REVISTA DA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA

SITIENTIBUS

REPENSAR FEIRA
EDIÇÃO ESPECIAL FEIRA DO SEMIÁRIDO

ARTIGO

DINÂMICA DO USO E OCUPAÇÃO DA TERRA NA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO RIBEIRÃO SÃO JOÃO DA MATA, NO MUNICÍPIO DE CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM-ES, BRASIL*DYNAMICS OF LAND USE AND OCCUPATION IN THE RIBEIRÃO SÃO JOÃO DA MATA HYDROGRAPHIC SUB-BASIN, IN THE MUNICIPALITY OF CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM-ES, BRAZIL*

CAIO HENRIQUE UNGARATO FIORESE

Engenheiro Ambiental e Mestrando em Agroquímica, Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Exatas, Naturais e da Saúde.

E-mail: caiofiorese@hotmail.com

RESUMO

O objetivo foi avaliar o uso e ocupação das terras na sub-bacia do Ribeirão São João da Mata, como forma de subsidiar melhorias ambientais e econômicas. Os procedimentos foram realizados no programa ArcGis. Foi delimitada a sub-bacia para, junto ao Geobases, serem adquiridas feições de uso e ocupação para o estado do Espírito Santo acerca dos mapeamentos dos anos 2007-2008 e 2012-2015. As feições foram editadas para a sub-bacia. As classes foram identificadas, mapeadas e quantificadas. Há maior predominância da pastagem, tendo aumentado em 2,262%. A mata nativa teve baixos percentuais e apresentou parcialmente um padrão fragmentado. O cultivo agrícola do café esteve disposto em pequenos monocultivos. A macega, mesmo com baixa abrangência, esteve próxima a mata nativa, representando um problema de uso e ocupação. Há necessidade, por exemplo, de um correto manejo da agropecuária e de ampliar a mata nativa na macega.

Palavras-chave: Estudo ambiental, mitigação, planejamento territorial.

ABSTRACT

The objective was to evaluate the use and occupation of land in the Ribeirão São João da Mata sub-basin, as a way of subsidizing environmental and economic improvements. The procedures were performed in the ArcGis program. The sub-basin was delimited so that, together with the Geobases, features of use and occupation for the state of Espírito Santo could be acquired from the mapping of the years 2007-2008 and 2012-2015. The features were edited for the sub-basin. Classes were identified, mapped and quantified. There is a greater predominance of pasture, having increased by 2.262%. The native forest had low percentages and partially presented a fragmented pattern. The agricultural cultivation of coffee was arranged in small monocultures. The macega, even with low coverage, was close to native forest, representing a problem of use and occupation. There is a need, for example, for a correct management of agriculture and livestock and to expand the native forest in the macega.

Keywords: Environmental study, mitigation, territorial planning.

INTRODUÇÃO

O processo de ocupação territorial, determinado por condicionantes naturais e sociais, bem como as suas consequências sobre os sistemas ecológicos, gera efeitos na paisagem e no ambiente que precisam ser devidamente entendidos para que possam ser oferecidas alternativas para o futuro das sociedades no âmbito da sustentabilidade (PEREIRA; SANTOS, 2012). Na maioria das vezes, junto com a urbanização, vem a degradação ambiental acarretada pelo mau uso do solo, onde a sociedade ocupa e constrói em áreas inadequadas para esse tipo de atividade. Isso ocorre devido à desinformação, às baixas condições financeiras ou mesmo ao desinteresse social. Essa ocupação desordenada gera muitos danos naturais e sociais. Do ponto de vista natural, há modificações em toda a estrutura já existente, alterando, por exemplo, a morfodinâmica e as formas do relevo, retirando a vegetação e destruindo o habitat natural de vários animais que ali viviam. Do social, pode provocar danos econômicos e interferir até mesmo na qualidade de vida humana (SILVA; SILVA FILHO; SILVA, 2015).

As bacias hidrográficas são consideradas excepcionais unidades de gestão dos elementos naturais e sociais, pois, sobre esse ponto de vista, pode-se acompanhar as alterações antrópicas inseridas e as respectivas respostas da natureza (LOUZADA et al., 2009). Uma bacia hidrográfica se constitui como a melhor unidade de planejamento para o uso e exploração dos recursos naturais, pois seus limites são imutáveis dentro do contexto de planejamento humano, o que facilita o acompanhamento das mudanças naturais ou introduzidas pelo homem. Assim, o ordenamento do uso e ocupação do solo de uma bacia hidrográfica é a forma mais eficiente de controle dos recursos hídricos que a compõe (VAEZA et al., 2010).

Nesse contexto, o uso e ocupação do solo precisam ser considerados na influência dos processos ecológicos e hidrológicos nas bacias hidrográficas. Isso procede porque pode provocar inundações, poluição dos solos e da água, erosão e outras consequências negativas sobre o solo e os recursos hídricos. O uso e ocupação do solo em espaços urbanos, agrícolas e florestais, quando ocorrem sem um correto planejamento, são os principais responsáveis por tais efeitos adversos (HENDGES et al., 2009). Dessa forma, o conhecimento das formas de utilização e ocupação do solo tem sido um fator imprescindível ao estudo dos processos que se desenvolvem em determinada região, tornando-se de fundamental importância, na medida em que os efeitos do seu mau uso causam danos ambientais. As formas de erosão intensas, a desertificação, as inundações e os assoreamentos de cursos d'água têm sido exemplos cotidianos de mau uso (LOUZADA et al., 2009).

As técnicas de sensoriamento remoto e de geoprocessamento tornaram-se ferramentas úteis e indispensáveis no monitoramento da dinâmica de uso e ocupação das terras,

pelo fato de propiciar maior frequência na atualização de dados, agilidade no processamento e viabilidade econômica (VAEZA et al., 2010). Tais técnicas são importantes ferramentas para estudos aplicados ao mapeamento de uso do solo e para demarcação de bacias hidrográficas, fornecendo apoio a trabalhos com informações sistematizadas que proporcionam uma análise da área de estudo em um nível de detalhes satisfatório, sem onerar e prolongar a pesquisa (LOUZADA et al., 2009).

Considerando a relevância da temática discutida, objetivou-se com este trabalho avaliar o uso e ocupação do solo na sub-bacia hidrográfica do Ribeirão São João da Mata, como forma de subsidiar melhorias associando conservação ambiental e produtividade econômica.

MATERIAL E MÉTODOS

A sub-bacia hidrográfica do Ribeirão São João da Mata fica localizada na área rural do município de Cachoeiro de Itapemirim, na mesorregião Sul do Estado do Espírito Santo. Com uma área de 92,382 Km², possui clima classificado como Aw, ou seja, possui clima classificado como Aw segundo a classificação de Köppen, ou seja, clima tropical, com inverno seco. Possui estação chuvosa no verão, compreendida de novembro a abril, e nítida estação seca no inverno, do mês de maio a outubro (julho é o mês mais seco). A temperatura média do mês mais frio é superior a 18° C e as precipitações são superiores a 750 mm anuais, atingindo 1800 mm (VENTURA, 1964). Seu exutório (local de deságua) fica no Rio Itapemirim, principal bacia hidrográfica da região. A Figura 1 demonstra a localização da área estudada.

Os procedimentos ocorreram com o auxílio de um Sistema de Informações Geográficas, no programa de computador ArcGIS®. Os dados geográficos considerados foram adquiridos nas seguintes bases digitais: Sistema Integrado de Bases Geoespaciais do Estado do Espírito Santo (GEOBASES), Instituto Jones dos Santos Neves (IJSN) e Agência Nacional de Águas (ANA). A princípio, a sub-bacia do Ribeirão São João da Mata foi delimitada a partir dos seguintes procedimentos (SANTOS; LOUZADA; EUGÊNIO, 2010): aquisição de feições de curvas de nível com equidistância de 5 m no GEOBASES; geração do Modelo Digital de Elevação (MDE) com resolução de 25 m a partir das curvas de nível; correção do MDE no intuito de preencher e corrigir possíveis falhas; demarcação da direção (flow direction) e do acumulado (flow accumulation) da drenagem; identificação do curso hídrico principal (nesse caso, o Ribeirão São João da Mata) a partir de feições em formato de linhas e referentes aos cursos d'água da região considerada adquiridas junto à ANA; identificação e demarcação do exutório através das linhas de fluxo hídrico e; delimitação da sub-bacia. A Figura 2 mostra um fluxograma com os procedimentos seguidos para delimitar a sub-bacia estudada.

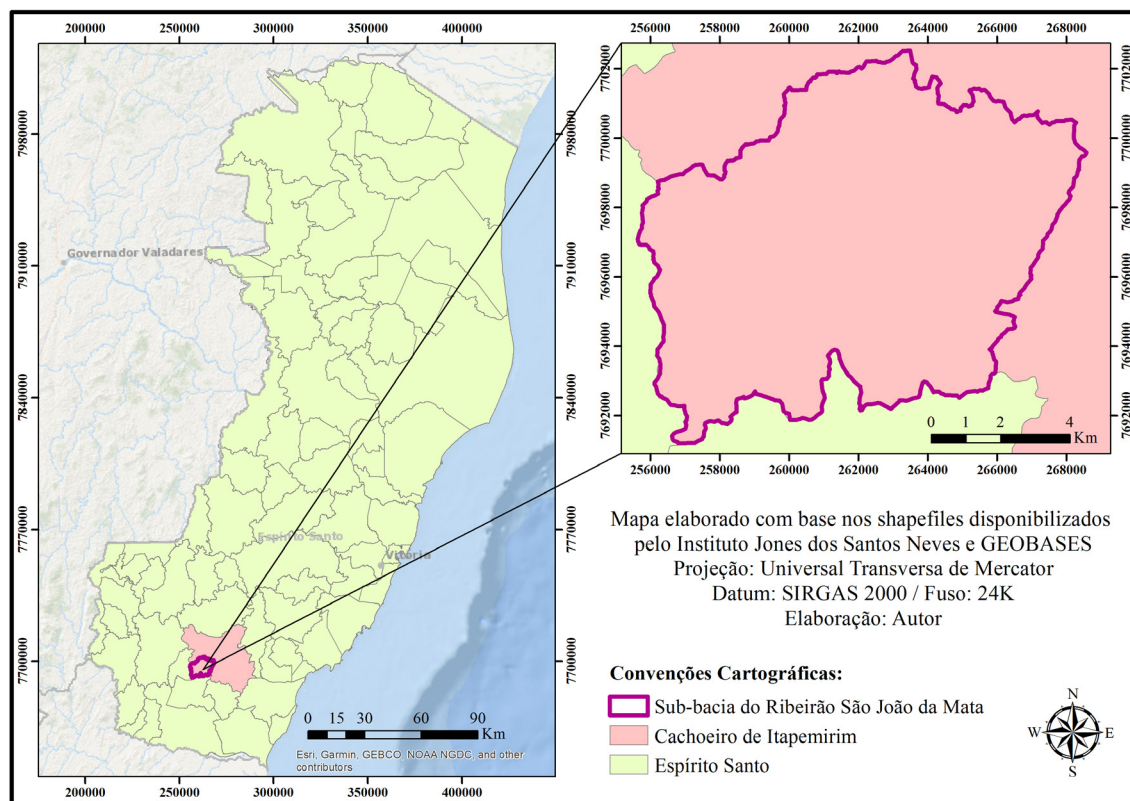


Figura 1. Localização da sub-bacia hidrográfica do Ribeirão São João da Mata. Fonte: Instituto Jones dos Santos Neves (IJSN, 2020); GEOBASES (2020). Editado pelo Autor.

Junto ao GEOBASES, foram adquiridas feições em forma de polígono de uso e ocupação do solo para o Estado do Espírito Santo referentes a dois mapeamentos plotados: o primeiro, nos anos de 2007-2008; e o segundo, de 2012 a 2015. Ambos estiveram em escala igual ou melhor a 1:25000, de acordo com o GEOBASES. As feições foram alocadas para layout do ArcGIS® para, em seguida, serem editadas e delimitadas somente para a área de interesse, com auxílio das ferramentas de recorte (clip) do programa. Após a geração dos novos arquivos de uso e ocupação para a sub-bacia de interesse, foram identificadas e quantificadas as classes.

A identificação ocorreu a partir das informações escritas na tabela de atributos dos arquivos gerados. Já a quantificação foi feita através da conversão dos dados, a princípio contidos na tabela de atributos, para formato de planilha do Microsoft Excel. Assim, foi possível converter as áreas de cada classe, a princípio em metros quadrados (m²), para percentual (%), tendo como parâmetro a área total da sub-bacia do Ribeirão São João da Mata. As classes, ainda, foram mapeadas através da plotagem de dois mapas de temáticos que permitiram a execução de análises espaciais das principais classes, em consonância com a literatura considerada.

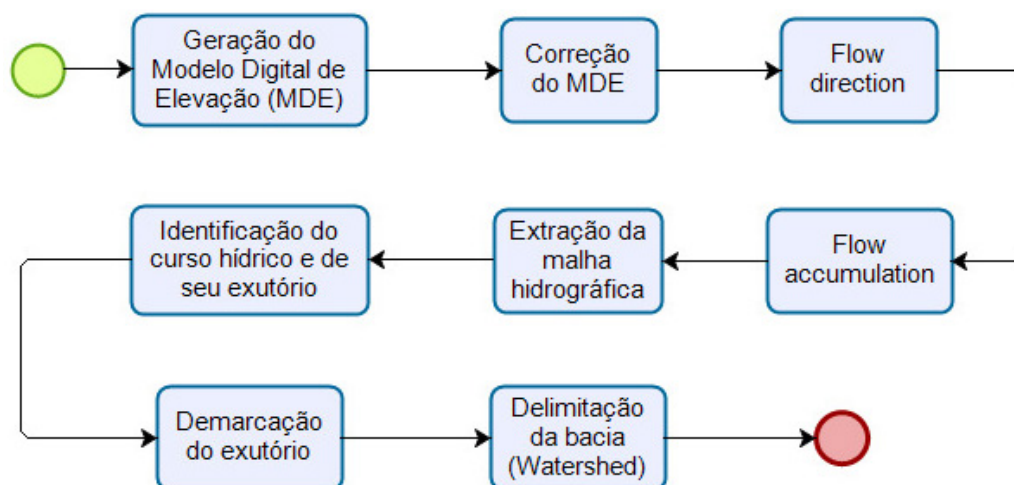


Figura 2. Fluxograma de delimitação da sub-bacia do Ribeirão São João da Mata. Fonte: Adaptado de Santos, Louzada e Eugênio (2010).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As principais classes de uso e ocupação identificadas para a sub-bacia do Ribeirão São João da Mata foram: pastagem, mata nativa e em estágio inicial de regeneração e cultivo agrícola do café. Todavia, os percentuais de abrangência da pastagem foram os mais expressivos nos mapeamentos. As classes não identificadas somaram 1,011% e 1,091%, respectivamente, nos mapeamentos 2007-2008 e 2012-2015. Já os cultivos permanentes e temporários não identificados, quando somados, compuseram 0,568% e 1,141%, respectivamente, nos mapeamentos supracitados. Já a agricultura, considerando todas as classes de cultivos agrícolas, somaram 5,397% e 4,784%. A Tabela 1 demonstra as classes de uso e ocupação e seus respectivos percentuais para os mapeamentos considerados.

Tabela 1. Classes e números (%) de uso e ocupação da terra

Classes	Mapeamento 2007-2008	Mapeamento 2012-2015
Afloramento Rochoso	1,919	1,913
Área Edificada	0,107	0,107
Brejo	0,273	0,188
Cultivo Agrícola - Banana	0,000	0,020
Cultivo Agrícola - Café	4,804	3,618
Cultivo Agrícola - Coco-Da-Baía	0,025	0,005
Cultivo Agrícola - Outros	0,078	0,285
Cultivos Permanentes		
Cultivo Agrícola - Outros	0,490	0,856
Cultivos Temporários		
Macega	3,215	1,800
Massa D'Água	0,097	0,107
Mata Nativa	7,907	7,627
Mata Nativa em Estágio Inicial de Regeneração	6,099	6,118
Outros	1,011	1,091
Pastagem	72,110	74,372
Reflorestamento - Eucalipto	1,437	1,177
Solo Exposto	0,414	0,716

Fonte: Adaptado de GEOBASES (2020).

A pastagem nos mapeamentos 2007-2008 e 2012-2015 foi a classe mais abrangente na sub-bacia do Ribeirão São João da Mata, com respectivos percentuais de 72,110% e 74,372% da área total da referida sub-bacia. Esse fato evidencia a pecuária como uma forte atividade econômica local. Essa abrangência também foi vista, embora em menores proporções, em bacias hidrográficas de estudos semelhantes, como a sub-bacia do Ribeirão Santo Amaro (percentuais de 39,04% e 36,49% para, respectivamente, os anos 2007-2008 e 2012-2015 (FIORESE; NASCIMENTO, 2019)). No entanto, em outros estudos em sub-bacias hidrográficas, como a sub-bacia do Ribeirão Santo Amaro (FIORESE; NASCIMENTO, 2019),

foi vista redução das áreas de pastagem, o que contradiz com a situação da sub-bacia do Ribeirão São João da Mata. Considerando o período analisado, o aumento (em 2,262%) é considerado expressivo. Esse fato pode estar atrelado à preferência dessa atividade em relação a outras atividades econômicas que tiveram decréscimo no período considerado, como o cultivo agrícola do café.

A grande predominância da pastagem na sub-bacia estudada justifica-se pelo seu contexto de relevância econômica. A pecuária começou a ser praticada no século XVI, na terceira década após o início da colonização. A atividade exerceu forte influência na expansão econômica e foi primordial no abastecimento de áreas urbanas, sendo destaque na pauta das exportações. Na atualidade, é relevante no abastecimento do mercado interno (TEIXEIRA; HESPANHOL, 2014).

No entanto, quando manejada incorretamente e empregando as técnicas tradicionais de preparo do solo, pode trazer impactos ambientais problemáticos. A pecuária continua sendo praticada, em grande parte, no sistema tradicional de criação. Ou seja, o gado é criado solto em pastagens naturais ou plantadas no sistema extensivo (TEIXEIRA; HESPANHOL, 2014). Algumas atividades agropecuárias com forte presença no rural brasileiro, como a criação de bovinos, possuem grande importância econômica, mas ao mesmo tempo, são consideradas críticas quanto aos seus impactos ambientais. Ainda, o setor agropecuário responde por 75% do total das emissões de dióxido de carbono brasileiras (SOUZA et al., 2007). Silva et al. (2020), em estudos sobre o uso e ocupação no município de Jerônimo Monteiro (ES), constataram que os principais tipos de degradação do solo encontrados foram as áreas de pastagens com deficiências de manejo e excesso de uso.

Uma sugestão seria a adoção da técnica de piquetes nas áreas de pastagem. Esse recurso ajudaria a resguardar mais áreas para preservação dos resquícios de mata nativa e atenuar o desgaste do solo provocado pela pecuária tradicional (FIORESE; LEITE, 2018). No caso da sub-bacia do Ribeirão Salgado, a expressividade da mata nativa não requer com caráter de urgência a necessidade de expandir drasticamente suas áreas. Porém, seria uma ideia relevante quanto à conservação dos solos na região, tendo em vista a forte prática da pecuária.

A mata nativa e a mata nativa em estágio de inicial de regeneração, embora tenha sido, respectivamente, a segunda e terceira classes de maior abrangência, apresentaram valores considerados muito baixos, principalmente a mata nativa consolidada. Isso significa um fator negativo quanto à qualidade ambiental da sub-bacia estudada. Quando esse valor é comparado a outras bacias hidrográficas de estudos similares, percebe-se que os valores obtidos para a sub-bacia do Ribeirão São João da Mata foram inferiores e, portanto, não satisfatórios. Por exemplo, Fiorese e Leite (2018), em estudos voltados ao uso e ocupação das terras da sub-bacia do Ribeirão Estrela do Norte, estimaram percentuais de

20,29% e 20,96% para, respectivamente, os mapeamentos dos anos 2007-2008 e 2012-2015. Fiorese e Nascimento (2019), em análises de uso e ocupação da sub-bacia do Ribeirão Santo Amaro, verificaram percentuais de 20,841% e 20,207% para os mapeamentos supracitados.

Todavia, mata nativa teve redução em 0,280%. Embora a mata nativa em estágio inicial de regeneração tenha apresentado ligeiro aumento de 0,019%, não foi suficiente para pelo menos estabilizar a abrangência dessa classe. Essa redução das áreas naturais, embora não bem pequena, influencia na própria sustentabilidade dos processos ecológicos, comprometendo o correto fornecimento dos serviços ambientais (BRASIL, 2010). Dessa forma, a preservação e conservação dessas áreas são de suma importância, pois, caso contrário, danos ambientais poderão ser mais evidentes na região. Além do mais, a ampliação das áreas de mata nativa é de extrema necessidade nesta sub-bacia. As florestas que fazem parte da Mata Atlântica são responsáveis pela produção, regulação e abastecimento de água; regulação e equilíbrio climáticos; proteção de taludes e atenuação de desastres; fertilidade e proteção do solo; produção de alimentos, madeira, fibras, óleos e remédios. Proporciona, ainda, paisagens cênicas e preservação de um patrimônio histórico e cultural enorme (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2020).

O cultivo agrícola do café, mesmo disposto em percentuais considerados baixos, o que pode ser atribuído à preferência por outras atividades econômicas, sobretudo a pastagem, foi a classe de cultivo agrícola mais abrangente na sub-bacia do Ribeirão São João da Mata. Os valores foram inferiores quando comparados a outras bacias hidrográficas de estudos semelhantes, como os de Fiorese e Leite (2018). Os autores supracitados obtiveram percentuais de 16,69% e 17,81% para a sub-bacia hidrográfica do Ribeirão Estrela do Norte, estado do Espírito Santo (FIORESE; LEITE, 2018). Portanto, essa presença, assim como o ocorrido para a pecuária, se deve ao seu contexto histórico de relevância e expansão. No Espírito Santo, o cultivo agrícola do café iniciou-se na região sul em meados do século XIX, espalhando sua presença por praticamente todo o território capixaba e consolidando-se como uma atividade econômica importante para o Estado. Assim, foi desempenhando um papel fundamental no crescimento e desenvolvimento econômico, social e político do Espírito Santo (RSTOLDO, 2020).

Todavia, caso manejada de forma incorreta, acarreta danos ambientais severos na bacia hidrográfica estudada. As atividades agrícolas provocam impactos sobre o meio ambiente, tais como: desmatamentos e expansão da fronteira agrícola, queimadas em áreas agrícolas e pecuárias e em florestas, poluição por dejetos animais e agrotóxicos, erosão e degradação de solos e contaminação dos recursos hídricos. E as consequências de tais impactos são, por exemplo, a extinção de espécies e populações, diminuição da diversidade biológica, perda de variedades (FIRMINO; FONSECA, 2020). As práticas

de monocultura, ou seja, o cultivo de apenas uma espécie de planta numa grande região, predominante na região da sub-bacia estudada, contribuem para a degradação ambiental. Ela estende-se para várias culturas como café, pinho, eucalipto. Exerce, ainda, um grande custo ambiental para sua implantação em extensas áreas, pois, devido à sua alta transpiração, há perdas de recursos hídricos e do solo, além da preservação da fauna nativa (DEUS; BAKONYI, 2012). Assim, na sub-bacia do Ribeirão São João da Mata, a predominância da monocultura, caso não devidamente manejada, pode acarretar impactos ambientais e econômicos.

Para a promoção do desenvolvimento de uma agricultura sustentável, é necessário conscientizar o agricultor sobre a conservação ambiental, além de oferecer ao mesmo os meios e métodos para alcançar o desenvolvimento sustentável (FIRMINO; FONSECA, 2020). Além das práticas de conscientização ambiental e práticas conservacionistas nas áreas de cultivo agrícola do café, bem como dos espaços ocupados pelo cultivo agrícola da banana e outros cultivos permanentes e temporários, há de se considerar, ainda, outras sugestões que poderiam trazer maiores retornos aos agricultores residentes na sub-bacia do Ribeirão São João da Mata. Uma dessas sugestões é a adoção de sistemas agroflorestais (SAF's). Esse sistema consiste na diversificação produtiva. Embora condicionado por fatores climáticos, agronômicos e socioeconômicos, a adoção de SAF's poderá reduzir o risco inerente à agricultura face aos cenários de mudanças climáticas. A diversificação da produção pode reduzir o risco do produtor contra quebras de safras, além de novas adaptações decorrentes de veranicos mais intensos e outros benefícios. Nesse sistema, o produtor pode aumentar a produção agropecuária em bases sustentáveis, além de poder ampliar os rendimentos provenientes de suas atividades (SCHEMBERGUE et al., 2017). Outros benefícios dos SAF's estão atrelados à maior proteção do solo e à preservação da fauna nativa, além de diminuir o desmatamento, desertificação, poluição no solo, água e ar e não produzir resíduos gerados por insumos químicos, como ocorre na agricultura convencional (OLIVEIRA et al., 2018). Portanto, essa seria uma ótima sugestão face à abrangência do cultivo agrícola do café, contribuindo para um maior desenvolvimento socioeconômico e ambiental da sub-bacia do Ribeirão São João da Mata.

Em decorrência da ampla predominância da agropecuária e das técnicas tradicionais empregadas no manejo das mesmas, é importante verificar algumas opções interessantes como, por exemplo, a Integração lavoura-pecuária. Essa técnica consiste na rotação lavoura/pecuária e resulta em maior eficiência produtiva, com vantagens para ambas as atividades. Principalmente quando associada ao sistema plantio direto, a Integração lavoura-pecuária proporciona muitos benefícios ao produtor e ao ambiente, como: agregação de valores; redução das despesas de produção relacionadas ao controle de pragas, doenças e plantas invasoras e recuperação

das propriedades produtivas do solo. Desse modo, promove a recuperação/renovação de pastagens degradadas e recuperação de lavouras degradadas, ou seja, o uso eficiente da terra (GALHARTE; CRESTANA, 2010).

O reflorestamento de eucalipto, embora em percentuais inferiores aos do cultivo agrícola do café e, ainda mais, da pecuária, também esteve presente. Em termos ambientais, a silvicultura do eucalipto pode impactar positivamente ou negativamente. Os impactos positivos estão atrelados às condições imediatamente anteriores à implantação do monocultivo de eucalipto, pois plantios desenvolvidos em áreas degradadas ou mesmo em locais de pastagem geram impactos positivos em várias variáveis ambientais, que são: elevação da fertilidade do solo, redução do processo erosivo e melhora da biodiversidade (VITAL, 2007). Assim, a avaliação positiva do crescimento do reflorestamento do eucalipto na sub-bacia do Ribeirão São João da Mata depende da situação das novas áreas ocupadas, o que pode ser visto através dos mapeamentos plotados.

Já os impactos negativos ocorrem principalmente em áreas anteriormente ocupadas por mata nativa e em condições onde se havia um ótimo manejo do solo. Por exemplo, quando implantado em espaços de mata nativa, o reflorestamento do eucalipto provoca queda da biodiversidade e problemas na hidrologia e proteção ao solo (VITAL, 2007). O mesmo autor, no entanto, para conter os impactos negativos do eucalipto, aborda que algumas empresas do ramo de florestas desenvolvem cultivos intercalando florestas nativas com as plantações de eucalipto, em um sistema denominado corredor ecológico. Essa técnica, segundo Vital (2007), permite a passagem de animais e amplia o habitat disponível à fauna. Portanto, a técnica supracitada, além de um correto manejo da monocultura do eucalipto através de outros recursos voltados, por exemplo, ao controle da erosão do solo, são requisitos de suma relevância para haver maiores benefícios ambientais e econômicos na sub-bacia do Ribeirão São João da Mata, levando-se em consideração à tendência de crescimento dessa atividade econômica.

As áreas de macega tiveram representatividade. No entanto, a mesma não foi considerada expressiva, o que contradiz com a situação vista em outras sub-bacias de estudos semelhantes, como a sub-bacia do Ribeirão Santo Amaro (FIORESE; NASCIMENTO, 2019). Além do mais, a macega apresentou um decréscimo de 1,415%, o que significa um fator positivo em relação ao planejamento de uso e ocupação nessa região. Todavia, tal decréscimo pode estar relacionado com o aumento das áreas de pasto e cultivos permanentes e temporários. Por isso, há necessidade de, na região, serem discutidas entre gestores públicos e produtores rurais as melhores formas de ocupação e diminuição das áreas de macega, que representa um dos principais problemas na região.

Quanto às demais classes, é importante ressaltar o aumento das áreas de solo exposto. Embora em percentuais pequenos, essas áreas precisam ser bem planejadas e com um sistema de drenagem capaz de conter a água pluvial,

pois, caso contrário, acarretam transtornos ambientais, como a lixiviação de nutrientes do solo e o carreamento de sedimentos para o leito de cursos hídricos, comprometendo a qualidade das águas e a existência de condições sadias de vida à fauna e flora aquática (DAVESAC, 2010). Já a área edificada somou percentuais muito pequenos, pelo fato de a sub-bacia estar localizada em área rural. Ao observar os mapas temáticos de uso e ocupação da sub-bacia hidrográfica do Ribeirão São João da Mata, fica nítida a maior predominância da pastagem por toda a extensão da sub-bacia e o cultivo agrícola do café, na porção norte. As Figuras 3 e 4 apresentam, detalhadamente, o mapeamento das classes de uso e ocupação da terra para, respectivamente, os anos de 2007 a 2008 e 2012 a 2015.

A área edificada esteve presente na porção extremo norte da sub-bacia, próxima ao seu exutório. Em ambos os mapas, é possível verificar trechos de fragmentos de mata nativa com áreas mais abrangentes. No entanto, em alguns locais, há fragmentos menores e separados por alguma matriz antrópica (como a pastagem - pecuária) ou, até mesmo, por áreas de macega. Os fragmentos florestais de variados tamanhos e formas assumem fundamental importância para a perpetuosidade da Mata Atlântica. No entanto, a fragmentação na Mata Atlântica é resultado da transformação da paisagem, o que torna cada vez mais difícil a conservação da rica biodiversidade deste bioma (ZAU, 1998). A fragmentação de áreas naturais traz prejuízos, como a criação de barreiras para a dispersão dos organismos entre os fragmentos, pois o movimento de certas espécies depende da habilidade de dispersão e do comportamento migratório delas (ANDREOLI et al., 2014).

Diante dessa situação, são requeridas algumas sugestões para ligar esses fragmentos. Uma sugestão é a implantação de corredores ecológicos, que constituem uma das estratégias mais promissoras para haver um planejamento regional eficaz de conservação e preservação faunística e florística. A Floresta Atlântica é uma das regiões biologicamente mais ricas e ameaçadas do planeta e, portanto, necessita com urgência desse tipo de planejamento. Assim, a ligação dos remanescentes isolados por corredores de vegetação natural constitui-se em uma estratégia para mitigar os efeitos da ação antrópica e garantir a biodiversidade nessas áreas (VALERI; SENÔ, 2020). Portanto, quando possível, a ligação de fragmentos próximos por intermédio dos corredores ecológicos é uma sugestão viável, no intuito de trazer maiores benefícios ambientais na sub-bacia do Ribeirão São João da Mata.

O cultivo agrícola do café esteve presente em forma de fragmentos nesta sub-bacia, o que evidencia sua presença em pequenas propriedades e monocultivos, característica marcante nessa região. Outra questão relevante é a presença da macega próxima a áreas de mata nativa em estágio inicial de regeneração. Essa questão evidencia um problema quanto ao planejamento das formas de uso e ocupação do solo, pois as áreas de macega poderiam ser substituídas por outras classes, como é o caso da mata nativa e dos sistemas

agroflorestais compostos por espécies predominantemente nativas, além dos próprios corredores ecológicos. As áreas de macega podem abranger espécies consideradas exóticas invasoras, o que prejudica a biodiversidade nativa e a qualidade dos recursos hídricos (BRASIL, 2020). Portanto, quando possível, a restauração, recuperação e/ou reabilitação das áreas de macega é uma sugestão importante para a melhoria da qualidade ambiental da sub-bacia do Ribeirão São João da Mata, por possibilitar aumento da mata nativa em detrimento ao aparecimento de espécies exóticas invasoras. Tal medida pode ser manipulada por gestores de bacias hidrográficas dessa região, juntamente com os proprietários das áreas locais.

Tendo em vista tal proximidade, a substituição da macega pelas classes supracitadas aumentaria as áreas de fragmentos e a interligação entre eles, trazendo maiores benefícios ecossistêmicos e, inclusive, econômicos. No caso

do reflorestamento do eucalipto, destaca-se que a evolução dessa atividade requer um correto planejamento, norteado pela sustentabilidade do sistema. O planejamento do uso e ocupação da terra, levando em conta a distribuição espacial dos remanescentes florestais, se tornou uma importante ferramenta para propostas que visam à minimização dos impactos provocados pela fragmentação de habitat. Assim, há necessidade de esforços para otimizar as ações de proteção à biodiversidade. Portanto, o planejamento do uso da terra deve considerar a adequação técnica, que assegure a conservação das áreas de maior fragilidade, a estabilidade e a manutenção das funcionalidades de cada ambiente (ANDREOLI et al., 2014). No caso da sub-bacia do Ribeirão São João da Mata, o planejamento precisa levar em conta a distribuição espacial das classes de uso e ocupação, principalmente a macega, a pastagem e a mata nativa, além da prática da agropecuária baseada na sustentabilidade.

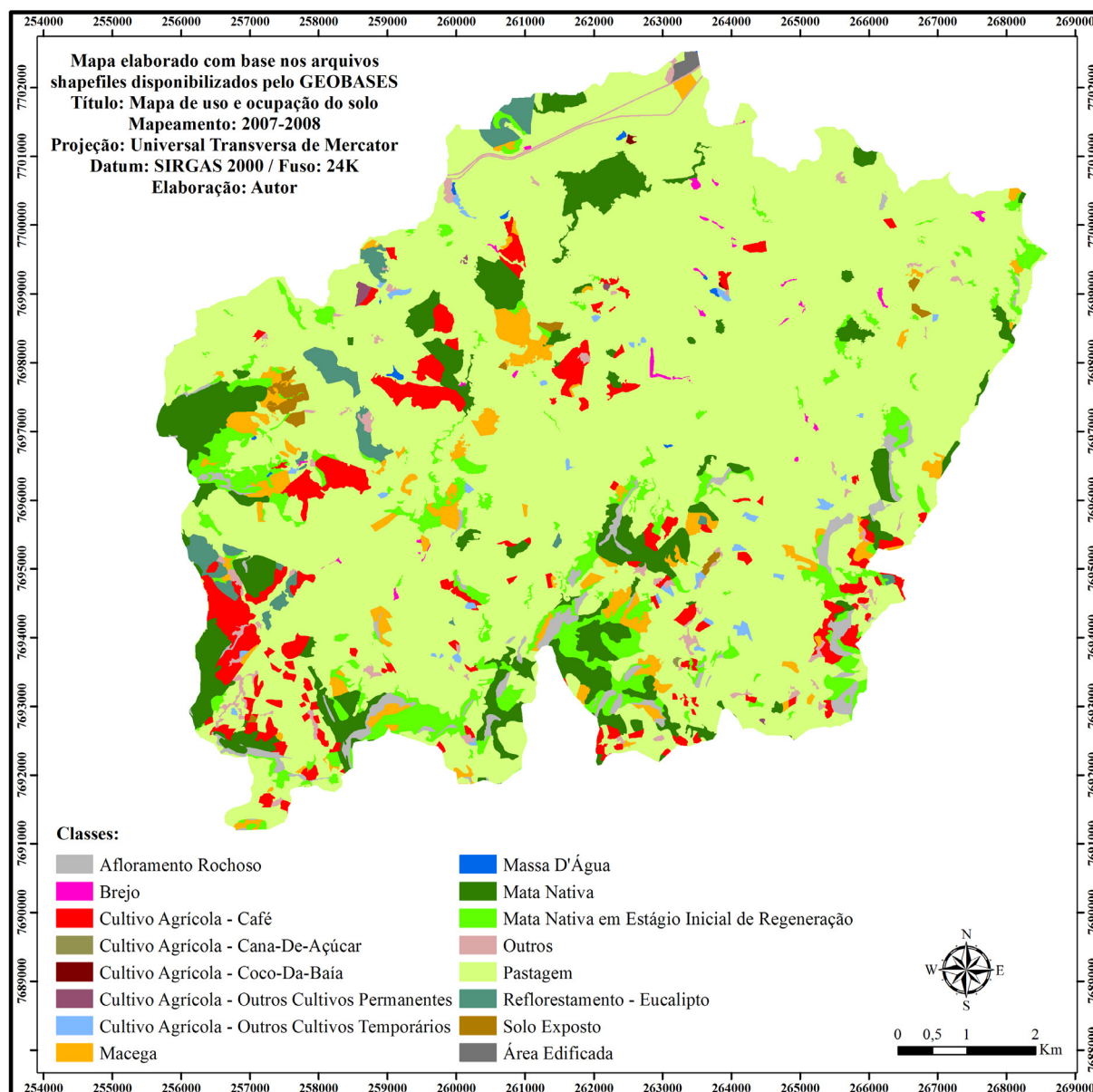


Figura 3. Uso e ocupação do solo no mapeamento 2007-2008. Fonte: GEObases (2020). Editado pelo Autor.

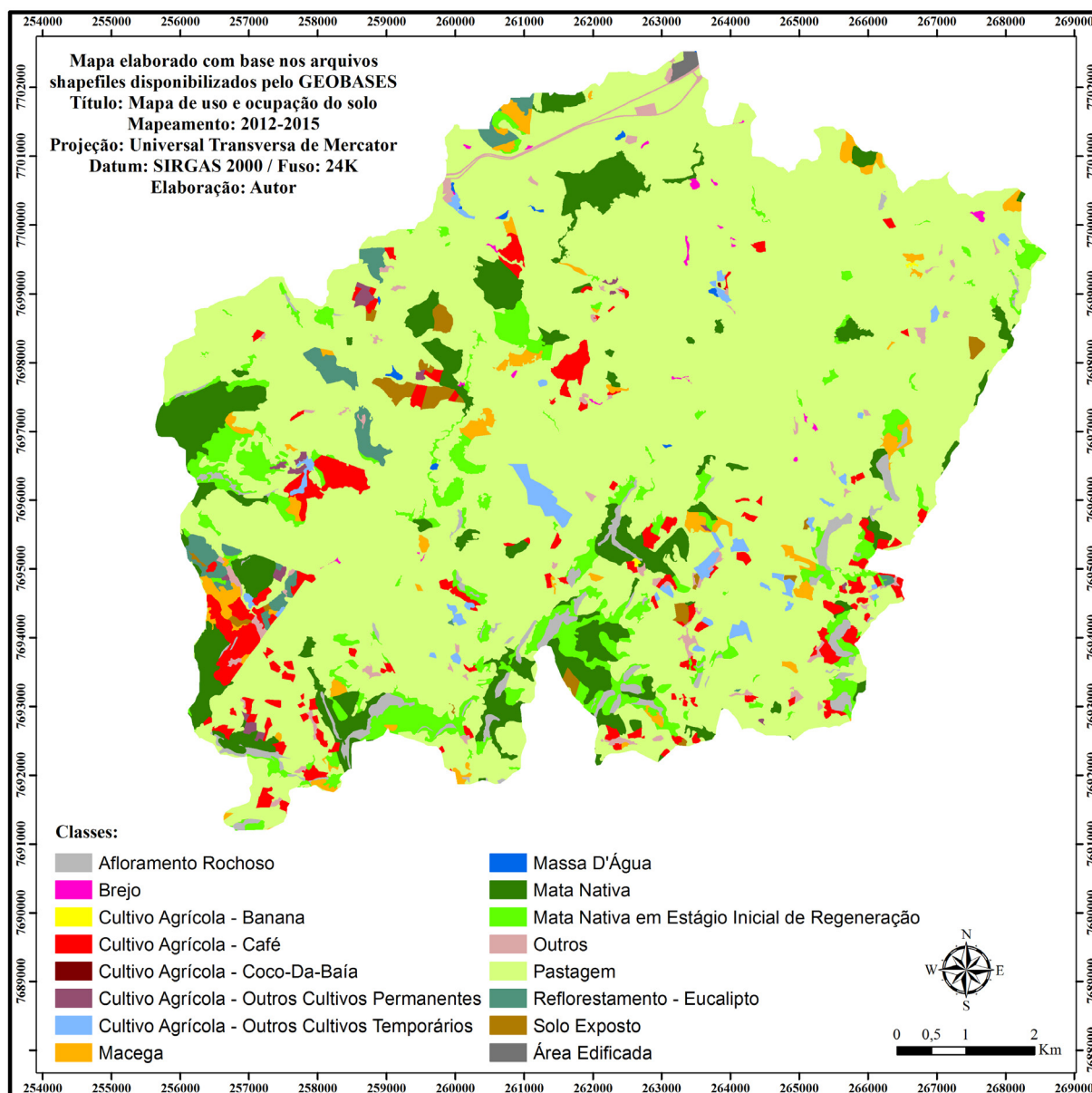


Figura 4. Uso e ocupação do solo no mapeamento 2012-2015. Fonte: GEOBASES (2020). Editado pelo Autor.

CONCLUSÃO

A sub-bacia do Ribeirão São João da Mata possui grande predominância de pastagem, em virtude da prática da pecuária e seu contexto de ocupação. A mata nativa, no entanto, esteve disposta em percentuais muito baixos e apresentou um padrão fragmentado em algumas regiões. Esse fato, juntamente com a disposição da macega principalmente próxima a áreas de mata nativa em estágio inicial de regeneração, indica que a sub-bacia possui problemas no que diz respeito ao planejamento de uso e ocupação. Portanto, há necessidade de um correto manejo das atividades agrícolas (cultivo agrícola do café, principalmente) e da pastagem, da ampliação das áreas de mata nativa por meio da restauração ou recuperação da macega e outras atividades capazes de integrar o comitê de bacias hidrográficas local, produtores rurais e moradores em geral da sub-bacia estudada, a fim de

melhorar a qualidade ambiental juntamente com a execução das atividades antrópicas. Espera-se que esta pesquisa seja capaz de servir como subsídio a essas melhorias e à realização de futuras pesquisas voltadas ao planejamento do espaço geográfico e os impactos ambientais na sub-bacia do Ribeirão São João da Mata.

REFERÊNCIAS

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/srv/pt/ma.in.home>>. Acesso em: 17 mar. 2020.

ANDREOLI, C. V.; ANDREOLI, F. de N.; PICCININI, C.; SANCHES, A. da L. **Biodiversidade:** a importância da preservação ambiental para a manutenção da riqueza e equilíbrio dos ecossistemas.

2014. Disponível em: <http://www.agrinho.com.br/site/wp-content/uploads/2014/09/28_Biodiversidade.pdf>. Acesso em: 7 mar. 2020.

ARCGIS. **ArcGIS**: software. 2020. Disponível em: <<http://www.esri.com/software/arcgis/index.html>>. Acesso em: 10 jan. 2020.

BRASIL. **Mata Atlântica**: manual de adequação ambiental. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2010. 96 p.

DAVESAC, A. B. **O impacto das APP's no contexto fundiário e econômico na agricultura familiar, dentro da microbacia hidrográfica da comunidade São José do Umbu, município de Victor Graeff (RS)**. 2010. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Gestão do Agronegócio) – Curso de Especialização em Gestão do Agronegócio, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo.

DEUS, R. M. de.; BAKONYI, S. M. C. O impacto da agricultura sobre o meio ambiente. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, Santa Maria, v. 7, n. 7, p. 1306-1315, 2012.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. (2015). **Plantações florestais**: geração de benefícios com baixo impacto ambiental. 2015. Disponível em: <<http://acr.org.br/download/biblioteca/01.pdf>>. Acesso em: 30 abr. 2020.

FIGEIRE, 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**, Goiânia, v. 5, n. 10, p. 52-65, 2018.

FIGEIRE, 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.

FIRMINO, R. G.; FONSECA, M. B. da. **Uma visão econômica dos impactos ambientais causados pela expansão da agricultura**. 2020. Disponível em: <http://www.prac.ufpb.br/anais/xenex_xienid/x_enex/ANAI5/SCCSADFCOUT01.pdf>. Acesso em: 4 abr. 2020.

GALHARTE, C. A.; CRESTANA, S. Avaliação do impacto ambiental da integração lavoura-pecuária: aspecto conservação ambiental no cerrado. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 14, n. 11, p. 1202-1209, 2010.

GEOBASES. **IEMA – mapeamento ES - 2012-2015**. 2020. Disponível em: <<https://geobases.es.gov.br/links-para-mapas/1215>>. Acesso em: 12 mar. 2020.

HENDGES, L. T.; REINHER, R. C. R.; LEICHTWEIS, J.; FERNANDES, É. J.; TONES, A. R. M. Planejamento do uso do solo em bacias hidrográficas: áreas agrícolas; áreas urbanas e áreas de

preservação permanente. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 25., 2017, Ijuí. **Anais...** Ijuí: UNIJUÍ, 2017.

IJSN – Instituto Jones dos Santos Neves. **Shapefiles**. 2020. Disponível em: <<http://www.ijsn.es.gov.br/mapas/>>. Acesso em: 12 mar. 2020.

LOUZADA, F. L. R. O.; PIROVANI, D. B.; LOUGON, M. S.; SANTOS, A. R. dos. Caracterização do uso e ocupação do solo da bacia hidrográfica do Ribeirão Vala do Souza- ES. In: ENCONTRO LATINO-AMERICANO DE PÓS GRADUAÇÃO, 9., 2009, São José dos Campos. **Anais...** São José dos Campos: UNIVAP, 2009.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Mata Atlântica**. 2020. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/biomas/mata-atl%C3%A2ntica_emdesenvolvimento>. Acesso em: 01 fev. 2020.

OLIVEIRA, L.; BARROS, A. B.; TEIXEIRA, A. L.; CAMPANERUTI, G.; ALVES, V. P. Agrofloresta e seus benefícios salientando as vantagens ambientais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, 9., 2018, São Bernardo do Campo. **Anais...** São Bernardo do Campo: IBEAS, 2018.

PEREIRA, A. K. C.; SANTOS, L. de O. L. dos. Mapeamento dos tipos uso e ocupação do solo na região do Centro da Cidade, Santa Inês-MA. In: CONGRESSO NORTE-NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO, 7., 2012, Palmas. **Anais...** Palmas, 2012.

ROSTOLDO, J. P. **Café**: da subordinação ao comércio à subordinação financeira – o caso do Espírito Santo. 2020. Disponível em: <<http://www.angelfire.com/planet/anpuhes/jadir4.htm>>. Acesso em: 25 abr. 2020.

SANTOS, A. R. dos.; LOUZADA, F. L. R. de O.; EUGENIO, F. C. **ArcGIS 9.3**: total: aplicações para dados espaciais. Alegre: CAUFES, 2010. 184 p.

SCHEMBERGUE, A.; CUNHA, D. A. da.; CARLOS, S. de M.; PIRES, M. V.; FARIA, R. M. (2017). Sistemas agroflorestais como estratégia de adaptação aos desafios das mudanças climáticas no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 55, n. 1, p. 09-30, 2017.

SILVA, M. J. dos S. O.; SILVA FILHO, J. A.; SILVA, Á. J. L. Principais impactos e mudanças na paisagem decorrentes da ocupação desordenada no município de Encanto – RN: um exemplo do bairro Alto da Boa Vista. **Revista do CERES**, Viçosa, v. 1, n. 2, p. 115-121, 2015.

SILVA, G. M. A. da.; FIEDLER, N. C.; SILVA, E. C.; RAMALHO, A. H. C. Ocupação da terra e diagnóstico de degradação em município no Sul do Espírito Santo. **Agropecuária Científica no Semiárido**, Campina Grande, v. 16, n. 1, p. 45-51, 2020.

SOUZA, O. T. de.; SANTIN, M. F.; ALVIM, A. M. Desenvolvimento, agropecuária e meio ambiente no Brasil: instrumentos e possibilidades de reconciliação. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, v. 15, p. 57-65, 2007.

TEIXEIRA, J. C.; HESPANHOL, A. N. A trajetória da pecuária bovina brasileira. **Caderno Prudentino de Geografia**, Presidente Prudente, v. 1, n. 36, p. 26-38, 2014.

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. 2010.

VALERI, S. V.; SENÔ, M. A. A. F. **A importância dos corredores ecológicos para a fauna e a sustentabilidade de remanescentes**

florestais. 2020. Disponível em: <<http://www.saoluis.br/revista-juridica/arquivos/005.pdf>> Acesso em: 28 abr. 2020.

VENTURA, A. Problemas técnicos da silvicultura paulista. **Silvicultura em São Paulo**, v. 3, n. 3, p. 61-80, dez. 1964.

VITAL, M. H. F. Impacto ambiental de florestas de eucalipto. **Revista do BNDES**, v. 14, n. 28, p. 235-276, 2007.

ZAÚ, A. S. Fragmentação da Mata Atlântica: aspectos teóricos. **Floresta e Ambiente**, v. 5, n. 1, p. 160-170, 1998.