das áreas úmidas e manutenção da vegetação nativa em pontos de difícil acesso e/ou sujeitos a alagamento. Novamente, os locais de cultivo estão localizados em apenas alguns locais, demonstrando a predominância na criação de gado.

As Áreas de Preservação Permanente, próximas a cursos-d'água de menor tamanho, foram parcialmente eliminadas e substituídas por pastagens, indicando novamente que o Código Florestal não é respeitado. Apenas na área do Córrego Encendedor, localizado mais ao sul do assentamento, pode-se perceber a presença de vegetação ripária, enquanto o Córrego Lima aparentemente não possui mais vegetação ripária. Em relação ao Córrego Madalena, o mesmo processo observado no assentamento Andalucia ocorreu, com a retirada da maior parte da vegetação ripária. Essas áreas, de Gleissolos, foram ocupadas com pastagens. Segundo a Lei n. 12.651 (BRASIL, 2012), considera-se as faixas marginais de qualquer curso-d'água natural como Áreas de Preservação Permanente, devendo possuir no mínimo 30 metros para os cursos-d'água com menos de 10 metros de largura. Porém, essa determinação não é cumprida na maior parte da região.

Figura 4 - Uso e ocupação do solo no assentamento Boa Esperança, município de Nioaque, Mato Grosso do Sul, 1986 e 2019.



Fonte - Autores, 2020.

A predominância das pastagens é um indicativo que determinadas áreas, por não serem adequadas ao cultivo (Neossolos), são utilizadas para a pecuária. Mas mesmo as áreas com maior potencial, como os Latossolos, também são ocupadas por pastos, e tal como o assentamento Andalucia, a criação de gado predomina, sendo a principal fonte de renda. Novamente, a criação de gado leiteiro ocorre em apenas algumas propriedades, uma atividade típica da agricultura familiar.

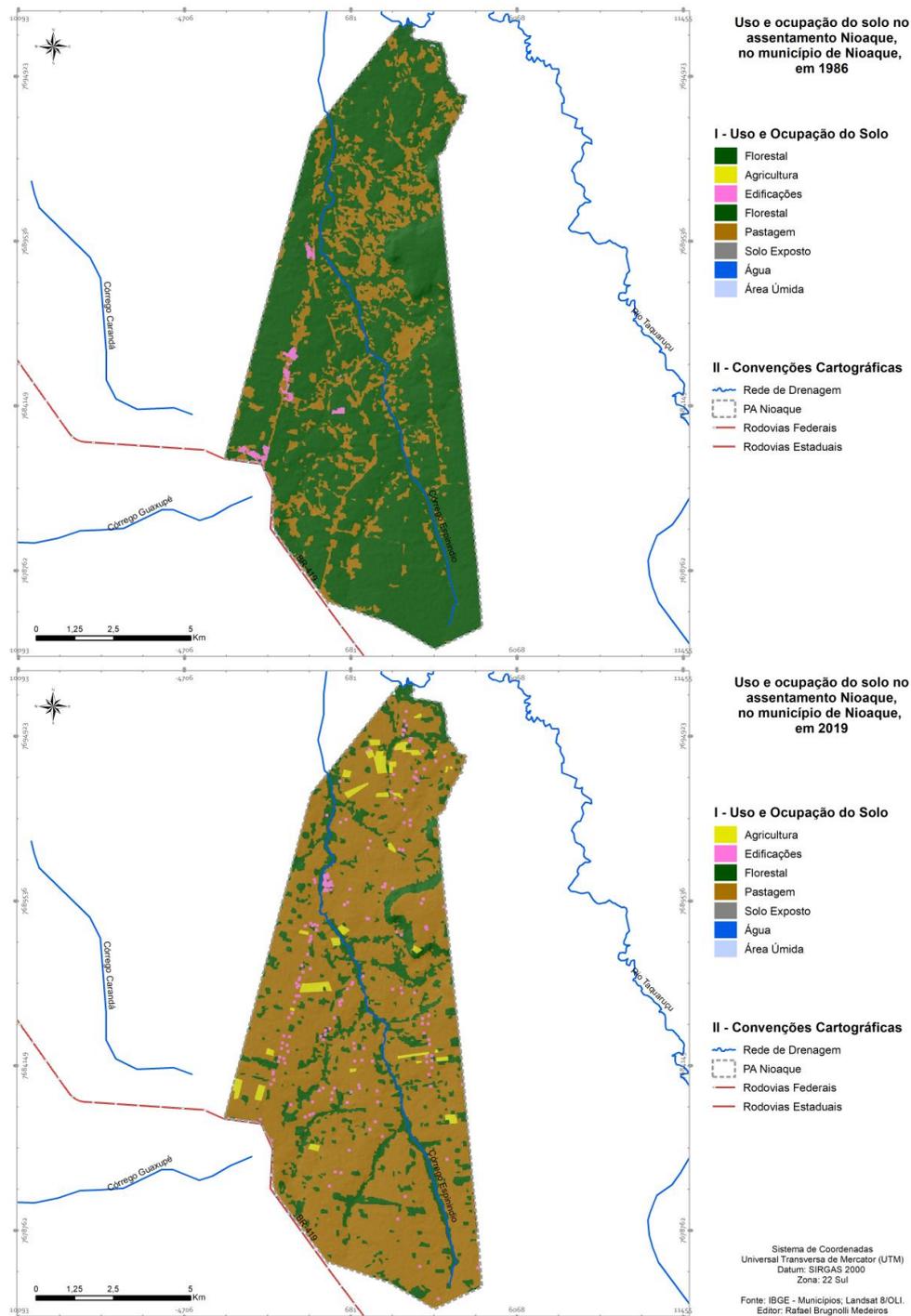
De acordo com o INCRA, foram assentados no local 143 famílias e apenas 84 se encontram no assentamento, sendo que sete beneficiados foram transferidos, 49 desistiram, dois registros foram suspensos e um assentado foi eliminado (retirado do processo). Os resultados revelam que 41,2% dos assentados não estão mais presentes, ou seja, quase metade, um valor que pode indicar a inadequação dos assentados ao processo de assentamento ou que o solo de baixa fertilidade (Neossolos e Gleissolos cobrem mais de 70% da área) dificultou a utilização do lote, embora seja comum, quando da presença desse tipo de ambiente edáfico, a utilização da área como pastagem. Outra explicação para o abandono dos lotes é a de que os assentados, após a retirada da madeira de valor comercial e sua venda, optaram por abandonar a área e tentar a vida em outra região de melhor qualidade ambiental.

Assentamento Nioaque

Nesse local, o processo de alteração da paisagem foi o mais intenso, com a supressão da vegetação nativa atingindo todos os locais do assentamento (Figura 5). Ao final, apenas 18,4% de florestas ainda são encontradas, enquanto as pastagens ocupam 78,4% da área (Tabela 3). Novamente, as áreas úmidas foram suprimidas e as formações ripárias, em sua maior parte, não são visualizadas. O principal recurso hídrico, o Córrego Espinidio, apresenta em sua maior parte a inexistência de vegetação ripária protegendo suas margens, o que também ocorre com os demais córregos, com apenas fragmentos de vegetação aparecendo.

A principal fonte de renda novamente é a criação de gado, com parte dos assentados criando animais para a produção de leite e o restante, gado de corte. A atividade agrícola, mesmo em solos propícios, como os Latossolos e Argissolos, que cobrem mais de 60% da área, é restrita a poucas propriedades, indicando que a agricultura familiar tradicional é pouco expressiva. Esse fato pode ser resultado da inadequação de parte dos assentados para tal atividade, pois, muitas vezes, eles, apesar de sua origem rural, não possuem conhecimento para o cultivo, devido à sua formação, normalmente relacionada a fazendas de criação de gado de corte, que predominam na região em questão. Nesses locais, os futuros assentados exercem funções de vaqueiros, cuidando dos animais, realizando sua alimentação e ordenha, quando necessário, além de zelar pela conservação do local, entre outras atividades.

Figura 5 - Uso e ocupação do solo no assentamento Nioaque, município Nioaque, Mato Grosso do Sul, 1986 e 2019.



Fonte - Autores, 2020.

Em relação ao número de assentados no local, de acordo com o INCRA, o assentamento contou inicialmente com 600 famílias beneficiadas e, ao longo da sua implantação, foi verificada certa rotatividade, pois, das famílias originais, 81 evadiram-se, três foram transferidas, 69 desistiram, um registro foi suspenso, sete assentados faleceram (as famílias permaneceram), quatro foram eliminados (retirados do processo) e um cadastro está inativo, indicando que 29,6% dos assentados originais não mais estão no local, um índice relevante. O grande número de famílias que não mais faz parte do grupo inicial novamente levanta questões,

tais como a qualidade dos solos em determinadas áreas, a adequação dos assentados a lida rural, como nos assentamentos avaliados anteriormente, ou mesmo a utilização do local para ganhos rápidos por meio do desmatamento e venda de madeira de lei, com posterior abandono do lote.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A dinâmica do uso do solo indicou algumas questões interessantes: a principal diz respeito ao aumento, em todos os assentamentos analisados da pastagem, que se tornou o fator de forte influência sobre a paisagem local, com a criação de gado. Com isso, ocorreu uma mudança massiva das vegetações florestais, perdendo seus remanescentes de forma preocupante em todos os assentamentos. Ainda no que diz respeito ao uso, a agricultura familiar ocupa uma pequena área nos assentamentos e, por esse motivo, não causa grande alteração na paisagem local.

A retirada maciça da vegetação nativa, não respeitando, muitas vezes, as Áreas de Preservação Permanente e de Reserva Legal, o que inclui as formações ripárias e áreas úmidas, pode impactar significativamente os recursos hídricos da região, afetando a perenidade dos rios e sua capacidade de armazenamento das águas em períodos de estiagem. Além disso, os assentamentos foram implantados em regiões de Florestas Estacionais, consideradas, em termos de proporção, as menores do estado, pouco conhecidas e ricas em espécies endêmicas, demonstrando que a questão ambiental não teve relevância para a escolha dos locais dos projetos de assentamento.

Ao final, os assentados reproduziram, em menor escala, a estrutura fundiária da região em estudo, com a predominância de áreas para a criação de gado em solos de baixa aptidão agrícola, como os Neossolos ou Gleissolos. Mas, mesmo quando os solos são mais adequados à agricultura, como os Latossolos ou Argilossos, predominam as pastagens cultivadas, normalmente de baixa produtividade.

AGRADECIMENTOS

A Universidade Anhanguera-Uniderp, pelo financiamento do projeto e a CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) e CNPQ (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), pelas bolsas de pós-graduação e produtividade em pesquisa (PQ-1C e PQ-2), concedidas.

REFERÊNCIAS

ALTIERI, M. **Agroecologia**: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável. 2 ed. Porto Alegre: UFRGS, 2000.

ALVES, L. B.; BASTOS, R. P. Sustentabilidade em Silvânia (Go): o caso dos assentamentos rurais São Sebastião da Garganta e João de Deus. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 49, n. 2, p. 419-448, 2011. <https://doi.org/10.1590/S0103-20032011000200007>

BRASIL, **Lei no 12.651, de 25 de maio de 2012**, Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm. Acessado em 30/11/2019.

CANO, W. Segurança alimentar e reforma agrária. **Revista Política Social e Desenvolvimento**, edição 10, p. 21-24, 2014.

DÉA, S. A.; COSTA, J. R. S.; TÔSTO, S. G.; GOMES, J. B. V.; MACEDO, J. R.; MARTINS, J. S.; MARQUES, J.; ALVARENGA, S. M.; MOREIRA, M. L. O.; FILHO, A. R.; LIMA, J. P. S.; HANY, F. E. S.; TORRENCILHA, M. L.; MAUREIRA, C. B.; FIALHO, A. A.; MOURA, J. R. S.; LIMA, M. A. R. S.; LONTRO, S. M. G.; SOBRINHO, J. S.; MARTORANO, L. G.; PITTHIAN, J. H. L.; SILVA, S. S.; ÁGLIO, M. L. D.; SOARES, A. F. **Zoneamento agroecológico do município de São Gabriel do Oeste, MS**: Referencial para o planejamento, gestão e monitoramento territorial. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2003.

FERREIRA, B. Reforma agrária, assentamentos rurais e segurança alimentar. **Revista Política Social e Desenvolvimento**, edição 10, p. 6-20, 2014.

FLORENZANO, T. G. **Imagens de satélite para estudos ambientais**. São Paulo: Oficina de Textos, 2002.

GUANZIROLI, C. E. **Reforma agrária e globalização da economia: o caso do Brasil**. Rio de Janeiro: FAO/INCRA/UFF, 1998.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual técnico de uso da terra**. 2 ed. Rio de Janeiro, 2006.

INCRA. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. **Relação de Beneficiários do Programa Nacional de Reforma Agrária (PNRA)**. Lista Única, por SR/Projeto/Município/Código Beneficiário. Relatório PNRA, 2015.

LEITE, S. P.; ÁVILA, R. V. Reforma agrária e desenvolvimento na América Latina: rompendo com o reducionismo das abordagens economicistas. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 45, n. 3, p. 777-805, 2007. <https://doi.org/10.1590/S0103-20032007000300010>

MAIA, G. S.; KHAN, A. S.; SOUSA, E. P. Avaliação do impacto do Programa de Reforma Agrária Federal no Ceará: um estudo de caso. **Economia Aplicada**, v. 17, n. 3, p. 379-398, 2013. <https://doi.org/10.1590/S1413-80502013000300007>

MATO GROSSO DO SUL. Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral. Fundação de Apoio ao Planejamento do Estado. **Macrozoneamento Geoambiental do Estado de Mato Grosso do Sul**. Campo Grande: FIPLAN-MS, (Estudos integrados de potencial de recursos naturais do estado de Mato Grosso do Sul), 1989.

MINISTÉRIO DO EXÉRCITO. Diretoria de Serviço Geográfico do Exército – DSG. **Cartas topográficas: Ribeirão Taquaruçu, 1966**. Folha SF.21-X-A-VI, MI – 2585. Escala 1:100.000. 1966.

OLIVEIRA, R. D.; SOUZA, C. C.; MERCANTE, M. A. Análise e diagnóstico da sustentabilidade do Assentamento Rural Eldorado II, no município de Sidrolândia (MS). **IGepec**, v. 21, n.1, p. 149-168, 2017.

REGO, N. H. Variação da estrutura da vegetação arbórea em uma topossequência num vale da Serra de Maracaju, Aquidauana, MS. 105f. 2008. **Tese** (Doutorado em Agronomia). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - Campus de Jaboticabal. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Jaboticabal, São Paulo.

RIBEIRO V. O.; FARANHOS FILHO, A. C.; FERNANDES, P. C. O. Avaliação do uso de imagens do satélite CBERS-2 sensor CCD, no monitoramento de atividades de lavoura a céu aberto. **Revista de Estudos Ambientais**, v. 12, n. 1, p. 15-28, 2010.

SILVESTRO, M. L.; ABRAMOVAY, R.; MELLO, M. A.; DORIGON, C.; BALDISSERA, I. T. **Os impasses sociais da sucessão hereditária na agricultura familiar**. Florianópolis: Epagri; Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2001.

SIMÕES, A. R. P.; SILVA, R. M.; OLIVEIRA, M. V. M. Avaliação econômica de três diferentes sistemas de produção de leite na região do Alto Pantanal Sul-mato-grossense. **Agrarian**, v. 2, n. 5, p. 153-167, 2009.

SIMÕES, A. R. P.; OLIVEIRA, M. V. M.; LIMA-FILHO, D. O. Tecnologias sociais para o desenvolvimento da pecuária leiteira no Assentamento Rural Rio Feio em Guia Lopes da Laguna, MS, Brasil. **Interações**, v. 16, n. 1, p. 163-173, 2015. <https://doi.org/10.1590/1518-70122015114>

SOUZA, M. C.; KHAN, A. S.; PASSOS, A. T. B.; LIMA, P. V. P. S. Sustentabilidade da agricultura familiar em assentamentos de reforma agrária no Rio grande do Norte. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 36, n. 1, p. 96-120, 2005.

SOUZA, C. C.; DEBOLETO, G. A. G.; FAVERO, S.; REIS NETO, J. F.; FRAINER, D. M.; SILVA, F. A.; DIAS, R. O. **Revista Espacios**, v. 38, n. 26, p. 16, 2017.

ZAGO, N. Migração rural-urbana, juventude e ensino superior. **Revista Brasileira de Educação**, v. 21, n. 64, p. 61-78, 2016. <https://doi.org/10.1590/S1413-24782016216404>

VIEITES, R. G. Agricultura sustentável: uma alternativa ao modelo convencional. **Revista Geografar**, v. 5, n. 2, p. 1-12, 2010. <https://doi.org/10.5380/geografar.v5i2.20133>

WEIVERBERG, S. L.; SONAGLIO, C. M. Caracterização da produção de leite no Estado de Mato Grosso do Sul. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, Campo Grande, MS, 2010. **Anais...**Campo Grande: SOBER, 2010.

Recebido em: 12/11/2020

Aceito para publicação em: 10/05/2022