Revista Brasileira de Geografia Física

Homepage: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgf>

Land Occupation and Use Conflicts with Permanent Preservation Area in the Córrego do Veado Sub-basin, Alto Taquari Basin, MS

Rodrigo Rocha¹, Adriana Maria Güntzel²

¹Bolsista de Iniciação Científica, Graduando do Curso de Geografia da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Unidade Universitária de Campo Grande. Av. Dom Antônio Barbosa, 4155 – Vila Santo Amaro – CEP 79115-898 – Campo Grande – MS. E-mail: rrocha2496@gmail.com; ²Docente do Curso de Geografia da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Unidade Universitária de Campo Grande. E-mail: amguntzel@uems.br.

Artigo recebido em 11/03/2021 e aceito em 19/10/2021

ABSTRACT

The conservation of forests is of great interest to all of society, as it guarantees the basic environmental services that support the life and economy of the country. In this study, a diagnosis of land use and vegetation cover was carried out in order to assess the conflicts between human activities and the areas of native Cerrado remnant in the sub-basin of the Córrego do Veado and propose adaptation actions, from the point of view of the conservation of natural resources and biodiversity, based on the legislation and the physical characteristics of the basin. The study was based on orbital images and vector data, processed in a Geographic Information System for the generation of cartographic products. In the basin, 81 rural properties were registered, the majority consisting of properties with less than four fiscal modules, where the main form of land use was Pasture over consolidated areas. The basin contains around 20% of the area covered by native Cerrado vegetation, however most of the properties do not have a Legal Reserve area and many tributary and stream springs are degraded. The proposed actions refer to the recovery of the strips of riparian vegetation that do not comply with the minimum width established by the legislation, and the areas of Legal Reserve; the readjustment of use in areas aimed at the conservation of biodiversity and the evaluation of the tourist potential of the region, as a form of sustainable use in areas with high declivity, highly erodible soils and where the Cerrado vegetation is preserved.

Keywords: River Basin, Conservation, Ecosystem Service, Forest Code.

Ocupação da Terra e Conflitos de Uso com as Áreas de Preservação Permanente na Sub-bacia do Córrego do Veado, Bacia do Alto Taquari, MS

RESUMO

A conservação das florestas é de grande interesse de toda a sociedade, pois garante os serviços ambientais básicos que sustentam a vida e a economia do país. Nesse estudo, realizou-se um diagnóstico do uso da terra e cobertura vegetal visando avaliar os conflitos entre as atividades antrópicas e as áreas de vegetação nativa remanescente de Cerrado na sub-bacia do Córrego do Veado e propor ações de adequação, do ponto de vista da conservação dos recursos naturais e da biodiversidade, com base na legislação pertinente e nas características físicas da bacia. O estudo se baseou em imagens orbitais e dados vetoriais, processados em Sistema de Informação Geográfica para a geração de produtos cartográficos. Na bacia, foram registradas 81 propriedades rurais, a maioria composta de imóveis com menos de quatro módulos fiscais, onde a principal forma de uso da terra foi a Pastagem sobre áreas consolidadas. A bacia contém em torno de 20% da área coberta por vegetação nativa de Cerrado, porém grande parte das propriedades não apresenta área de Reserva Legal e muitas nascentes de afluentes e do Córrego encontram-se degradadas. As ações propostas referem-se à recuperação das faixas de vegetação ciliar que descumprem o mínimo de largura estabelecido pela legislação, e das áreas de Reserva Legal; à readequação do uso em áreas voltadas à conservação da biodiversidade e à avaliação do potencial turístico da região, como forma de uso sustentável em áreas com alta declividade, solos altamente erodíveis e onde a vegetação de Cerrado encontra-se preservada.

Palavras-chave: Bacia Hidrográfica, Conservação, Serviço Ecossistêmico, Código Florestal.

Introdução

Mudanças no uso e cobertura da terra podem alterar os fluxos de bens e serviços

ecossistêmicos resultantes da dinâmica dos ecossistemas, dos quais o bem-estar humano e o sistema econômico são fortemente dependentes (EMBRAPA, 2015).

Ao longo das últimas três décadas, o agronegócio, principal sustentáculo econômico da Bacia do Alto Taquari, vem crescendo desde a incorporação de terras da região do Cerrado ao processo produtivo, em especial a partir da década de 1970 (EMBRAPA, 2006).

Nesse período, práticas agrícolas não conservacionistas exerceram elevada pressão sobre o ambiente, causando erosão, perda de fertilidade dos solos, assoreamento dos cursos d'água, poluição do solo e da água, além de aumento das emissões de gases de efeito estufa (Vilela et al., 2012). Segundo esses autores, a perda de produtividade das pastagens, em razão, principalmente, do manejo animal inadequado e da falta de reposição de nutrientes, é o fator que mais tem comprometido a sustentabilidade da produção animal a pasto, sobretudo na região do Cerrado.

A conservação das florestas ripárias é de grande interesse de toda a sociedade, pois garantem os serviços ambientais básicos, como a produção de água, a regulação do ciclo das chuvas, a conservação do solo e da água (EMBRAPA, 2015), a proteção dos habitats e da biodiversidade, a polinização e a dispersão de sementes, o controle de pragas e o equilíbrio do clima, entre outros (Dib et al., 2020; Riis et al., 2020; Silva et al., 2020), que sustentam a vida e a economia de todo o país.

A Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, trata em diversos artigos de ações para promover a recuperação de áreas degradadas ou alteradas, com ênfase nas Áreas de Preservação Permanente (APPs) e Reserva Legal (RL), por meio de instrumentos de adequação e regularização ambiental de imóveis rurais (Brasil, 2012).

De acordo com o Novo Código Florestal, as Áreas de Preservação Permanente são as “áreas protegidas, cobertas ou não por vegetação nativa, localizadas: 1. Nas faixas marginais de qualquer curso d'água natural (mata ciliar de beira de rio). 2. No entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes. 3. No entorno dos lagos e lagoas naturais. 4. No entorno dos reservatórios d'água artificiais. 5. Nas encostas ou em partes destas com declividade superior a 45°. 6. No topo de morros, montes, montanhas e serras”.

As mudanças no Código Florestal de 1965 trouxeram novos desafios para o planejamento da ocupação territorial e a adequação das formas de uso da terra, quando instituiu as Áreas Consolidadas, que são as Áreas de Preservação Permanente (APP) e de Reserva Legal, ocupadas

antes de 22 de julho de 2008, com edificações, benfeitorias, atividades agrossilvipastoris, ecoturismo ou turismo rural, permitindo a manutenção e continuidade dessas atividades, desde que observados critérios técnicos de conservação do solo e da água indicados pelo Programa de Regularização Ambiental (Brasil, 2012).

Desse modo, cada propriedade rural necessita de uma avaliação específica, baseada em suas dimensões e período de ocorrência das modificações ambientais, informações obtidas a partir da inscrição do imóvel no Cadastro Ambiental Rural - CAR (MMA, 2020).

Análises recentes estimam que o Brasil tem cerca de 21 milhões de hectares de déficit de vegetação nativa situada em APP e RL, de modo que estudos têm sido desenvolvidos buscando verificar inconsistências no atendimento à legislação, visando a proposição de medidas de adequação a mesma (Soares-Filho et al., 2014; Gontijo et al., 2019; Speth et al., 2020). Diante desse novo cenário, os proprietários que não estiverem de acordo com a Lei nº 12.651/2012 precisarão de apoio para atender às exigências de regularização ambiental por meio de monitoramento dos conflitos de uso para embasar o processo de tomada de decisão e as ações de recuperação da vegetação nativa.

Para além da adequação das propriedades às prerrogativas previstas em lei, é essencial ter uma visão global das características físicas da bacia hidrográfica que abrangem as diferentes situações fundiárias e áreas com vegetação nativa, visando obter informações que auxiliem no monitoramento das atividades econômicas, na quantificação de áreas com vegetação degradada a serem recuperadas e indicações de novas opções de uso sustentável para a bacia.

Nesse contexto, o presente estudo tem por objetivo realizar um diagnóstico das formas de uso e ocupação, da estrutura fundiária e das áreas com cobertura vegetal nativa remanescente existentes na sub-bacia do Córrego do Veado, e dos conflitos potenciais entre as atividades antrópicas e as Áreas de Preservação Permanente no entorno de nascentes. Considerando a hipótese de existência de incongruências entre as formas de uso da terra e a legislação vigente, serão discutidas propostas de adequação do uso, do ponto de vista da conservação dos recursos naturais e da biodiversidade, com base no Código Florestal brasileiro e nas características físicas da bacia.

Material e Métodos

Área de Estudo- a sub-bacia do Córrego do Veado está localizada no município de Coxim, estado de Mato Grosso do Sul, entre as coordenadas 18°25'24.03"S e 54°50'09.05"O (Figura 1) e integra três regiões geomorfológicas: a Região dos Patamares da Borda Ocidental da Bacia do Paraná, com altimetria variando entre 200 e

600m; Depressão Interpatamares e Planície Pantaneira, com altimetria entre 100 e 300m (EMBRAPA, 2011).

O clima da área é classificado como Aw (clima de Savana), com regime de precipitação tipicamente tropical, apresentando um período chuvoso (outubro a março) e seco (maio a setembro) (MMA, 1997).

Figura 1. Localização da Sub-bacia do Córrego do Veado, Bacia do Alto Taquari, MS.

Banco de Dados e Delimitação da Bacia Hidrográfica- o banco de dados para a geração dos produtos cartográficos foi georreferenciado ao Sistema Geodésico Sirgas 2000 e à Projeção Cartográfica UTM, zona 21, Hemisfério Sul. O limite da bacia foi extraído a partir da imagem AlosPalsar, de 12,5m de resolução espacial, disponibilizada na plataforma <https://vertexplorer.com>, no programa ArcGis 10.3. (ESRI, 2020).

Mapa de Solos, Declividade e Precipitação Pluviométrica- de posse do limite da bacia, realizou-se o recorte do mapeamento de solos originados de IBGE (2019), na escala 1:250.000, com cores das classes padronizadas conforme IBGE (2013).

As classes de declividade foram identificadas com base no Modelo Digital de Elevação - MDE do radar AlosPalsar (12,5m de resolução espacial), por meio da ferramenta *Slope*, do ArcGis 10.3.

As informações de pluviosidade foram coletadas das isoietas disponíveis no Atlas Pluviométrico do Brasil (ANAM, 2020), baseadas em dados de 1977 a 2006, utilizadas no lugar das estações pluviométricas da região, por estas apresentarem informações incompletas. Para espacialização da intensidade pluviométrica utilizou-se o método geoestatístico de interpolação, denominado *The Inverse Distance Weighted (IDW)*, que é um interpolador determinístico univariado de médias ponderadas. Para determinar a precipitação média anual soma-se o menor e maior total pluviométrico e divide-se por dois e

pelo número de meses chuvosos da região, obtendo-se o valor da intensidade pluviométrica.

Classificação do Uso da Terra e Cobertura Vegetal Remanescente e determinação da acurácia da classificação—realizada a partir do processamento digital da imagem orbital Sentinel2, de 04 novembro de 2020, adquirida no portal <https://earthexplorer.usgs.gov/>, com a composição das bandas R4G3B2. O mapa do uso e cobertura da terra foi elaborado a partir de classificação supervisionada por regiões, utilizando o algoritmo *Battacharya*, no programa Spring 5.5.6 (Câmara et al., 1996). As cores das classes temáticas foram padronizadas conforme IBGE (2013).

Para avaliação da acurácia da classificação, o índice de Kappa (Brittes et al., 1996) foi aplicado ao mapeamento do uso da terra e cobertura vegetal obtido a partir da imagem Sentinel 2.

Identificação das Propriedades Rurais, Áreas Consolidadas e Não-Consolidadas— o arranjo fundiário da bacia foi analisado por meio de arquivos vetoriais das propriedades rurais, constantes no Cadastro Ambiental Rural (CAR), e distribuição de áreas consolidadas e não consolidadas, disponibilizados a partir da plataforma digital do Sistema de Cadastro Ambiental Rural (MMA, 2020). De acordo com o Novo Código Florestal (Brasil, 2012), o tamanho da faixa de vegetação a ser mantida no entorno de nascentes e cursos d'água depende da dimensão das propriedades em módulos fiscais, que é de 60ha para o município de Coxim (EMBRAPA, 2020).

Delimitação das Áreas de Preservação Permanente, Reserva Legal e Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade— para análise de confronto de uso com as Áreas de Preservação Permanente (APPs) foram delimitadas as APPs marginais aos cursos d'água e do entorno de nascentes por meio da ferramenta *buffer* do ArcGis 10.3. Os arquivos vetoriais referentes a área de Reserva Legal foram obtidos a partir da plataforma digital do SICAR (MMA, 2020) e das Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade, na plataforma do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2018).

Resultados e discussão

Na sub-bacia do Córrego do Veado foram registradas 81 propriedades rurais (Figura 2), sendo que 62 apresentam menos de quatro módulos fiscais, oito contém entre quatro e dez módulos fiscais e 11 propriedades abrangem áreas acima de dez módulos fiscais.

Em propriedades da bacia consideradas consolidadas, ou seja, ocupadas com edificações, benfeitorias, atividades agrossilvipastoris, ecoturismo ou turismo rural sobre Áreas de Preservação Permanente (APPs) até 22 de julho de 2008, a faixa de vegetação a ser recomposta depende da quantidade de módulos fiscais que cada propriedade apresenta e da largura dos cursos d'água (Brasil, 2012).

Para imóveis rurais de quatro a dez módulos fiscais, a faixa de vegetação marginal aos cursos d'água deve ser de 20m, e para imóveis rurais com área superior a dez módulos fiscais, de 30m. Para imóveis rurais com área inferior a quatro módulos fiscais, a faixa de vegetação a ser preservada deve ter de 5m (para imóveis com um módulo fiscal), 8m (para imóveis com dois módulos fiscais) e 15m (para imóveis com área entre dois e quatro módulos fiscais).

Para qualquer número de módulos fiscais, a faixa de vegetação a ser protegida no entorno de nascentes é de 15m em imóveis rurais situados em áreas consolidadas (Brasil, 2012).

Na sub-bacia do Córrego Veado, 81,84% dos imóveis rurais assentam-se sobre áreas consolidadas (Figura 2). Áreas não-consolidadas e de Reserva Legal representam 18,16% da área da bacia e integram as mesmas porções preservadas do Cerrado e de vegetação marginal ao Córrego do Veado e afluentes (MMA, 2020).

Segundo o Novo Código Florestal (Brasil, 2012), a Reserva Legal é “uma área no interior de uma propriedade rural coberta com vegetação nativa ou nativa e exótica” com função de “assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e recuperação dos processos ecológicos, promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa, e especialmente, assegurar e preservar o bem-estar das populações humanas”.

Figura 2. Distribuição dos imóveis rurais sobre áreas consolidadas e não-consolidadas (Brasil, 2012) na Sub-bacia do Córrego do Veado, Bacia do Alto Taquari, MS.

Na sub-bacia do Córrego do Veado, a Reserva Legal corresponde às áreas não-consolidadas, incluindo as Áreas de Preservação Permanente e de vegetação nativa de Cerrado. Sendo assim, as propriedades rurais, localizadas em áreas consolidadas da bacia, não contém áreas de Reserva Legal correspondentes a 20% da área do imóvel, conforme a lei estabelece para a esta região (Brasil, 2012).

O índice de acurácia Kappa (Brittes et al., 1996) foi aplicado ao mapeamento do uso da terra e cobertura vegetal, resultando em qualidade excelente (Kappa=0,93).

A partir da classificação do uso da terra e da cobertura vegetal remanescente, observou-se que a bacia possui em torno de 75,0% da área ocupada por Pastagem e Cultura de Soja (Figura 3, Tabela 1). A área de Solo Exposto é composta de principalmente de estradas e de áreas de pastagens degradadas ou de culturas pós-colheita. A vegetação remanescente é formada pelos menos de 20,0% de Vegetação de Cerrado e Vegetação Ciliar (Figura 3), e, de acordo com o Projeto GeoMS, compostas por formações de Savana Arborizada, Savana Florestada (Cerradão) e Floresta Estacional Semidecidual (Mata Ciliar) (EMBRAPA, 2011).

Tabela1. Classificação do uso da terra e cobertura vegetal remanescente na Sub-bacia do Córrego do Veado, Bacia do Alto Taquari, MS, a partir da imagem Sentinel 2, de 04/11/2020.

Classes	Área (km ²)	%
Cerrado	29,876	10,66
Vegetação Ciliar	24,582	8,77
Pastagem	150,143	53,59
Cultura (Soja)	62,328	22,25
Água	0,347	0,12
Solo Exposto	12,904	4,61
Total	280,181	100,00

Ao todo, foram encontradas 16 nascentes de cursos d'água da bacia, sendo que 11 nascentes foram registradas em áreas consolidadas e

destituídas de proteção por cobertura vegetal de 15m, em desacordo com a legislação vigente (Figuras 2 e3).

Figura 3. Classificação do uso da terra e cobertura vegetal e delimitação das Áreas de Preservação Permanente marginal aos cursos d'água a partir de raios de 20 m e 30 m, na Sub-bacia do Córrego do Veado, Bacia do Alto Taquari, MS.

A Figura 4 mostra as Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade– APCB. Estas são áreas voltadas às ações de “conservação *in situ* da biodiversidade; utilização sustentável de componentes da biodiversidade; repartição de benefícios derivados do acesso a recursos genéticos

Na bacia, as APCB estão restritas a nascente do Córrego do Veado e a áreas de Cerrado em zonas de confluência de afluentes, próximas ao exutório, na margem direita do rio Taquari (Figura 4). Nessas áreas situa-se a maior parte das pequenas propriedades, com área inferior a 240ha, em áreas não-consolidadas e de Reserva Legal da bacia (Figura 2). Apesar de menor faixa de vegetação a ser preservada, essas áreas também necessitam de ações de recomposição da vegetação marginal aos cursos d'água que atravessam as pequenas propriedades.

Já a área onde se situa a nascente do Córrego do Veado é de extrema prioridade para a conservação da biodiversidade e encontra-se sobre Solo Exposto circundado por Cultura (Figuras 3 e4). Por ser área consolidada, mas abranger imóveis rurais com área superior a dez módulos fiscais (Figura 5), essa nascente deveria estar protegida por cobertura vegetal de 30m em seu entorno (Brasil, 2012), ao contrário do observado, que é o completo desaparecimento da nascente em meio a Pastagem e Solo Exposto (Figuras 3 e 5).

e ao conhecimento tradicional associado; pesquisa e inventários sobre a biodiversidade; recuperação de áreas degradadas e de espécies super exploradas ou ameaçadas de extinção; e valoração econômica da biodiversidade” (MMA, 2018).

Analisando as propriedades rurais, com base nos critérios ambientais estabelecidos pelo Novo Código Florestal, com relação a faixa marginal de vegetação que deve ser preservada ao longo dos cursos d'água (Brasil, 2012), observou-se que alguns trechos do curso principal do Córrego do Veado estão em conflito com a legislação, necessitando de recomposição para o estabelecimento da faixa de 20m (para propriedades com área entre quatro e dez módulos fiscais) e de 30m (para propriedades com área superior a dez módulos fiscais) (Figuras 2, 3 e 6).

De modo geral, os cursos d'água mais impactados pela ausência de vegetação ao longo de sua faixa marginal e no entorno das nascentes, são os afluentes situados sobre Pastagem (Tabela 2), tanto em áreas consolidadas como em áreas não-consolidadas (Figuras 2, 3 e 6).

Figura 4. Distribuição das Áreas Prioritárias quanto ao grau de prioridade para a conservação da biodiversidade (Brasil, 2018), na Sub-bacia do Córrego do Veado, Bacia do Alto Taquari, MS.

Figura 5. Classificação dos imóveis rurais quanto ao número de módulos fiscais de 60ha, na Sub-bacia do Córrego do Veado, Bacia do Alto Taquari, MS.

Tabela 2. Confronto do uso da terra com as Áreas de Preservação Permanente (APP) na Sub-bacia do Córrego do Veado, Bacia do Alto Taquari, MS, a partir da imagem Sentinel 2, de 04/11/2020.

Classes	Área de APP (km ²)	%
Cerrado	0,785	14,45
Vegetação Ciliar	3,716	68,38
Pastagem	0,479	11,92
Cultura (Soja)	0,042	0,78
Água	0,053	0,98
Solo Exposto	0,190	3,50
Total	5,435	100,00

Figura 6. Confronto do uso da terra com as Áreas de Preservação Permanente marginais aos cursos d'água e no entorno de nascentes, na Sub-bacia do Córrego do Veado, Bacia do Alto Taquari, MS.

A recomposição da vegetação ciliar marginal aos cursos d'água e entorno de nascentes, que se encontram degradadas na bacia, são essenciais para a manutenção da qualidade dos recursos hídricos e demais serviços ambientais (Valera et al., 2019; Riis et al., 2020), interferindo tanto na qualidade de vida da população como nas atividades econômicas. Programas governamentais voltados a conservação de nascentes trariam grande

benefício para essa região, uma vez que o uso para a cultura de soja exige fornecimento satisfatório de água, que deve ser feito nos períodos de crescimento, floração e formação e enchimento de vagens (EMBRAPA, 2015).

A bacia do Córrego do Veado foi analisada considerando os fatores de erodibilidade do solo relacionados a intensidade pluviométrica, topografia e características do solo (Figura 7a, b e

c). Os solos encontrados na bacia são os Neossolos Quartzarênicos, os Neossolos Litólicos e os Latossolos vermelho-escuros álicos, predominando as texturas argilosa e média (IBGE, 2015). A declividade máxima é de 61% e altos valores de precipitação pluviométrica incidem sobre a região, variando de 1393,1 a 1513,6 mm ao longo do ano.

Considerando as características físicas da bacia do Córrego Veado, que potencializam a ação dos processos erosivos do solo (Ross, 1994; Crepani et al., 2001; Campos et al., 2021); a importância da vegetação ripária para a

conservação da biodiversidade e dos demais serviços ambientais e os impactos decorrentes do desflorestamento no Bioma Cerrado (Zuin 2020; Hofmann et al., 2021), é urgente a necessidade de adequação do uso das terras na região, por ações integradas entre os órgãos governamentais, não-governamentais e instituições de pesquisa, a partir da fiscalização das propriedades cadastradas no CAR, pelos órgão ambientais competentes, e de projetos de recomposição da vegetação marginal em atendimento à legislação.

Figura 7. Tipos de solos (A), intensidade pluviométrica (B) e declividade (C) na Sub-bacia do Córrego do Veado, Bacia do Alto Taquari, MS.

Conclusões

1. Na bacia do Córrego do Veado, a análise do confronto entre o uso da terra e as Áreas de

Preservação Permanente evidenciaram algumas irregularidades com relação a largura da faixa marginal a ser preservada.

2. Além das APPs marginais aos cursos d'água, será preciso recuperar as nascentes degradadas, particularmente a nascente do Córrego do Veado, situada em Área Prioritária para a Conservação da Biodiversidade.

2. Há necessidade de revisão da situação das propriedades rurais, com área acima de quatro módulos fiscais, que não contém Reserva Legal.

3. Por outro lado, em muitos trechos, há faixas extensas de vegetação nativa preservada tanto de Cerrado como de Vegetação Ciliar. Estas encontram-se localizadas em Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade, devendo ser considerada a possibilidade de criação de Unidades de Conservação de Uso Sustentável e Integral nessa área.

4. Há a necessidade de implementação de Corredores de Biodiversidade ligando os fragmentos de vegetação nativa remanescente que se encontram concentrados na porção baixa da

bacia, com aqueles localizados nas porções mais altas. A recuperação das nascentes e vegetação ciliar dos cursos d'água afluentes do Córrego do Veado aumentaria a conectividade entre fragmentos da bacia.

5. A diversificação do uso da terra, com o fomento do turismo na região, associado a atividades econômicas voltadas ao turismo, devem ser estimuladas na região pelo poder público, órgãos não-governamentais e sociedade.

6. Bases de pesquisa científica de instituições públicas e privadas da região, estabelecidas na bacia, trariam grande benefício socioambiental, em virtude de parcerias público-privadas voltadas a geração de renda para pequenos proprietários e populações ribeirinhas.

Agradecimentos

Agradecemos a Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul pela concessão da Bolsa de Iniciação Científica ao autor.

Referências

- Araújo, T.M.S.; Bastos, F.H., 2019. Corredores ecológicos e conservação da biodiversidade: aportes teóricos e conceituais. *Revista da Casa da Geografia de Sobral* 21, 716-729.
- Brancaliona, P.H.S.; Garcias, L.C., Loyolac, R.; Rodrigues, R.R.; Pillar, V.D.; Lewinsohn, T.M., 2016. Análise crítica da Lei de Proteção da Vegetação Nativa (2012), que substituiu o antigo Código Florestal: atualizações e ações em curso. *Natureza e Conservação* 14, 1-15.
- Brasil. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Instituiu o novo Código Florestal brasileiro. Brasília: DOU de 28/05/2012.
- Brites R.S.; Soares, V.P.; Ribeiro, C.A.S.S., 1996. Verificação da exatidão em classificação de uma imagem orbital mediante a utilização de três índices. *Revista Árvore* 20, 415-424.
- Câmara G.; Souza, R.C.M.; Freitas, U.M.; Garrido, J., 1996. Spring, Integrating Remote Sensing and Gis by Object-Oriented Data Modeling *Computer & Graphics* 20, 395-403.
- Campos, J.A., da Silva, D.D., Moreira, M.C. et al., 2021. Environmental fragility and land use capacity as instruments of environmental planning, Caratinga River basin, Brazil. *Environmental Earth Sciences* 80, 264. Disponível: <https://doi.org/10.1007/s12665-021-09553-2>. Acesso: ago. 2021.
- Castro, M.N.; Castro, R.M.; Souza, P.C., 2013. A importância da mata ciliar no contexto da conservação do solo. *Revista Eletrônica de Educação da Faculdade Araguaia* 4, 230-241.
- CPRM. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, 2020. Downloads. Disponível: <http://www.cprm.gov.br/publique/Hidrologia/Mapas-e-Publicacoes/Atlas-Pluviometrico-do-Brasil-1351.html>. Acesso: dez. 2020.
- Crepani, E.; Medeiros, J.S.; Azevedo, L.G.; Duarte, V.; Hernandez, P.; Florenzano, T.; Barbosa, C., 2001. Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento Aplicados ao Zoneamento Ecológico-Econômico e ao Ordenamento Territorial. INPE: São José dos Campos, SP
- Dib, V.; Nalon, M.A.; Amazonas, N.T.; Vidal, C.Y.; Ortiz-Rodríguez, I.A.; Daněš, J.; Oliveira, M.F.; Alberti, P.; Silva, R.A.; Precinoto, R.S.; Gomes, T.F., 2020. Drivers of change in biodiversity and ecosystem services in the Cantareira System Protected Area: A prospective analysis of the implementation of public policies. *Biota Neotropica* [online] 20. Disponível <https://doi.org/10.1590/1676-0611-bn-2019-0915>. Acesso: jan. 2021.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2006. Impactos Ambientais e Socioeconômicos na Bacia do Rio Taquari-Pantanal. Corumbá, MS.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2011. Projeto GeoMS:

- Melhorando o Sistema de Licenciamento Ambiental do Estado de Mato Grosso do Sul. Campinas, SP.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2015a. Serviços ambientais em sistemas agrícolas e florestais do Bioma Mata Atlântica. Brasília, DF
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2015b. A necessidade de irrigação completar da soja na região sul de Mato Grosso do Sul. Dourados, MS.
- ESRI. Environmental Systems Research Institute, 2020. ArcGIS® Desktop 10.3. Califórnia, EUA.
- Galdino, S.; Risso, A.; Soriano, B.M.A.; Vieira, L. M.; Pott, A.; Padovani, C.R.; Melo, E. C.; Almeida Junior, N., 2004. Erosão potencial laminar hídrica na Bacia do Alto Taquari. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos* 9, 125-133.
- Gomes, C.S., 2019. Impactos da expansão do agronegócio brasileiro na conservação dos recursos naturais. *Cadernos do Leste* 19, 63–78.
- Gontijo, G.A.B.; Luiz Borges, L.A.C.; Sarita Laudaes, S.S.A.; Barros, V.C.C., 2019. Análise do atendimento ao Código Florestal e a regularização ambiental por unidades de bacias hidrográficas. *Ciência Florestal* 29, 1538-1550.
- Guerra, A.J.T.; Fullen, M.A.; Jorge, M.C.O.; Alexandre, S.T., 2014. Soil Erosion and Conservation in Brazil. *Anuário do Instituto de Geociências* 37, 81-91.
- Hofmann, G.S.; Cardoso, M.F.; Alves, R.J.V.; Weber, E.J.; Barbosa, A.A.; Toledo, P.M.; Pontual, F.B.; Salles, L.O.; Hasenack, H.; Cordeiro, J.L.P.; Aquino, F.E.; Luiz F. B. de Oliveira, L.F.B., 2021. The Brazilian Cerrado is becoming hotter and drier. *Global Change Biology* 0, 1-14.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2013. Manual Técnico de Uso da Terra. Rio de Janeiro, RJ.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2019. Geociências: Downloads. Disponível: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/download-s-geociencias.html>. Acesso: dez. 2020.
- International Conservation, 2020. Biodiversity hotspots: targeted investment in nature's most important places. Arlington, VA, USA.
- Júnior, J.A.; Castro, S.S., 2010. Corredores de biodiversidade como meios de conservação ecossistêmica em larga escala no Brasil: uma discussão introdutória ao tema. *Revista Brasileira de Ciências Ambientais* 15, 2176-2478.
- Junk, W.J., 2001. The flood pulse concept of large rivers: learning from the tropics. *Verrh. Internat. Verein. Limol.* 27, 3950- 3953.
- Klink, C.A.; Machado, R.B., 2005. Conservation of the Brazilian Cerrado. *Conservation Biology* 19, 707-713.
- Larsen, S.; Karaus, U.; Claret, C.; Sporka, F.; Hamerlík L.; Tockner, K. 2019. Flooding and hydrologic connectivity modulate Community assembly in a dynamic river-floodplain ecosystem [online] 14. Disponível: e0213227. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0213227>. Acesso: dez. 2020.
- MCT. Ministério da Ciência e Tecnologia, 2001. Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento Aplicados ao Zoneamento Ecológico-Econômico e ao Ordenamento Territorial. São José dos Campos, SP.
- Metzger, J.P., 2010. O Código Florestal tem base científica? *Natureza & Conservação*, 8, 92-99.
- MMA. Ministério do Meio Ambiente, 2018. Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira: Atualização - Portaria nº 463 de 18 de dezembro de 2018. Brasília, DF.
- MMA. Ministério do Meio Ambiente, 2020. Base de downloads do SICAR. Sistema de Cadastro Ambiental Rural e do CAR. Cadastro Ambiental Rural. Disponível: <https://www.car.gov.br/publico/municipios/downloads?sigla=MS> >. Acesso: dez. 2020.
- MMA. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, 1997. Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai Brasília, DF.
- MMA. Ministério do Meio Ambiente. 2000. A Convenção sobre Diversidade Biológica – CDB - Cópia do Decreto Legislativo no. 2, de 5 de junho de 1992. Brasília, DF.
- Riis, T.; Kelly-Quinn, M.; Aguiar, F.C.; Manolaki, P.; Bruno, D.; Bejarano, M.D.; Clerici, N.; Fernandes, M.R.; Franco, J.C.; Pettit, N.; Portela, A.P.; Tammeorg, O.; Tammeorg, P.; Rodríguez-González, P.M.; Dufour, S., 2020. Global Overview of Ecosystem Services Provided by Riparian Vegetation. *BioScience* 70: 501–514.
- Ross, J.L.S., 1994. Análise Empírica da Fragilidade dos Ambientes Naturais e Antropizados. *Revista do Departamento de Geografia* 8, FFLCH-USP: São Paulo, SP
- Silva, B.C.; Costa, E.C.; Saldanha, M.A.; Procknow, D.; Souza, P.D.; Croda, J.P.; Capitani, L.C., 2020. Métodos de controle e prevenção de insetos-praga em povoamentos

- florestais. *Brazilian Journal of Development* 6, 477-496.
- Soares-Filho, B.; Rajão, R.; Macedo, M.N.; Carneiro, A., 2014. Cracking Brazil's Forest Code. *Science* 344, 363-364.
- Speth, G.; Peres, L.E.S.; Wollmann, L.; Domingues, Q.R.; Giacom-Ribeiro, B.M., 2020. Conflitos do uso de solo em Áreas de Preservação Permanente em Candelária (RS). *Ciência e Natura* 42, e13. Disponível: <http://dx.doi.org/10.5902/2179460X40485>. Acesso: ago. 2021.
- Valera, C.A.; Pissara, T.C.T.; Martins Filho, M.V.; Valle Júnior, R.F.; Oliveira, C.F.; Moura, J.P.; Fernandes, L.F.S.; Pacheco, F.A.L., 2019. The Buffer Capacity of Riparian Vegetation to Control Water Quality in Anthropogenic Catchments from a Legally Protect Area: A Critical View over the Brazilian New Forest Code. *Water* 11, 549. Disponível: <https://doi.org/10.3390/w11030549>. Acesso: jan. 2021.
- Vilela, L.; Martha-Junior, G.B.; Marchão, R.L., 2012. Integração Lavoura-Pecuária-Floresta: Alternativa para Intensificação do Uso da Terra. *Revista UFG* 13, 92-99.
- Zuin, V.G. 2020. What Can Be Learnt from the Brazilian Cerrado? *Bio. Bur. Sub-Saharan Africa*. Disponível: https://doi.org/10.1007/978-94-007-0808-2_11. Acesso: jan. 2021.