

USO E OCUPAÇÃO DAS TERRAS NA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO DOS PONTÕES, NO MUNICÍPIO DE MIMOSO DO SUL, ESPÍRITO SANTO - BRASIL

CAIO HENRIQUE UNGARATO FIORESE¹

¹Engenheiro Ambiental; Mestrando no Programa de Pós Graduação em Agroquímica - Universidade Federal do Espírito Santo (CCAUE/UFES). Alto Universitário, s/n, Guararema, Alegre-ES, Brasil. caiofiorese@hotmail.com.

RESUMO

Estudos de uso e ocupação da terra considerando bacias hidrográficas são de extrema relevância, pois são capazes de fornecer dados reais sobre a superfície, possibilitando diversas ações de melhorias ambientais. O objetivo desta pesquisa foi avaliar o uso e ocupação das terras na sub-bacia hidrográfica do Córrego dos Pontões, Estado do Espírito Santo, a fim de subsidiar melhorias em termos de conservação ambiental e planejamento humano. Os procedimentos foram auxiliados por Sistemas de Informações Geográficas. Foi delimitada a sub-bacia de interesse, a princípio. A partir das bases de dados geográficos consideradas, foram adquiridas feições de uso e ocupação para o Estado do Espírito Santo referentes a dois mapeamentos: (I) nos anos de 2007 a 2008 e (II) de 2012 a 2015. As feições foram editadas, permitindo a identificação, quantificação e o mapeamento das classes. Há predominância da cafeicultura, seguida pela pecuária, o que requer um correto planejamento e manejo em detrimento às técnicas tradicionais de manejo. A vegetação nativa, mesmo com pequeno aumento, representou baixos percentuais e esteve parcialmente fragmentada, sendo um fator ruim para a qualidade ambiental da sub-bacia. O eucalipto, mesmo com baixos percentuais, apresentou crescimento e a necessidade de uma correta ocupação para não interferir nas florestas nativas. Todavia, a presença da macega e sua disposição próxima a fragmentos nativos indica problemas no planejamento de uso e ocupação. A atuação de gestores públicos com produtores rurais para a recuperação ambiental desta sub-bacia é de extrema importância. Espera-se que este trabalho subsidie futuras pesquisas locais focadas na melhoria deste espaço geográfico.

Palavras-chave: Atividades antrópicas; Geotecnologias; Medidas mitigadoras; Planejamento territorial; Recursos Naturais.

LAND USE AND OCCUPATION IN THE STREAM OF PONTOONS HYDROGRAPHIC SUB-BASIN, IN THE MUNICIPALITY OF MIMOSO DO SUL, ESPÍRITO SANTO - BRASIL

ABSTRACT

Land use and occupation studies considering hydrographic basins are extremely relevant, as they are capable of providing real data on the surface, enabling various actions for environmental improvements. The objective of this research was to evaluate the use and occupation of land in the hydrographic sub-basin of the Stream of Pontoons, State of Espírito Santo, in order to support improvements in terms of environmental conservation and human planning. The procedures were aided by Geographic Information Systems. The sub-basin of interest was initially defined. From the geographic databases considered, features of use and occupation for the State of Espírito Santo were acquired for two mappings: (I) in the years

2007 to 2008 and (II) 2012 2015. The features were edited, allowing the identification, quantification and mapping of classes. There is a predominance of coffee farming, followed by livestock, which requires correct planning and management to the detriment of traditional management techniques. The native vegetation, even with a small increase, represented low percentages and was partially fragmented, being a bad factor for the environmental quality of the sub-basin. Eucalyptus, even with low percentages, showed growth and the need for correct occupation in order not to interfere with native forests. However, the presence of the monkey and its disposition close to native fragments indicates problems in the planning of use and occupation. The performance of public managers with rural producers for the environmental recovery of this sub-basin is extremely important. It is hoped that this work will support future local research focused on improving this geographical space.

Keywords: Human activities; Geotechnologies; Mitigation measures; Territorial planning; Natural resources.

1 INTRODUÇÃO

A sociedade possui uma significativa importância no equilíbrio do chamado “sistema ambiental”, pois, a partir de sua atuação, de maneira direta ou indireta, e a depender de sua intensidade com os outros fatores, pode acarretar o desequilíbrio ambiental. Tal problema é resultado de atividades que ultrapassam as condições limítrofes de sustentabilidade ambiental (FAURO *et al.*, 2016). Os impactos ambientais como, por exemplo, a escassez dos recursos hídricos, o crescimento do desmatamento, o aparecimento de processos erosivos e o manejo do solo são assuntos que estão sendo abordados com expressiva frequência, a fim de se obter soluções ou medidas mitigadoras para os referidos problemas ambientais (NASCIMENTO; FERNANDES, 2017).

Os riscos atribuídos às alterações da dinâmica natural afetam diretamente o equilíbrio atmosférico e terrestre, culminando no desaparecimento de espécies, seja a partir de gêneros agrícolas ou pecuários ou ainda pela ocupação humana irregular (ANDRADE; LOURENÇO, 2016). A alteração nas formas de uso e cobertura do solo pode acarretar em redução de áreas permeáveis e no aumento do escoamento superficial, como ocorre em casos de áreas de florestas desmatadas para uso agrícola ou então em função da expansão de centros urbanos (BERNARDI *et al.*, 2015). Os referidos problemas trazem a urgência de estudos direcionados à alteração e à composição da paisagem, em especial ao uso da terra e cobertura vegetal em bacias hidrográficas (ANDRADE; LOURENÇO, 2016).

Dessa forma, estudos que relacionam a caracterização temporal do uso e ocupação da terra são imprescindíveis para a definição de políticas públicas de ordenamento territorial.

Assim, permitem compreender a dinâmica de ocupação dos territórios e como essa influencia os recursos hídricos de uma bacia hidrográfica (BERLANDA *et al.*, 2018).

As análises dos fatores antrópicos e seus impactos no meio natural são essenciais para o diagnóstico ambiental, que é desenvolvido para fins de planejamento de empreendimentos e usos em determinados espaços, considerando a influência da ocupação nos processos erosivos, principalmente desmatamentos, construção de estradas e barragens, presença de mineração, áreas urbanas e espaços direcionados à agropecuária (RAMALHO *et al.*, 2019).

Uma bacia hidrográfica qualquer se constitui como a mais adequada unidade de planejamento para o uso e exploração dos recursos naturais, devido ao fato de seus limites serem imutáveis dentro do horizonte de planejamento humano, o que facilita o acompanhamento das mudanças naturais ou antrópicas na área. Assim, o disciplinamento do uso e da ocupação das terras da bacia hidrográfica é o meio mais eficiente de controle dos recursos hídricos que a constituem (VAEZA *et al.*, 2010). Pensar a bacia hidrográfica como célula importante no planejamento permite uma melhor leitura do conjunto de potencialidades e fragilidades de determinada paisagem, a partir do diagnóstico ambiental (RUFO; CRISTO, 2014).

O mapeamento do uso e ocupação da terra e sua classificação de uso se baseiam principalmente na utilização das ferramentas de Sistemas de Informações Geográficas (SIGs). A sua utilização permite detalhamento nas análises ambientais. Também mescla uma conjuntura de saberes interdisciplinares, visando atingir as informações espaciais de toda natureza. Assim, obtém-se um banco de dados geográficos, nos quais são obtidas distintas informações, possibilitando os diversos estudos acerca da dinâmica da superfície terrestre e, por sua vez, proporcionando a produção de vários produtos cartográficos (BEZERRA JÚNIOR; GUEDES, 2016).

A utilização de ferramentas de geoprocessamento e de Sistemas de Informações Geográficas é muito viável para a realização de estudos socioambientais. Por meio dessas técnicas, é possível elaborar mapas temáticos representando a dinâmica de uso e ocupação do solo, facilitando a análise e a interpretação das formas de interação entre homem/natureza (NASCIMENTO; FERNANDES, 2017).

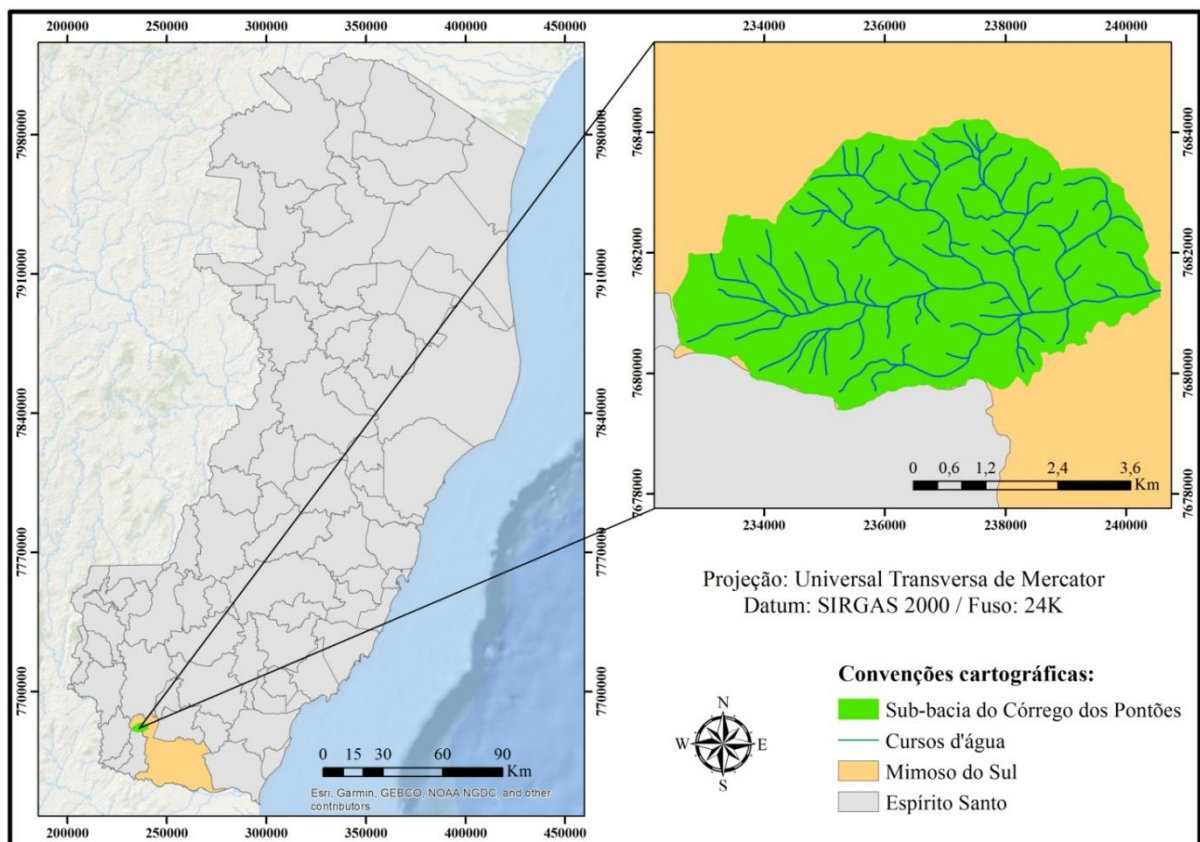
Considerando o exposto, o objetivo desta pesquisa foi avaliar o uso e ocupação das terras na sub-bacia hidrográfica do Córrego dos Pontões, Espírito Santo, a fim de colaborar para melhorias no que diz respeito ao planejamento territorial atrelado à conservação ambiental e produção econômica.

2 METODOLOGIA

A área estudada foi a sub-bacia hidrográfica do Córrego dos Pontões, que se localiza na zona rural da porção noroeste do município de Mimoso do Sul, na mesorregião Sul do Estado do Espírito Santo, Brasil. Com uma área de 25,778 Km², possui sua foz no Rio Muqui do Sul.

O curso hídrico (Córrego dos Pontões) é um dos mais importantes do município de Mimoso do Sul. Sua sub-bacia contribui para o abastecimento do distrito de Conceição de Muqui, um dos principais do município supracitado. Além do mais, o principal ponto de atração turística nessa região é o chamado “Pico dos Pontões”, com altitude aproximada de 1497 metros. Este, inclusive, é o local de maior altitude da sub-bacia estudada e, também, do município de Mimoso do Sul. A região está inserida no bioma Mata Atlântica, que está presente na maior parte do território brasileiro. As florestas desse bioma apresentam árvores com folhas largas e perenes. Algumas dessas árvores atingem de 20 a 30 metros de altura, com elevada biodiversidade de epífitas, como bromélias e orquídeas (GEOCOSTA, 2020). A Figura 1 demonstra a localização da sub-bacia estudada com seus cursos hídricos.

FIGURA 1 - Localização da sub-bacia considerada.

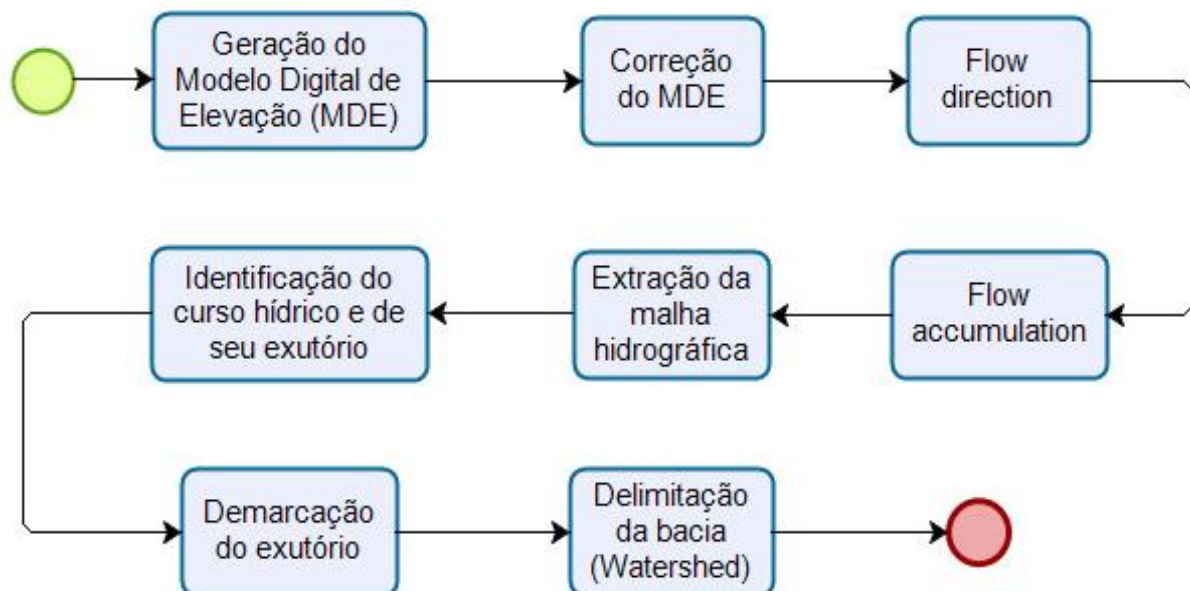


Fonte: O Autor (2020).

Os métodos de obtenção dos dados principais da pesquisa foram executados no programa computacional ArcGis®, na versão 10.2. Os bancos de dados cartográficos foram adquiridos nos sítios eletrônicos do Sistema Integrado de Bases Geoespaciais do Estado do Espírito Santo (GEOBASES, 2020), na Agência Nacional de Águas (ANA, 2020) e no Instituto Jones dos Santos Neves (IJSN, 2020).

A princípio, no GEOBASES, foram consultados dados vetoriais de curvas de nível da região estudada para, em seguida, delimitar a sub-bacia hidrográfica do Córrego dos Pontões a partir dos seguintes procedimentos (SANTOS *et al.*, 2010): obtenção do Modelo Digital de Elevação (MDE) da região e sua posterior correção; demarcação da direção (*flow direction*) e do acumulado (*flow accumulation*) do fluxo de drenagem; extração da rede hidrográfica da região; identificação do curso hídrico principal (nesse caso, o Córrego dos Pontões) por meio de feições (em formato vetorial) de cursos hídricos adquiridas junto a ANA e; demarcação do exutório. As feições de cursos hídricos carregavam, em sua tabela de atributos, os nomes de cada canal hídrico da região. A Figura 2 expõe, resumidamente, os procedimentos percorridos para delimitar a sub-bacia.

FIGURA 2 - Fluxograma com os procedimentos para a delimitação da sub-bacia do Córrego dos Pontões.



Fonte: Adaptado de Santos *et al.* (2010).

Posteriormente, foram consultadas, junto ao GEOBASES, feições acerca do uso e ocupação do solo referentes ao Estado do Espírito Santo, a partir de dois mapeamentos realizados: o primeiro, nos anos de 2007 a 2008; e o segundo, em 2012 a 2015, com escala igual ou melhor a 1:25000, de acordo com o GEOBASES. As feições foram transportadas para layout do programa para, em seguida, serem editadas de forma a demarcar as classes de uso e ocupação somente para a sub-bacia considerada. Com auxílio da tabela de atributos e das propriedades dos novos arquivos obtidos, as classes foram identificadas.

Através da plotagem de dois mapas temáticos, sendo um para cada mapeamento, foi possível realizar análises temporais e espaciais das classes visualizadas. A quantificação das classes ocorreu a partir da exportação de área por classe, a princípio contidas na tabela de atributos, para o programa Microsoft Excel, que auxiliou na conversão dos dados, inicialmente em metros quadrados (m²), para porcentagem, baseando-se na área total da sub-bacia. Através da obtenção dos dados quantitativos, foi possível, ainda, traçar comparativos das principais classes de uso e ocupação com outras bacias hidrográficas de estudos similares.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As classes com maior abrangência na sub-bacia do Córrego dos Pontões foram: cultivo agrícola do café, pastagem (pecuária), vegetação nativa e vegetação nativa em estágio inicial de regeneração. A bananicultura e a cafeicultura foram os cultivos agrícolas registrados, ao passo que o eucalipto foi a única silvicultura registrada. As classes não identificadas somaram 3,118% e 4,478%, respectivamente, no primeiro e no segundo mapeamento. Já os cultivos permanentes e temporários, que excluem, nesse caso, a bananicultura e a cafeicultura, somaram 1,310% no primeiro mapeamento e apenas 0,259% no segundo. A Tabela 1 relaciona a descrição das classes de uso e ocupação com seus respectivos percentuais nos mapeamentos dos anos 2007-2008 e 2012-2015.

TABELA 1 - Classes de uso e ocupação das terras e seus respectivos percentuais.

Classes	Anos 2007-2008	Anos 2012-2015
Afloramento Rochoso	5,999%	5,737%
Brejo	0,053%	0,311%
Cultivo Agrícola - Banana	1,110%	0,945%

Cultivo Agrícola - Café	39,898%	38,356%
Cultivo Agrícola - Outros Cultivos Permanentes	0,294%	0,154%
Cultivo Agrícola - Outros Cultivos Temporários	1,016%	0,105%
Extração (Mineração)	0,000%	0,137%
Macega	5,213%	5,695%
Mata Nativa	16,572%	17,195%
Mata Nativa em Estágio Inicial de Regeneração	6,134%	6,495%
Outros	3,118%	4,478%
Pastagem	18,421%	16,836%
Reflorestamento - Eucalipto	1,282%	3,531%
Solo Exposto	0,890%	0,024%

Fonte: O Autor (2020).

A cafeicultura foi a principal classe vista para a sub-bacia estudada, o que indica elevada preferência por essa atividade econômica, embora a mesma tenha reduzido em 1,542%. Tal predominância está atrelada ao contexto histórico de implantação dos cafezais nessa região e, também, no Estado do Espírito Santo como um todo. A cafeicultura brasileira provocou um crescimento econômico de expressiva relevância ao longo de sua história e possibilitou ao país se destacar como maior produtor de café do mundo (LOPES *et al.*, 2014).

Todavia, Lopes *et al.* (2014) relatam que vários impactos socioambientais foram desencadeados ao longo da expansão cafeeira, tais como: o alto índice de desmatamento da Mata Atlântica para implantação dos monocultivos de café, a perda da biodiversidade faunística e florística, a contaminação e degradação dos recursos hídricos em virtude do persistente uso dos agroquímicos e da destruição das matas ciliares e, até mesmo, intoxicações e mortes de trabalhadores ocasionadas pelos agrotóxicos. Outro problema relevante é o empobrecimento do solo e desequilíbrio ambiental acompanhado do surgimento de pragas e doenças, ocasionando severos danos às lavouras (LOPES *et al.*, 2014).

Diante dessa situação, Lopes *et al.* (2014) propõem a implantação de agroecossistemas, que podem ser do tipo orgânico simplificado. Existem, ainda, os agroecossistemas diversificados, que são os sistemas agroflorestais ou agroflorestas, em detrimento aos monocultivos e às técnicas tradicionais de manejo e ocupação da cafeicultura presentes na região da sub-bacia hidrográfica do Córrego dos Pontões. A agrofloresta é uma forma de oferecer trabalho a todos os integrantes da família, qualidade de vida, viabilidade da

reprodução social das famílias, promovendo o desenvolvimento rural sustentável (LOPES *et al.*, 2014). Portanto, é de extrema relevância considerar esse recurso para um melhor planejamento ambiental aliado a vários ganhos de produtividade, tendo em vista a predominância da agricultura familiar em pequenas propriedades na região da sub-bacia do Córrego dos Pontões.

A pecuária, exercida em áreas de pastagem, foi a segunda classe de maior predominância no mapeamento 2007-2008, mesmo que, assim como a cafeicultura, essa classe tenha reduzido (em 1,585%) no período considerado, passando para a terceira classe de maior predominância. Essa classe também precisa ser manejada e planejada corretamente, pois, também como a cafeicultura, pode acarretar graves problemas ambientais na sub-bacia estudada. Alguns desses problemas são: desmatamento, queimadas, remoção da cobertura vegetal e danos aos recursos hídricos tanto na qualidade quanto na sua quantidade. Os impactos sociais envolvem, principalmente, a população menos favorecida, pois a ela não tem o mesmo acesso aos recursos naturais, sobretudo a água potável, quanto aos demais setores da sociedade (SOUZA; GHILARDI, 2017).

Diante dessa situação, Fiorese e Leite (2018) propõem o melhor aproveitamento das áreas de pastagens, como é o caso da formação de piquetes. Essa técnica pode possibilitar resguardar mais áreas para preservação de florestas nas propriedades rurais. Essa técnica, para a sub-bacia do Córrego dos Pontões, seria excelente, tendo em vista a elevada abrangência da pastagem nessa região e que as técnicas tradicionais de seu manejo podem permitir a disseminação de impactos ambientais severos, como a redução das áreas para preservação e conservação ambiental.

A vegetação nativa apresentou percentuais considerados baixos em ambos os mapeamentos, pois foram inferiores aos de sub-bacias de estudos similares, como a sub-bacia hidrográfica do Ribeirão Estrela do Norte (20,29% e 20,96%, segundo Fiorese e Leite (2018)) e a sub-bacia do Ribeirão Santo Amaro (20,841% e 20,207%, de acordo com Fiorese e Nascimento (2019)). Apesar dos baixos números, as áreas de vegetação nativa e em estágio inicial de regeneração tiveram aumento no período considerado. Nesse contexto, ressalta-se a importância da preservação dos remanescentes nativos e da ampliação de suas áreas em virtude dos seus muitos benefícios ambientais e, até mesmo, econômicos. A presença de cobertura vegetal no solo é um fator relevante na preservação do solo e dos recursos hídricos (NASCIMENTO; FERNANDES, 2017). Albuquerque e Lopes (2016) enfatizam a relevância dessas áreas na proteção do solo da impermeabilização, facilitando a infiltração das

águas pluviais e a consequente redução do escoamento superficial e o abastecimento dos lençóis freáticos, no controle da poluição atmosférica e na melhoria, também, das condições climáticas. Além disso, elas são capazes de atenuar a erosão hídrica dos solos, sendo também importantes para a melhoria da qualidade ambiental nos aglomerados humanos (ALBUQUERQUE; LOPES, 2016), como é o caso do distrito de Conceição do Muqui, localidade influenciada pela sub-bacia do Córrego dos Pontões.

Assim, há necessidade de ações que objetivam a restauração e/ou recuperação das florestas nativas dessa sub-bacia, principalmente em áreas de preservação permanente e locais onde não há um aproveitamento do solo, como é o caso da macega. Assim, essa medida contribuirá para a manutenção do crescimento das suas áreas, trará maiores benefícios ecossistêmicos e ambientais e melhorias, inclusive, para o curso hídrico principal do entorno desta sub-bacia, nesse caso, o Rio Muqui do Sul. Este recurso hídrico, por sua vez, tem sofrido um forte processo de assoreamento, tornando-o mais raso e com águas barrentas. Além do mais, sua vazão também diminuiu consideravelmente nos últimos tempos e a qualidade de suas águas tem piorado consideravelmente, culminando no desaparecimento de muitas espécies de peixes (GEOCOSTA, 2020). Portanto, a ampliação das áreas de vegetação nativa, por meio de ações conjuntas entre gestores públicos locais e agricultores e pecuaristas da região, é de extrema importância para melhorar a qualidade e o volume de água dos recursos hídricos da sub-bacia e dos mananciais à jusante.

As áreas de macega apresentaram percentuais significativos (superiores a 5% da área da sub-bacia do Córrego dos Pontões) e um pequeno aumento no período considerado. Essa situação também foi vista em outras sub-bacias de estudos semelhantes; porém, em menor escala, como é o caso da sub-bacia do Ribeirão Estrela do Norte (FIORESE; LEITE, 2018). Os autores citados estimaram percentuais iguais a 3,49% e 3,00% para, respectivamente, os anos 2007-2008 e 2012-2015. A referida classe, todavia, representa um problema quanto ao planejamento e à ocupação da sub-bacia do Córrego dos Pontões, pois as áreas dessas classes poderiam ser ocupadas por outras formas que trariam retornos ambientais e, inclusive, econômicos, como é o caso da vegetação nativa e dos sistemas agroflorestais (FIORESE; LEITE, 2018). Sendo assim, o aproveitamento dessas áreas é uma medida que contribui para o melhor planejamento e ocupação do território da sub-bacia estudada, tendo em vista seus expressivos números e o aumento dessa classe, embora em pequena escala, no período considerado.

A silvicultura do eucalipto, embora presente em percentuais baixos, teve um expressivo aumento de 2,249%, sendo, inclusive, a classe que apresentou maior crescimento. As áreas dessa silvicultura tiveram um aumento maior que o dobro em relação ao mapeamento 2007-2008. Esse fato pode estar atrelado à preferência dessa atividade em detrimento à cafeicultura e à pecuária, que tiveram decréscimo. O eucalipto gera impactos ambientais tanto positivos como negativos. No entanto, esses impactos estão associados às condições imediatamente anteriores dos espaços ocupados posteriormente pelo eucalipto. No caso de áreas degradadas e com presença de pastagem, por exemplo, o eucalipto promove elevação da fertilidade do solo (por meio da queda das folhas e da presença em geral de matéria orgânica sobre o solo), redução do processo erosivo e aumento da biodiversidade, pois existem mais espécies de flora e fauna em áreas de eucalipto do que em pastagens ou em monocultivos de cana-de-açúcar, por exemplo (VITAL, 2007).

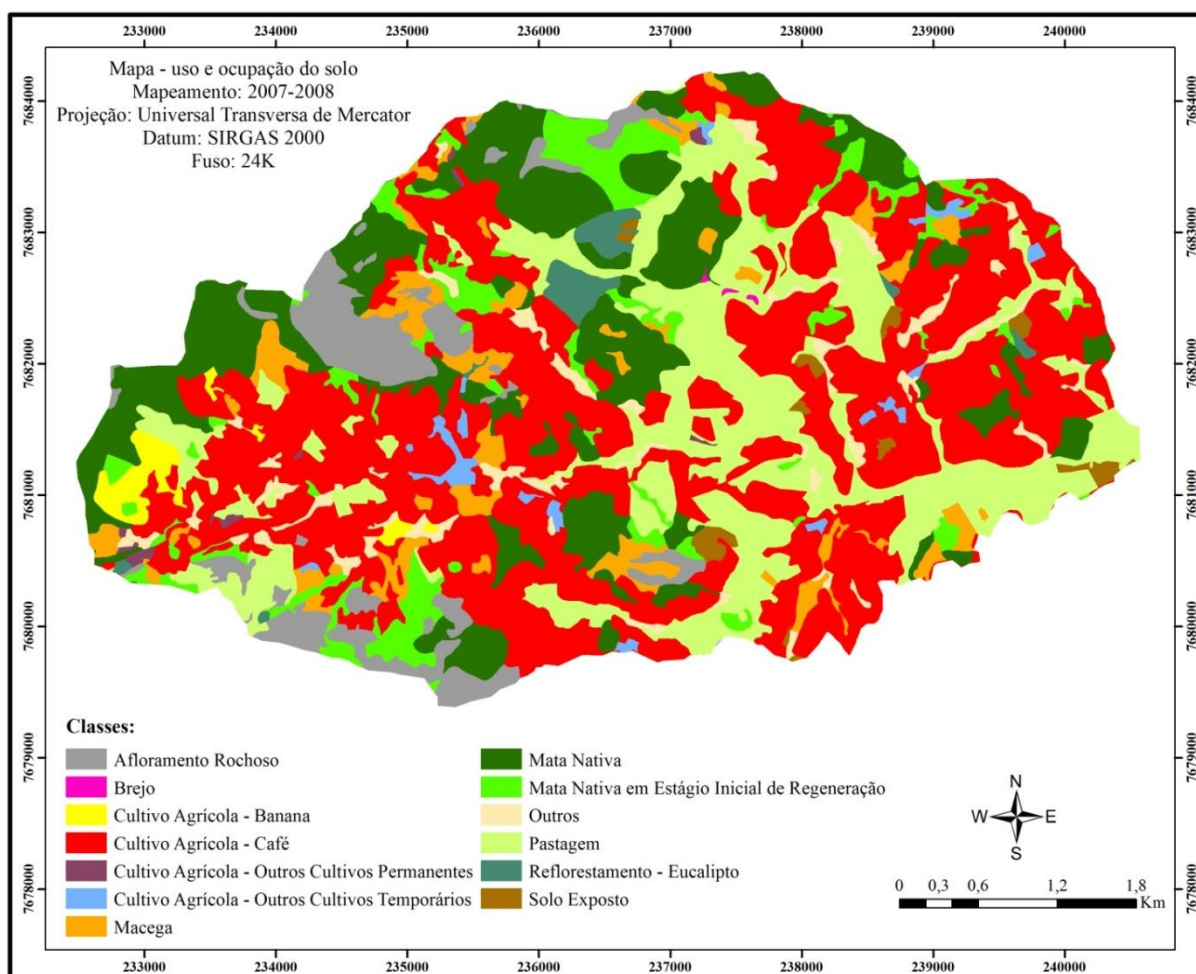
No entanto, os impactos negativos são evidentes quando da ocupação da silvicultura do eucalipto em áreas de florestas nativas. Nesses casos, o eucalipto reduz a biodiversidade e promove redução na proteção do solo e no abastecimento dos cursos hídricos e lençóis freáticos (VITAL, 2007). Portanto, para a sub-bacia hidrográfica do Córrego dos Pontões, os impactos ao meio ambiente quanto à implantação e ao crescimento da silvicultura do eucalipto não podem impactar os remanescentes florestais existentes. No entanto, em termos quantitativos, o aumento do eucalipto não induziu na redução das áreas de vegetação nativa nos mapeamentos considerados, o que não indica interferências de grandes magnitudes nas áreas de cobertura vegetal nativa.

A presença da silvicultura do eucalipto induz a necessidade de haver um correto manejo. Diante dessa situação, Vital (2007) sugere a integração do eucalipto com outras formas consorciadas de produção. Assim, indicam que o eucalipto pode ser trabalhado em um sistema diversificado de plantio (agroflorestas), possibilitando melhor aproveitamento do solo e maior produtividade econômica, além de proteger melhor o solo. Empresas que atuam no setor de silvicultura têm mostrado que, além de ser possível a execução da técnica supracitada, é também interessante a criação de gado em meio às plantações, quando elas já estão com tamanhos maiores. Outra técnica relevante é a intercalação de florestas nativas com as áreas de eucalipto, constituindo os chamados “corredores ecológicos”. Eles são capazes de interligar fragmentos nativos e trazer vários benefícios ambientais (VITAL, 2007). Tais sugestões seriam relevantes para a região da sub-bacia do Córrego dos Pontões, tendo em vista sua tendência de crescimento.

A sub-bacia estudada apresenta grandes áreas de afloramento rochoso, com percentuais superiores a 6%, dispostos em áreas mais elevadas da sub-bacia, como na região do “Pico dos Pontões”. A presença dessa classe ocorre a partir de dois processos, que são os chamados “afloramentos naturais” e “afloramentos artificiais”. Os naturais ocorrem a partir da exposição da rocha em virtude da ação de processos naturais, como os deslizamentos de terra e erosão dos solos. Já os artificiais, surgem a partir da ação antrópica, como a construção de estradas, túneis, poços *etc.* (COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS, 2020). A pequena redução das exposições rochosas pode estar atrelada ao crescimento da extração mineral na região, que não está presente no primeiro mapeamento. Isso indica, portanto, uma tendência de extração de rochas ornamentais na região, embora essa ainda esteja longe de ser uma das principais atividades econômicas na região da sub-bacia estudada.

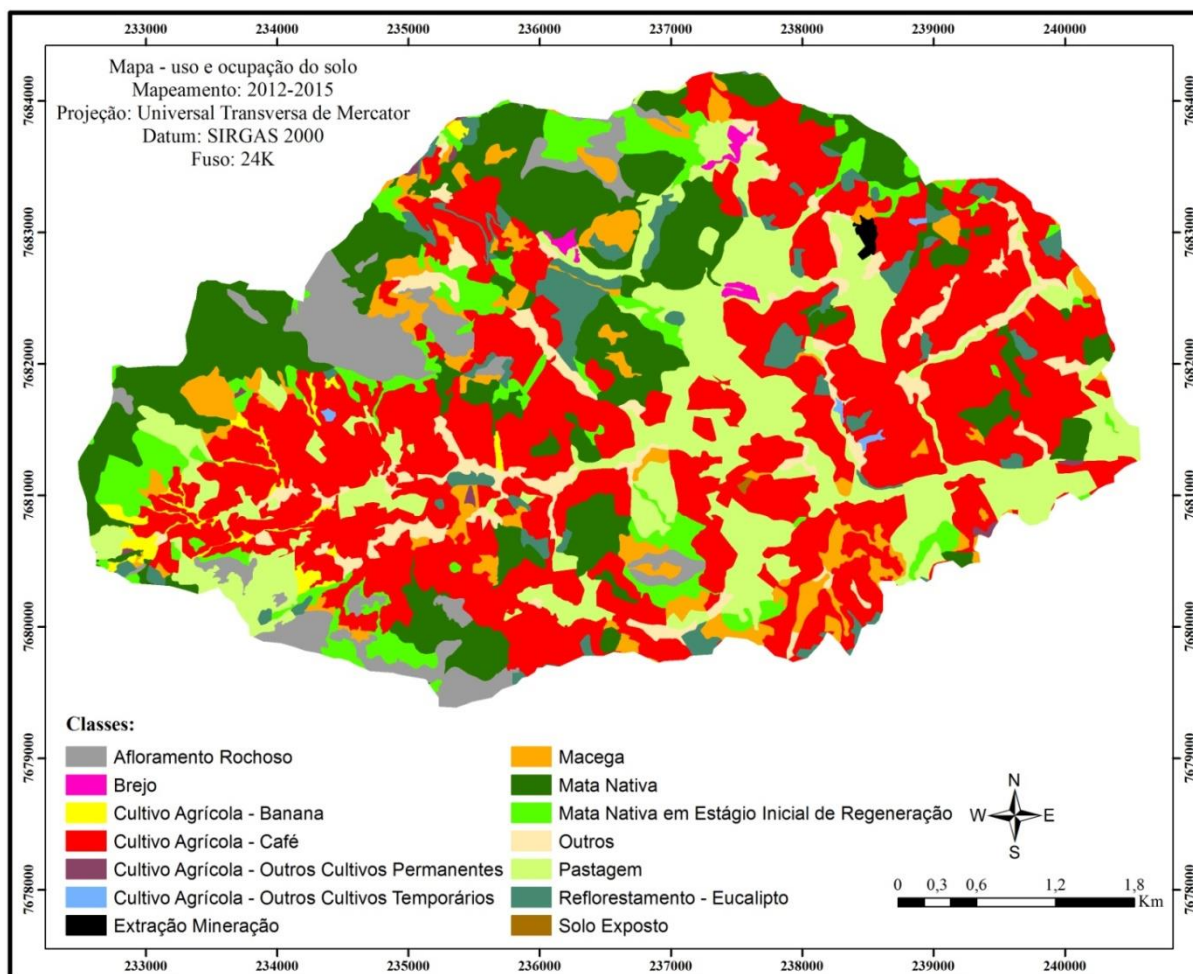
As áreas de solo exposto, mesmo com percentuais muito pequenos (inferiores a 1%), tiveram redução no período considerado. Tais áreas estão dispostas, principalmente, em estradas rurais, obras de terraplanagem e terreiros não pavimentados. Mesmo assim, é relevante a adoção de práticas que visem à minimização da erosão dos solos, como é o caso da construção de caixas secas nas estradas e demais estruturas no intuito de atenuar o carreamento de partículas de solo para os corpos hídricos em épocas chuvosas (FIORESE; LEITE, 2018). Isso proporciona, ainda, melhor qualidade dos recursos hídricos e maior infiltração das águas pluviais nos lençóis freáticos, melhorando, assim, a qualidade ambiental da área da sub-bacia do Córrego dos Pontões como um todo.

As demais classes, por não representarem grandes percentuais ou não impactarem severamente o meio ambiente, não foram discutidas de forma detalhada. No entanto, é de se ressaltar o drástico decréscimo dos cultivos temporários e, em menor proporção, dos cultivos permanentes. Isso pode ser justificado pela preferência por outras formas de ocupação do solo, como o eucalipto, ou até mesmo por atividades que apresentaram decréscimo, como a cafeicultura e pastagem. As Figuras 3 e 4 mostram a distribuição, em mapas temáticos, das classes de uso e ocupação acerca dos mapeamentos dos anos 2007-2008 e 2012-2015, respectivamente.

FIGURA 3 - Distribuição espacial das classes de uso e ocupação para os anos 2007-2008.

Fonte: O Autor (2020).

FIGURA 4 - Distribuição espacial das classes de uso e ocupação para os anos 2012-2015.



Fonte: O Autor (2020).

Quanto à distribuição e à ocupação, nota-se que a classe do eucalipto, presente em menores quantidades de cultivos, aumentou consideravelmente, ocupando áreas de pastagem, cafeicultura e macega, por exemplo. As áreas de afloramento rochoso estiveram dispostas em trechos bem próximos aos divisores topográficos da sub-bacia.

Conforme visto nos mapeamentos, a vegetação nativa esteve mais presente na porção norte e noroeste da sub-bacia, disposta em fragmentos de maiores dimensões. Todavia, essa classe esteve distribuída sob forma de fragmentos pequenos em alguns trechos. O fragmento é uma área de vegetação natural que foi interrompida pela ação natural ou antrópica. É capaz de trazer diminuição do número e do fluxo de espécies, ocasionando o chamado “efeito de borda”. As mudanças resultantes da fragmentação e do isolamento das espécies provocam fortes alterações na dinâmica da biodiversidade (PERONDI *et al.*, 2018). A queda da diversidade biológica e as mudanças na estrutura das árvores estão relacionadas diretamente

com o efeito borda nos fragmentos, que é uma das principais consequências da fragmentação florestal (CAMPOS *et al.*, 2018). Portanto, as consequências da fragmentação na sub-bacia do Córrego dos Pontões podem abranger, principalmente, a biodiversidade e a qualidade ambiental dessa região como um todo.

A conservação de remanescentes florestais contribui para a integridade ecológica dos biomas, aumentando a conectividade dos corredores ecológicos e reduzindo a fragmentação da paisagem (BRITO, 2012). Muitos fragmentos, pelo seu grau de isolamento e escasso recurso natural, não possibilitam mais o desenvolvimento de muitas espécies de animais. Assim, são consideradas como “florestas vazias”. Tais áreas devem ser de grande relevância para o desenvolvimento de estudos, ações e o contínuo monitoramento visando à restauração das condições ambientais (PERONDI *et al.*, 2018). Assim, iniciativas voltadas à ampliação e conectividade desses fragmentos, de forma com que diminua a pressão exercida pelas atividades antrópicas, como a cafeicultura e a silvicultura do eucalipto, são de extrema importância para a sub-bacia estudada, pois o aumento dessas áreas provoca vários impactos positivos, como a minimização do efeito de borda. Além do mais, a realização de pesquisas com ênfase nos efeitos da fragmentação e dos baixos resquícios de vegetação nativa na qualidade ambiental dessa sub-bacia é uma ótima sugestão para futuros estudos nessa região.

Outro fator preocupante é a presença de áreas de macega adjacentes à vegetação nativa, vegetação em estágio inicial de regeneração e, inclusive, em monocultivos cafeeiros. Tais áreas trariam maiores retornos ambientais e, até mesmo, econômicos se as elas fossem ocupadas por vegetação nativa e sistemas agroflorestais, por exemplo. Assim, aumentaria as áreas de cobertura vegetal mais densa da sub-bacia, permitindo maior proteção ao solo aliada aos vários benefícios à biodiversidade e aos recursos hídricos dessa região. Além do mais, a recuperação de áreas de vegetação permanente ocupadas por macega é de suma necessidade para a região, considerando a necessidade de melhorar o planejamento territorial e as condições ambientais.

4 CONCLUSÕES

A sub-bacia estudada apresenta problemas em termos de conservação ambiental, em virtude da baixa presença de vegetação nativa. A elevada predominância da cafeicultura indica a necessidade de um manejo correto, pois, caso contrário, pode acarretar vários impactos ambientais problemáticos. Há, ainda, problemas quanto ao planejamento e à

ocupação das áreas, em virtude da macega e sua disposição próxima a áreas de vegetação nativa. A silvicultura do eucalipto precisa de um correto planejamento de sua ocupação, para não interferir nos remanescentes florestais nativos. Esses apresentam um padrão fragmentado, o que é ruim para a manutenção sadia dos serviços ecossistêmicos.

Há necessidade de ações voltadas à recuperação ambiental desta sub-bacia, como a substituição das áreas de macega por vegetação nativa, planejamento correto dos cafezais e conexão entre os fragmentos nativos. Tais ações precisam estar atreladas a um correto planejamento territorial envolvendo setores, como gestores e produtores rurais. Espera-se, ainda, que este trabalho subsidie ações de melhorias e outras pesquisas relacionadas, por exemplo, aos efeitos da fragmentação florestal e da ocupação antrópica na erosão dos solos da região, a fim de trazer benefícios nos setores ambiental, econômico e social da sub-bacia do Córrego dos Pontões.

5 REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, M. M. de.; LOPES, W. G. R. Influência da vegetação em variáveis climáticas: estudo em bairros da cidade de Teresina, Piauí. **Revista Ra' e Ga**, v. 36, p. 38-68, abr. 2016. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/raega/article/view/39719>>. Acesso em: 12 mai. 2020.

ANA – Agência Nacional de Águas. **Encontre mapas interativos, conjuntos de dados geográficos, imagens de satélite e outros serviços**. 2020. Disponível em: <<https://metadados.ana.gov.br/geonetwork/sr/v/pt/main.home>>. Acesso em: 9 abr. 2020.

ANDRADE, F. M.; LOURENÇO, R. W. Uso do solo e cobertura vegetal na bacia hidrográfica do Rio Una – Ibiúna/SP. **Revista do Departamento de Geografia**, v. 32, p. 48-60, 2016. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/rdg/article/view/116342>>. Acesso em: 10 mai. 2020.

BERLANDA, A. *et al.* Dinâmica da alteração da cobertura vegetal e uso da terra com suporte de geotecnologia na bacia hidrográfica do Rio Desquite – SC. **Revista Ra' e Ga**, v. 43, p. 43-56, fev. 2018. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/raega/article/view/49774>>. Acesso em: 8 abr. 2020.

BERNARDI, E. C. S. *et al.* Impacto do uso e cobertura do solo no deflúvio do Rio Conceição, RS. **Disciplinarum Scientia**. Série: Naturais e Tecnológicas, v. 16, n. 3, p. 357-370, 2015. Disponível em: <<https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/disciplinarumNT/article/view/1400>>. Acesso em: 22 mai. 2020.

BEZERRA JÚNIOR, A.; GUEDES, J. de A. Caracterização e análise do uso e ocupação da terra no entorno do reservatório Santana, Rafael Fernandes/RN. **Revista OKARA: Geografia em Debate**, v. 10, n. 3, p. 517-530, 2016. Disponível em:

<<https://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/okara/article/view/28365>>. Acesso em: 19 mai. 2020.

BRITO, F. Corredores ecológicos. 2.ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2012. 264 p.
CAMPOS, J. O. *et al.* Análise e propagação dos efeitos de borda no Parque Estadual Mata do Pau – Ferro, Areia – PB. **Revista Geográfica Acadêmica**, v. 12, n. 2, p. 21-36, 2018.
Disponível em: <<https://revista.ufrr.br/rga/article/view/5103>>. Acesso em: 15 mai. 2020.

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS. **Afloramento**. 2020.
Disponível em: <<http://sigep.cprm.gov.br/glossario/verbete/afloramento.htm>>. Acesso em: 25 abr. 2020.

FAURO, J. C. da S. *et al.* Técnicas agrícolas, preservação e impactos ambientais na região Oeste do Paraná. **Revista Ra' e Ga**, v. 36, p. 302-321, abr. 2016. Disponível em:
<<https://revistas.ufpr.br/raega/article/view/43667/28009>>. Acesso em: 5 mai. 2020.

FIORESE, C. H. U.; LEITE, V. R. 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**, v. 5, n. 10, p. 52-65, 2018. Disponível em:
<<http://www.conhecer.org.br/Agrarian%20Academy/2018B/dinamica.pdf>>. Acesso em: 12 mai. 2020.

FIORESE, C. H. U.; NASCIMENTO, W. A. R. **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, 2019. Disponível em:
<<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2019a/agrar/mapeamento.pdf>>. Acesso em: 12 mai. 2020.

GEOBASES – Sistema Integrado de Bases Geoespaciais do Estado do Espírito Santo. **IEMA – mapeamento ES – 2012-2015**. 2020. Disponível em: <<https://geobases.es.gov.br/links-para-mapas1215>>. Acesso em: 9 abr. 2020.

GEOCOSTA. **Relevo**. 2020. Disponível em:
<<https://geocostan.webnode.com.br/historia/geografia/aspectos-naturais/>>. Acesso em: 6 abr. 2020.

IJSN – Instituto Jones dos Santos Neves. **Shapefiles**. 2020. Disponível em:
<http://www.ijsn.es.gov.br/ma_pas/>. Acesso em: 09 abr. 2020.

LOPES, P. R. *et al.* Uma análise as consequências da cafeicultura convencional e as opções de modelos sustentáveis de produção – agricultura orgânica e agroflorestal. **Revista Espaço de Diálogo e Desconexão**, v. 8, n. 1, p. 1-38, 2014. Disponível em:
<<https://periodicos.fclar.unesp.br/redd/article/view/6912>>. Acesso em: 15 mai. 2020.

NASCIMENTO, T. V. do.; FERNANDES, L. L. Mapeamento de uso e ocupação do solo em uma pequena bacia hidrográfica da Amazônia. **Ciência e Natura**, v. 39, n. 1, p. 170-178, jan./abr. 2017. Disponível em:
<<https://periodicos.ufsm.br/cienciaenatura/article/view/21737>>. Acesso em: 12 mai. 2020.

- PERONDI, C. *et al.* **Fragmentação florestal e mudanças na distribuição biogeográfica na microbacia do Rio Mão Curta**, Sananduva, RS. *Para Onde!?*, v. 9, n. 1, p. 51-74, jan./jul. 2018. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/paraonde/article/view/64896>>. Acesso em: 8 mai. 2020.
- RAMALHO, F. L. *et al.* Diagnóstico ambiental do uso e ocupação das terras entre os anos de 2010 a 2015 no Córrego Matriz, Cachoeira-Alta, Goiás, Brasil. **Geoambiente Online**, Jataí, n. 33, p. 124-142, 2019. Disponível em: <<https://revistas.ufg.br/geoambiente/article/view/56676>>. Acesso em: 3 mai. 2020.
- RUFO, R. L. T.; CRISTO, S. S. V. de. **Sensoriamento remoto aplicado na análise do uso e ocupação da bacia hidrográfica do Córrego Titira**, Porto nacional, Tocantins. *Interface*, n. 7, p. 47-60, 2014.
- SANTOS, A. R. dos. *et al.* **ArcGIS 9.3 total: aplicações para dados espaciais**. 2.ed. Alegre: CAUFES, 2010. 184 p.
- SOUZA, M. C. da S. A. de.; GHILARDI, H. T. Recursos hídricos, agropecuária e sustentabilidade: desafios para uma visão ecológica do planeta. **Revista Jurídica**, Curitiba, v. 2, n. 47, p. 78-98, 2017. Disponível em: <<http://revista.unicuritiba.edu.br/index.php/RevJur/article/view/2027>>. Acesso em: 22 mai. 2020.
- VAEZA, R. F. *et al.* 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. 2010. Disponível em: <<https://www.floram.org/article/doi/10.4322/floram.2011.003>>. Acesso em: 19 mai. 2020.
- VITAL, M. H. F. Impacto ambiental de florestas de eucalipto. **Revista do BNDES**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 28, p. 235-276, dez. 2007. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3427263/mod_resource/content/1/florestal.pdf>. Acesso em: 6 mai. 2020.