

GEOPROCESSAMENTO APLICADO NA ANÁLISE TEMPORAL DO USO E CONSERVAÇÃO DE ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE EM MANANCIAL DE CERRADO

Fernanda Oliveira Borges ¹
Antonio Marcos Machado de Oliveira ²
Pablo Rutierry Rodrigues Silva ³

INTRODUÇÃO

As Áreas de Preservação Permanente (APP) são faixas instituídas legalmente que, dentre outros casos, delimitam os cursos hídricos, tendo como função a manutenção dos corpos hídricos, garantindo à sociedade o direito à qualidade de vida (FOLLMANN e FOLETO, 2013). Agem na proteção dos solos contra processos erosivos no estabelecimento do fluxo gênico, facilitando a troca genética entre populações vegetais e animais, o que é vital para a adaptação e resistência a mudanças ambientais.

No Cerrado as APPs de fundo de vale são compostas majoritariamente por Florestas Estacionais Semidecíduas (floresta-de-galeria), mas também podem apresentar vegetação de Savana Parque (murundus ou covoal) e Savana Gramíneo-Lenhosa com presença de *Mauritia flexuosa* L.f. (vereda) (MARTINS & CAVARARO, 2012). Nas formações florestais do Cerrado existe uma interação florística entre as florestas Atlântica e Amazônica chegando a respectivamente 44,8% e 1,4% de contribuição para composição de espécies (MÉIO et al., 2003). Por consequência, as APPs no Cerrado têm a função de conservar uma riqueza genética que representa uma ligação geográfica entre as duas grandes florestas do país.

No entanto, estas áreas têm sido ocupadas de maneira desenfreada, apesar das leis que as protegem (Lei Nº 4.771 de 15 de setembro de 1965) (BRASIL, 2012; BRASIL, 1934). A retirada ou a intervenção desregulada das APPs provoca um desequilíbrio em todo o sistema natural no qual estão inseridas, acarretando, posteriormente, em impactos socioambientais.

Alterações na paisagem, como o desmatamento, são impactos resultantes do uso e ocupação da terra pelo ser humano. Historicamente, o homem tem realizado a 'limpeza'

¹ Doutoranda do Curso de Geografia da Universidade Federal de Uberlândia - UFU, fernanda.borges@ufu.br;

² Professor orientador: Doutor, Instituto de Geografia - UFU, antonio_taba@hotmail.com.

³ Doutorando do Curso de Geografia da Universidade Federal de Uberlândia - UFU, rutierry94@live.com;

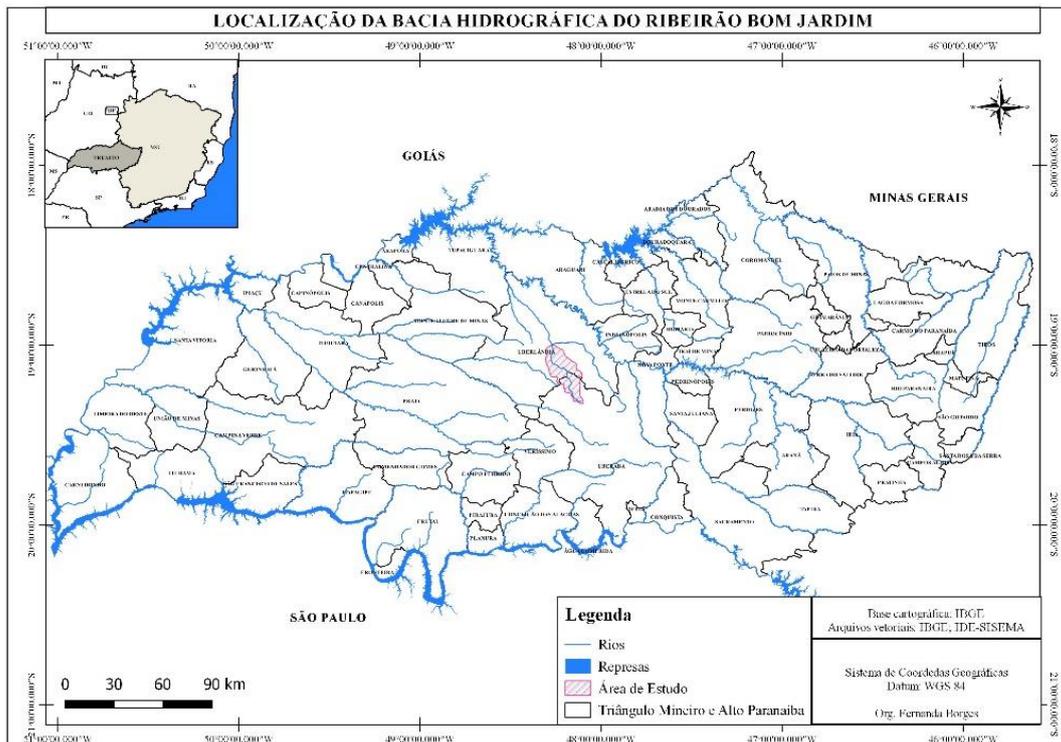
da terra para garantir sua subsistência, seja para proteção ou para alimentação, com a água como principal recurso. Neste sentido, mesmo sob a legislação brasileira, essas áreas ainda têm sido ocupadas pela atividade agropecuária e, muitas vezes, também pela expansão urbana, impedindo-as de exercer sua função natural. Isto deve-se a diversos fatores, tais como: inconsistência da própria lei, confusão conceitual sobre os critérios de uso das APPs e o histórico de ocupação da terra pelo homem (BORGES et.al., 2011).

Como objetivo principal deste trabalho, foi proposto analisar resultados do mapeamento temporal de uma bacia hidrográfica inserida no contexto do Cerrado. Buscou-se demonstrar o processo de uso e ocupação da terra nas APPs da referida bacia, verificando sua conformidade com a legislação ambiental e responder quais foram as pressões antrópicas ao longo do tempo que estiveram envolvidas na degradação desses ambientes e como o marco do Código Florestal brasileiro influenciou a dinâmica nesse estudo de caso.

MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo compreende a bacia do ribeirão Bom Jardim, localizada entre os municípios de Uberlândia e Uberaba - MG, delimitada pelas coordenadas Geográficas de 18°58'00" – 19°20'30" de latitude Sul e 48°04'00" – 48°18'00" de longitude Oeste (FIGURA 1). As nascentes principais encontram-se em Uberaba, ao Sul, porém a maior parte de seu curso e sua bacia de drenagem estão sobre o município de Uberlândia. Representa assim o principal afluente do Rio Uberabinha, possuindo um reservatório responsável pela manutenção de abastecimento de água da cidade de Uberlândia.

Figura 1: Localização da área de estudo



Para a realização do trabalho foi necessário o uso de produtos de Sensoriamento Remoto, como imagens de satélite Landsat 1 (23/04/1975), Landsat 5 (25/05/1995) e Landsat 8 (31/03/2016 e 30/04/2024), disponibilizadas pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE e pelo *United States Geological Survey* – *USGS*. O Landsat 1 possui sensor MSS e resolução espacial de 80m; o Landsat 5, possui sensor TM e resolução espacial de 30m e, por fim, o Landsat 8 possui sensor ETM+ e resolução também de 30m.

As imagens selecionadas foram trabalhadas no *software* Idrisi Taiga, onde realizou-se o realce das imagens e, posteriormente a composição colorida. Para o Landsat 1, utilizou-se da composição 4B5G7R; para o Landsat 5, 5B4G3R e, para o Landsat 8, 6B5G4R. Todas estas foram realizadas de acordo com a melhor visualização de identificação dos alvos contidos em cada uma das imagens.

Num segundo *software*, o QGIS 3.36, foi realizada a classificação supervisionada para determinação das classes de uso e ocupação da terra, a qual foi transformada em vetor, de forma que pudesse ser efetuada uma reclassificação dessas imagens, definindo-se assim, o número de classes de uso, bem como suas características.

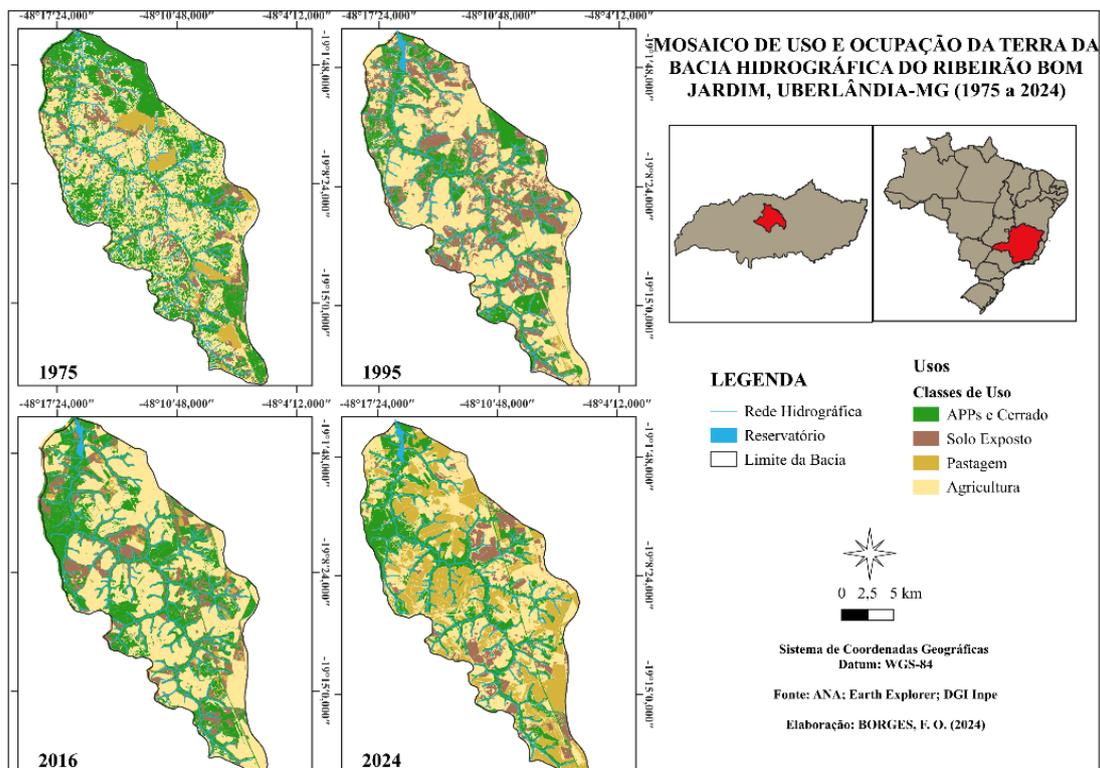
A análise dos conflitos de uso das APPs foi realizada com base nas disposições previstas pelo Código Florestal Brasileiro, Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Esta determina que, para cursos d'água com 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura, a

delimitação para as APPs deve ser de 50 metros. Dessa forma, um *buffer* de 50 metros foi realizado a partir da hidrografia vetorizada através de cartas topográficas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, determinando assim, as áreas onde deveriam ser de preservação permanente; com isto, pode-se realizar o processo de intersecção entre as camadas de tipos de uso e das APPs, tendo como resultado as áreas conflitantes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 2 está representado um mosaico de uso e ocupação da terra dos anos de 1975, 1995, 2015 e 2024, realizando um comparativo histórico da ocupação por atividades antrópicas na bacia do ribeirão Bom Jardim num período de quase 50 anos.

Figura 2: Mosaico de uso e ocupação da terra da bacia do ribeirão Bom Jardim (1975-2024)



No cenário de 1975, pode-se perceber que as atividades antrópicas já ocupavam grande parte da área total da bacia, estas caracterizadas por agricultura e pastagem,

principalmente. Foi possível identificar também áreas com solo exposto, muitas delas localizadas próximo às APPs.

Ao analisar o cenário de 1995, pode-se perceber que as atividades de agropecuária continuam tomando espaço, invadindo ainda mais a vegetação natural, com isso, percebe-se que as áreas úmidas, especialmente aquelas que circundam as margens dos cursos hídricos, ficam totalmente descobertas, o que pode gerar ressecamento do solo, prejudicar a recarga hídrica para toda a bacia e desenvolver processos erosivos. As atividades mais praticadas são agricultura e pastagem, com parcelas de solo exposto e a inserção de áreas de reflorestamento, com cultivo de eucalipto. Neste cenário, as APPs que mais aparecem conservadas são aquelas que delimitam o curso principal da bacia.

Destaca-se também neste cenário, a presença de um reservatório destinado ao abastecimento de água para a população uberlandense em que, sua margem esquerda encontra-se desprovida de APP. Nesse momento, a legislação ambiental vigente em relação ao assunto era a de nº 4.771/65, a qual instituiu o conceito de APP, regras para preservação e eventuais supressões, porém não determinava uma delimitação dessas áreas para proteção, que era baseado em apenas um cálculo de 50% para grandes propriedades rurais e 25% para pequenas propriedades, localizadas em regiões fora da Amazônia Legal, computadas pelo órgão ambiental competente (BRASIL, 1965). As especificações de metragem para proteção e características dessas áreas aparecem somente com o Novo Código Florestal Brasileiro, em 2012.

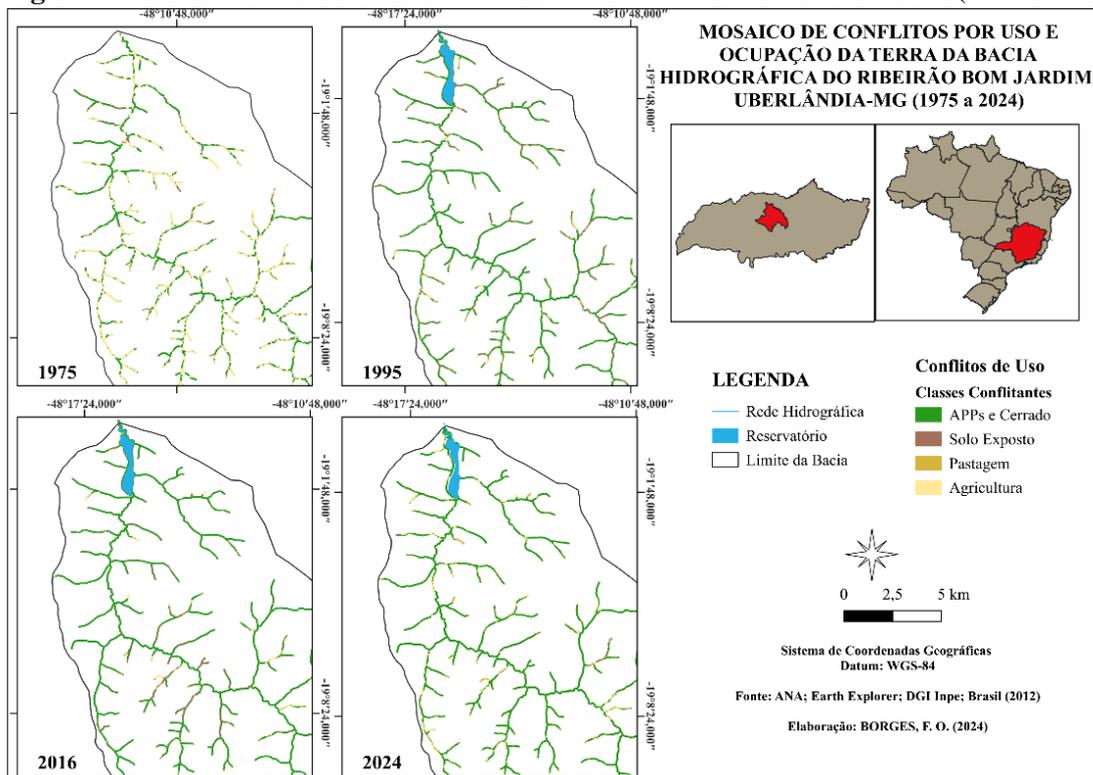
O cenário de 2016 possui um intervalo de tempo de vinte anos para o anterior. Nesse período, as mudanças nas legislações e resoluções ambientais foram ocorrendo e tornando-se mais rígidas. Para tal cenário, a lei vigente é a nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Esta lei revoga e altera leis anteriores além de dar outras medidas provisórias. É neste Novo Código Florestal em que aparecem as metragens definidas para proteção das APPs, sendo de 50m para cursos d'água com 10m a 50m de largura – caso da bacia em estudo – e um raio de 50m para nascentes e olhos d'água (BRASIL, 2012).

Neste cenário, os tipos de uso e ocupação da terra não diferem dos cenários anteriores, consistindo em agricultura, na maior parte da bacia e pastagem; as áreas com solo exposto ainda são frequentes. A situação da vegetação natural em áreas de nascentes ainda não estava adequada, identificando que, em algumas dessas áreas, não existe vegetação. Fato que deve ser destacado está para a concentração de vegetação natural no baixo curso da bacia, próximo ao reservatório, que, comparado ao cenário anterior, sua presença é bem mais marcante. Para esta área, houve programas de recuperação e

preservação das APPs por parte do Departamento de Água e Esgoto – DMAE buscando a proteção do reservatório, denominado Programa Buriti.

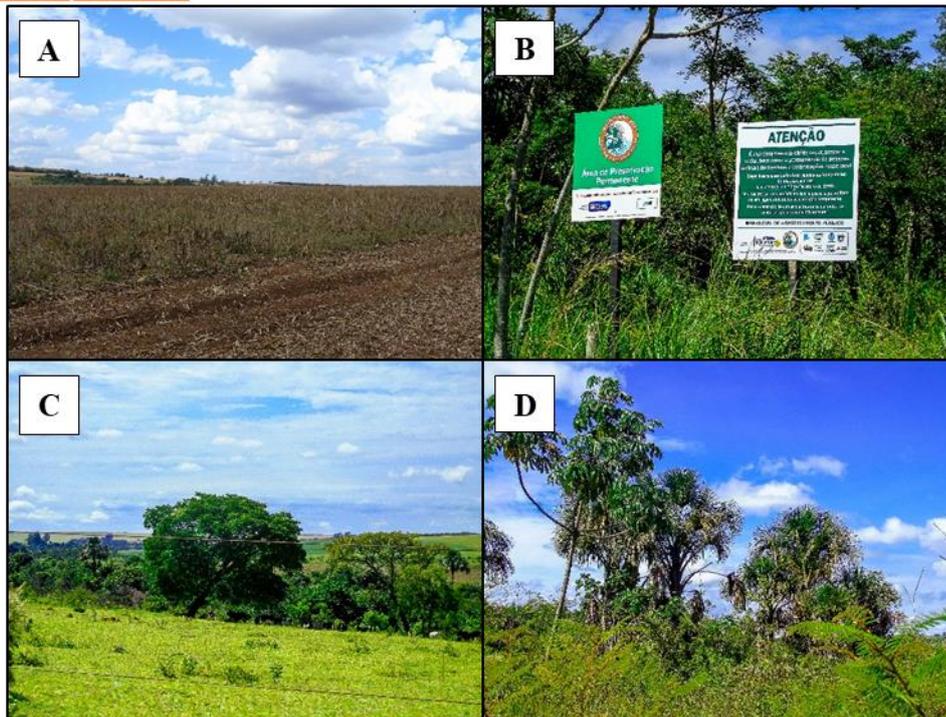
O cenário de 2024 não difere dos outros no que diz respeito às classes de uso e ocupação da terra, permanecendo a agricultura, solo exposto e pastagem. O que mais difere dos cenários anteriores é a quantidade de áreas destinadas à pastagem. Porém, quando se observa o mosaico de conflitos de uso e ocupação da terra (FIGURA 3) ao longo do período analisado, é possível perceber que em contrapartida à expansão das atividades antrópicas que foram ocupando mais áreas dentro dos limites da bacia, as APPs foram sendo cada vez mais preservadas. As áreas mais críticas que estão, principalmente, localizadas ao longo dos afluentes da margem esquerda do ribeirão Bom Jardim, do centro para a foz da bacia, correspondem ao cenário de 1975, ocupadas por atividades agrícolas que, quando não estão produzindo, estão com solo exposto; já nos cenários de 1995, 2016 e 2024, essas áreas aparecem mais conservadas. Conservação esta ligada, provavelmente, à implantação da legislação ambiental, regida pelo Novo Código Florestal Brasileiro.

Figura 3: Mosaico de conflitos de uso da terra da bacia do ribeirão Bom Jardim (1975-2024)



Na Figura 4 (A, B, C e D) é possível identificar áreas de APPs com usos antrópicos, como solo exposto pós-colheita, pastagem, como também áreas preservadas com remanescentes de Cerrado e representantes de veredas.

Figura 4: Mosaico de APPs da bacia hidrográfica do ribeirão Bom Jardim



Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

Vale destacar que, para os cenários de 1975 e 1995, ainda que a legislação vigente possuía diferentes considerações das atuais, a metodologia de delimitação das APPs foi a mesma dos outros cenários, visto que aqui se objetivava realizar um histórico comparativo de uso e ocupação de margens de cursos hídricos e suas respectivas consequências para a bacia hidrográfica em estudo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação de tal metodologia na bacia do ribeirão Bom Jardim, permitiu compreender e verificar as mudanças incidentes nas APPs num período de quase 40 anos, a partir das atividades antrópicas. O uso e ocupação antrópicas em áreas de preservação permanente causa conflitos de uso, podendo gerar sérios problemas de escala socioambiental.

Sendo assim, uma vez que tal delimitação não é respeitada, as APPs podem sofrer supressão levando ao desencadeamento de processos erosivos prejudiciais aos cursos hídricos, dos quais deveria exercer sua função protetora, além de prejudicar fauna e flora do local, implicando numa qualidade de vida socioambiental negativa.

Infelizmente ainda é atual o debate de descumprimento com as legislações ambientais no Brasil, devido à própria confusão conceitual das leis, da falta de fiscalização, fazendo com que os ambientes naturais se tornem cada vez mais vulneráveis e degradados e, devemos citar também, o favorecimento e afrouxamento da legislação em

detrimento de determinados setores. Porém, na bacia em estudo o que se pode observar através de seu histórico de uso e ocupação é que houve uma reversão na realidade em que o ambiente se encontrava, dando destaque para as Áreas de Preservação Permanente.

Quando se olha para o cenário de 1975, as APPs encontram-se em muitos conflitos com outros usos antrópicos, onde o que mais se destaca é a agricultura. Já nos cenários seguintes, a iniciar por 1995, a situação é diferente e as APPs já se encontram num certo estágio de recuperação e conservação. Nos cenários de 2016 e 2024 ainda é possível encontrar áreas com conflitos de uso, também pela agricultura, porém com uma ocupação já bastante reduzida.

Com isso o intuito do trabalho, de verificar o processo histórico de uso e ocupação da terra em APPs da bacia hidrográfica do ribeirão Bom Jardim, atingiu seu objetivo, uma vez que se constatou que as atividades antrópicas praticadas na área não estão em conformidade com legislação ambiental. Sendo assim, é necessário que o poder público tome as providências cabíveis, monitorando a conservação dos recursos naturais, uma vez que isto reverte numa qualidade de vida socioambiental.

Palavras-chave: Análise temporal; APPs, Geoprocessamento, Conflitos de uso, Uso e ocupação da terra.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei nº 12.651**, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996 e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 2012.

_____. **Lei nº 4771**, de 15 de setembro de 1965. Institui O Novo Código Florestal Brasileiro. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 1965.

_____. **Decreto nº 23.793**, de 23 de janeiro de 1934. Aprova o código florestal brasileiro. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 1934.

EARTH EXPLORER. **Landsat 8. Imagens de satélite do Fuso 22 S**. 31/03/2015. Disponível em: <http://earthexplorer.usgs.gov/>. Acessado em: 14 dezembro 2015.

EARTH EXPLORER. **Landsat 8. Imagens de satélite do Fuso 22 S**. 30/04/2015. Disponível em: <http://earthexplorer.usgs.gov/>. Acessado em: 12 junho 2024.

INPE. Landsat 1. **Imagens de satélite do Fuso 22 S**. 23/04/1975. Disponível em: <http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>. Acessado em: 14 dezembro 2015.

_____. Landsat 5. **Imagens de satélite do Fuso 22 S**. 25/05/1995. Disponível em: <http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>. Acessado em: 14 dezembro 2015.

FOLLMANN, F. M.; FOLETO, E. M. **Importância das áreas com vegetação na área de conservação natural do aquífero arenito basal Santa Maria, Santa Maria, RS.** Goiânia: Boletim Goiano de Geografia (online), v. 33, n. 1, p. 37-51, 2013.

BORGES, L. A. C., et.al. **Áreas de preservação permanente na legislação ambiental brasileira.** Santa Maria: Ciência Rural, v. 41, n. 7, p. 1202-1210, 2011.

MARTINS, L., & CAVARARO, R. **Manual técnico da vegetação brasileira: sistema fitogeográfico, inventário das formações florestais e campestres, técnicas e manejo de coleções botânicas, procedimentos para mapeamentos.** Rio de Janeiro: IBGE. 2012.

MÉIO, B. B., FREITAS, C. V., JATOBÁ, L., SILVA, M. E., RIBEIRO, J. F., & HENRIQUES, R. P. **Influência da flora das florestas Amazônica e Atlântica na vegetação do cerrado sensu stricto.** *Brazilian Journal of Botany*, 26, 437-444. 2003.