

Análise temporal (2008-2018) do uso e ocupação do solo na microbacia do Córrego Barreiro, no município de Uberaba (Minas Gerais)

Luciano Marajó de Carvalho Neto ¹, Ricardo Ramos Filho ²

¹Mestrando em Qualidade Ambiental, Universidade Federal de Uberlândia, Brasil (*Autor correspondente:marajo02@hotmail.com)

²Especialista em Gestão Ambiental, Instituto Federal do Triângulo Mineiro, Brasil.

Histórico do Artigo: Submetido em: 03/02/2021 – Revisado em: 11/03/2021 – Aceito em: 14/04/2021

RESUMO

O estudo teve como objetivo realizar a análise ambiental das mudanças ocorridas no uso e ocupação do solo na microbacia do Córrego Barreiro, inserida na bacia hidrográfica do rio Uberaba, no município de Uberaba-MG, no período de junho de 2008 e junho de 2018, buscando a informações em relação as mudanças ocorridas para certificação de necessidade de reparação de danos através do decreto nº 6.514, de 22 de junho de 2008. A análise temporal se deu por meio do tratamento das imagens através da ferramenta (SCP) *Semi-Automatic Plugin Classification* e a elaboração de mapas de uso e ocupação do solo, com o software *QGIS LAS PALMAS* e *IDRISI Selva* utilizado a ferramenta *Land Change Modeler*, possibilitando o comparativo entre os períodos do ano de 2008 e 2018. Foi possível observar valores de crescimento de área de mata, correspondendo a um aumento de 6,07%, e diminuição na parcela de pastagem de 5,06% e de agricultura cerca de 1,01%. A partir de mapas de transição de áreas, a classe que obteve maior mudança foi de pastagem para mata, com cerca de 155,25 hectares, demonstrando que 97,90 % das áreas de perdas de pastagem tiveram uma transição para área de mata. Durante o período de 2008 e 2018 a pastagem e a agricultura diminuíram sua parcela, é possível que este fato esteja relacionado com o abandono de pasto na região.

Palavras-Chaves: Análise ambiental, Bacia hidrográfica e Land Change Modeler.

Temporal analysis (2008-2018) of land use and occupation in the Stream Barreiro watershed, in the municipality of Uberaba (Brazil)

ABSTRACT ou RESUMEN

The objective of this study was to carry out an environmental analysis of changes in land use and occupation in the Stream Barreiro microbasin, located in the Uberaba river basin, in the municipality of Uberaba-MG, in the period of June 2008 and June 2018, seeking information regarding the changes that occurred to certify the need to repair damages through Decree number. 6,514, dated June 22, 2008. The temporal analysis was done through the treatment of images through the SCP *Semi-Automatic Plugin Classification* and the elaboration of maps of land use and occupation, with the software *QGIS LAS PALMAS*, *IDRISI Selva* used the tool *Land Change Modeler*, allowing the comparison between the periods of the year of 2008 and 2018. It was possible to observe values of area growth of forest, corresponding to an increase of 6.07%, and a decrease in the pasture plot of 5.06% and of agriculture around 1.01%. From the transition maps of areas, the class that obtained the greatest change was from pasture to forest, with about 155.25 hectares, showing that 97.90% of pasture loss areas had a transition to forest area. During 2008 and 2018 pasture and agriculture decreased their share, it is possible that this fact is related to the abandonment of grazing in the region.

Keywords: Environmental analysis, River basin and Land Change Modeler.

Carvalho Neto, L.M, & Ramos Filho, R. (2021). Análise temporal (2008-2018) do uso e ocupação do solo na microbacia do Córrego Barreiro, no município de Uberaba (Minas Gerais). *Revista Brasileira de Sensoriamento Remoto*, v.2, n.1, p.68-67.



1. Introdução

As alterações no uso e na ocupação do solo, provocadas pelas ações antrópicas, têm provocado grandes impactos nas paisagens. Esses impactos podem ser amenizados através do gerenciamento do uso e da cobertura do solo utilizando-se dados espaço-temporais das transformações ocorridas na paisagem. (Coelho et al., 2014).

As paisagens são compreendidas como consequência da interação entre seus elementos naturais formadores e suas constantes alterações condicionadas, ou não, pelas intervenções do homem. Dentro desta percepção, torna-se relevante entender o histórico de ações/intervenções humanas sobre a superfície terrestre, já que muitas das modificações ocasionadas no passado condicionam processos que acontecem no presente, tendo com isso uma função fundamental na organização do espaço geográfico. (Seabra & Cruz, 2013).

A bacia hidrográfica é definida como uma área de captação natural da água de precipitação que faz concentrar os escoamentos para um único ponto de saída, seu exutório. É composta fundamentalmente de um conjunto de superfícies vertentes e de uma rede de drenagem formada por cursos d'água que confluem até resultar um leito único. (Silveira, 2001). O uso inadequado da bacia ou microbacia tem causado a degradação ambiental, visto que ocorre um desenvolvimento contínuo nas áreas sem cobertura vegetal nativa. (Torres et al., 2011).

A degradação dos recursos naturais é tema emblemático e existem muitas justificativas que objetiva esclarecer este problema. Dessa forma é nítido que os recursos naturais são vulneráveis à ação antrópica e sua preservação necessita absolutamente do equilíbrio natural. A bacia hidrográfica se estabelece na unidade adequada de planejamento e gestão, quando se anseia a preservação dos recursos naturais, uma vez que as atividades conformadas em seu interior têm influência sobre seu funcionamento. (Leite & Ferreira, 2013)

O uso do sensoriamento remoto de imagens orbitais adjunto a técnicas de geoprocessamento, por meios dos sistemas de informações geográficas mostram-se eficazes para descobrir alterações no uso e cobertura da terra, bem como as transformações provocadas nas paisagens em um determinado local em escala temporal. Isso torna possível um diagnóstico, obtendo melhor compreensão as alterações antrópicas e naturais na paisagem. (Cunha et al., 2012). A aplicação das técnicas de Sensoriamento Remoto fundamenta-se na verificação do procedimento espectral que uma parcela da superfície terrestre admite em seu resultado. Esse resultado consiste no processamento de imagens de satélite que pode sugerir diversos parâmetros e fatores ambientais. (Ponzoni, 2002).

A ocupações indevidas do solo vem crescendo ao longo do tempo, além de alterações na aptidão, ocorrendo em alguns casos a degradação do meio ambiente. Os estudos de uso e ocupação do solo tem sido utilizado para monitoramento das regiões, na questão da adequação ambiental, além de fornecer informações para análise de crescimento e de diminuição de fatores degradantes relacionados às redes hidrográficas.

O objetivo deste estudo foi realizar uma análise ambiental das mudanças ocorridas no uso e ocupação do solo na microbacia do Córrego Barreiro, localizada no município de Uberaba no estado de Minas Gerais, no período de julho de 2008 e julho de 2018.

2. Material e Métodos

2.1 Localização e Caracterização da área de estudo

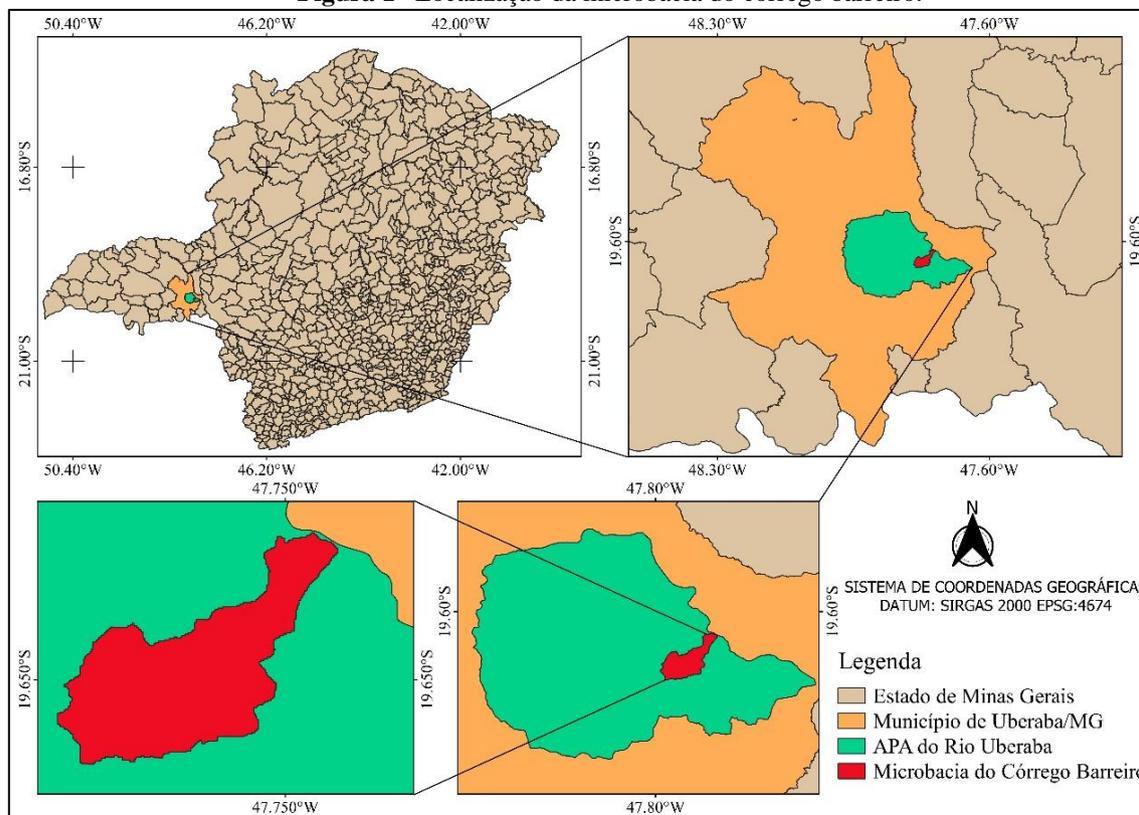
A microbacia do Córrego Barreiro está situada no município de Uberaba-MG, que se localiza na região do Triângulo Mineiro. A microbacia se encontra na latitude Sul 19°39'10" e longitude Oeste 47°57'18", inserida na região da (APA) Área de Proteção Ambiental do Rio Uberaba. (de Carvalho Neto, 2021). (Figura 1).

A microbacia do Córrego Barreiro apresenta uma área total de 1.301,49 hectares. Sua nascente está situada numa altitude de 1.013 metros e sua foz a 811 metros, obtendo um desnível máximo de 202 metros. (Semea, 2004).

Na região do Triângulo Mineiro, o clima é caracterizado por verão quente e chuvoso e inverno frio e seco. Segundo Abdala (2005), em Uberaba, o clima apresenta máximas de 30,3°C e mínimas de 17,5°C.

O município de Uberaba faz parte da grande unidade de relevo do planalto arenítico-basáltico da Bacia do Paraná, estes solos possuem propriedades de arenosos residuais da formação Uberaba e Marília e argissolos residuais da formação Serra Geral. A topografia da região apresenta superfícies planas ou ligeiramente onduladas (Nishiyama,1998).

Figura 1 –Localização da microbacia do córrego barreiro.



Fonte: Autores (2021).

2.2 Processos Metodológicos

O decreto nº 6.514/2008 de 22/07/2008 determinou a necessidade de reparação de danos, com aplicação de sanções aos proprietários caso ocorra uma degradação ambiental em sua região, por este motivo o objetivo de analisar e observar as mudanças ocorridas no uso e ocupação do solo se tornam extremamente necessárias. Com isso, 2008 foi definido como o ano de início da análise temporal de 10 anos.

Para elaboração da pesquisa, utilizou-se das imagens dos satélites Landsat 5 para o ano de 2008 e Landsat 8 para o ano de 2018, sendo das datas de 24/07/2008 e 20/07/2018. As imagens contaram com resolução espacial de 30 metros, nos intervalos espectrais do visível (0,52 – 0,69 μm) e infravermelho próximo (0,76-0,90 μm). As imagens foram adquiridas da plataforma USGS (Serviço Geológico dos Estados Unidos) fornecidas pelo site Earth Explorer e o polígono shapefile da microbacia e a cursos d' água foi adquirido através

do banco de dados do laboratório de geoprocessamento do Instituto Federal do Triângulo Mineiro.

O procedimento de tratamento das imagens, foi realizado no Software *QGIS LAS PALMAS* versão 2.18.22, inserido o arquivo shapefile da delimitação da microbacia do Córrego Barreiro. Assim como adequações por meio de refletância e correção atmosférica. Para ser efetivado os recortes das imagens, foram utilizadas as bandas espectrais adequadas ao respectivo satélite sendo para o satélite Landsat 5 as bandas (1, 2, 3, 4, 5 e 7) e para o satélite Landsat 8 as bandas (2, 3, 4, 5, 6 e 7).

Para a classificação do uso e ocupação do solo utilizou-se a ferramenta SCP (*Semi-Automatic Classification Plugin*), a qual permite a classificação de pixel a pixel de forma semiautomática ou supervisionada de imagens, executando a seleção das áreas conforme o tipo de camada de pixel a pixel de forma semiautomática. Neste estudo, separou-se a classe do uso e ocupação dos solos nas seguintes: agricultura, mata e pastagem. Em seguida do método de classificação através do SCP, foram originados os mapas de uso e ocupação do solo do ano 2008 e do ano de 2018.

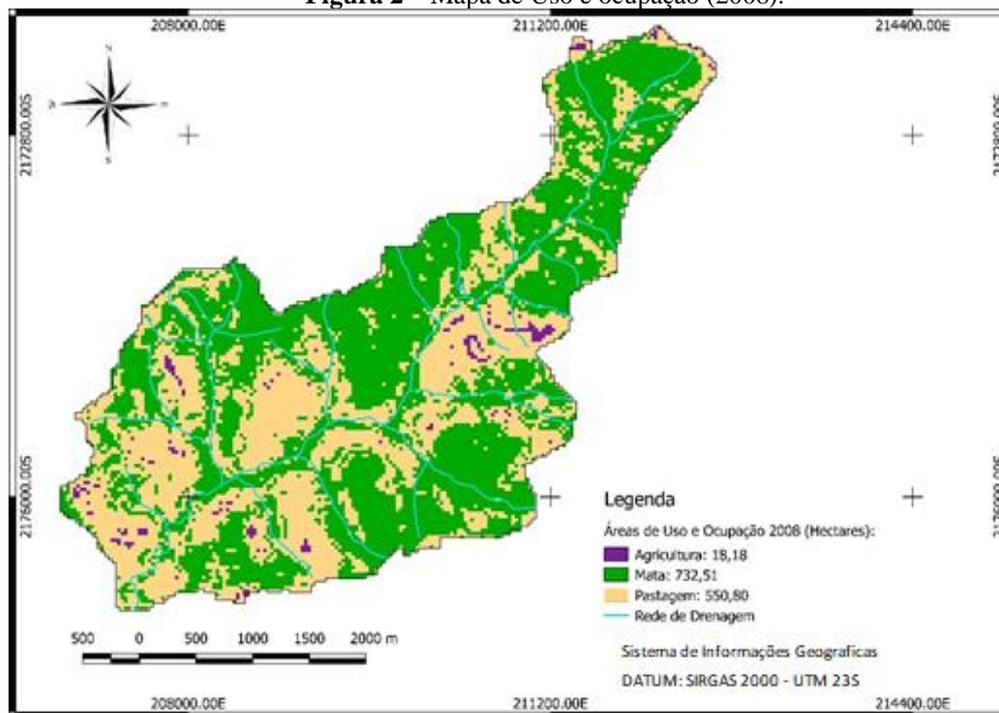
Utilizou-se software *IDRISI Selva* versão 17.0 e a ferramenta de estudo *Land Change Modeler (LCM)* para realizar a análise comparativa de áreas entre os mapas de uso e ocupação do solo. Sendo assim, foram gerados os seguintes mapas: mapas de perdas e ganhos de cada classificação e o mapa de mudanças.

Os mapas gerados no software *IDRISI* foram projetados para a zona UTM 23S no qual se encontra a microbacia. Esta etapa foi realizada através da ferramenta *Project*. Após a modificação de zonas, foi feito o processo de exportação de arquivos, formato a ser utilizado no software *QGIS LAS PALMAS*. A modelagem final dos mapas, se deu no software *QGIS LAS PALMAS*, neste foi inserido a rede de drenagem da microbacia.

3. Resultados e Discussão

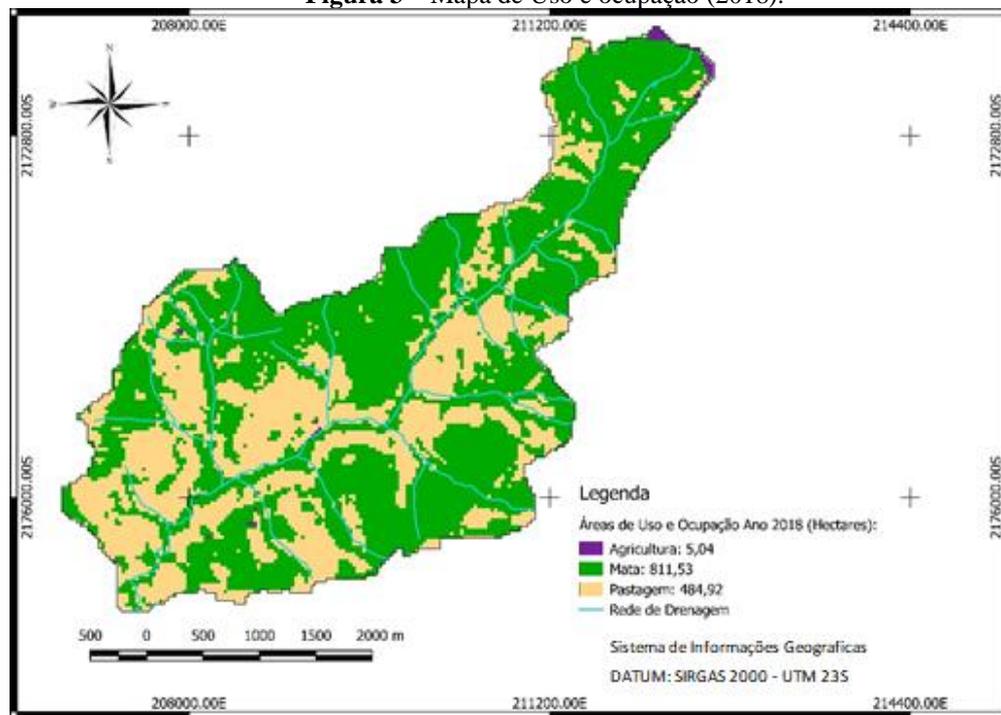
Os valores encontrados e os tipos de uso e ocupação do solo nos anos de 2008 e 2018 estão detalhados na Figura 2, Figura 3 e na Tabela 1.

Figura 2 – Mapa de Uso e ocupação (2008).



Fonte: Autores (2021).

Figura 3 – Mapa de Uso e ocupação (2018).



Fonte: Autores (2021).

Tabela 1 – Uso e Ocupação do solo do ano de 2008 e 2018.

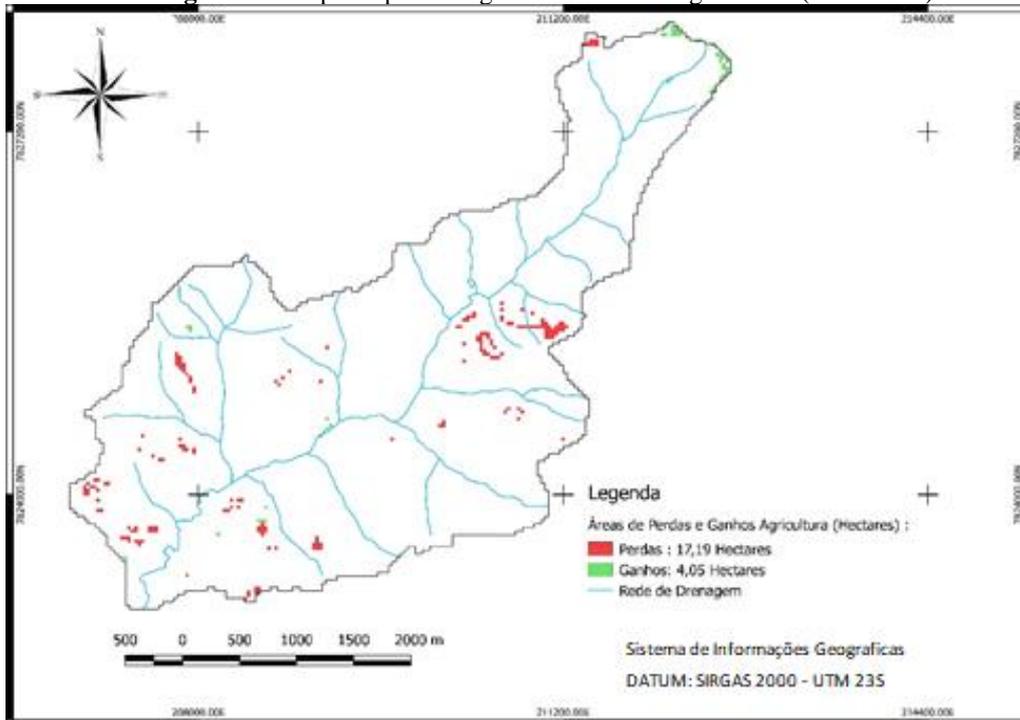
Classes	2008 (Área/%)	2018 (Área/%)
Agricultura	18,18 ha / 1,40 %	5,04 ha / 0,39 %
Mata	732,51 ha / 56,28%	811,53 ha / 62,35%
Pastagem	550,80 ha / 42,32%	484,82 ha /37,26%
Total	1.301,49 ha / 100,00%	1.301,49 ha /100,00%

Fonte: Autores (2021).

De acordo com os mapas de uso e ocupação do período de julho/2008 e julho/2018 foram encontrados os mapas de perdas e ganhos de área onde apresenta valores para cada classificação entre o período de junho de 2008 a junho de 2018. No estudo de perdas e ganhos de agricultura, obteve-se valores correspondentes a perdas de 17,19 hectares e ganhos de área de 4,05 hectares (Figura 4). No caso das áreas de mata (Figura 5), obteve-se valores de perdas de 77,67 hectares e valores de ganhos de 156,69 hectares. Por fim, as áreas de pastagem (Figura 6), contaram com perdas de 158,58 hectares e ganhos de 92,70 hectares.

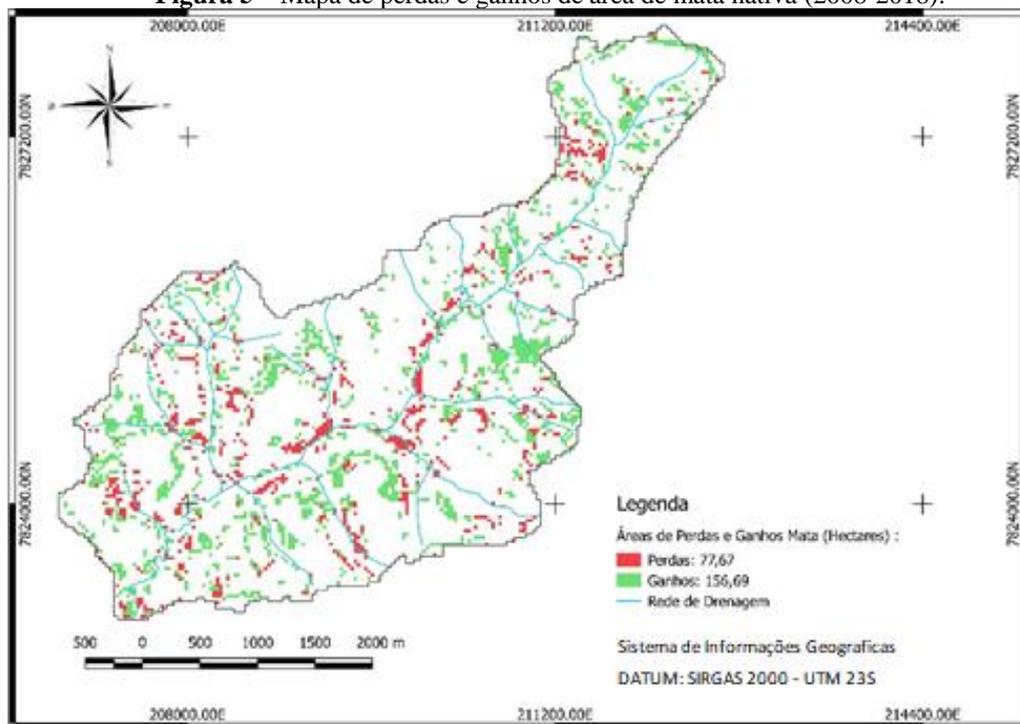
Neste contexto, foi possível realizar a observação das mudanças ocorridas durante o período de 10 anos, estas se apresentaram através dos mapas de perdas e ganhos realizados através do software *IDRISI Selva*, sendo assim a área de agricultura obteve uma diminuição de aproximadamente 1,01%, sendo que na área de pastagem ocorreu uma perda de área de aproximadamente 5,06%, e por fim, a mata alcançou um aumento de 6,07% em relação à área total da microbacia. Após a observação dos mapas de áreas de perdas e ganhos entende-se que a parte nordeste da microbacia foi o local onde ocorreu o maior crescimento de mata e a região leste foi onde ocorreu uma grande diminuição nas áreas da agricultura.

Figura 4 – Mapa de perdas e ganhos de área de agricultura (2008-2018).



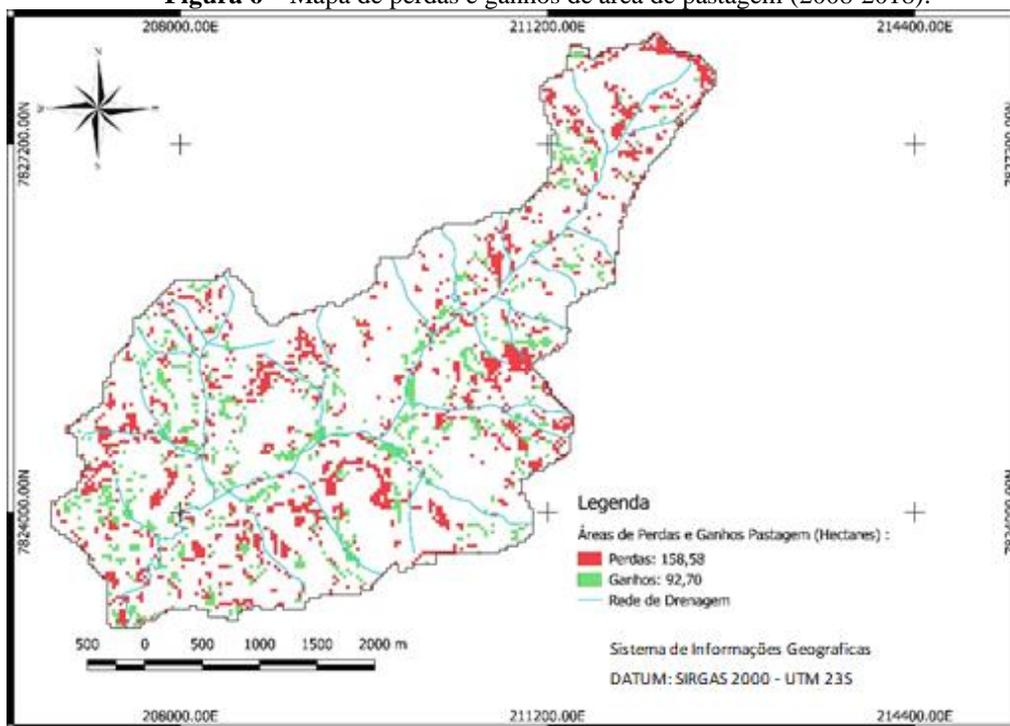
Fonte: Autores (2021).

Figura 5 – Mapa de perdas e ganhos de área de mata nativa (2008-2018).



Fonte: Autores (2021).

Figura 6 – Mapa de perdas e ganhos de área de pastagem (2008-2018).



Fonte: Autores (2021).

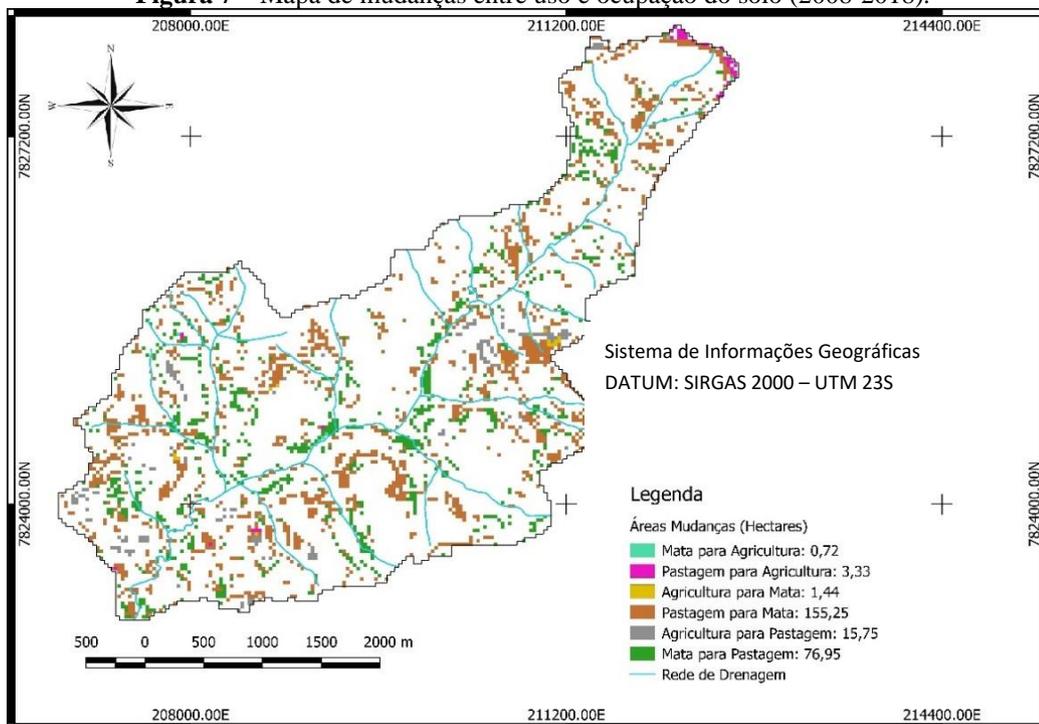
Tabela 2 – Perdas e ganhos ocasionados entre o período de 2008 e 2018.

Classes	Perdas de área	Ganhos de área
Agricultura	17,19 ha	4,05 ha
Mata	77,67 ha	156,69 ha
Pastagem	158,58 ha	92,70 ha

Fonte: Autores (2021).

De acordo com os dados de perdas de área, foi gerado o mapa de mudanças de área (Figura 7), e neste encontrou-se a localização para qual classificação de uso cada perda se desenvolveu durante os anos de 2008 a 2018, sendo assim o uso de mata sofreu alteração em sua maior parte em área pastagem sendo de 99,07 % em relação a área total de perda de mata, para a classificação da pastagem, obteve-se uma maior transformação de uso e ocupação para área de mata, correspondendo a aproximadamente a 97,90 % em relação a área total de perda de pastagem, e pôr fim a classificação de agricultura alterou-se em sua maior porção de perda para área de mata, correspondendo a aproximadamente a 91,72 % da área total de perda de agricultura.

Figura 7 – Mapa de mudanças entre uso e ocupação do solo (2008-2018).



Fonte: Autores (2021).

Tabela 3 –Porcentagem das áreas de perdas em relação a mudanças (2008-2018).

Áreas de perdas	Mudanças de área (2008 -2018)	Porcentagem em relação as áreas de perdas
Mata 77,67 ha	Mata para Agricultura	0,93 %
	Mata para Pastagem	99,07 %
	Total	100 %
Pastagem 158,58 ha	Pastagem para Agricultura	2,10 %
	Pastagem para Mata	97,90 %
	Total	100 %
Agricultura 17,19 ha	Agricultura para Pastagem	8,28 %
	Agricultura para Mata	91,72 %
	Total	100 %

Fonte: Autores (2021).

Segundo Fonseca, da Cunha, & Ziviani (2019) encontrou um ganho de área de mata nativa significativo de 7,17%, uma diminuição de pastagem de 7,77 em um período de 2008 e 2018 em uma microbacia inserida também na região da APA do Rio Uberaba ocorrendo o mesmo processo na região da área em estudo com um ganho de área de mata e diminuição na área de pastagem.

Apoiando resultados de Torres (2011) a classe de mata foi predominante nas imagens analisadas em

com um acréscimo na bacia localizada denominada Arroio Grande no Rio Grande do Sul, quantificando de 14.113,53 hectares em 1987 para 16.651,71 hectares em 2009, representando cerca de 47,1 % da área total e uma diminuição de área de agricultura de 3,66%, o que correlaciona com o estudo proposto o qual encontrou uma diminuição em agricultura e aumento na área de mata, esses resultados podem estar relacionados com o abandono de terras pelos proprietários da região.

O mesmo ocorreu em pesquisa de Coelho et al. (2014) realizada na área da bacia hidrográfica do Rio Vieira no município de Montes Claros no estado de Minas Gerais, onde encontrou um aumento na área de mata nativa e perda nas áreas de pastagem e agricultura, devido a essas áreas apresentarem abandono no período de 5 anos entre os anos de 1995 a 2000, sendo que as áreas de pastagem e agricultura não apresentarem se encontravam degradadas, ocasionando no crescimento acentuado de vegetação nativa sendo este um valor de aumento de 28 km².

Em trabalho de Carvalho Neto (2020) encontrou na área da microbacia do Córrego Barreiro um aumento na área de matas nativa em áreas de preservação permanente (APP) um aumento de mata de 20,70 hectares e diminuição nas áreas de pastagem correspondendo a um valor de perda de 28,98 hectares, durante um período de 2008 a 2019, podendo ser correlacionado com o trabalho realizado, onde se encontrou um aumento de mata significativo na mesma região de pesquisa.

Em estudo de Torres et al. (2011) caracterizaram a microbacia do Córrego Barreiro com aptidão para pecuária, e o recurso hídrico se encontrava impróprio para consumo humano e animal, devido estar contaminada com coliformes fecais no período analisado, no ano de 2009. Sendo assim, o processo que vem ocorrendo na microbacia, tem diminuído sua principal área de aptidão na região que é a pecuária, devido a diminuição significativa na área de pastagem e agricultura para área de mata.

A pesquisa tem a importância científica devido a ser uma microbacia que sua rede de drenagem é um afluente do Rio Uberaba, o qual é utilizado para abastecimento público do município de Uberaba, nisto observou-se o que ocorreu na microbacia ao longo do tempo sendo o mapa de uso e ocupação do solo uma importante ferramenta para identificação de áreas de degradação de recursos naturais.

O estudo identificou importantes fatores e observou a quantidade de aumento de área de mata significativo durante os anos, esse fator traz benefícios para o meio ambiente como um todo, a preservação deve continuar a fim de melhorar a qualidade do recurso hídrico e a redução de impactos ambientais, os resultados que a análise identificou são importantes para um monitoramento da região e também para apresentar para órgão municipais responsáveis pela região da (APA) Área de Proteção Ambiental do Rio Uberaba.

4. Conclusão

Durante o período analisado, a parte da pastagem e de agricultura se tornou em sua grande porcentagem área de mata, é possível que o fato da diminuição de pastagem e de agricultura deveu-se pelo abandono de pasto pelos proprietários da região.

A microbacia não apresentou necessidade de reparação de danos definido pelo decreto de nº 6.514 de 22/07/2008, pois as áreas de mata apresentaram um crescimento significativo durante o período de estudo.

5. Agradecimentos

Este presente estudo foi realizado com o apoio financeiro fornecido pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig).

6. Referências

Abdala, V. L. (2005) **Zoneamento ambiental da bacia do Alto Custo do Rio Uberaba-MG como subsídio para a gestão do recurso hídrico superficial**. Dissertação de Mestrado em Geografia. Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG, 73f.

BRASIL. Decreto nº 6.514 de 22 de julho de 2008, que dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências. Diário Oficial da União, 22 de jul. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Decreto/D6514.htm> Acessado em fevereiro/2021.

Coelho, V. H., Montenegro, S. M., Almeida, C. D. N., de Lima, E. R., Ribeiro Neto, A., & de Moura, G. S. (2014). Dinâmica do uso e ocupação do solo em uma bacia hidrográfica do semiárido brasileiro. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 18, n.1, p. 64-72.

Cunha, J.E. de B.L.; Rufino, I.A.A.; Silva, B.B.; Chaves, I. de B. (2012) Dinâmica da cobertura vegetal para a Bacia de São João do Rio do Peixe, PB, utilizando-se sensoriamento remoto. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 16, n. 5, p. 539-548.

de Carvalho Neto, L. M. (2020). Uso e Ocupação do solo da Área de preservação permanente (APP) da microbacia do Córrego Barreiro, Uberaba (Minas Gerais). **Revista Brasileira de Sensoriamento Remoto**, v.1, n.2, p. 29-41.

Fonseca, L. S., da Cunha, F. F., & Ziviani, A. C. (abril,2019) Análise Multitemporal do Uso e Ocupação do solo da microbacia do Córrego Sapecado, Afluente do Rio Uberaba. **XVII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Campinas, SP, p. 2890-2893.

Leite, M. E., & Ferreira, M. F. F. (2013). Análise espaço-temporal do uso da terra na Bacia Hidrográfica do Rio Tabuas, Norte de Minas Gerais, com aplicação das geotecnologias. *Revista Brasileira de Geografia Física*, 6(02), p. 184-194.

Nishiyama, L. (1998) **Procedimentos de mapeamento geotécnico como base para análises e avaliações ambientais do meio físico, em escala 1:100.000: aplicação no município de Uberlândia-MG**. Tese de Doutorado em Geotecnia. Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, SP, 180f.

Seabra, V. D. S., & Cruz, C. M. (2013). Mapeamento da dinâmica da cobertura e uso da terra na bacia hidrográfica do Rio São João, RJ. **Revista Sociedade & Natureza**, v.25 n.2, p. 411-426.

Secretaria Municipal de Meio Ambiente Semea. **Diagnóstico Ambiental da APA – Rio Uberaba**. Edição 2004.127p. Disponível em: <http://www.uberaba.mg.gov.br/portal/acervo/meio_ambiente/arquivos/agenda_branca/diagnostico_apa.pdf> Acesso em 04 de janeiro de 2021.

Silveira, A. L. D. (2001). **Ciclo hidrológico e bacia hidrográfica. Hidrologia: ciência e aplicação**. São Paulo: EDUSP, p. 35-51.

Ponzoni, F. J. Sensoriamento remoto no estudo da vegetação: diagnosticando a mata atlântica. São José dos Campos, **INPE**, 2002 8-8p, 2002.

Torres, D. R. (2011). **Análise multitemporal do uso da terra e cobertura florestal com dados dos satélites Landsat e Alos**. Dissertação de Mestrado em Engenharia Florestal. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 97f.

Torres, J. L. R., Pereira, M. G., Oliveira, F. A. D., Paiva, J. D., Cornélio, E. D. P., & Fernandes, F. S. (2011). Análise das características quantitativas e qualitativas da microbacia do Córrego Barreiro, afluente do rio Uberaba. **Revista Árvore**, v.35 n.4, p. 931-939.