

ANÁLISE DA EVOLUÇÃO TEMPORAL DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITANHÉM, BAHIA

Analysis of the temporal evolution of the use and occupation of the soil of the Itanhém River hydrographic basin, Bahia

Análisis de la evolución temporal del uso y ocupación del suelo de la cuenca hidrográfica del Río Itanhém, Bahia

Emilly da Silva Farias
Universidade Federal do Sul da Bahia
emillyfarias10@hotmail.com

Joscélia Monteiro de Brito Santos
Universidade Federal do Sul da Bahia
josceliams@yahoo.com.br

Raquel Viana Quinelato
Universidade Federal do Sul da Bahia
raquelsviana@hotmail.com

Luanna Chácara Pires
Universidade Federal do Sul da Bahia
luanna.ufsb@gmail.com

João Batista Lopes da Silva
Universidade Federal do Sul da Bahia
silvajbl@ufsb.edu.br

Resumo

O processo de substituição de áreas de vegetação nativa por áreas de plantios agrícolas, florestais e agroflorestais se intensifica cada vez mais na região do extremo sul da Bahia. Tal fato tem gerado intensa preocupação em relação ao desmatamento e ocupação das regiões de Mata Atlântica. Desta forma, objetivou-se com esse trabalho identificar a alteração do uso e ocupação do solo entre os anos de 1990 e 2018 na bacia hidrográfica do rio Itanhém na região extremo sul da Bahia. Os dados relativos ao tamanho da área, extensão e delimitação das classes foram cedidos pelo Fórum Florestal do Extremo Sul da Bahia. A análise de tais dados foi realizada a partir da comparação dos mapas de uso e ocupação do solo e das áreas ocupadas pelas 17 classes analisadas, verificando-se assim, as mudanças ocorridas em cada período. De acordo com os resultados obtidos, percebeu-se que a bacia em questão é predominantemente ocupada por cultivos antrópicos, principalmente com monoculturas de eucalipto e pastagem, que se expandiram em detrimento das áreas de vegetação nativa. Uma vez que tal dinâmica de uso do solo causa prejuízos negativos para os recursos naturais da bacia, faz-se necessário a adoção de práticas de manejo e políticas públicas que permitam o equilíbrio entre economia e meio ambiente.

Palavras-chave: Desmatamento; Geoprocessamento; Mata Atlântica.

Abstract

The process of replacing areas of native vegetation with areas of agricultural, floral and agroforestry plants is intensifying more and more in the extreme south of Bahia. This fact has caused intense concern in relation to deforestation and occupation of the regions of the Atlantic Forest. Thus, the objective of this work was to identify the change in land use and occupation between the years 1990 and 2018 in the hydrographic basin of the Itanhém river in the extreme south of Bahia. The data related to the size of the area, extension and class delimitation were provided by the Forest Forum of the Extreme South of Bahia. An analysis of these data was carried out by comparing the maps of land use and occupation and the areas occupied by the 17 classes analyzed, thus verifying them, as changes occurred in each period. According to the results obtained, we realized that a basin in question is predominantly occupied by anthropic crops, mainly with monocultures of eucalyptus and pasture, which expand to the detriment of areas of native vegetation. Since the use of soil causes damage caused by the basin's natural resources, it is necessary to apply management practices and public policies that allow the balance between economy and environment.

Keywords: Deforestation; Geoprocessing; Atlantic forest.

Resumen

El proceso de reemplazar áreas de vegetación nativa con áreas de plantaciones agrícolas, forestales y agroforestales se está intensificando cada vez más en la región del extremo sur de Bahía. Este hecho ha generado una gran preocupación en relación con la deforestación y la ocupación de las regiones del bosque atlántico. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue identificar el cambio en el uso de la tierra y la ocupación entre los años 1990 y 2018 en la cuenca hidrográfica del río Itanhém en el extremo sur de Bahía. Los datos relacionados con el tamaño del área, la extensión y la delimitación de clase fueron proporcionados por el Foro Forestal del Extremo Sur de Bahía. El análisis de dichos datos se realizó comparando los mapas de uso y ocupación del suelo y las áreas ocupadas por las 17 clases analizadas, verificando así los cambios que ocurrieron en cada período. Según los resultados obtenidos, se observó que la cuenca en cuestión está predominantemente ocupada por cultivos antrópicos, principalmente con monocultivos de eucaliptos y pastos, que se expandieron en detrimento de las áreas de vegetación nativa. Dado que dicha dinámica del uso de la tierra causa pérdidas negativas a los recursos naturales de la cuenca, es necesario adoptar prácticas de gestión y políticas públicas que permitan el equilibrio entre la economía y el medio ambiente.

Palabras clave: deforestación; Geoprocésamiento; Bosque Atlántico.

Introdução

A bacia do rio Itanhém está localizada na região do extremo sul da Bahia e norte de Minas Gerais, onde ocupa respectivamente 4.861,44km² e 1.517,58km², inserida no bioma Mata Atlântica. Esse bioma é considerado um dos mais ricos do Brasil em termos de diversidade biológica e um dos maiores repositórios de biodiversidade do planeta. Porém, a expansão urbana, turística, industrial e agropecuária tem contribuído para um aumento considerável do desmatamento nesse bioma, sendo assim, considerado um dos mais ameaçados do planeta (VARJABEDIAN, 2010; LINO; DIAS 2014).

O extremo sul da Bahia, região onde está localizada a maior parte da bacia hidrográfica em questão, atualmente é detentor de uma paisagem que, segundo Ribeiro et al. (2011) é frequentemente observada na Mata Atlântica. Isso porque apresenta áreas reduzidas de vegetação nativa, dispersas entre áreas de cultivos agropecuários e áreas urbanas. Esse processo de substituição da cobertura florestal da bacia tem acontecido de forma intensa desde as ocupações iniciais do território. Tal fato, favoreceu a inserção dessa região em um lugar de destaque no cenário econômico nacional e tornou as atividades ligadas a agropecuária e a silvicultura a principal fonte de renda dos municípios que formam a bacia hidrográfica do rio Itanhém (ALMEIDA et al., 2008; CERQUEIRA NETO, 2013; CERQUEIRA NETO; SILVA, 2014).

Apesar das atividades agrícolas, agropecuárias e florestais, serem viáveis economicamente, o processo desordenado de substituição da vegetação nativa por atividades antrópicas tem causado grandes pressões sobre os recursos naturais, tanto em âmbito regional, quanto em âmbito mundial, uma vez que pode afetar tanto quantitativamente quanto qualitativamente os recursos hídricos, o ar, o solo e promover a diminuição de habitats e a biodiversidade da fauna e da flora (BITTENCOURT, 2009; FAO, 2019).

Cenário similar ao que tem ocorrido na bacia do rio Itanhém vem ocorrendo em outras bacias hidrográficas brasileiras, onde inúmeras mudanças no uso do solo têm ocorrido com a expansão das atividades antrópicas em detrimento das áreas de vegetação nativa. A exemplo de estudos como esse têm o realizado por Souza et al. (2017), onde ao analisar os coeficientes de inclinação das equações para variação da cobertura do solo da bacia do rio das Fêmeas, localizada na Bahia, notou-se que durante o período estudado (1985 a 2015) houve uma tendência de redução das áreas naturais enquanto as áreas antrópicas tenderam a aumentar, sendo constatado maiores incrementos de áreas antrópicas a partir de 2005. Os mesmos resultados foram encontrados por Souza et al. (2019) ao estudar a mudança no uso e ocupação do solo na bacia hidrográfica do rio Uruçuí Preto, no Piauí, perceberam que houve a substituição da cobertura de vegetação nativa por áreas destinadas as atividades antrópicas, principalmente a agricultura.

Deste modo, fica evidente que a caracterização da evolução temporal do uso e ocupação do solo é uma ferramenta fundamental para a gestão dos recursos naturais, uma vez que permite uma análise completa dos diversos fatores envolvidos no processo de uso do solo. Atualmente conta-se com inúmeras ferramentas das geotecnologias que podem subsidiar o levantamento de tais dados e gerar informações espaciais importantes, possibilitando que sejam feitos diagnósticos e prognósticos que facilitem o monitoramento e manejo das bacias

hidrográficas, pois, os fatores que desencadeiam a degradação do meio natural podem ser identificados e tornar a tomada de decisão mais eficiente (LEITE et al., 2013).

Diante do exposto e levando em consideração que os usos e ocupações do solo impactam de forma direta e indireta as características ambientais e sociais das bacias hidrográficas, o mapeamento e monitoramento surgem como técnicas eficazes para conhecer e mitigar os danos ambientais atuais e futuros, e são excelentes ferramentas para subsidiar processos de decisão que visem a preservação e conservação dos recursos ambientais. Portanto, objetivou-se com esse trabalho avaliar a evolução temporal do uso e ocupação do solo entre os anos de 1990 e 2018 na bacia hidrográfica do rio Itanhém.

Materiais e métodos

A área do estudo corresponde a parte da bacia hidrográfica do rio Itanhém localizada na região extremo sul da Bahia. A bacia em questão nasce na divisa entre Minas Gerais e Bahia, na aldeia dos Machacalis, no município de Bertópolis (MG), cortando de oeste para leste a microrregião do sul da Bahia e desaguando na região de manguezais e restingas na foz em Alcobaça (BA), no Oceano Atlântico. Seu principal afluente é o rio Itanhetinga, que fica na sua margem esquerda (CEMIG, 2008).

A bacia do rio Itanhém abrange no estado da Bahia os municípios de Alcobaça, Itanhém, Medeiros Neto e Teixeira de Freitas, compreendendo uma área de 4.861,44km², e no estado de Minas Gerais, os municípios de Bertópolis, Umburatiba, Machacalis e Santa Helena de Minas, ocupando uma área de 1.517,58km² (Figura 1). O clima da região é tropical, quente e úmido com cobertura vegetal de floresta, e com temperaturas médias mensais superiores a 18°C, não tendo um só mês com índice pluviométrico médio inferior a 60 mm (INEMA, 2018).

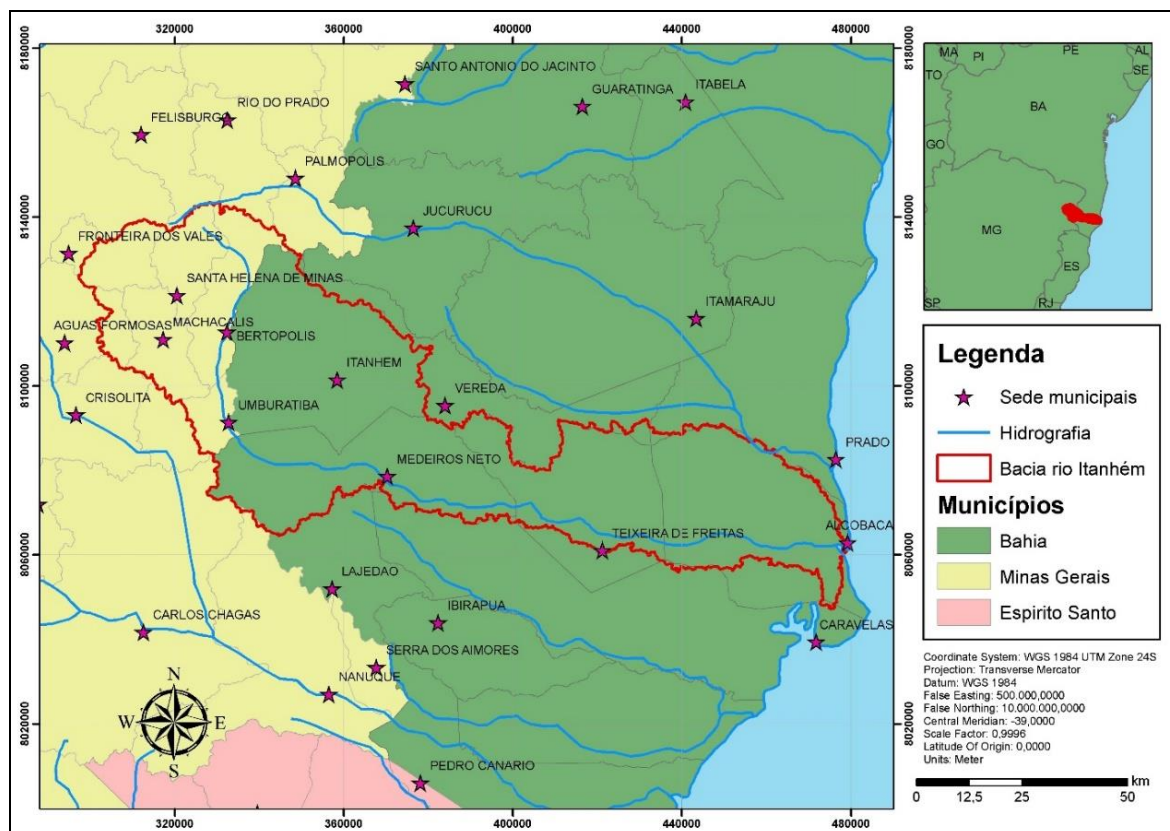


Figura 1 – Área de abrangência da bacia do rio Itanhém

Para delimitação da área da bacia hidrográfica foram utilizadas imagens *Shuttle Radar Topography Mission (SRTM)* contendo as informações do modelo digital de elevação (MDE), com resolução espacial de 90 m. Para que o MDE representasse de forma ideal o escoamento superficial realizou-se inicialmente um mosaico da área estudada e em seguida uma reinterpolação dos dados de altimetria do MDE. Após a reinterpolação foi realizada a remoção de depressões espúrias e gerados os modelos de direção do escoamento e escoamento acumulado e, a partir desses, obteve-se a drenagem numérica. Ao fim de todas as etapas citadas, foi obtido o Modelo Digital de Elevação Hidrológicamente Consistente (MDEHC) e a área de drenagem da bacia estudada.

Os dados relativos ao tamanho da área, extensão e delimitação das classes foram cedidos pelo Fórum Florestal do Extremo Sul da Bahia em formato *shapefile*, somente para o estado da Bahia, pois a atuação do Fórum Florestal é somente no Estado, para os anos: 1990, 1994, 2002, 2006, 2013 e 2018. Estes dados foram obtidos através de imagens do satélite *Landsat 5 sensor Thematic Mapper* para os anos entre 1990 e 2006, imagens do satélite *RapidEye* para o ano de 2013, e para o ano 2018 imagens do satélite *Spot 6&7*. Para classificação das imagens utilizou-se o método de classificação automática supervisionada

com visita a campo, e posteriormente fez-se o cálculo do índice Kappa para validação das mesmas.

Para executar a classificação supervisionada das imagens, foram utilizadas 17 classes de ocupação do solo, Afloramento Rochoso, Agricultura, Área Urbana, Áreas Úmidas/Várzea, Comunidade Aluvial Arbórea, Eucalipto, Floresta Estágio Inicial, Floresta Estágio Médio/Avançado, Instalações Rurais, Corpos Hídricos, Manguezal, Mussununga, Pasto Limpo, Pasto Sujo, Sistema Viário, Solo Exposto e Restinga.

A análise temporal do período de estudo (1990 a 2018) foi realizada a partir da comparação dos mapas de uso e ocupação do solo e das áreas ocupadas pelas 17 classes analisadas, verificando-se assim, as mudanças ocorridas em cada período. Para todas as etapas citadas, bem como para a elaboração dos mapas, foi utilizado o software livre de informações geográficas QGIS 3.4®.

Resultados e discussão

Na tabela 1 estão apresentados os resultados de uso e ocupação do solo na bacia do rio Itanhém referentes ao período de 1990 a 2018 para as classes Afloramento Rochoso, Agricultura, Área Urbana, Áreas Úmidas/Várzea, Comunidade Aluvial Arbórea, Eucalipto, Floresta Estágio Inicial, Floresta Estágio Médio/Avançado, Instalações Rurais, Corpos Hídricos, Manguezal, Mussununga, Pasto Limpo, Pasto Sujo, Sistema Viário, Solo Exposto e Restinga, apenas para os municípios pertencentes ao estado baiano.

Tabela 1 – Classes de uso e ocupação do solo, em km² e %, da bacia hidrográfica do rio Itanhém, durante o período de 1990 a 2018

Classes	1990		1994		2002		2006		2013		2018	
	Km ²	%	Km ²	%	Km ²	%	Km ²	%	Km ²	%	Km ²	%
AF	26,0	0,5	26,0	0,5	28,6	0,6	17,2	0,4	23,6	0,5	15,3	0,3
AG	201,5	4,1	338,2	7,0	419,3	8,6	142,2	2,9	131,1	2,7	112,4	2,4
AU	9,1	0,2	9,3	0,2	11,1	0,2	14,5	0,3	19,5	0,4	19,0	0,4
AV	29,9	0,6	29,7	0,6	43,5	0,9	36,0	0,7	8,3	0,2	-	-
CA	1.006,2	20,7	1.054,5	21,7	958,3	19,7	1.177,1	24,2	574,1	12,0	299,1	6,3
EU	261,8	5,4	266,2	5,5	403,9	8,3	816,3	16,8	666,4	13,9	603,2	12,7
FI	333,4	6,9	176,8	3,6	171,7	3,5	53,0	1,1	21,6	0,5	117,0	2,5
FM	460,2	9,5	423,6	8,7	451,3	9,3	207,8	4,3	253,6	5,3	414,4	8,7
IR	0,9	0,0	0,9	0,0	0,9	0,0	2,0	0,0	15,6	0,3	1,7	0,0
CH	15,1	0,3	15,1	0,3	16,7	0,3	17,9	0,4	11,5	0,2	19,2	0,4
MA	-	-	-	-	5,7	0,1	5,9	0,1	10,4	0,2	2,7	0,1
MU	1,1	0,0	1,1	0,0	1,2	0,0	2,4	0,0	3,8	0,1	4,8	0,1
PL	524,9	10,8	327,3	6,7	1.291,6	26,6	537,7	11,1	1.281,2	26,8	2.578,7	54,2
PS	1.948,8	40,1	2.154,1	44,3	1.015,3	20,9	1.783,9	36,7	1.724,7	36,0	567,6	11,9
SV	6,6	0,1	6,6	0,1	5,6	0,1	7,1	0,1	1,2	0,0	6,8	0,1
SE	-	-	-	-	-	-	8,6	0,2	1,7	0,0	-	-
RE	28,9	0,6	25,0	0,5	30,3	0,6	29,5	0,6	39,3	0,8	87,6	1,8

Em que: AF- Afloramento rochoso; AG – Agricultura; AU – Área Urbana; AV – Áreas Úmidas/Várzea; CA – Comunidade Aluvial Arbórea; EU – Eucalipto; FI – Floresta Estágio Inicial; FM – Floresta Estágio

Médio/Avançado; IR – Instalações Rurais; CH – Corpos Hídricos; MA – Manguezal; MU – Mussununga; PL – Pasto Limpo; PS – Pasto Sujo; SV – Sistema Viário; SE – Solo Exposto; RE – Restinga.

Em relação a classe Agricultura, observa-se que esta apresentou uma redução de 1,79% em sua área entre os anos estudados (1990 a 2018). No entanto, entre 1990 e 2002, percebe-se um crescimento de 4,48% dessa atividade, o que corresponde a um salto na ocupação territorial dessa classe de 201,49 km² em 1990 para 419,34 km² em 2002, equivalente a uma taxa de crescimento de 108%.

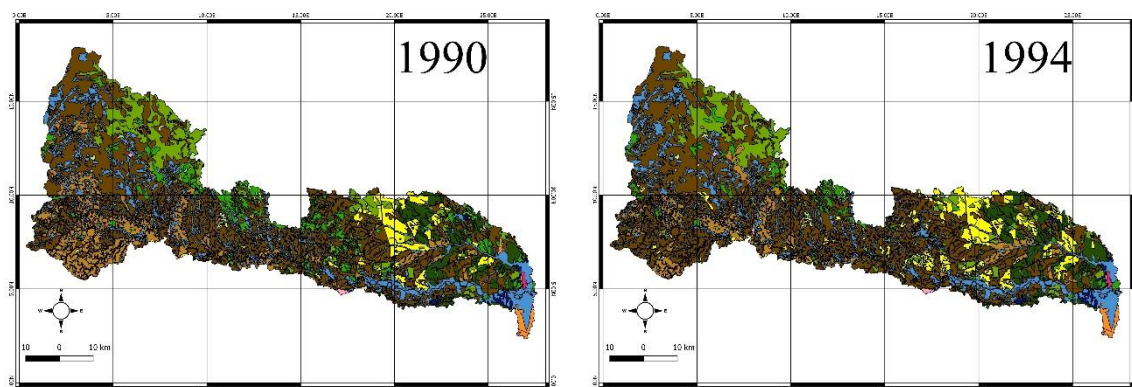
De acordo com dados da Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI), entre os anos de 1990 e 2002 os cultivos agrícolas com maior área nos municípios baianos que compõem a bacia era a mandioca, o café e o mamão (SEI, 2020). Em 1990 a mandioca ocupava lugar de destaque na região e o Brasil nesse ano foi o maior produtor mundial, sendo a maior parte da produção proveniente dos estados nordestinos. Vale destacar que, a mandioca requer pouca tecnologia no seu cultivo e é bastante importante para subsistência de grupos familiares e, para a Bahia, tem grande relevância sob o ponto de vista alimentar, podendo ser beneficiada gerando produtos como a farinha, a fécula, os beijos e o polvilho. Sendo a produção de farinha atividade tradicional na região Extremo Sul da Bahia, a mandioca, ainda ocupa lugar de importância na região (CUENCA; MANDARINO, 2006). Em 2002, o mamão torna-se protagonista entre as culturas e, em 2003 a Bahia foi responsável por 60% da produção nacional. O Extremo Sul da Bahia por sua vez, contribuiu com 85% da produção do Estado. Entretanto, por falta de infraestrutura sanitária, o fruto foi certificado apenas no ano de 2007, motivo que contribuiu para a ascensão da cana-de-açúcar, que se tornou mais favorável economicamente (SANTOS; FERRAZ, 2003; MESQUITA, 2004; JUNIOR; NASCIMENTO, 2017; SEI, 2020).

Nesse contexto, vale ressaltar que o Programa Nacional do Álcool ou *Proálcool*, criado em 1975 com o objetivo de incentivar a produção de combustível automotivo em substituição dos derivados de petróleo, reforçou a presença do cultivo de cana-de-açúcar na região, que contou com a implantação de usinas de álcool e açúcar, passando o cultivo a ganhar maior espaço em detrimento as demais culturas no ano de 2006. O município de Medeiros Neto foi pioneiro no Extremo Sul da Bahia ao receber em 1986 uma usina de álcool, e, com incentivo do Programa Estadual de Bioenergia do Estado da Bahia, em 2009 foram implantadas novas usinas em Ibirapuã e Lajedão, municípios localizados nas proximidades da bacia, o que possivelmente impulsionou o aumento do cultivo da cana-de-açúcar (SANTOS; FERRAZ, 2003; MESQUITA, 2004; JUNIOR; NASCIMENTO, 2017; SEI, 2020)

Entretanto, embora o cultivo de cana-de-açúcar tenha ganhado força, a área destinada a agricultura passou por uma redução entre os anos de 2006 e 2018, sendo que em 2018 a atividade era equivalente à, praticamente, metade da área do intervalo inicial (Tabela 1) e representava apenas 2,36% da referida classe de uso. E, apesar da fruticultura ser uma atividade pequena na região, tanto em produtividade quanto em termos de área, são encontrados na bacia hidrográfica do rio Itanhém cultivos de café, laranja, coco, banana, maracujá e abacaxi (Bahia, 2016).

Em relação as áreas de vegetação nativa, consideradas nesse estudo as classes Comunidade Aluvial Arbórea, Floresta Estágio Inicial e Floresta Estágio Médio/Avançado, ao longo dos anos analisados, sofreram juntas redução de 969,30 km², equivalente a uma taxa de redução de 53%. Destas, a classe Comunidade Aluvial Arbórea apresentou a maior redução, saindo de 1.006,2 km² em 1990 para 299,1 km², equivalente a taxa de redução de 70%. Já as florestas, ocupavam inicialmente 793,6 km² e passaram a ocupar 531,4 km².

Ao analisar os mapas de uso e ocupação do solo (Figura 2) percebe-se que a diminuição de vegetação nativa ocorreu em virtude da expansão de atividades antrópicas na bacia estudada, principalmente a silvicultura e a pecuária. Essa dinâmica de substituição de vegetação nativa por monoculturas também foi encontrada no estudo desenvolvido por Leite et al. (2013), realizado na bacia hidrográfica do rio Tabuas, Norte de Minas Gerais. Os autores destacam que tais modificações da paisagem geram consequências ambientais negativas para a bacia hidrográfica, como processos erosivos. Além disso, a redução das áreas de vegetação nativa pode influenciar diretamente na diminuição das vazões mínimas (TUCCI, 2012), devido a sua atuação no processo de infiltração da água no solo e consequentemente na recarga do lençol freático.



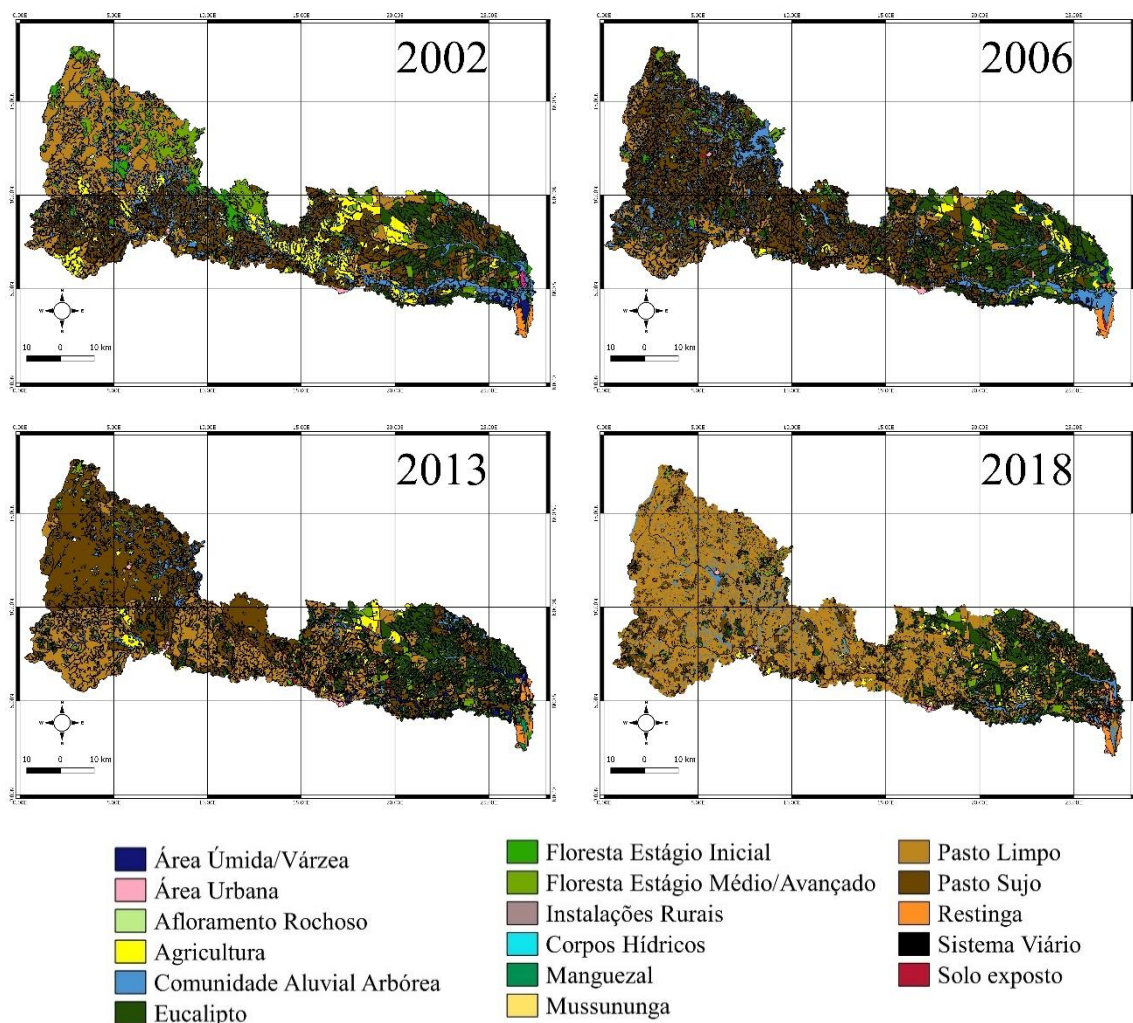


Figura 2 – Classificação do uso e ocupação do solo na bacia do rio Itanhém entre os anos de 1990 a 2018

De acordo com Almeida (2012) a cobertura vegetal atua na redução da energia cinética das gotas de chuva, diminuindo assim a formação do selamento superficial, e desta forma favorece uma melhora considerável nas características físicas do solo, aumentando a taxa de infiltração e o tempo de residência da água na bacia hidrográfica. Portanto, a supressão das áreas de vegetação nativa em virtude da expansão de atividades antrópicas, não altera apenas a paisagem da bacia, mas também atua como agente causador da perda de fertilidade dos solos, assoreamento de barragens e rios, e na aceleração de processos erosivos, principalmente por conta do manejo inadequado do solo, que gera um aumento significativo do carreamento de insumos agrícolas e de matérias orgânica para o leito dos cursos de água, contribuindo para a ocorrência de eutrofização, ao aumentar a concentração de sólidos e nutrientes na água dos mananciais (LATUF, 2007; VANZELA et al., 2010; LEITE et al., 2013; ANDRIETTI et al., 2016).

Como citado anteriormente as áreas de vegetação nativa cederam espaço para culturas antrópicas, dentre elas o Eucalipto que, durante o período estudado, mais do que dobrou sua área ocupação, passando de 261,78 km² em 1990, para 603,21 km² em 2018, equivalente a um aumento de 135%. O aumento dessa cultura e consequentemente a expansão dessa classe pode ser justificado pelas características naturais da região em que a bacia estudada se encontra, como topografia, pluviosidade, insolação, tipo do solo e disponibilidade hídrica, uma vez que atraiu olhares de grandes multinacionais madeireiras que se instalaram na região (ALMEIDA; TEIXEIRA, 2010). Porém, apesar de se tratar de uma floresta, e dos ganhos econômicos que a silvicultura proporcionou e continua proporcionando para a região, cabe ressaltar que toda monocultura causa prejuízos ao meio natural e requer atenção em relação ao seu manejo afim de mitigar tais danos.

A principal atividade antrópica identificada na bacia do rio Itanhém foi a pastagem, que, desde o ano inicial do estudo, já ocupava a maior parte da bacia, correspondendo a 50,91% de ocupação da área total, equivalente a 2.473,68 km². Já em 2018, com uma taxa de crescimento de 27%, as pastagens passaram a ocupar 3.146,28 km², correspondentes a 66,07% da área total da bacia hidrográfica do rio Itanhém. Porém, apesar de ocupar a maior parte da bacia hidrográfica em questão durante todo o período de estudo, as áreas destinadas a pecuária passaram por uma migração, saindo dos municípios mais litorâneos (Alcobaça e Caravelas) que se concentravam inicialmente, e passando a ocupar as áreas mais a cabeceira da bacia, correspondendo aos municípios de Itanhém e Medeiros Neto. Ao analisar os mapas de uso e ocupação do solo (ver figura 2) percebe-se que tal processo de migração pode ter ocorrido devido a expansão da silvicultura que se estabeleceu mais ao litoral fazendo com que os cultivos pecuários fossem para o interior da bacia.

É importante destacar a dinâmica ocorrida entre as classes de pastagens, uma vez que houve um comportamento inverso entre a classe Pasto Limpo e a classe Pasto Sujo. Enquanto a primeira apresentou um aumento de 2.053,78 km², equivalente a uma taxa de crescimento de 391,29%, a segunda apresentou uma redução de 1.381,18 km², o equivalente a uma taxa de redução de 70,87%. Levando em consideração que as áreas de Pasto Sujo são ocupadas predominantemente por pastagens, porém possuem estruturas herbáceo-arbustivas frequentes, podendo corresponder aos primeiros processos de regeneração natural da vegetação, é possível presumir que, tem ocorrido a “limpeza” dessas áreas para a implantação das atividades pecuárias mais intensas, sendo essa uma das principais forças por trás do desmatamento de áreas de vegetação nativa (FAO, 2019).

De acordo com o mesmo autor a expansão da produção pecuária não se deu apenas em âmbito regional, mas nas últimas décadas, tal cultura aumentou suas áreas de forma rápida nos países em desenvolvimento. Tal fato causa grande pressão sobre os recursos naturais, tanto em âmbito regional, quanto em âmbito mundial, uma vez que pode afetar tanto quantitativamente quanto qualitativamente os recursos hídricos, o ar, o solo e promove a diminuição de habitats e a biodiversidade da fauna e da flora.

Em relação aos danos causados pelas extensas áreas de monocultura, tem-se como alternativa de mitigação os sistemas agroflorestais nas suas diferentes modalidades. Por serem atividades integradoras, tais práticas possuem potencialidades tanto ecológicas quanto econômicas, sendo dessa forma uma prática sustentável em âmbito social, econômico e ambiental. Devido ao seu caráter de múltiplo uso, os sistemas agroflorestais podem mitigar os danos causados pelas monoculturas, e em muitos casos podem até reverter quadros graves de degradação. Tal fato ocorre, principalmente, pela associação de espécies arbóreas com cultivos agrícolas, que aumentam a disponibilidade de biomassa, e a disponibilidade de nutrientes no solo (SCHEMBERG et al., 2017).

Em termos econômicos, a adoção dos sistemas agroflorestais permite que sejam cultivados diferentes produtos, como leguminosas, grãos, fibras, carne, leite e agroenergia. Deste modo as atividades na propriedade são diversificadas garantindo maior produtividade e lucratividade (MBOW et al., 2014; MEIJERA et al., 2015).

Uma outra opção viável para a mitigação dos danos ambientais causados pelas extensas áreas destinadas a pecuária, é a adoção do pastejo rotacionado. Tal prática permite o aumento da produção pecuária sem elevação da área ocupada ou ainda, manter a produção, porém, em uma área menor do que a já utilizada, permitindo a destinação das áreas remanescentes para a preservação ambiental (GOMIDE, 2016).

Através do manejo adequado das culturas e pastagens, tais sistemas podem proporcionar aumentos na produção sem a necessidade de abertura de novas áreas, deste modo, protege-se a vegetação nativa, conserva-se os solos e os recursos hídricos, além de promover o sequestro de carbono, o aumento da biodiversidade e o desenvolvimento socioeconômico da região (KICHEL et al., 2019).

Considerações finais

Durante o período estudado ocorreu na bacia hidrográfica do rio Itanhém a redução de áreas de vegetação nativa em virtude da expansão de monoculturas, principalmente a silvicultura e a pecuária. Apesar de tais culturas terem importância econômica e social para a

bacia estudada, no que diz respeito ao caráter ambiental tais cultivos antrópicos podem causar mudanças negativas. Levando tal fato em consideração, torna-se necessária a adoção de práticas de manejo e políticas públicas adequadas para a mitigação desses danos de modo a equilibrar os objetivos econômicos com os prejuízos ambientais.

Entende-se que para manter a integridade da bacia do rio Itanhém é imprescindível um intenso trabalho de conscientização e sensibilização ambiental, além de incentivos envolvendo desde o poder público em suas esferas jurídicas e administrativas, até instituições de ensino superior e sociedade civil.

Referências

ALMEIDA, A. Q. *Dinâmica hídrica em microbacias cultivadas com eucalipto e pastagem no leste de Minas Gerais*. 2012. 77 f. Tese (Doutorado em Meteorologia Agrícola) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2012.

ALMEIDA, T. M.; MOREAU, A. M. S. S.; MOREAU, M. S.; PIRES, M. M.; FONTES, E. O.; GÓES, L. M. 2008. Reorganização socioeconômica no extremo sul da Bahia decorrente da introdução da cultura do eucalipto. *Sociedade & Natureza*, v. 20, n. 2, p. 5-18, 2008.

ALMEIDA, T. M.; TEIXEIRA, A. C. O. Inter-relações entre fatores físicos e socioeconômicos na dinâmica de uso da terra no Extremo Sul da Bahia. *Revista Geografia Acadêmica*, v. 4, n. 2, p. 64-72, 2010.

ANDRIETTI, G. FREIRE, R.; AMARAL, A. G.; ALMEIDA, F. T.; BONGIOVANI, M. C.; SCHNEIDER, R. M. 2016. Índices de qualidade da água e de estado trófico do rio Caiabi, MT. *Revista Ambiente e Água*, v. 11, n. 1, p. 162-175, 2016.

BAHIA. *Plano Territorial De Desenvolvimento Sustentável e Solidário do Extremo Sul da Bahia*. Governo do Estado da Bahia: Secretaria de Planejamento, 2016. Disponível em: <http://www.seplan.ba.gov.br/arquivos/File/politica-territorial/PUBLICACOES_TERRITORIAIS/Planos-Territoriais-de-Desenvolvimento-Sustentavel-PTDS/PTDS_Territorio_Extremo_Sul.pdf>. Acesso em: 25 fev. 2020.

BITTENCOURT, M. V. L. Impactos da agricultura no meio-ambiente: Principais tendências e desafios (Parte 1). *Revista Economia & Tecnologia*, Curitiba, v.5, n.3, p. 133-146, 2009.

COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS - CEMIG. *Bacia do Leste*. Portal da CEMIG, 2018. Disponível em:< http://www.cemig.com.br/pt-br/A_Cemig_e_o_Futuro/sustentabilidade/nossos_programas/ambientais/peixe_vivo/Paginas/bacias_do_leste.aspx>. Acesso em 01 ago. 2019.

CERQUEIRA NETO, S. P. G.; SILVA, L. T. O que é Extremo Sul da Bahia no século XXI em tempos de globalização. *Revista do Programa de Pós-Graduação em Geografia UFES*. v. 18, p. 27-37, 2014.

CERQUEIRA NETO, S. P. G. Construção Geográfica do Extremo Sul da Bahia. *Revista de Geografia*, v. 30, n. 1, p. 246-264, 2013.

CUENCA, M. A. G. MANDARINO, D. C. *Aspectos agroeconômicos da cultura da mandioca: características e evolução da cultura no Estado da Bahia entre 1990 e 2004*. Aracaju : Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2006.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF UNITED STATES - FAO. *Livestock and Environment*, 2013. Disponível em: < <http://www.fao.org/ag/againfo/themes/en/Environment.html> >. Acesso em: 21 mar. 2019.

GOMIDE, C. A. de M. *Projeto Rotacionado*. Intelactus, Plataforma de Inteligência Estratégica e Competitiva do Leite, 2016.

INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS - INEMA. *CBH Peruípe, Itanhém e Jucuruçu*. Disponível em: < <http://www.inema.ba.gov.br/gestao-2/comites-de-bacias/comites/cbh-peruipe-itanhem-e-jucuruçu/>>. Acesso em: 10 jan. 2018.

JUNIOR, J. R. G. S.; NASCIMENTO, A. F. Políticas públicas para bioenergia no semiárido baiano: Uma análise crítica do período 2007 a 2015. *Revista formadores: Vivências e Estudos*, v. 10, n. 4, p. 87-107, 2017.

KICHEL, A. N.; BUNGENSTAB, D. J.; ZIMMER, A. H.; SOARES, C. O.; ALMEIDA, R. G. *ILPF: Inovação com integração de lavoura, pecuária e floresta*. Brasília, DF: Embrapa, 2019.

LATUF, M. O. Mudanças no uso do solo e comportamento hidrológico nas bacias do rio Preto e Ribeirão entre Ribeiros. 2007. 103 p. *Dissertação* (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2007.

LEITE, M. E.; FERREIRA, M. F. F. 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*, v.06, n.02, p.184-194, 2013.

MBOW, C.; SMITH, P.; DUGUMA, L.; BUSTAMANTE, M. Achieving mitigation and adaptation to climate change through sustainable agroforestry practices in Africa. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, v. 6, p. 8-14, 2014.

MEIJERA, S. S.; CATA CUTAN, D.; AJAYI, O. C.; SILESHI, G. W.; NIEUWENHUIS, M. Nieuwenhuis, M. The role of knowledge, attitudes and perceptions in the uptake of agricultural and agroforestry innovations among smallholder farmers in sub-Saharan Africa. *International Journal of Agricultural Sustainability*, v. 13, n. 1, p. 40-54, 2015.

MESQUISTA, S. A. Fruticultura baiana o desafio da sustentabilidade. *Bahia Agricultura*, v.6, n.2, p. 37- 41, 2004.

SANTOS, E. O.; FERRAZ, Z. M. L. Os bons frutos da Bahia. *Bahia Agricultura*, v.6, n.1, p. 03- 08, 2003.

SCHEMBERGUE, A.; CUNHA, D. A. da; CARLOS, S. de M.; PIRES, M. V.; FARIA, R. M. Sistemas Agroflorestais como Estratégia de Adaptação aos Desafios das Mudanças Climáticas no Brasil. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v. 55, n. 1, p. 9-30, 2017.

SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA BAHIA - SEI. *Sistema de Informações Municipais*. Salvador: SEI, 2020.

SOUZA, N. S., SOUZA, W. J., CARDOSO, J. S. Caracterização hidrológica e influência da cobertura do solo nos parâmetros de vazão do Rio das Fêmeas. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, v. 22, n. 3, p. 453-462, 2017.

SOUZA, K. B.; SILVA, J. B. L.; MATIAS, S. S. R.; ALMEIDA, K. N. S.; LISBOA, G. S.; RATKE, R. F. Mudança no uso e ocupação do solo na bacia hidrográfica do rio Uruçuí Preto, Piauí. *Brazilian Journal of Development*, v. 5, n. 11, p.25490-25511, 2019.

TUCCI, C. E. M. *Hidrologia: Ciência e Aplicação*. 4. ed. Porto Alegre: UFRGS, 2012.

VANZELA, L. S.; HERNANDEZ, F. B. T.; FRANCO, R. A. M. Influência do uso e ocupação do solo nos recursos hídricos do Córrego Três Barras, Marinópolis. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 14(1): 55-64, 2010.

LINO, C. F.; DIAS, H. *Anuário Mata Atlântica 2014: Convenção da Diversidade Biológica - Metas de Aichi – CDB - A Mata Atlântica e as metas Nacionais da Biodiversidade para 2020*. Instituto Amigos da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. IA-RBMA, São Paulo, 2014.

RIBEIRO, M. C.; MARTENSEN, A. C.; METZGER, J. P.; TABARELLI M; SCARANO, F.; FORTIN, M. J. The Brazilian Atlantic Forest: a shrinking biodiversity hotspot. In: ZACHOS, F. E.; HABEL, J. C. *Biodiversity hotspots: distribution and protection of conservation priority areas*. Heidelberg: Springer; 2011.

VARJABEDIAN, R. Lei da Mata Atlântica: retrocesso ambiental. *Estudos Avançados*, v. 24, n. 68, p. 147-160, 2010.