

USO E OCUPAÇÃO DAS TERRAS NA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO MÃO FORTE QUENTE, ESTADO DO ESPÍRITO SANTO, BRASIL

Caio Henrique Ungarato **Fiorese**¹, Tiago Oliveira de **Aguilar**², Laisa Decothé **Marcon**²
(1 – Universidade Federal do Espírito Santo, discente do programa de pós-graduação em agroquímica, caiofiorese@hotmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-6866-0361>, 2 – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, discente do curso de engenharia de aquicultura, tiagoaguilar.eaqui@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-2341-3556>, decothelaisa@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-5645-7358>)

Resumo: O objetivo deste estudo foi analisar o uso e a ocupação das terras da sub-bacia hidrográfica do Córrego Mão Forte Quente (ES), como forma de subsidiar melhorias quanto ao planejamento territorial e à conservação ambiental. Os procedimentos foram executados no programa computacional ArcGIS®. Foram adquiridas dois arquivos vetoriais referentes ao uso e ocupação dos solos do Estado do Espírito Santo acerca de dois mapeamentos: o primeiro, nos anos de 2007 a 2008, e o segundo, de 2012 a 2015. As feições foram editadas em *layout* do programa para, posteriormente, identificar, mapear e quantificar as classes de uso e ocupação para a sub-bacia. Há maior predominância de vegetação nativa, que apresentou valores satisfatórios e uma pequena redução. Mesmo com decréscimo, justificado pelo crescimento expressivo (7,59%) do eucalipto, a agropecuária (cafeicultura e pastagem) teve elevados percentuais, que caso não seja manejado corretamentepodem trazer problemas ambientais. A alta abrangência da classe “macega” aliada à fragmentação da vegetação nativa em alguns trechos indicam problemas no planejamento do uso e ocupação. Portanto, trabalhos de educação ambiental e uma atuação eficaz do setor público da região e comitês de bacia trarão melhorias no planejamento do uso e ocupação das terras.

Palavras-chaves: Ação Antrópica; Impactos Ambientais; Planejamento Territorial.

LAND USE AND OCCUPATION IN THE HYDROGRAPHIC SUB-BASIN OF MÃO FORTE QUENTE STREAM, IN THE STATE OF ESPÍRITO SANTO, BRAZIL

Abstract: This study aimed to analyze land use and occupation in the hydrographic sub-basin

of Mão Forte Quente stream, in Espírito Santo, to support improvements in territorial planning and environmental protection. ArcGIS® software was used to perform the procedures. Two features related to soil use and occupation in the State of Espírito Santo from two mappings were acquired: the first mapping was conducted in 2007-2008, and the second from 2012 to 2015. The features were edited in a layout of the software for later identification, mapping and quantification of the classes of use and occupation for the sub-basin. There is a greater predominance of native vegetation, which showed satisfactory values and a small reduction. Despite the decrease, justified by the significant growth (7,59%) of eucalyptus, there were high percentages of agriculture and livestock (coffee and pasture). If not handled correctly, they can cause environmental problems. The significant occurrence of “macega” combined with the fragmentation of native vegetation in some stretches indicates problems in use and occupation planning. Therefore, environmental education and effective action of the region's public sector and basin committees are needed to improve the planning of land use and occupation.

Keywords: Anthropic Action; Environmental Impacts; Territorial Planning.

USO Y OCUPACIÓN DE LAS TIERRAS EN LA SUB-CUENCA HIDROGRÁFICA DE CÓRREGO MÃO FORTE QUENTE, ESTADO DE ESPÍRITO SANTO, BRASIL

Resumen: El objetivo de este estudio fue analizar el uso y la ocupación de las tierras de la sub-cuenca hidrográfica del Córrego Mão Forte Quente (ES), como una manera de subvencionar mejoras en cuanto a la planificación territorial y la conservación ambiental. Se ejecutaron los procedimientos en el programa computacional ArcGIS®. Se adquirieron dos levantamientos referentes al uso y a la ocupación de los suelos del Estado de Espírito Santo sobre dos mapeos: el primero, del 2007 al 2008, y el segundo, del 2012 al 2015. Los levantamientos se editaron en el diseño del programa para, posteriormente, identificar, mapear y cuantificar las clases de uso y ocupación de la sub-cuenca. Hay un mayor predominio de vegetación nativa, que presentó valores satisfactorios y una pequeña reducción. Incluso con una disminución, justificada por el crecimiento expresivo (7,59%) del eucalipto, la agropecuaria (caficultura y pastura) tuvieron altos porcentajes. Si no se maneja correctamente, pueden provocar problemas ambientales. El alto alcance de la clase “mala hierba” combinado con la fragmentación de la vegetación nativa en algunos tramos indican problemas en la planificación del uso y de la ocupación. Por lo tanto, trabajos de educación ambiental y la acción efectiva del sector público de la región y los comités de cuenca traerán mejoras en la

planificación del uso y de la ocupación de las tierras.

Palabras claves: Acción Antrópica; Impactos Ambientales; Planificación Territorial.

Introdução

As condições do espaço geográfico nos meios rural e urbano têm acarretado vários problemas no tocante à utilização dos recursos naturais. A maneira como tais recursos estão sendo utilizados põe a população humana diante de um desafio muito complexo e regido por várias discussões no que diz respeito ao desenvolvimento econômico e a sustentabilidade ambiental (CRISPIM; SOUZA, 2016).

A falta de um planejamento ambiental correto é perceptível, principalmente, em nível de bacia hidrográfica. Isso ocorre pela falta de comprometimento ambiental e da inadequação de políticas públicas, normas e falta de pessoal especializado, gerando vulnerabilidades em termos de impactos ambientais negativos que, por sua vez, podem ser revistos, dando o devido tempo de recuperação aos recursos naturais (ARAÚJO *et al.*, 2009).

Villela (1975) conceitua bacia hidrográfica como sendo um espaço, ou um conjunto de terras drenado por rios e seus afluentes, cujo limite é determinado pelos divisores topográficos. Na bacia hidrográfica, há somente uma saída de água, denominada exutório ou foz, que deságua em outro manancial. As bacias hidrográficas têm sido adotadas como importantes unidades físicas de reconhecimento, caracterização e avaliação, como forma de facilitar a abordagem sobre os recursos hídricos (VILAÇA *et al.*, 2020).

Os córregos e rios que compõem uma bacia hidrográfica constituem ecossistemas abertos que contribuem na movimentação de nutrientes, energia e água. Nesse ecossistema aberto, os cursos d'água e outros recursos naturais estão vulneráveis à impactos drásticos provocados pelas alterações no uso e na ocupação das terras, como, por exemplo, a urbanização e técnicas tradicionais de agricultura, como a agricultura intensiva (KARR; DUDLEY, 1981). Entre os elementos e variáveis naturais diversos em relação à bacia hidrográfica, destaca-se a análise ao uso e ocupação das terras, relacionado ao homem em apropriar-se do meio natural, o que ocorre, muitas vezes, de forma inadequada. Em decorrência disso, ocasiona os variados fatores a problemas ambientais (GONÇALVES; SILVEIRA; CAMPOS, 2014).

A análise do uso e ocupação da terra, no contexto do estudo em bacias hidrográficas, contribuiu na compreensão da dinâmica ambiental, além de servir como importante ferramenta para o levantamento de informações, passíveis de serem utilizadas para o

desenvolvimento de estratégias para a aplicação de um planejamento ambiental na bacia hidrográfica abrangida, além de subsidiar também o desenvolvimento de políticas públicas de gestão de bacias hidrográficas e recursos hídricos (BRAZ; COSTA; GARCIA, 2015).

Estudos que englobam uso e ocupação das terras de determinada bacia hidrográfica ou região são de extrema importância na avaliação ambiental, devido ao fato de que as características do meio físico são resultantes, sobretudo das várias formas de uso e ocupação das áreas e das ações antrópicas nos processos ambientais (ROMÃO; SOUZA, 2011). No caso da sub-bacia considerada, a relevância de trabalhos dessa magnitude ocorre devido à carência de estudos considerando essa região, o que contribuirá significativamente para alavancar outros estudos relacionados ao planejamento ambiental e geográfico da região.

Diante dessa situação, os recursos de geoprocessamento e sensoriamento remoto tornaram-se úteis e indispensáveis na avaliação da dinâmica do uso e ocupação de terras, pois proporciona maior frequência na utilização de dados, rapidez no processamento e viabilidade econômica (VAEZA *et al.*, 2010). A utilização de técnicas de geoprocessamento constitui uma ferramenta importante para avaliar a expansão das atividades antrópicas. Isso se justifica pelo fato de, sem considerar as potencialidades e limitações quanto em relação ao uso das terras, as atividades antrópicas constituírem uma fonte potencial de degradação do meio ambiente em determinada bacia hidrográfica (GONÇALVES; SILVEIRA; CAMPOS, 2014).

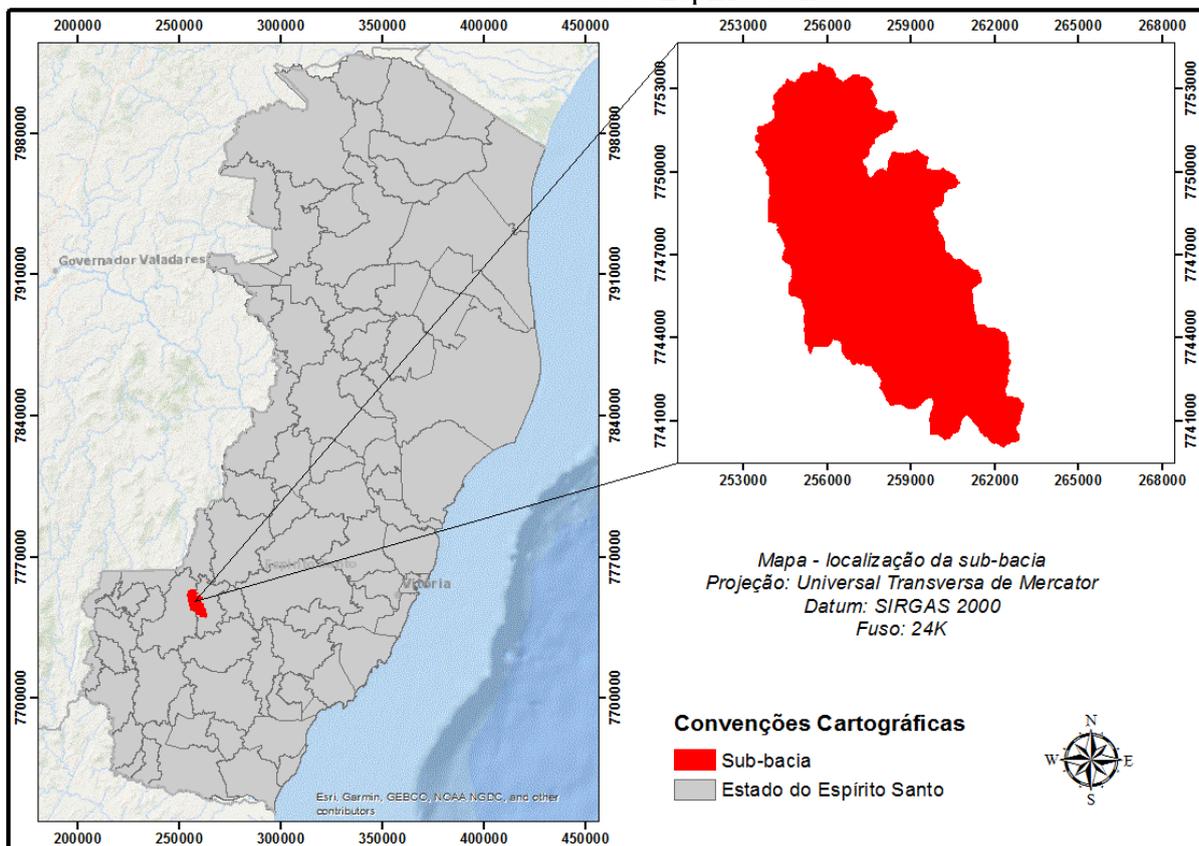
Essas ferramentas atuam de forma eficiente em análises de índices de degradação ambiental e nos estudos de qualidade ambiental de bacias hidrográficas, contribuindo para haver um melhor planejamento ambiental atrelado à gestão de bacias hidrográficas (BARRETO; BENTO, 2017). Considerando a relevância do tema abordado, o objetivo deste estudo foi analisar o uso e a ocupação das terras da sub-bacia hidrográfica do Córrego Mão Forte Quente (ES), como forma para subsidiar melhorias em termos de planejamento territorial e conservação ambiental na região.

Materiais e métodos

O local de estudo considerado foi a sub-bacia hidrográfica do Córrego Mão Forte Quente (BHCMFQ), que está localizada entre os municípios de Muniz Freire e Conceição do Castelo, na mesorregião Sul-Serrana do estado do Espírito Santo. Com uma área de 68,25 Km², tem como principais atividades econômicas a cafeicultura e a pecuária bovina, estando localizada em área rural. Na referida sub-bacia predomina o bioma Mata Atlântica, considerado um dos maiores repositórios de biodiversidade do planeta, abrangendo cerca de

20 mil espécies vegetais e com 8 mil delas caracterizadas como endêmicas (VARJABEDIAN, 2010). Na Figura 1 apresenta-se a localização da sub-bacia hidrográfica estudada.

Figura 1 - Localização da sub-bacia hidrográfica do Córrego Mão Forte Quente, porção sudoeste do estado do Espírito Santo.



Organização: Autores

Os procedimentos foram executados no programa computacional ArcGIS®, tendo como bases geográficas digitais o Instituto Jones dos Santos Neves (IJSN), a Agência Nacional de Águas (ANA) e o Sistema Integrado de Bases Geoespaciais do Estado do Espírito Santo (GEOBASES). Inicialmente, foi delimitada a BHCMFQ por meio dos seguintes procedimentos: aquisição de feições de curvas de nível no sítio eletrônico do GEOBASES, geração do Modelo Digital de Elevação (MDE) da área, correção do MDE, delimitação da direção e do acumulado do fluxo de drenagem, extração da malha hidrográfica da região, demarcação do exutório da sub-bacia, delimitação da sub-bacia e posterior vetorização do arquivo gerado. Para auxiliar na demarcação do exutório e identificação do curso hídrico principal (nesse caso, o Córrego Mão Forte Quente), foi obtida uma feição no sítio eletrônico da Agência Nacional de Águas (ANA) referente aos cursos hídricos da região da sub-bacia estudada.

Após a delimitação da BHCMFQ, foi possível iniciar os estudos referentes ao uso e ocupação das terras locais. No sítio eletrônico do GEOBASES, foram adquiridos dois arquivos vetoriais referentes ao uso e ocupação dos solos do Estado do Espírito Santo acerca de dois mapeamentos realizados: o primeiro, nos anos de 2007 a 2008, e o segundo, de 2012 a 2015, ambos em escala 1:25.000. Ambas os arquivos foram dados secundários. Os arquivos foram transportados para *layout* no ArcGIS.

Com o auxílio de ferramentas de edição, os arquivos foram recortados, delimitando o uso e a ocupação das terras somente para a sub-bacia estudada. Após o recorte, as classes de uso e ocupação foram identificadas, conforme a denominação informada pelo GEOBASES, e mapeadas, sendo possível a plotagem de dois mapas temáticos visando facilitar os estudos. As classes, posteriormente, foram quantificadas, em percentual (%), por meio da exportação dos dados de área para planilha do Microsoft Excel. A partir dos dados numéricos para cada classe de uso e ocupação identificada e dos mapas plotados, por meio da literatura considerada, foram feitas análises referentes à evolução das principais classes no período considerado.

Resultados e discussões

As principais classes de uso e ocupação das terras visualizadas foram: vegetação nativa, cafeicultura, afloramento rochoso, macega e silviculturas do eucalipto e do pinus. A Tabela 1 mostra as classes de uso e ocupação das terras e seus respectivos percentuais.

A vegetação nativa foi a principal classe visualizada para essa sub-bacia, com cerca de 29%, embora a mesma tenha apresentado pequena redução (em torno de 1%), de 2007-2008 para 2012-2015. Tal redução pode ser atribuído ao aumento de outras classes, principalmente a silvicultura do eucalipto. O percentual de vegetação nativa é considerado expressivo quando se compara a pesquisas similares em outras sub-bacias vizinhas, como a sub-bacia do Ribeirão Estrela do Norte (aproximadamente 20,5%), de acordo com Fiorese e Leite (2018). As florestas brasileiras são importantes por exercer influências ambientais positivas na manutenção da biodiversidade, no equilíbrio de gases atmosféricos, no ciclo hidrológico e no controle da erosão (ANDREOLI *et al.*, 2014). Assim, na BHCMFQ, os percentuais de vegetação nativa são satisfatórios para atender a vários serviços ecossistêmicos. Todavia, o decréscimo, embora pequeno, induz um alerta quanto à preservação dos resquícios de vegetação nativa, pois a retirada da cobertura vegetal nativa compromete vários serviços ecossistêmicos e hidrológicos em uma sub-bacia hidrográfica.

Tabela 1 - Classes de uso e ocupação da terra da BHCMFQ e seus percentuais.

Classes	Subclasses	Mapeamento 2007- 2008 (%)	Mapeamento 2012-2015 (%)
Afloramento rochoso		9,63	11,01
Brejo		0,06	0,05
Campo rupestre/altitude		0,22	0,14
	Cultivo agrícola – banana	---	0,07
	Cultivo agrícola – café	14,14	12,18
Outros cultivos permanentes		0,35	0,45
Outros cultivos temporários		1,59	0,55
Extração mineral		0,04	0,12
Macega		11,61	9,01
Massa d'água		0,02	0,02
Mata nativa		29,85	28,87
	Mata nativa em estágio inicial de regeneração	4,59	5,22
Pastagem		13,76	12,17
Eucalipto		4,07	11,59
Pinus		7,09	6,58
Solo exposto		1,38	0,30
Outras classes		1,61	1,68

Organização: Autores

As áreas de vegetação nativa em estágio inicial de regeneração tiveram um aumento em torno de 0,8%, o que é considerado satisfatório diante da relevância da mesma na composição do bioma local. Além do mais, esse aumento foi capaz de suprir o decréscimo de áreas de vegetação nativa consolidada. Fiorese e Leite (2018) justificam a não redução das áreas de vegetação nativa em regeneração em virtude desses espaços não serem devastados por parte dos agentes antrópicos locais. Essa classe é importante para a manutenção da fauna nativa e por outros serviços ecossistêmicos prestados (FIORESE; LEITE, 2018).

A cafeicultura foi uma das principais classes visualizadas, embora tenha apresentado redução, de certo ponto, significativa (cerca de 2%). Essa representatividade da cafeicultura é uma das características visualizadas na região, como em algumas sub-bacias hidrográficas próximas, como a sub-bacia do Ribeirão Santo Amaro (FIORESE; NASCIMENTO, 2018). Os mesmos autores estimaram percentuais próximos ao estimado para a BHCMFQ. Porém, também visualizaram redução nos percentuais. Isso, para a BHCMFQ, pode ser justificado em virtude da substituição de áreas de cafeicultura por outras formas de ocupação, como a silvicultura do eucalipto e o afloramento rochoso.

A expressividade da cafeicultura é um exemplo de herança físico-temporal e

sociocultural pretérita. No caso de grande parte dos cafezais do Estado do Espírito Santo, há predominância de monocultivos em pequenas propriedades, com o uso de mão de obra familiar, trabalhada com uma prática de agricultura de subsistência (FREDERICO, 2013). Esses fatores justificam a grande abrangência da cafeicultura na sub-bacia estudada, embora a redução do percentual ateste para a ocupação de outras atividades rurais rentáveis.

No entanto, caso a monocultura cafeeira seja não manejada corretamente, predominante na região da BHCMFQ, pode trazer problemas ambientais como, por exemplo, a perda da biodiversidade faunística e florística, riscos à saúde de trabalhadores devido aos agrotóxicos, a contaminação e degradação de mananciais através do uso de agroquímicos, empobrecimento do solo e surgimento de pragas e doenças danosas às lavouras (LOPES *et al.*, 2014). Assim, é importante a adoção de práticas que aliem conservação ambiental e produção cafeeira. A conservação dos solos nos cafezais evita a degradação do solo e minimiza as perdas na agricultura, tendo o objetivo de proporcionar um solo sadio e produtivo (SOARES *et al.*, 2016). Além do mais, são listadas alternativas relevantes em detrimento à monocultura cafeeira tradicional. Uma delas é a implatação de sistemas agroflorestais ou agroflorestas, que são uma combinação integrada de árvores, arbustos, cultivos agrícolas e, até mesmo, animais. Eles podem trazer maior conservação ambiental aliada à maior produtividade agrícola e econômica (ASSIS JUNIOR, 2003). Outras práticas relevantes são o plantio em curvas de nível e o terraceamento, que contribuem para reduzir a perda de solo (BESEN *et al.*, 2018).

A pastagem foi outra classe em destaque na sub-bacia estudada, embora tenha apresentado redução no período analisado e percentuais inferiores em comparação com outras sub-bacias, como a sub-bacia do Ribeirão Santo Amaro (aproximadamente 38%), segundo Fiorese e Nascimento (2019). Os baixos percentuais e a sua redução podem ser justificados devido à preferência por outras atividades rurais, como o eucalipto, ou, até mesmo, pelo aparecimento de outras classes, como o afloramento rochoso. Todavia, a pastagem, assim como a monocultura do café, necessita ser manuseada corretamente para que a mesma não se torne um problema em escala ambiental e econômica. Alguns impactos ambientais negativos são desencadeados a partir do manejo incorreto dessas áreas. Um exemplo é a degradação do solo, que ocorre a partir da aração, das queimadas e do superpastejo (SOARES *et al.*, 2016). Já um outro exemplo, que também advém da agricultura mal manejada, é a emissão de gases do efeito estufa (BESEN *et al.*, 2018).

Por isso, dada a abrangência da pastagem na BHCMFQ, adotar práticas

conservacionistas é de extrema relevância para proporcionar boa qualidade ambiental associada à produção pecuária. Uma dessas técnicas, que é a formação de piquetes, diz respeito ao melhor aproveitamento das áreas de pastagem e pode, inclusive, resguardar mais áreas para preservação de florestas nativas nas propriedades rurais (FIORESE; LEITE, 2018), o que seria de extrema importância para evitar o desgaste do solo provocado pela pecuária expansiva na sub-bacia estudada.

A silvicultura do eucalipto foi a classe que apresentou maior aumento (7,59%). Isso pode ser justificado pela substituição de áreas de cultivo agrícola, como o café, ou pela implantação em áreas anteriormente ocupadas por macega e solo exposto. As florestas de eucaliptos têm tomado espaços cada vez maiores no Brasil, sendo muito usadas como fonte energética, evitando que seja extraída madeira de florestas nativas e gerando emprego e renda. O desenvolvimento rápido, com baixos custos de produção e eficiência energética, fez com que o eucalipto conquistasse grande espaço (DE VECHI; MAGALHÃES JUNIOR, 2018).

Todavia, a fauna nas florestas de eucalipto é impactada por fatores, como a finalidade do plantio, a utilização de defesivos agrícolas ou o uso das áreas como corredores ecológicos. Já os efeitos do eucalipto sobre a flora podem ser positivos ou negativos, pois dependem de como a área era ocupada antes do reflorestamento. Um exemplo negativo de relevância é a implantação em áreas anteriormente ocupadas por vegetação nativa (LIMA, 1996).

No caso da BHCMFQ, o aumento da monocultura do eucalipto ocorreu em áreas anteriormente ocupadas por várias classes de uso e ocupação. Assim, provocou impactos ambientais positivos e negativos. No entanto, para que o eucalipto, também expressivo na BHCMFQ, não se torne um problema de ordem ambiental, é necessário um manejo correto. Um bom manejo florestal visa a sustentabilidade econômica, ecológica e social e a manutenção do meio ambiente e dos recursos naturais (MOLEDO *et al.*, 2016).

A macega, apesar do decréscimo de 2,60%, apresentou percentuais expressivos, inclusive superiores a outras sub-bacias de estudos similares, como a sub-bacia do Ribeirão Estrela do Norte (3,49% e 3%, respectivamente, em 2007-2008 e 2012-2015), segundo Fiorese e Leite (2018). Isso indica problemas quanto ao uso e ocupação dos solos da BHCMFQ, pois as áreas de macega poderiam ser aproveitadas para outras finalidades como, por exemplo, a restauração florestal e a implantação de sistemas agroflorestais, trazendo benefícios à biodiversidade faunística e florística e aos solos locais (AGUILAR; FIORESE, 2019).

Os percentuais de afloramento rochoso aumentaram em 1,38% e foram considerados

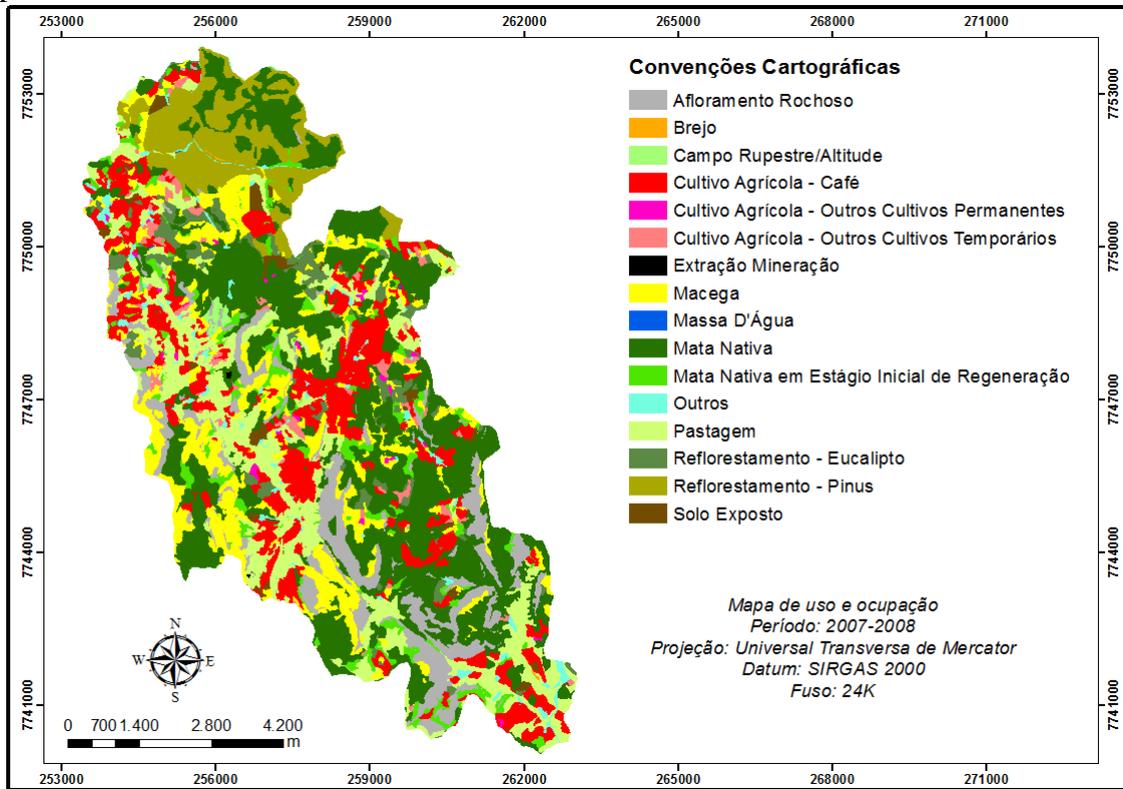
significativos. Isso pode ser atribuído ao decréscimo das áreas de campo rupestre e macega. Devido as suas peculiaridades ecológicas, à distribuição disjunta capaz de formar ilhas continentais, à alta diversidade e predominância de endemismos, os afloramentos rochosos são excelentes fontes de estudos ecológicos, evolutivos, biogeográficos e, principalmente, estudos comparativos de diversidade florística. Soma-se, ainda, o fato de que, devido à baixa utilidade dessas áreas para a agricultura e urbanização, tais afloramentos formam o último refúgio de floras altamente ameaçadas, como a Mata Atlântica (OLIVEIRA; GODOY, 2007). Portanto, a presença das áreas de afloramento rochoso aliado a pouca prática de extração de rochas na BHCMFQ (visto nos seus baixos percentuais) proporciona boas condições à flora e fauna nativas e à qualidade ambiental dessa região.

A silvicultura do pinus possui representatividade considerada alta na BHCMFQ, embora tenha tido uma pequena queda (0,51%) no período considerado. No entanto, assim como o eucalipto, caso não cultivado em áreas propícias e sem o devido manejo, acarreta impactos ambientais negativos. Um desses impactos é a redução da disponibilidade hídrica no solo, pois o pinus possui alta taxa de evapotranspiração, acelerando o processo de drenagem em locais úmidos (BURGUEÑO, 2014).

As demais classes de uso e ocupação, por apresentarem percentuais muito baixos (inferiores a 2%), não foram discutidas na presente pesquisa. No entanto, é importante destacar a redução das áreas de solo exposto, contidas em locais como terrenos, praças e estradas não pavimentadas, o que significa um fator positivo para a qualidade ambiental da BHCMFQ. No entanto, para atenuar a erosão nesses locais em períodos de precipitação mais intensa, que compreendem o verão, é precisa a adoção de técnicas conservacionistas, como a construção de caixas secas (FIORESE; LEITE, 2018). Nas Figuras 2 e 3 apresentam-se, respectivamente, o mapeamento do uso e ocupação das terras para, respectivamente, os anos de 2007-2008 e 2012-2015 na BHCMFQ.

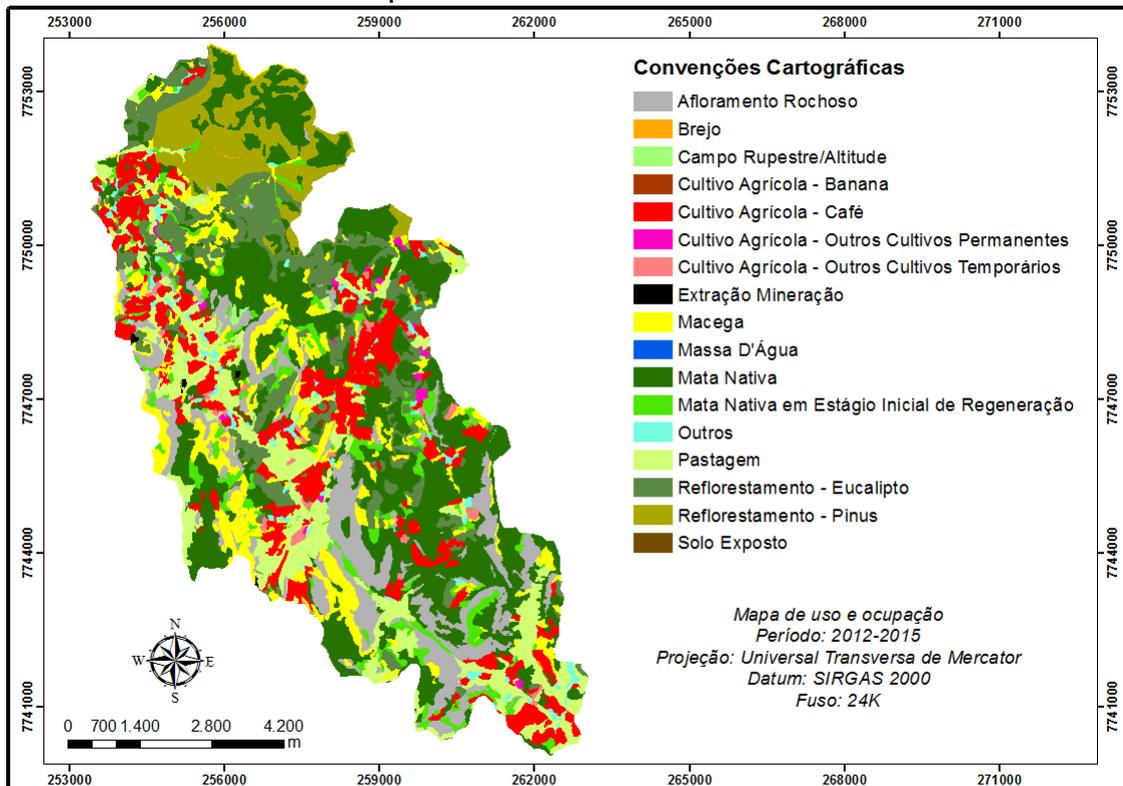
Embora não tenha alterado muito significativamente a localização das classes de uso e ocupação, algumas classes tiveram aumento ou redução nítida. No caso das silviculturas presentes na área, a do pinus predominou, em ambos os mapeamentos, na porção norte da sub-bacia, ao passo que o aumento significativo das áreas de eucalipto também ocorreu nesta mesma porção, porém, próxima à silvicultura do pinus, e em fragmentos dentro da sub-bacia. Nota-se, além do mais, a distribuição dos cafezais em pequenas áreas na maior parte da BHCMFQ, caracterizando, assim, a prática da cafeicultura em pequenas propriedades.

Figura 2 - Uso e ocupação das terras da sub-bacia hidrográfica do Córrego Mão Forte Quente, mapeamento dos anos 2007-2008.



Fonte: Adaptado de Geobases, 2020.

Figura 3 - Uso e ocupação das terras da sub-bacia hidrográfica do Córrego Mão Forte Quente, mapeamento dos anos 2012-2015.



Fonte: Adaptado de Geobases, 2020.

A vegetação nativa abrange áreas consideradas satisfatórias quando comparada a outras bacias hidrográficas, como a sub-bacia do Ribeirão Estrela do Norte (20,29% e 20,96% para, respectivamente, os mapeamentos dos anos 2007-2008 e 2012-2015 (FIORESE; LEITE, 2018)). Percebe-se, ainda, que áreas de mata nativa em estágio inicial de regeneração aparecem ao lado de resquícios de vegetação nativa, o que é um fator positivo, tendo em vista o aumento dos fragmentos de mata nativa consolidados. A fragmentação florestal é um processo em que áreas contínuas de vegetação natural são subdivididas em manchas de tamanhos diversos, originado por atividades antrópicas ou causas naturais associadas a mudanças ambientais e eventos de grande magnitude (LIMA; FRANCISCO; BOHRER, 2017).

Todavia, há trechos de fragmentos florestais, com alguns deles próximos a cafezais e pastagens. O isolamento de fragmentos florísticos nativos pode causar alguns transtornos ambientais, como a redução do número e fluxo de espécies, profundas alterações na dinâmica das populações florísticas e faunísticas e o chamado “efeito de borda”, que influencia nas condições de vida da biodiversidade através de alterações na temperatura e umidade do solo e do ar, por exemplo (PERONDI; ROSA; MURARA, 2018).

Diante dessa situação, se faz necessária a adoção de medidas que visem à proteção e conexão desses fragmentos florestais. Uma das medidas diz respeito aos corredores ecológicos. A criação do corredor ecológico, por exemplo, serve de adoção de políticas públicas e manejo integrado como forma de garantir a sobrevivência das espécies, além contribuir para a manutenção dos processos ecológicos evolutivos, o desenvolvimento da economia regional e o uso sustentável dos recursos naturais (ARANA; ALMIRANTE, 2007). Dessa forma, a criação desses corredores, assim como outras ações de proteção e conservação dos resquícios de vegetação nativa mapeados, são de grande relevância para a BHCMFQ, dada a expressiva representatividade das atividades antrópicas ali existentes, como a agropecuária e a silvicultura.

Para haver um processo sustentável que possibilite o desenvolvimento da produção agrícola, juntamente com a preservação do meio ambiente, são necessárias ações de políticas públicas que viabilizem o desenvolvimento econômico associado à manutenção dos ecossistemas naturais (PEREIRA *et al.*, 2016). Essas ações, capazes de integrar diferentes setores da sociedade, seriam fundamentais na sub-bacia hidrográfica estudada, a fim de fomentar uma maior proteção das áreas isoladas de vegetação nativa associada ao desenvolvimento agropecuário e silvícola.

Conclusões

- Os valores de vegetação nativa foram considerados satisfatórios, quando comparados a sub-bacias de pesquisas similares e sendo a principal classe visualizada. No entanto, a agropecuária (cafeicultura e pastagem) possui elevada predominância e, caso não manejada corretamente, pode trazer diversos problemas ambientais. O expressivo crescimento da silvicultura do eucalipto induz a preferência pela mesma em detrimento a outras atividades econômicas, mas seus benefícios ambientais também estão atrelados a um manejo eficiente.
- As maiores preocupações na sub-bacia estão atreladas à expressividade da macega e da fragmentação da vegetação nativa em uma parte da BHCMFQ, indicando problemas quanto ao planejamento do uso e ocupação. Dessa forma, sugere-se a execução de trabalhos de educação ambiental com moradores da sub-bacia estudada, bem como uma atuação eficaz do setor público da região e comitês da bacia hidrográfica local, como forma de melhorar o uso e ocupação das terras associada aos benefícios econômico, social e ambiental.

Referências

- AGUILAR, T. O.; & FIORESE, C. H. U. (2019) Uso e ocupação do solo de duas sub-bacias hidrográficas no município de Domingos Martins, estado do Espírito Santo. *Caderno de Ciências Agrárias*, v. 11, p. 1-10. <https://doi.org/10.35699/2447-6218.2019.15958>
- ANA – Agência Nacional de Águas. Encontre mapas interativos, conjuntos de dados geográficos, imagens de satélite e outros serviços. Disponível em: <<https://metadados.ana.gov.br/geonetwork/srv/pt/main.home>>. Acesso em: 18 jan. 2020.
- ANDREOLI, C. V.; ANDREOLI, F. de N.; PICCININI, C.; & SANCHES, A. da L. Biodiversidade: a importância da preservação ambiental para manutenção da riqueza e equilíbrio dos ecossistemas. 2014. Disponível em: <https://www.agrinho.com.br/site/wp-content/uploads/2014/09/28_Biodiversidade.pdf>. Acesso em: 28 jan. 2020.
- ARANA, A. R. A.; & ALMIRANTE, M. F. (2007) A importância do corredor ecológico: um estudo sobre Parque Estadual “Morro do Diabo” em Teodoro Sampaio-SP. *Geografia*, Londrina, v. 16, n. 1, p. 143-168.
- ARAÚJO, L. E. de. (2009) Bacias hidrográficas e impactos ambientais. *Qualitas Revista Eletrônica*, v. 8, n. 1, p. 1-18.
- ASSIS JUNIOR, S. L.; ZANUNCIO, J. C.; KASUYA, M. C. M.; COUTO, L.; & MELIDO,

- R. C. N. (2003) Atividade microbiana do solo em sistemas agrofloreatais, monoculturas, mata natural e área desmatada. *Revista Árvore*, Viçosa, v. 27, n. 1, p. 35-41.
<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622003000100005>
- BARRETO, G. M. P.; & BENTO, M. de A. V. (2017) *Análise do uso e ocupação do solo da microbacia do Ribeirão Grimpas – GO*. 42 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Ambiental e Sanitária) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2017.
- BESSEN, M. R.; RIBEIRO, R. H.; MONTEIRO, A. N. T. R.; IWASAKI, G. S.; & PAIVA, J. T. (2018) Práticas conservacionistas do solo e emissão de gases do efeito estufa no Brasil. *Scientia Agropecuaria*, v. 9, n. 3, p. 429-439.
<http://dx.doi.org/10.17268/sci.agropecu.2018.03.15>
- BRAZ, A. M.; COSTA, K. C. P.; & GARCIA, P. H. M. (2015) Análise multitemporal do uso e ocupação da terra e alterações ambientais na bacia hidrográfica do Rio Ribeirãozinho – MS – Brasil. *Fórum Ambiental da Alta Paulista*, v. 11, n. 5, p. 79-92.
<http://dx.doi.org/10.17271/1980082711520151185>
- BURGUEÑO, L. E. T.; QUADRO, M. S.; BARCELOS, A. A.; SALDO, P. de A.; WEBER, F. dos S.; KOLLAND JUNIOR, M.; & SOUZA, L. H. de. (2013) Impactos ambientais de plantios de pinus sp. em zonas úmidas: o caso do Parque Nacional da Lagoa do Peixe, RS, Brasil. *Biodiversidade Brasileira*, v. 3, n. 2, p. 192-206.
- CRISPIM, A. B.; & SOUZA, M. N. (2016) Degradação, impacto ambiental e uso da terra em bacias hidrográficas: o contexto da bacia do Pacoti/CE. *ACTA Geográfica*, Boa Vista, v. 10, n. 22, p. 17-33, jan./abr. <http://dx.doi.org/10.5654/acta.v10i22.2578>
- DE VECHI, A.; & MAGALHÃES JUNIOR, C. A. de O. (2018) Aspectos positivos e negativos da cultura do eucalipto e os efeitos ambientais do seu cultivo. *Revista Valore*, Volta Redonda, v. 3, n. 1, p. 495-507, jan./jun. <https://doi.org/10.22408/rev312018101495-507>
- FIORESE, C. H. U.; & LEITE, V. R. (2018) Dinâmica do uso e cobertura do solo na sub-bacia hidrográfica do Ribeirão Estrela do Norte no município de Castelo, estado do Espírito Santo. *Agrarian Academy*, Goiânia, v. 5, n. 10, p. 52-65.
https://doi.org/10.18677/Agrarian_Academy_2018B6
- FIORESE, C. H. U.; & NASCIMENTO, W. A. R. (2019) Mapeamento do uso das terras da sub-bacia hidrográfica do Ribeirão Santo Amaro, no Sul do Estado do Espírito Santo. *Enciclopédia Biosfera*, Goiânia, v. 16, n. 29, p. 1554-1566.
https://doi.org/10.18677/EnciBio_2019a_84
- FREDERICO, S. (2013) Cafeicultura científica globalizada e as montanhas capixabas: a

produção de café arábica nas regiões do Caparaó e Serrana do Espírito Santo. *Sociedade & Natureza*, Uberlândia, v. 25, n. 1, p. 7-20, jan./abr. <https://doi.org/10.1590/S1982-45132013000100002>

GEOBASES. IEMA – mapeamento ES – 2012-2015. Disponível em: <<https://geobases.es.gov.br/links-para-mapas1215>>. Acesso em: 25 jan. 2020.

GONÇALVES, A. K.; SILVEIRA, G. R. P.; & CAMPOS, M. (2014) Geoprocessamento aplicado ao uso e ocupação da terra na bacia hidrográfica do Ribeirão São Pedro- Botucatu (SP). *Fórum Ambiental da Alta Paulista*, v. 10, n. 2, p. 460-470. <http://dx.doi.org/10.17271/198008271022014891>

IJSN – Instituto Jones dos Santos Neves. Shapefiles. Disponível em: <<http://www.ijsn.es.gov.br/mapas/>>. Acesso em: 20 jan. 2020.

KARR, J. R.; & DUDLEY, D. R. (1981) Ecological perspective on water quality goals. *Environmental Management*, New York, v. 5, n. 1, p. 55-68.

LIMA, W. P. (1996) *Impacto ambiental do eucalipto*. São Paulo: Edusp.

LIMA, B. C.; FRANCISCO, C. N.; & BOHRER, C. B. de. (2017) Deslizamentos e fragmentação florestal na região serrana do estado do Rio de Janeiro. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 27, n. 4, p. 1283-1295, out./dez. <https://doi.org/10.5902/1980509830321>

LOPES, P. R.; ARAÚJO, K. C. S.; LOPES, I. M.; RANGEL, R. P.; SANTOS, N. F. de F.; & KAGEYAMA, P. Y. (2014) Uma análise das consequências da agricultura convencional e das opções de modelos sustentáveis de produção – agricultura orgânica e convencional. *Revista Espaço de Diálogo e Desconexão*, Araraquara, v. 8, n. 1. <https://doi.org/10.32760/1984-1736/REDD/2014.v8i2.6912>

MOLEDO, J. C.; SAAD, A. R.; DALMAS, F. B.; ARRUDA, R. de O. M.; & CASADO, F. (2016) Impactos ambientais relativos à silvicultura de eucalipto: uma análise comparativa do desenvolvimento e aplicação do plano de manejo florestal. *Geociências*, São Paulo, v. 35, n. 4, p. 512-530.

OLIVEIRA, R. B.; & GODOY, S. A. P. (2007) Composição florística dos afloramentos rochosos do Morro do Forno, Altinópolis, São Paulo. *Biota Neotropica*, v. 7, n. 2, p. 38-47, mai./ago. <http://dx.doi.org/10.1590/S1676-06032007000200004>

PEREIRA, B. W. de F.; MACIEL, M. de N. M.; OLIVEIRA, F. de A.; ALVES, M. A. M. da S.; RIBEIRO, A. M.; FERREIRA, B. M.; & RIBEIRO, E. G. P. (2016) Uso da terra e degradação na qualidade da água na bacia hidrográfica do rio Peixe-Boi, PA, Brasil. *Ambiente & Água*, Taubaté, v. 11, n. 2, p. 472-485, abr./jun. <http://dx.doi.org/10.4136/1980-993X>

PERONDI, C.; ROSA, K. K. da.; & MURARA, P. G. dos S. (2018) Fragmentação florestal e mudanças na distribuição biogeográfica na microbacia do rio Mão Curta, Sananduva, RS. Para Onde!?, Porto Alegre, v. 9, n. 1, p. 51-74, jan./jul.

ROMÃO, A. C. B. C.; & SOUZA, M. L. de. (2011) Análise do uso e ocupação do solo na bacia do ribeirão São Tomé, noroeste do Paraná –PR. *Revista Ra' e Ga*, Curitiba, p. 337-364. <http://dx.doi.org/10.5380/raega.v21i0.16657>

SOARES, B. S.; LIMA, E. M.; MAIA, M. R.; & SILVEIRA, G. S. P. (2016) Práticas de manejo e conservação do solo e da cultura cafeeira na bacia hidrográfica do Riacho Água Fria, Barra do Choça – Bahia. *Revista de Geociências do Nordeste*, v. 2, p. 191-200.

VAEZA, R. F.; OLIVEIRA FILHO, P. C. de.; MAIA, A. G.; & DISPERATI, A. A. Uso e ocupação do solo em bacia hidrográfica urbana a partir de imagens orbitais de alta resolução. *Floresta e Ambiente*, v. 17, n. 1, p. 23-29, jan./jun. <http://dx.doi.org/10.4322/floram.2011.003>

VARJABEDIAN, R. (2010) Lei da Mata Atlântica: retrocesso ambiental. *Estudos Avançados*, v. 24, n. 68, p. 147-160. <https://doi.org/10.1590/S0103-40142010000100013>

VILLELA, S. M. (1975) *Hidrologia aplicada*. São Paulo. McGraw-Hill do Brasil. 245 p.