



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UNB
CAMPUS PLANALTINA

PRYSCILA NUNES DE OTANÁSIO

**UTILIZAÇÃO DE DADOS ORBITAIS PARA AVALIAÇÃO DA INTEGRIDADE DAS
ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTES (APP) DA REGIÃO
ADMINISTRATIVA DE PLANALTINA (DF)**

PLANALTINA, DF

2014

PRYSCILA NUNES DE OTANÁSIO

**UTILIZAÇÃO DE DADOS ORBITAIS PARA AVALIAÇÃO DA INTEGRIDADE DAS
ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTES (APP) DA REGIÃO
ADMINISTRATIVA DE PLANALTINA (DF)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Gestão Ambiental, como requisito parcial à obtenção do título de bacharel em Gestão Ambiental.

Orientador: Dr. Antônio Felipe Couto Júnior

PLANALTINA, DF

2014

FICHA CATALOGRÁFICA

Otanásio, Priscila Nunes de.

Utilização de Dados Orbitais para Avaliação da Integridade das Áreas de Preservação Permanentes (APP) da Região Administrativa de Planaltina (DF)./Priscila Nunes de Otanásio. Planaltina – DF, 2014. 44 f.

Monografia – *Campus* Planaltina, Universidade de Brasília.

Curso de Bacharel em Gestão Ambiental

Orientador: Dr. Antônio Felipe Couto Júnior

1.Sensoriamento. 2. Sensoriamento remoto. 3. Cerrado. 4. Área Protegidas
5.Cobertura da terra. I. Otanásio, Priscila Nunes de, II. Título.

PRYSCILA NUNES DE OTANÁSIO

**UTILIZAÇÃO DE DADOS ORBITAIS PARA AVALIAÇÃO DA INTEGRIDADE DAS
ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTES (APP) DA REGIÃO
ADMINISTRATIVA DE PLANALTINA (DF)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Gestão Ambiental, como requisito parcial à obtenção do título de bacharel em Gestão Ambiental.

Banca Examinadora:

Planaltina-DF, 27 de Junho de 2014.

Dr. Antônio Felipe Couto Júnior – UnB/*Campus* Planaltina

Dr. Éder de Souza Martins – EMBRAPA Cerrados

Dra. Gabriela Bielefeld Nardoto - UnB/ *Campus* Planaltina

DEDICATÓRIA

**Dedico esse trabalho aos meus pais
que sempre me apoiaram e
às minhas irmãs.**

AGRADECIMENTOS

Agradeço os meus pais **Juraci Antônia de Otanásio e Aleone Nunes Martins**, que me ensinaram a persistir e trabalhar para alcançar os meus objetivos, e por respeitar os meus sonhos e as minhas escolhas, estando ao meu lado em todos os momentos da minha vida.

As minhas irmãs **Pâmella N. de Otanásio e Pollyanna N. de Otanásio** pela amizade, companheirismo e apoio nesta longa trajetória da minha vida profissional, permanecendo sempre presentes na partilha das minhas conquistas e frustrações.

As minhas queridas amigas **Acácia Oliveira, Andréia de Almeida e Daniely Soares** pela amizade sincera, conselhos e companheirismo ao longo desses quatro anos, compartilhando sorrisos e angústias que surgiram no período do curso.

Ao **Glauber das Neves**, pela contribuição no desenvolvimento dessa pesquisa. Pelo apoio, amizade e carinho, estando ao meu lado nos momentos difíceis.

Ao meu orientador Dr. **Antônio Felipe Couto Júnior** pelo voto de confiança, orientação, paciência, incentivos e contribuição na minha formação profissional, e pela liberdade dada para expor as minhas idéias.

Aos integrantes do grupo Núcleo de Estudos de Ambientes Tropicais (NEAT) pelas contribuições dadas a este trabalho. Em especial agradeço ao **Fábio Santos, Jéssica Guimarães, João Paulo Sena Souza, Silas Contaifer e Ray Alves** pela amizade, conselhos e incentivos.

Meus sinceros agradecimentos!

"Existe uma teoria que diz que, se um dia alguém descobrir exatamente para que serve o Universo e por que ele está aqui, ele desaparecerá instantaneamente e será substituído por algo ainda mais estranho e inexplicável.

*Existe uma segunda teoria
que diz que isso já aconteceu"*

- Douglas Adams

(o restaurante no fim do universo- O Guia do Mochileiro das Galáxias)

RESUMO

UTILIZAÇÃO DE DADOS ORBITAIS PARA AVALIAÇÃO DA INTEGRIDADE DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTES (APP) DA REGIÃO ADMINISTRATIVA DE PLANALTINA (DF)

A região Administrativa de Planaltina abrange uma área de 1.534,69 km², tem como característica possui nascentes das três maiores bacias hidrográficas do Distrito Federal (Tocantins, São Francisco e Paraná), portanto, este trabalho teve como objetivo avaliar a integridades das Áreas de Proteção Permanente (APP) da região. Os procedimentos metodológicos foram divididos em três etapas, onde a primeira etapa foi voltada para a realização do mapeamento da cobertura da terra da região. Para esta etapa, foram utilizados dados do sensor Thematic Mapper (TM) a bordo do satélite Landsat 5. Foi realizada vetorização digital em tela para a delimitação das classes de cobertura da terra em dois níveis categóricos. A segunda foi referente à determinação das APP a partir de um buffer de 30 m gerado em torno da drenagem da área de estudo e 50 metros ao redor das nascentes. Por fim, na terceira etapa foi realizada a sobreposição dos produtos gerados nas duas primeiras etapas, com intuito de obter valores quantitativos referentes à cobertura da terra dentro das áreas delimitadas como APP. A análise possibilitou observar que a área total das APP é de 42,40 km², onde cerca de 27,39 km² das áreas estão em conformidade com a lei, ou seja, estão com cobertura natural. Em contrapartida, 14,40 km² são utilizados por atividades agropastoris, o que torna necessário uma melhor aplicabilidade das diretrizes definidas pela legislação. A metodologia mostrou-se como uma importante ferramenta para o auxílio na identificação de áreas em desconformidade com a lei e um instrumento de subsídio para formulação de planos de gestão dos recursos naturais.

Palavras-Chave: sensoriamento remoto, Cerrado, áreas protegidas, cobertura da terra.

ABSTRACT

**USE OF ORBITAL DATA FOR ASSESSING THE INTEGRITY OF
PERMANENT PRESERVATION AREAS (APP) ADMINISTRATIVE REGION OF
PLANALTINA (DF)**

The Administrative Planaltina region covers an area of 1534.69 km², has the characteristic features of the three largest sources watersheds of the Distrito Federal (Tocantins, São Francisco and Paraná), so this study aimed to assess the integrity of the Permanent Preservation Area (PPA) in the region. The methodological procedures was divided into three stages: the first stage aimed at achieving the mapping of land cover in the region. Were used sensor data Thematic Mapper (TM) aboard the Landsat 5. Digital vectoring was held on screen for defining the classes of land cover in two categorical levels. The second was related to the determination of APP from a 30 m buffer generated around the drainage of the study area and with 50 meters around the springs. Finally, the third phase the overlap of the products generated in the first two steps, in order to obtain quantitative values for the land cover within the areas delimited as PPA. The analysis allowed to observe that the total sum of natural cover in the PPA is 42.46 km², where about 27.42 km² of areas defined as permanent protection are in accordance with the law, ie, are with natural cover. In contrast, 13.09 km² are used by agropastoral activities, necessitating a better applicability of the guidelines defined by the law. The methodology proved to be an important tool of aid to identifying areas in violation of the law and an instrument grant for the formulation of plans for management of natural resources. Key Words: remote sensing, Cerrado, protected areas, land conver.

Key Words: remote sensing, Cerrado, protected areas, land conver.

SUMÁRIO

RESUMO	VII
ABSTRACT	VIII
SUMÁRIO	IX
LISTA DE FIGURAS	X
LISTA DE TABELAS	XI
CAPÍTULO 1 – APRESENTAÇÃO GERAL	12
1.1. INTRODUÇÃO	12
1.2. OBJETIVOS	13
1.2.1. <i>Objetivo Geral</i>	13
1.2.2. <i>Objetivos Específicos</i>	13
1.3. ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP)	13
1.4. USO DAS GEOTECNOLOGIAS APLICADA AO MONITORAMENTO AMBIENTAL.....	14
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	17
CAPÍTULO 2 - UTILIZAÇÃO DE DADOS ORBITAIS PARA AVALIAÇÃO DA INTEGRIDADE DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTES (APP) DA REGIÃO ADMINISTRATIVA DE PLANALTINA (DF)	19
2.1. INTRODUÇÃO	19
2.2. ÁREA DE ESTUDO	20
2.2.1. <i>Socioeconômico</i>	21
2.2.2. <i>Vegetação</i>	22
2.2.3. <i>Solos</i>	23
2.2.4. <i>Relevo</i>	23
2.2.5. <i>Geologia</i>	24
2.2.6. <i>Clima</i>	24
2.3. MATERIAL E MÉTODOS	25
2.3.1. <i>Obtenção dos dados e mapeamento da cobertura da terra</i>	25
2.3.2. <i>Geração automática da drenagens e das APP</i>	27
2.3.3. <i>Avaliação de integridade das APP</i>	28
2.4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
2.5. CONCLUSÃO	39
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	40
CAPÍTULO 3– CONSIDERAÇÕES FINAIS	44

LISTA DE FIGURAS

Capítulo 2

Figura 1. Mapa de Localização da Região Administrativa de Planaltina-DF(direita), sua localização em relação ao Distrito Federal (inferior esquerda) e ao bioma Cerrado (superior esquerda), e o limite das Grandes Bacia Hidrográfica do Tocantins-Araguaia (A) Paraná (B) do São Francisco (C)..	21
Figura 2. Fitofisionomia do Bioma Cerrado (RIBEIRO e WALTER, 2008)	22
Figura 3. Fluxograma metodológico das etapas de elaboração do trabalho	25
Figura 4. Mapa da cobertura da terra da região administrativa de Planaltina-DF, com o limite das Grandes Bacia Hidrográfica do Tocantins-Araguaia (A) Paraná (B) São Francisco (C)	29
Figura 5. Gráfico da cobertura da terra da Grande Bacia Hidrográfica do Tocantins-Araguaia (A), na região administrativa de Planaltina-DF, considerando apenas as classes que apresentaram mais de 5% de cobertura	30
Figura 6. Gráfico da cobertura da terra da Grande Bacia Hidrográfica do Paraná (B), na região administrativa de Planaltina-DF, considerando apenas as classes que apresentaram mais de 5% de cobertura.	31
Figura 7. Gráfico da cobertura da terra da Grande Bacia Hidrográfica do São Francisco (C), na região administrativa de Planaltina-DF, considerando apenas as classes que apresentaram mais de 5% de cobertura.	31
Figura 8. Mapa de intersecção entre o mapa de cobertura da terra e as áreas de preservação permanente delimitadas para A Bacia hidrográfica do Tocantins-Araguaia	33
Figura 9. Gráfico de distribuição das classes encontradas dentro das APPs da Bacia Hidrográfica do Tocantins-Araguaia, considerando apenas as classes que apresentaram mais de 5% de cobertura.	34
Figura 10. Mapa de intersecção entre o mapa de cobertura da terra e as áreas de preservação permanente delimitadas para Bacia Hidrográfica do Paraná.	35
Figura 11. Gráfico de distribuição das classes encontradas dentro das APP da Grande Bacia Hidrográfica do Paraná, considerando apenas as classes que apresentaram mais de 5% de cobertura.	36
Figura 12. Mapa de intersecção entre o mapa de cobertura da terra e as áreas de preservação permanente delimitadas para Bacia hidrográfica do São Francisco.	37
Figura 13. Gráfico de distribuição das classes encontradas dentro das APP da Grande Bacia Hidrográfica do São Francisco, considerando apenas as classes que apresentaram mais de 5% de cobertura.	38

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Níveis categóricos utilizados na identificação das classes da terra	26
--	----

CAPÍTULO 1 – APRESENTAÇÃO GERAL

1.1. INTRODUÇÃO

O Cerrado é o segundo maior bioma brasileiro ocupa 21% do território nacional, possui um clima sazonal, com período chuvoso, que dura de outubro a março, é período seco, de abril a setembro (KLINK & MACHADO, 2005). Considerado a mais diversificada savana tropical do mundo, tornando-se um componente importante por sua heterogeneidade (SILVA & BATES, 2002; SILVA et al., 2006). Possui uma biodiversidade elevada é considerada um dos 25 ‘hotspots’ do planeta a ser conservado (KLINK & MACHADO, 2005). O Cerrado apresenta uma classificação fitofisionômica em três formações vegetais Florestais; Savânicas; Campestre (RIBEIRO & WALTER, 2008).

A ocupação do Cerrado recebeu incentivos econômicos e de políticas públicas para o uso do solo, que, portanto estimulou a expansão da agricultura na região. Essa atividade gerou impactos relacionados ao desmatamento, erosão do solo, poluição dos rios e corpos d’água, desequilíbrio nos estoques e fluxos de carbono e perda da biodiversidade (KLINK & MACHADO 2005, KLINK et al. 2008).

No intuito de mitigar os efeitos decorrentes da exploração dos recursos naturais foi implementado o Sistema Nacional de Unidade de Conservação da Natureza (SNUC), com o objetivo de proteger os recursos ambientais e definir critérios de gestão para as Unidades de Conservação (BRASIL, 2000). E o Código Florestal onde dispõe sobre normas gerais para Áreas de Preservação Permanente (APP) que tem como função garantir a manutenção dos recursos hídricos, da paisagem, da estabilidade geológica, da fauna e da flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas (BRASIL, 2012).

Com o propósito de monitorar essas áreas protegidas, o Sensoriamento Remoto apresenta-se como uma ferramenta que possibilita a obtenção de dados espaciais que auxiliam no monitoramento e na aquisição de informações para o planejamento territorial (BLASCHKE et al. 2005). O uso dessa tecnologia como metodologia em pesquisas ambientais permite o mapeamento e avaliação das áreas de preservação permanente.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. Objetivo Geral

Avaliar a cobertura das áreas de preservação permanente da região administrativa da Planaltina – DF por meio de dados orbitais.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Avaliar o uso e cobertura da terra atual (2011) da região administrativa de Planaltina-DF e nas grandes bacias hidrográficas presentes nessas áreas.
- Avalia os tipos de uso existentes nas áreas de preservação permanente.

1.3. ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP)

O Código Florestal Brasileiro foi criado em 1934 na tentativa de proteger as áreas de floresta da expansão da economia agrícola, estimulada pelo desenvolvimentismo do governo Vargas. Este código estabeleceu que as florestas existentes no território nacional fossem consideradas um bem de interesse comum da população, onde recebeu uma classificação de acordo com a sua função, como por exemplo, conservar o regime das águas, evitar erosão do solo e auxiliar da defesa das fronteiras do país (BRASIL, 1934).

Devido à inércia e displicência das autoridades, em 1965 o Código Florestal foi revisado dando origem a um novo código, onde por meio da Lei nº. 4.771 transformou-se em um importante instrumento disciplinador das atividades antrópicas ao limitar o uso da propriedade rural, onde ficou estabelecido à delimitação da faixa marginal e largura mínima que a cobertura da vegetação natural deveria ter dando origem às Áreas de Preservação Permanente (APP), passando a ser adotado para evitar conflitos e interpretações dúbias (BORGES et al. 2011).

Para tornar as normas do Código Florestal exercidas, foi instituído, pela Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA - Lei 6.938/81), o Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) que passou a dispor de diretrizes e parâmetros ambientais para regulamentação das normas legais e dos procedimentos a serem adotados pelos órgãos ambientais competentes. Onde a Resolução CONAMA nº 303, considerar a necessidade de regulamentar o art. 2º da Lei nº 4.771/65 no que refere-se às Áreas de Preservação Permanente, onde cabe ao Poder Público e dos particulares o dever de preservar a biodiversidade e os recursos hídricos (CONAMA, 2002).

Com a justificativa econômica de aumentar a produção agropecuária e facilitar a regularização fundiária, o Código Florestal foi novamente revisado em 2012 onde substituiu o código de 1965, pela lei nº 12.651. De acordo com Brasil (2012) o Art. 15 do novo código, as áreas de preservação permanente passam a computar no cálculo do percentual de Reserva Legal do imóvel, entretanto, são áreas que exercem funções diferentes, enquanto a APP preservar áreas e ecossistemas frágeis, a Reserva Legal desempenha a função de conservar a vegetação e fauna nativa.

As APP passaram a desempenhar um importante papel na promoção da estabilidade do solo, atuando como amortecedor das chuvas e evitando a erosão e compactação do solo, alimentando o lençol freático, servem também de contenção de enchentes, e aumento a umidade relativa do ar, pois ameniza a temperatura em climas tropicais e equatoriais. Dentre as suas funções ecológicas destaca-se o fornecimento de refúgio e alimento (pólen e néctar) para os insetos polinizadores de culturas, refúgio e alimento para a fauna terrestre e aquática, corredores de fluxo gênico para os elementos da flora e da fauna pela possível interconexão de APP adjacentes ou com áreas de Reserva Legal, controle de pragas do solo, reciclagem de nutrientes e fixação de carbono (SKORUPA, 2003).

Nesse sentido, a APP é um importante instrumento na gestão das bacias hidrográficas, pois colaboram para regulação dos ciclos hidrológicos e biogeoquímicos (TUNDISI & TUNDISI, 2010; SILVA et al., 2011). Em relação ao Cerrado, esse bioma encontra-se em um espaço privilegiado, pois constitui o local de origem das grandes regiões hidrográficas brasileiras e do continente sul-americano, onde desempenha um papel fundamental no processo de distribuição dos recursos hídricos pelo país, fenômeno apelidado de "efeito guarda-chuva" (LIMA, 2011).

1.4. USO DA GEOTECNOLOGIA APLICADA AO MONITORAMENTO AMBIENTAL

Um dos conflitos na sociedade ocorre devido ao uso e ocupação da terra, onde tem como desafio encontrar um equilíbrio entre o crescimento urbano e a manutenção dos recursos naturais, tornando-se importante na obtenção de dados que auxiliem no monitoramento e planejamento urbano (BLASCHKE et al.2005). Portanto, os mapas de uso e cobertura da terra são instrumentos que desempenham essa função, de modo que estabelecem

mecanismos adequados para promoverem o desenvolvimento sustentável do ponto de vista ambiental (ARAÚJO FILHO et al., 2007).

Nesse contexto, as geotecnologias ou Geoprocessamento segundo Rosa (2005) podem ser compreendidas como um conjunto de tecnologia com função de coletar, processar e analisar a disponibilidade de informações com referências geográficas. Nas quais trazem avanços significativos no desenvolvimento de pesquisas e no planejamento territorial, destacando-se o Sistema de Informações Geográficas (SIG), Sensoriamento Remoto, Cartografia Digital, Sistema de Posicionamento Global (GPS), Topografia entre outros (FIRTZ, 2008).

O Sensoriamento remoto iniciou-se na década de 60, e se tornou uma tecnologia eficiente na coleta automática de dados para aplicação nas áreas de levantamento e monitoração dos recursos terrestres, mapeamentos temáticos, detecção de desastres naturais, desmatamentos florestais, previsão de safras e cartografia de precisão em escala global. No Brasil na década de 70 foi executado um projeto em colaboração com a NASA, que realizou um levantamento experimental aerotransportado com diversos tipos de sensores imageadores na região do Quadrilátero Ferrífero, em Minas Gerais. Destacando o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE por ser uma das primeiras instituições a investir em pesquisas de sensoriamento remoto (MENESES & ALMEIDA, 2012).

Para a obtenção de dados, o Sensoriamento Remoto utiliza radiação eletromagnética de fontes naturais como o sol e a Terra, ou por fontes artificiais como radar, para obter informações de um objeto, sem que haja contato físico com o mesmo (ROSA, 2009). Para Meneses e Almeida (2012) pode ser definido como uma ciência que busca o desenvolvimento da obtenção de imagens da superfície terrestre por meio da detecção e medição quantitativa das respostas das interações da radiação eletromagnética com os materiais terrestres.

O Sistema de Informação (SIG) é constituído por hardware, software e peopleware, que tem como função aquisição, edição, gerenciamento e representação de dados, onde estão vinculadas à própria estrutura do sistema (FIRTZ, 2008). De acordo com Rosa (2009) o SIG dispõe de gráficos que constituem uma entidade geométrica materializada por pontos, linhas e polígonos e dados não gráficos que apresentam quantitativa ou qualitativamente uma entidade geométrica. A Cartografia se propõe apresentar um modelo de representação de dados para os processos que ocorrem no espaço geográfico (D'ALGE, 2001). Para Moura (1993) a cartografia tem como objetivo a representação gráfica da superfície na terra por meio de técnicas científicas, tecnológicas e artísticas.

Desse modo à relação interdisciplinar entre Cartografia, Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto depende da inserção das imagens aéreas ou de satélite na base de dados do SIG (D'ALGE, 2001). Demonstrando-se como uma importante ferramenta na gestão do território, e nas ações de planejamento ou monitoramento do espaço, onde inclui a análise de componentes do meio físico e biótico e da dinâmica da ocupação humana, tornando-se essencial na compreensão da organização do espaço, gerando dessa forma informações para decisões futuras em relação às questões ambientais (MEDEIROS & CÂMARA, 2001).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO FILHO, M.; MENESES, P.R.; SANO, E.E. Sistema de classificação de uso e cobertura da terra com base na análise de imagens de satélite. **Revista Brasileira de Cartografia**, v.59, n.2, p.171-179, 2007.

BORGES, L. A. C; REZENDE, J. L. P; PEREIRA, J. A. A; JÚNIOR, L. M. C; BARROS, D. A. Áreas de Preservação Permanente na Legislação Ambiental Brasileira. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.41, n.7, p.1202-1210, jul, 2011.

BLASCHKE, T.; GLASSER,C.; LANG, S.; Processamento de Imagens num Ambiente Integrado SIG / Sensoriamento Remoto - Tendências e Conseqüências. In: BLASCHKE, Thomas. & KUX, Herman. (Org.) **Sensoriamento Remoto e SIG avançados: novos sistemas e sensores, métodos inovadores**. São Paulo. Ed. Oficina de Textos, 2005, 296 p.

BRASIL. **Lei 9985/00** que Institui o Sistema Nacional de Unidade de Conservação da Natureza, 2000. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/>. Acesso em 3 de junho de 2014.

BRASIL. **Código Florestal. Lei nº 12.651**, de 25 de maio de 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/>. Acesso em 18 de abril de 2014.

BRASIL. **Decreto Federal n. 23.793**, de 23 de janeiro de 1934. Decreta o código florestal. Brasília, DF, 1934. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/>. Acesso em 3 de junho de 2014.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 303**, de 20 de março de 2002. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/Conama>. Acessado em 4 de junho de 2014.

D'ALGE, J. C. L; Cartografia para Geoprocessamento .In:CÂMARA, G.; DAVIS, C.; MONTEIRO, A. M. V. **Introdução à Ciência da Geoinformação**. São José dos Campos: INPE, 2001. p.1-345. (INPE-10506-RPQ/249).

DÉSTRO, G. F. G.; CAMPOS, S. **SIG-SPRING na caracterização do uso dos solos a partir de imagens do satélite CBERS**. *Energ. Agric.v.21, n.4, p.28-35, 2006.*

FITZ, Paulo R. Geografia Tecnológica. In: **Geoprocessamento sem complicação**, Ed. Oficina de Textos. São Paulo, 2008. p 19-29.

KLINK, C.A; MACHADO, R. Conservation of Brazilian Cerrado. **Conservation Biology**, v.19, p.707-713, 2005.

KLINK, C. A.; SANTOS, H. G. dos; CAMPARI JÚNIOR, J. S.; MATSUMOTO, M. H.; FREITAS, G. K. de; BAUMGARTEN, L. Conservação dos recursos naturais em terras privadas: o papel das reservas legais no arranjo funcional das paisagens produtivas do bioma Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. de; RIBEIRO, J. F. (Ed.). **Cerrado: ecologia e flora**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica: Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, v.1, 2008. Cap. 14, p. 399-406.

LIMA, J.E.F.W . Situação e perspectivas sobre as águas do Cerrado. **Ciência e Cultura**, v. 63, p. 27-29, 2011.

MEDEIROS, J. S; CÂMARA, G. Geoprocessamento para Projetos Ambientais. In: CÂMARA, G.; DAVIS, C.; MONTEIRO, A. M. V. **Introdução à Ciência da Geoinformação**. São José dos Campos: INPE, 2001. p.1-345. (INPE-10506-RPQ/249).

MENESES, P. R.; ALMEIDA, T. (Org.). **Introdução ao processamento de imagens de sensoriamento remoto**. Brasília: CNPq, 2012. 276 p.

MOURA FILHO, J. **Elementos de Cartografia: técnica e histórica**. Belém: Falangola, 1993. 306 p.

RIBEIRO, C. A. A. S. et al. O Desafio da Delimitação de Áreas de Preservação Permanente. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.29, n.2, p.203-212, 2005.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. As Principais Fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. (Ed.). **Cerrado: Ecologia e Flora**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica: Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, v. 1, 2008. Cap. 6, p. 151-199.

ROSA, R. Geotecnologias na Geografia aplicada. **Revista do Departamento de Geografia**, 16(2005): 81-90.

ROSA, R. **Introdução ao Sensoriamento Remoto**. 7. ed. Uberlândia: Edufu, 2009, p 264.

SILVA, J.M.C.; BATES, J.M. Biogeographic patterns and conservation in the South American Cerrado: a tropical savanna hotspot. **BioScience**, v. 52, n. 3, p. 225-233, 2002.

SKORUPA, L. A. **Áreas de preservação permanente e desenvolvimento sustentável**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2003.

TUNDISI, J.G.; TUNDISI, T.M. Impactos potenciais das alterações do Código Florestal nos recursos hídricos. **Biota Neotropica**, Campinas. v.10, n. 4, p. 67-76. 2010.

CAPÍTULO 2 - UTILIZAÇÃO DE DADOS ORBITAIS PARA AVALIAÇÃO DA INTEGRIDADE DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTES (APP) DA REGIÃO ADMINISTRATIVA DE PLANALTINA (DF)

2.1. INTRODUÇÃO

O Bioma também se destaca como uma região importante de produção hídrica no Brasil, contribuindo para seis grandes bacias hidrográficas e desempenhando um papel essencial no processo de distribuição dos recursos hídricos pelo país (LIMA E SILVA, 2005; LIMA, 2011). Em sua extensão, este bioma compreende uma área aproximada de 2 milhões de km², englobando os estados de Goiás, Tocantins e o Distrito Federal, partes dos estados da Bahia, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Piauí, Rondônia e São Paulo, compõe também partes isoladas ao norte dos estados do Amazonas, Pará e Paraná (RIBEIRO E WALTER, 2008).

Segundo Sano et al (2008), o Cerrado teve uma conversão de aproximadamente 40% de sua vegetação natural por atividades agropecuárias. Dessa forma, Nascimento et al (2005) destaca que as conseqüências da retirada da vegetação sobre os recursos hídricos afeta o equilíbrio ambiental das áreas drenadas pelas bacias hidrográficas. No entanto, a demanda para seus diversos usos como abastecimento, irrigação e geração de energia, tem aumentado, enquanto que as ações direcionadas para promover mudanças na forma de utilização dos recursos naturais, continuam sendo implementadas de maneira consideravelmente tímida.

Para mitigar esses impactos foram estabelecidas normas no Código Florestal, onde dispõe que as Áreas de Preservação Permanente (APP) têm como função garantir a manutenção da flora e da fauna, proteger os recursos hídricos e o solo (BRASIL, 2012), o que torna a compreensão da cobertura vegetal uma importante informação para a gestão dos recursos naturais.

As geotecnologias têm se mostrado eficientes na obtenção de dado sobre o espaço geográfico tornando-se uma condição necessária para as atividades de planejamento e monitoramento ambiental (ARAÚJO FILHO et al., 2007). Os avanços dos sensores orbitais mostraram-se relevantes para o mapeamento sistemático dos parâmetros biofísicos, especialmente a cobertura vegetal (GALFORD et al., 2008).

A resolução temporal de dados orbitais é eficiente para estimar a mudança dos padrões espaciais sobre a vegetação, desse modo, apresenta-se como uma ferramenta útil para detectar

as modificações ecossistêmicas, especialmente na região tropical (SINGH, 1989; GIRI et al., 2005). Nos trópicos, o Cerrado é um bioma que se destaca pela sua biodiversidade e heterogeneidade de ambientes dentre as savanas do mundo (SILVA E BATES, 2002; SILVA et al., 2006).

Vivaldi et. al (2009) observaram que as Áreas de Preservação Permanente na região apresentam quatro categorias mapeáveis na escala de 1:50.000, sendo: drenagem, nascentes, borda de chapadas e lagos e lagoas. Ribeiro et al (2005) enfatizam a viabilidade técnica de cumprir a legislação ambiental no que se refere à delimitação de áreas de preservação permanente utilizando técnicas de geoprocessamento.

Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a integridade das APP da Região Administrativa de Planaltina por meio de mapeamento da cobertura vegetal com base em dados orbitais.

2.2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Planaltina é uma das maiores regiões administrativas do Distrito Federal com uma população de aproximadamente 179.963 habitantes. Localiza no Planalto Central do Brasil, abrange uma área de 1.534,69 km² (Figura 1). Possui uma economia agrícola, porém apresenta uma das mais baixas rendas per capita do DF, teve nos últimos 25 anos um crescimento demográfico aumentado, motivado pelo parcelamento e ocupação irregular de terras (DISTRITO FEDERAL, 2010).

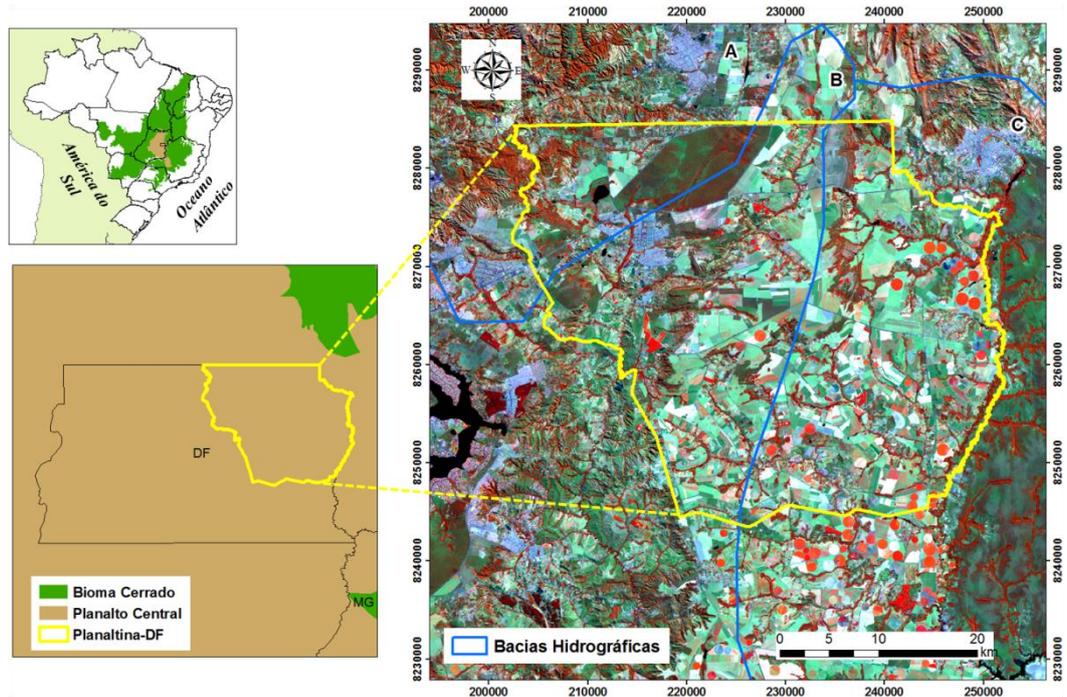


Figura 1. Mapa da Região Administrativa de Planaltina-DF (direita), sua localização em relação ao Distrito Federal (inferior esquerda) e ao bioma Cerrado (superior esquerda), e o limite das Grandes Bacia Hidrográficas do Tocantins-Araguaia (A), do Paraná (B) e do São Francisco (C).

2.2.1. Socioeconômico

Nessa região encontram-se nascentes das três maiores bacias hidrográficas do Distrito Federal (Tocantins, São Francisco e Paraná) o que representa seu elevado potencial hídrico e a interdependência com outros ecossistemas em diversas regiões hidrográficas. Para conservação, recuperação e manejo das bacias hidrográficas foi criado pelo artigo 30 da Lei Complementar nº 17, de 28 de janeiro de 1997, as Áreas de Proteção dos Mananciais (APM) onde se encontra pontos de captação e distribuição d'água da CAESB, segundo o Art. 3º é proibido atividade agropecuária, o parcelamento no solo em áreas urbanas e rurais, com exceção dos parcelamentos regulares já existentes ou projetos registrados em cartório, nas bacias das captações do Ribeirão Contagem, Ribeirão Mestre D'Armas, Córrego Quinze, Córrego Currais, Ribeirão Alagado, Córrego Ponte de Terra, Ribeirão Cachoeirinha, Ribeirão do Gama (DISTRITO FEDERAL, 1997).

No entanto, o desenvolvimento e a expansão das áreas agrícolas e o crescimento urbano desordenado, ocasionou a fragmentação florestal decorrente das mudanças na paisagem natural. Esses fragmentos florestais passaram a desempenhar uma importante função na manutenção dos recursos naturais (SOARES et al.,1998). Dessa forma, o

mapeamento dessas áreas tornou-se importante para compreender as causas e estimar os impactos. A sobreposição do mapa de cobertura da terra e das áreas delimitadas como APP possibilitaram a avaliação da integridade das mesmas.

De acordo com o relatório da Agencia de Desenvolvimento do Distrito Federal - Terracap a área rural de Planaltina se destaca como uma área produtoras de grãos, aves e hortaliças, e gado leiteiro. Conta com 6 Núcleos Rurais: Pípiripau, Taquara, Tabatinga, Rio Preto, Santos Dumont e Riacho das Pedras com número total de 762 lotes. Contém 3 colônias Agrícolas: São José, Sítio Novo e Estanislau com total de 154 lotes. Possui 16 áreas isoladas com total de 93 lotes, sendo uma delas Retiro do meio, Monjolo, a Rajadinha, Larga de Pedras e Mestra D'Armas (DISTRITO FEDERAL, 2010).

2.2.2. Vegetação

A vegetação do Cerrado é constituída por três tipos fisionômicos: Formações Florestais, Savânicas e Campestres (Figura 2). A Formação Florestal se subdivide em Mata Ciliar, Mata de Galeria, Mata Seca e Cerradão; A Formação Savânica em Cerrado Sentido Restrito, Parque de Cerrado, Palmeiral e Vereda; e a Formação Campestre em Campo Sujo, Campo Limpo e Campo Rupestre (RIBEIRO E WALTER, 2008).



Figura 2. Fitofisionomias do bioma Cerrado (RIBEIRO E WALTER, 2008).

As Formações Florestais possuem vegetação predominante de espécies arbóreas, com a formação de dossel contínuo. A Mata Ciliar e Mata de Galeria estão associadas aos cursos de água presentes em terrenos bem drenados ou mal drenados. A Mata Seca e Cerradão estão em terrenos bem drenados.

As Formações Savânicas constituem-se de árvores baixas e retorcidas, arbustos e subarbustos. O Cerrado Sentido Restrito possui árvores baixas e tortuosas, com ramificações irregulares, geralmente queimadas. O Parque de Cerrado é caracterizado pela presença de árvores agrupadas em pequenas elevações do terreno, com altura média entre 3 m a 6 m, conhecidas como “murundus” ou “monchões”. O Palmeiral é denominado por possui uma

única espécie de palmeira arbórea. E por último a Vereda com palmeira arbórea emergente em um agrupamento mais ou menos denso de espécies arbustivos-herbáceas.

A Formação Campestre é caracterizada por arbustos e subarbustos intercalados no estrato arbustivo-herbáceo. O Campo Sujo é formado por arbustivo-herbáceo, com arbustos e subarbustos esparsos, constituídas por indivíduos menos desenvolvidos das espécies arbóreas do Cerrado Sentido Restrito. No Campo limpo é predominante a presença de herbáceas, com raros arbustos e ausência completa de árvores. E por fim, o Cerrado Rupestre é formado por árvores de até dois metros e herbáceo-arbustivo.

2.2.3. Solo

Uma das classes de solo encontrada na região é o Latossolo que possui formas de relevo residuais de superfície de aplainamento conhecido como chapadas, que apresentam topografia plana a suave-ondulada. São solos interperizados, resultantes da remoção de sílica e de bases trocáveis do perfil, portanto, concentram minerais secundários do grupo da caulinita, óxidos, hidróxidos e oxi-hidróxidos de FE e AL como hematita, goethita e gibbsita. São minerais e profundos com mais de 2 metros, apresentam horizonte B latossólico muito espesso (> 50 cm), possuem horizontes A, B e C pouco diferenciado com cores que variam entre vermelha e amarela (REATTO et al., 2004).

Outra classe de solo encontrada é o Cambissolo que apresenta horizonte superficial B incipiente submetido a pouca alteração química e física, contém teores mais elevados de silte, indicando baixo grau de intemperização. Associados a relevos mais ondulados e forte-ondulados, podem atingir entre 0, 2 a 1 m, com coloração bruno-amarelada no horizonte superficial e vermelho amarelado no superficial (REATTO et al., 2004).

Os solos Hidromórficos também são encontrados na região que tem como característica ocuparem depressões de paisagem sujeitas a inundação, dessa forma, tem espessas camadas escuras de matéria orgânica mal decomposta sobre uma camada acinzentada (gleizada), com perfil horizonte A em cores pretas sobre o C com tendências a cores cinzentos-claras (REATTO et al., 2004).

2.2.4. Relevo

O relevo da região é plano e suave-adulado, com altitudes entre de 900 a 1300 metros, com vales rasos, abertos e amplos, formando interflúvios tabulares, e pequenos níveis divisores e de talwegues, ressaltando um aspecto de senilidade, onde deu origem ao Pediplano

de Brasília e a Chapada da Contagem ambos com presença de chapadas, chapadões e interflúvios tabulares (MARTINS et al., 2004).

2.2.5. Geologia

A geologia da região é constituída por rochas metassedimentares dos grupos Paranoá e Canastra de idade Meso/ Neoprotozoica, e pelo grupo Bambuí de idade Neoprotozoica (MARTINS et al., 2004).

O Grupo Paranoá é composto por rochas metapsamo-pelíticas e carbonatadas (Faria, 1995). No Distrito Federal, essas rochas são separadas em seis unidades: Metassiltito, Ardósia, Metarritmito Arenoso, Quartzito, Metarritmito Argiloso e Psamopelito-carbonatada (Freiras-Silva e Campos, 1998).

O Grupo Canastra está distribuído no Alto Vale do Rio São Bartolomeu e no Vale do Rio Maranhão incluindo as sub-bacias do Rio Salinas e Córrego do Ouro (Martins et al., 2004). Subdividido em três formações: Serra do Landim, Paracatu e Chapada dos Pilões, sendo constituído por clorita e sericita filitos e subordinadamente calcifilitos, filitos carbonosos, quartzitos e mármores finos (Freitas-Silva e Campos, 1998; Martins et al., 2004).

O Grupo Bambuí localizado na porção do DF ao longo de todo vale do Rio Preto (Martins et al., 2004). Esse grupo é composto por sedimentos psamíticos, pelícos e carbonáticos foram metamorfisados na face de xisto verde, com filitos, calcifilitos, mármore e quartzito (BARBOSA et al. 1969).

2.2.6. Clima

O clima da região é caracterizado como tropical de savana, marcado com dois períodos distintos, o primeiro entre maio a setembro evidenciado pela baixa taxa de precipitação, baixa nebulosidade, alta taxa de evaporação, com baixa umidade relativa. E o segundo entre outubro e abril apresenta um padrão chuvoso, sendo que os meses de dezembro a março concentram a maior parte da precipitação (CAMPOS, 2004).

Segundo a classificação climática de Köppen podem ocorrer variações de temperaturas tropicais de altitude (Cwb) típico das chapadas mais elevadas, acima de 1200 m, com temperaturas inferiores a 18 °C e média inferior a 22 °C. O clima tropical de altitude (Cwa) ocorre no Pediplano de Brasília, em cotas entre 1000 e 1200 m, com temperatura inferior no mês mais frio de a 18 °C, e média superior a 22 °C no mês mais quente. O clima tropical (Aw) está localizado nas principais bacias hidrográficas, abaixo da cota de 1000 m, com temperatura média superior de 18 °C em todos os meses do ano (MARTINS et al., 2004)

2.3. MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi dividido em três etapas. A primeira etapa consiste na obtenção e processamento dos dados orbitais e elaboração do mapeamento da cobertura da terra da região administrativa de Planaltina-DF. A segunda etapa é referente à geração das Áreas de Preservação Permanente (APP). Por fim, a terceira etapa engloba a sobreposição do mapa de cobertura da terra com a delimitação das APP, a fim de avaliar a integridade das mesmas (Figura 3).

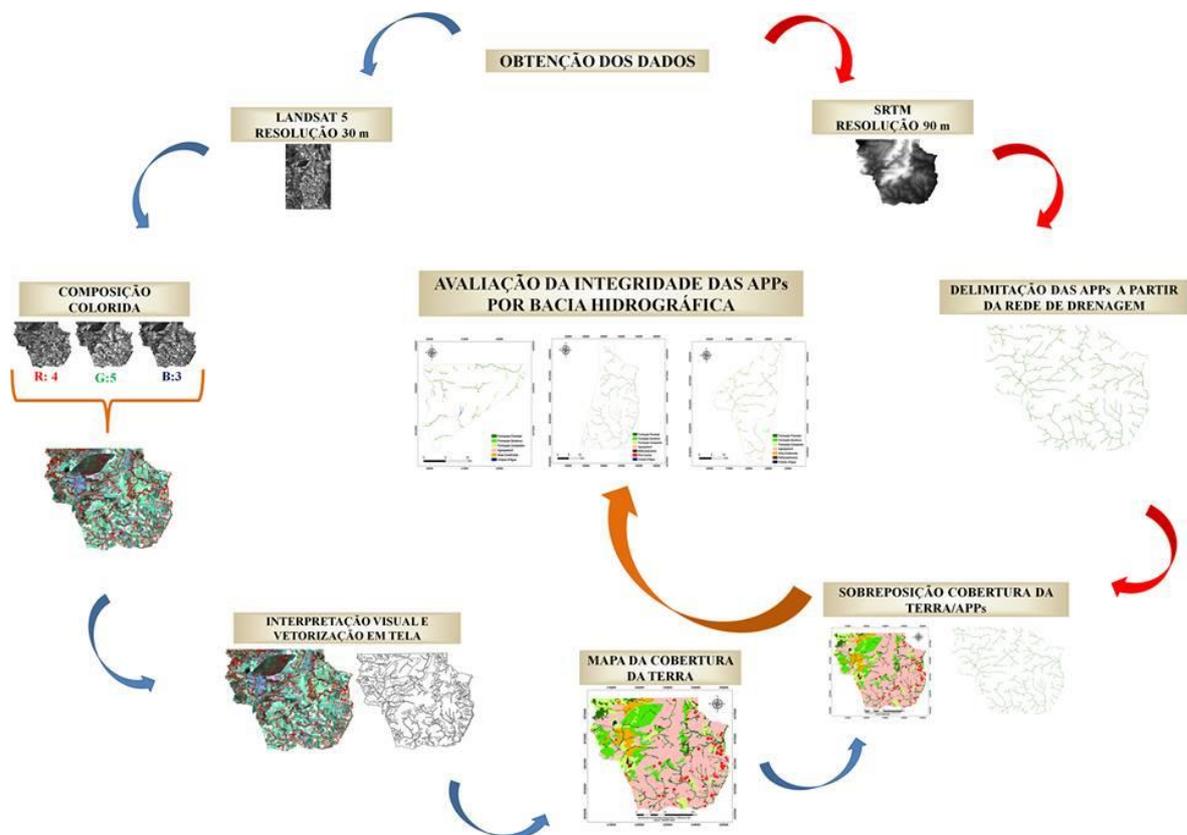


Figura 3. Fluxograma metodológico das etapas de elaboração do trabalho.

2.3.1. Obtenção dos dados e mapeamento da cobertura da terra

Para a realização do mapeamento da cobertura da terra, foi utilizado uma imagem gerada pelo sensor (TM) a bordo do satélite Landsat 5. Este sensor opera com sete bandas, onde três são referentes à região do visível, uma no infravermelho próximo, duas no infravermelho médio e uma no termal. Essas bandas possuem resolução de 30 m, com exceção da banda 6, banda termal, que possui resolução de 120 m. Este dado é

disponibilizado gratuitamente através do endereço eletrônico do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE: www.inpe.br).

Foi utilizada uma imagem da órbita 221 ponto 071 referente ao dia 08/07/2011. Deu-se preferência pela obtenção da imagem correspondente ao período de seca, a fim de reduzir a presença de nuvens e garantir uma melhor interpretação dos padrões da imagem.

Este dado foi registrado com base no mosaico Geocover Landsat referente ao dia 31/05/2006 de mesmo ponto/órbita, também obtida sem custos através do endereço eletrônico www.landcover.org.

A fim de se obter uma melhor visualização das classes de cobertura, foi realizada uma composição colorida a partir da sobreposição das bandas do Landsat. Para isso, foi utilizadas as bandas 3, 4 e 5, onde a banda 4 foi colocada no canal do vermelho, a banda 5 no canal do verde e a banda 3 no canal do azul. Esse ordenamento de bandas realça a vegetação fotossinteticamente ativa, o que proporciona uma melhor condição para a interpretação visual.

Tendo esses dados organizados e registrados, foi realizada vetorização digital em tela, tendo como base os padrões de cor, textura e forma identificados na imagem. Após a vetorização em tela, foi realizada a classificação das classes de cobertura da terra, esta foi dividida em dois níveis categóricos (Tabela 1).

Tabela 1. Níveis categóricos utilizados na identificação das classes de cobertura da terra.

Nível 1	Nível 2
Natural	Formação Florestal
	Formação Savânica
	Formação Campestre
Antrópico	Agropastoril
	Área Construída
	Reflorestamento
	Pivô Central
Corpos d'Água	Corpos d'Água

O primeiro nível representou as classes que podem ser consideradas mais abrangentes dentro da paisagem do Cerrado. Foram delimitadas três classes de cobertura neste nível: i) Natural; ii) Antrópico; e iii) Corpos d'Água.

A Cobertura Natural foi subdivida em função das formações vegetais do Cerrado (Florestal, Savânica e Campestre). A Cobertura Antrópica foi subdivida em Agropastoril (culturas agrícolas e pastagem), Área Construída (representam as áreas urbanas consolidadas e em processo de consolidação), Reflorestamento (áreas reflorestadas com pinus e eucalipto) e Pivô Central (áreas irrigadas por meio de pivô). Os Corpos d'Água se mantiveram com a mesma classificação. Esta classe abrange reservatórios, lagos e rios.

2.3.2. Geração automática da drenagem e das APP

As APP empregadas neste trabalho foram delimitadas a partir da rede de drenagens geradas automaticamente. Para isso, considerando o Art. 4^o as Áreas de Preservação Permanente em zonas rurais ou urbanas devem possuir faixas marginais em qualquer curso d'água natural perene e intermitente, desde a borda da calha do leito regular, uma largura mínima de faixa marginal de 30 metros ao redor das drenagens, e as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, deve ter o raio mínimo de 50 metros (BRASIL, 2012).

Essas drenagens foram geradas dos dados SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) que tem como característica imagens orbitais multiespectrais do sensor ASTER (Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer (KAHLE et al., 1991). Portanto, a metodologia usada nessa etapa foi o preenchimento das depressões onde é realizado o tratamento da matriz de altitude, para evitar impedimentos no escoamento durante a aplicação do modelo hidrológico (SOBRINHO et al. 2010).

Após esse procedimento é feito a direção de fluxo na rede de drenagem, onde é gerada uma grade regular definindo as direções de fluxo, tendo como base a linha maior da declividade do terreno (SOBRINHO et al. 2010). A partir dessa grade regular, é obtido o fluxo acumulado representando a rede hidrográfica (MENDES & CIRILO, 2001), caracterizado pelo comprimento de rampa e a curvatura horizontal (VALERIANO, 2008). Por fim, a delimitação da bacia é realizada por meio dos processos de direção de fluxo e fluxo acumulado.

2.3.3. Avaliação de integridade das APP

A partir do mapeamento da cobertura da terra e da delimitação das áreas de proteção permanente (APP), foi realizada uma sobreposição dessas duas informações. Isso possibilitou a identificação e quantificação das classes de cobertura da terra presentes dentro das áreas indicadas como APP. A partir destes dados, foi realizada a avaliação da integridade destas áreas.

2.4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com o mapeamento da cobertura da região administrativa de Planaltina (Figura 4), foram geradas oito classes, nas quais são classificadas a cobertura Natural, Antrópica e Corpos d'água. Foi possível observar que as áreas classificadas como Formação Florestal apresentaram uma abrangência de 152,73 Km² em relação à área total de Planaltina-DF, a Formação Savânica ocorre em 193,66 Km² e a Formação Campestre representou a menor extensão entre as coberturas naturais, com 142,48 Km². Também foi possível observar que ambas se apresentam cercadas por atividades agropastoris, o que pode potencializar as pressões sofridas por esses ambientes.

Em relação à Cobertura Antrópica, a área Agropastoril apresentou a maior abrangência da cobertura da região com 921,81 Km² de ocorrência, o que faz de Planaltina-DF uma região agrícola (DISTRITO FEDERAL, 2010). As Áreas Construídas estão presentes representam 78,26 Km² da região. As áreas irrigadas por Pivô Central ocupam 35,98 Km² com distribuição em maior número na Bacia do São Francisco (C), onde está localizado o Programa de Assentamento Dirigido do Distrito Federal (PAD-DF), que é um programa governamental de apoio ao produtor rural. É notória a proximidade entre a localização dos pivôs e as Formações Florestais, isso se dá devido à disponibilidade de água para as atividades de irrigação. Por fim, as áreas que apresentaram menor extensão foram às áreas de Reflorestamento e os Corpos d'Água, 11,22 Km² e 3,16 Km² respectivamente.

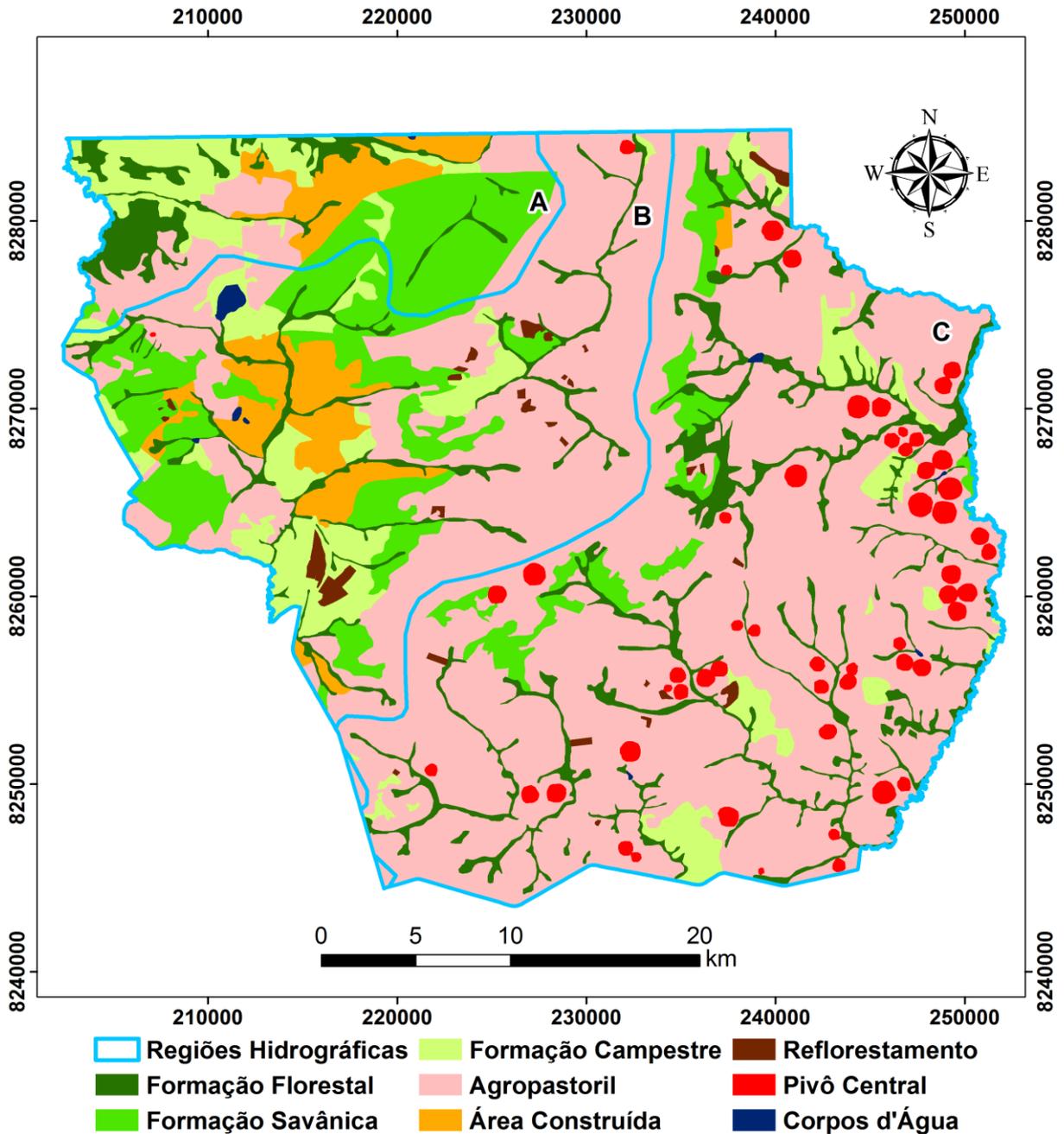


Figura 4. Mapa da cobertura da terra da região administrativa de Planaltina-DF, com o limite das Grandes Bacias Hidrográficas do Tocantins-Araguaia (A); do Paraná (B) e do São Francisco (C).

Nessa região encontram-se três grandes Bacias Hidrográficas do Tocantins-Araguaia (A); do Paraná (B) e do São Francisco (C). Portanto, para melhor compreensão do mapa de cobertura é analisado a taxa de cobertura da terra por bacias.

A Bacia Hidrográfica do Tocantins-Araguaia abrange dois grandes biomas sul-americanos a Floresta Tropical Amazônica ao Norte e a vegetação de Cerrado ao Sul, considerada a quarta maior bacia de drenagem da América do Sul (AQUINO et al. 2009). Na região administrativa de Planaltina a bacia ocupa cerca de 191,10 Km², quando avaliamos a

taxa de cobertura dessa área (Figura 5) em relação à cobertura natural 15,41% e de Formação Florestal, 28,17% Formação Savânica e 20,96% Formação Campestre. Áreas construídas e agropastoris somam juntas 35,37% da cobertura antrópica.

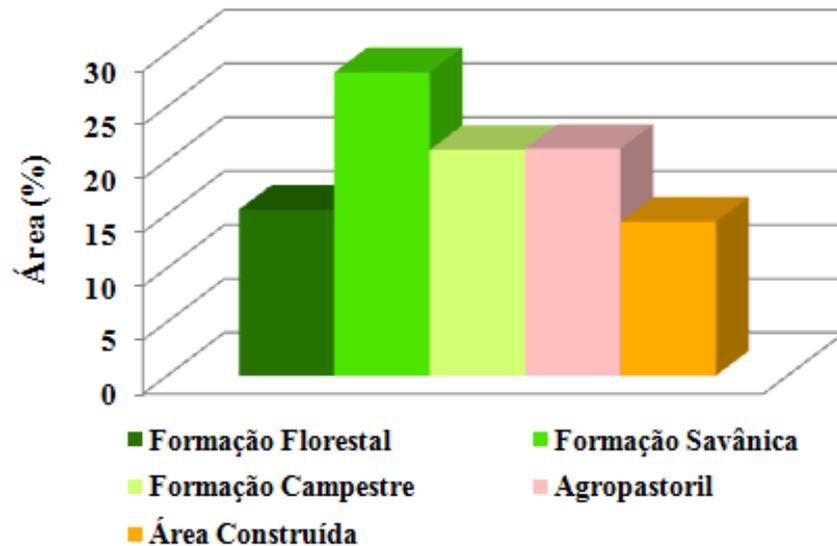


Figura 5. Gráfico da cobertura da terra da Grande Bacia Hidrográfica do Tocantins-Araguaia (A), na região administrativa de Planaltina-DF, considerando apenas as classes que apresentaram mais de 5% de cobertura.

A Bacia Hidrográfica do Rio Paraná (B) compreender os estados de São Paulo, Paraná, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Goiás, Santa Catarina. No Distrito Federal essa bacia é responsável pela maior área drenada (CARDOSO, 2012). Na região administrativa de Planaltina ocupa 515,83 Km², na (Figura 6) a taxa de cobertura da Formação Florestal é de 6,52%, Formação Savânica 19,46% e Formação Campestre 12,18%. As atividades agropastoris apresentaram a maior taxa com 50,28% e as áreas construídas com 9,55%.

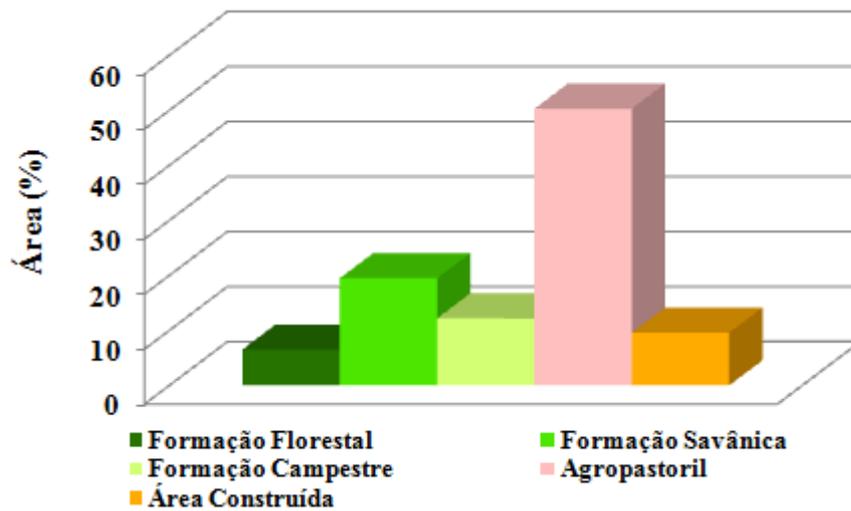


Figura 6. Gráfico da cobertura da terra da Grande Bacia Hidrográfica do Paraná (B), na região administrativa de Planaltina-DF, considerando apenas as classes que apresentaram mais de 5% de cobertura.

A Bacia Hidrográfica do São Francisco (C) é importante devido ao seu volume de água compreendendo os estados da Bahia, Minas Gerais, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Goiás e Distrito Federal. Na área de estudo ocupa 831,24 Km², quando avaliado a taxa de cobertura e uso da terra (Figura 7) a Formação Florestal 10,73%, Formação savânica 4,72% e de Formação Campestre 4,75%. As atividades agropastoris representam 74,77% do uso da área.

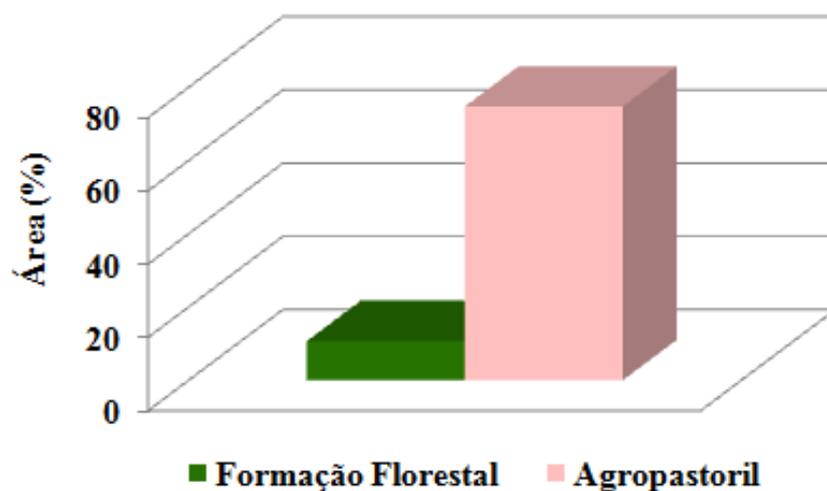


Figura 7. Gráfico da cobertura da terra da Grande Bacia Hidrográfica do São Francisco (C), na região administrativa de Planaltina-DF, considerando apenas as classes que apresentaram mais de 5% de cobertura.

Nesse contexto, foram adotadas políticas ambientais e de desenvolvimento, com regras estabelecidas na legislação ambiental. Com isso, houve a criação das Áreas de Preservação Permanente (APP) e de Reserva Legal (RL), como forma de reconhecer a importância da preservação da vegetação. No entanto, o Código Florestal brasileiro estabelece em seu art. 1º, normas gerais e instrumentos econômicos e financeiros para manutenção da vegetação nessas áreas. O art. 2º determina que as florestas e demais formas de vegetação nativa são bens de interesse comum da população. Dessa forma, as APP são áreas protegidas, cobertas ou não por vegetação nativa, com função ambiental de preservar os recursos hídricos, proteger o solo, manter a estabilidade geológica, da fauna e da flora. A RL é uma área localizada em propriedade rural com vegetação nativa sem prejuízo das normas sobre as APP com intuito de reabilitar os processos ecológicos e manter a biodiversidade (BRASIL, 2012).

No meio rural, as APP assumem importância fundamental no alcance do desenvolvimento sustentável (SKORUPA, 2003). Os seus benefícios podem ser analisados sob dois aspectos: o primeiro deles com respeito à importância dos componentes físicos do agroecossistema; o segundo, com relação aos serviços ecológicos prestados pela flora existente, incluindo os componentes bióticos e abióticos do agroecossistema.

A Bacia Hidrográfica do Rio Tocantins-Araguaia (FIGURA 8), limite norte do Distrito Federal e uma porção do estado de Goiás, RA de Planaltina e no Município de Formosa, possui uma parte expressiva como Área de Proteção Ambiental (APA) da Cafuringa criada pelo Decreto nº 11.123, de 10 de junho de 1998, com uma área aproximadamente de 21.200 ha, que tem por objetivo garantir a conservação e a preservação dos vários ecossistemas naturais existentes, com forme os seus recursos bióticos, hídricos, edáficos e aspectos paisagísticos (BRASIL, 2003). E a Unidade de Conservação (UC) da Estação Ecológica de Águas Emendadas, com aproximadamente 10.500 ha, onde passou a integrar desde janeiro 2002 a Área de Proteção Ambiental do Planalto Central (SANTANA et al., 2005).

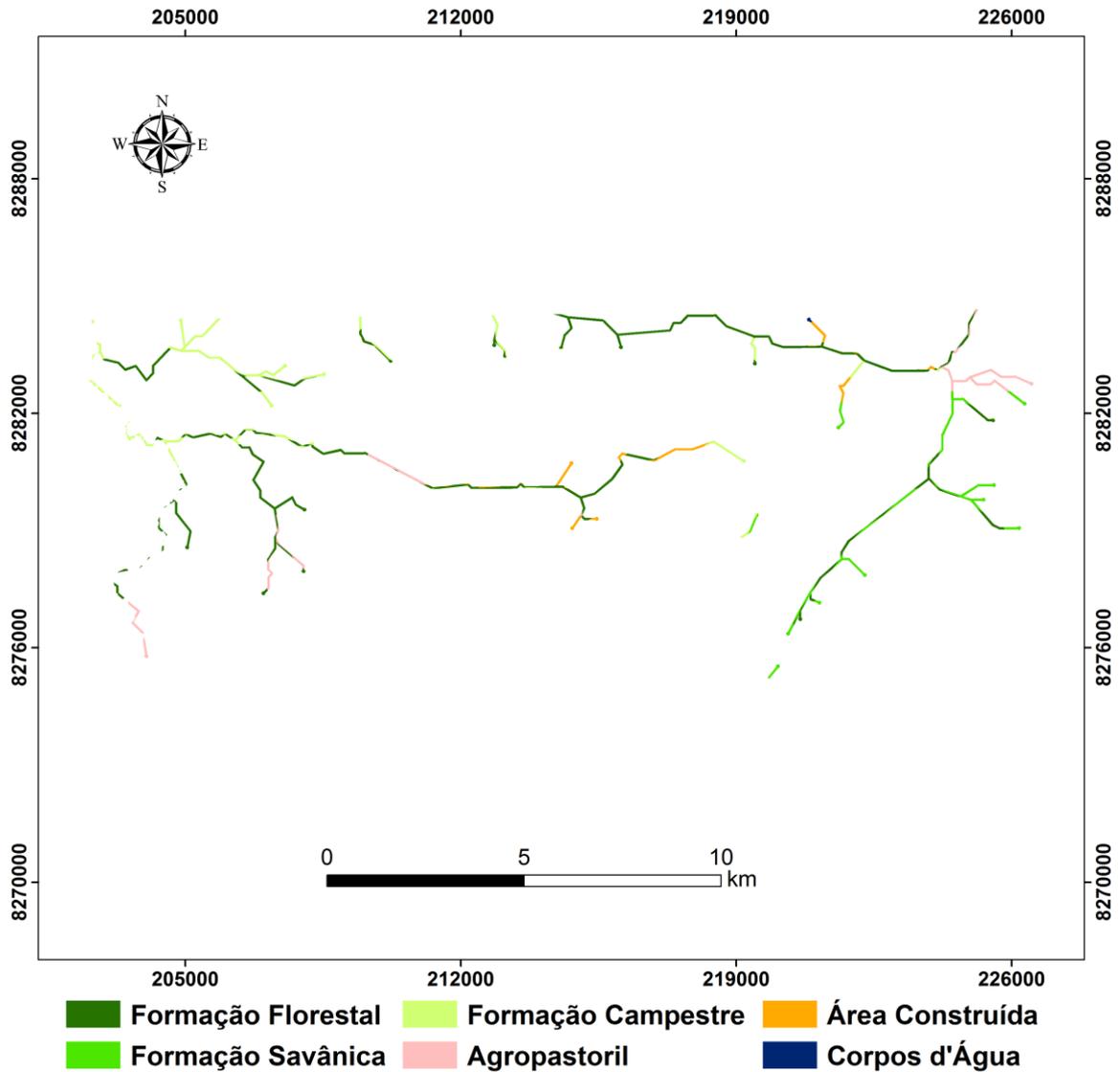


Figura 8. Mapa de intersecção entre o mapa de cobertura da terra e as áreas de preservação permanente delimitadas para a Grande Bacia hidrográfica do Tocantins-Araguaia.

Nessa região (Figura 8) observa-se nas APP as áreas de Formação Florestal, Formação Savânica e Formação Campestre estão em maior quantidade com 4,24 km², em relação às Áreas Agropastoris e Áreas Construídas com 0,92 km². Essa região possui altitudes que variam entre 800 e 1500 metros (RATTER et. al., 1996), rochas metapsamo-pelítica e carbonatadas do grupo geológico Paranoá de idade Meso/ Neoproterozoico (MARTINS et al., 2004). O relevo acidentado limita o processo das atividades antrópicas, pois a ocupação nessas áreas aumenta o custo de obras de infraestrutura, no entanto, os núcleos urbanos e a expansão da malha viária têm isolado essas áreas ocasionando impactos negativos (SANTANA et al., 2005).

Portanto, quando observamos o gráfico abaixo (Figura 9) sobre a cobertura das APP na bacia a cobertura com Formação Florestal está em maior quantidade quando comparada com as atividades antrópicas.

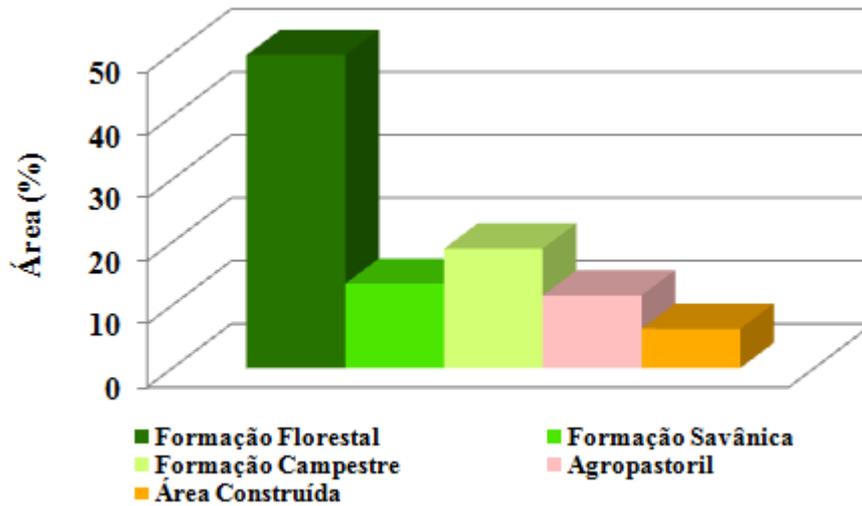


Figura 9. Gráfico de distribuição das classes encontradas dentro das APPs da Grande Bacia hidrográfica do Tocantins-Araguaia, considerando apenas as classes que apresentaram mais de 5% de cobertura.

A Bacia Hidrográfica do Rio Paraná (FIGURA 10), possui uma participação intensiva das atividades agropecuárias, e as transformações de áreas rurais em urbanas, acarretou em uma intensa perda da vegetação natural (CARDOSO, 2012).

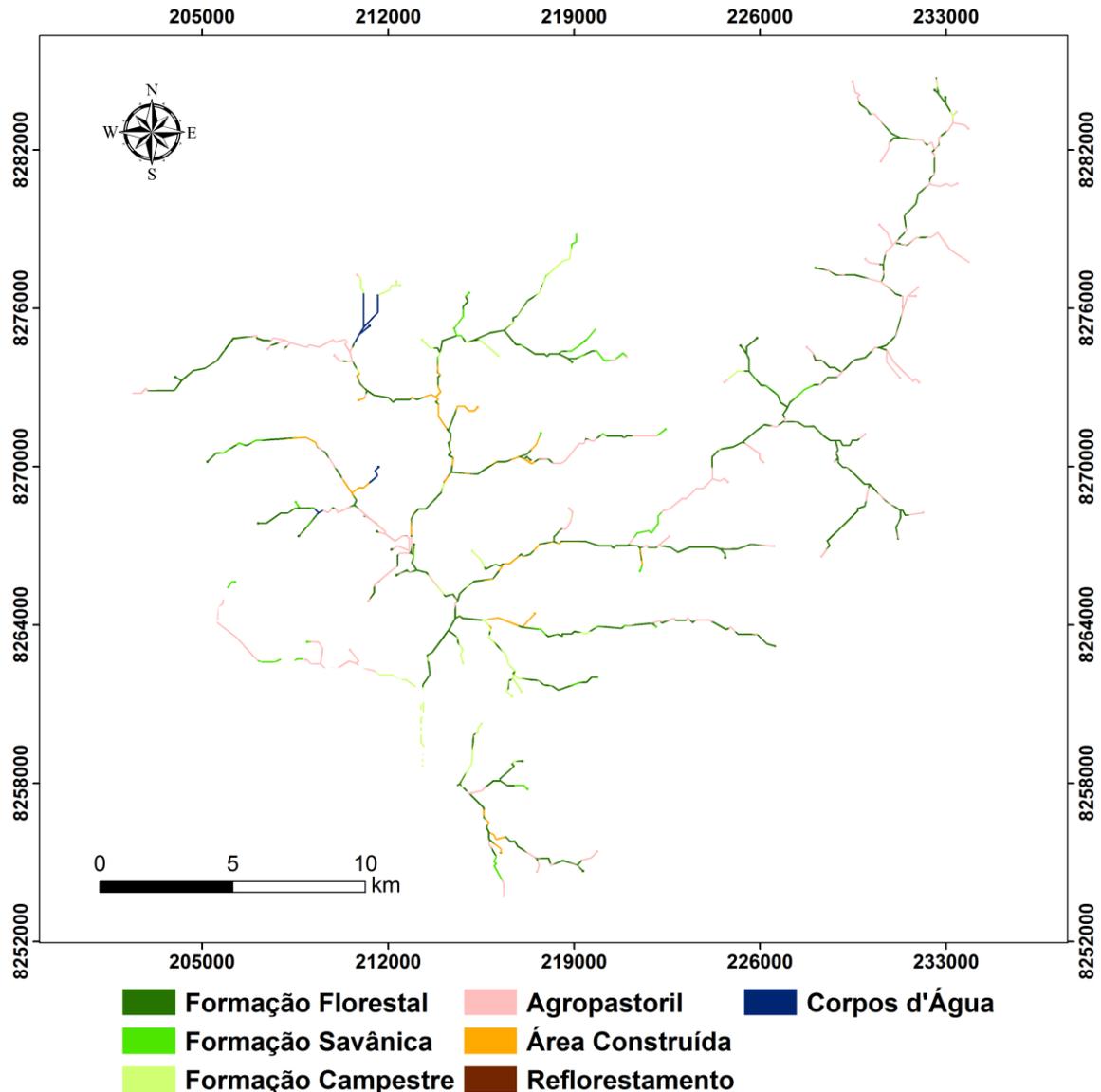


Figura 10. Mapa de intersecção entre o mapa de cobertura da terra e as áreas de preservação permanente delimitadas para a Grande Bacia hidrográfica do Paraná.

Embora ocorra a presença das Formações Florestais, Formações Campestres e Formações Savânicas com 8,91 Km², a presença de atividades Agropastoris está em menor quantidade com 4,02 Km². A região tem como característica apresentar os grupos geológicos do Paranoá e Canastra de idade Meso/Neoproterozoico na região no alto vale do São Bartolomeu com relevo que varia entre ondulado e montanhoso, com amplitude em torno de 200 metros (MARTINS & BAPTISTA, 1999).

Em relação às Áreas de Preservação Permanente a cobertura de Formação Florestal estar em maior quantidade do que as áreas agropastoris e construídas.

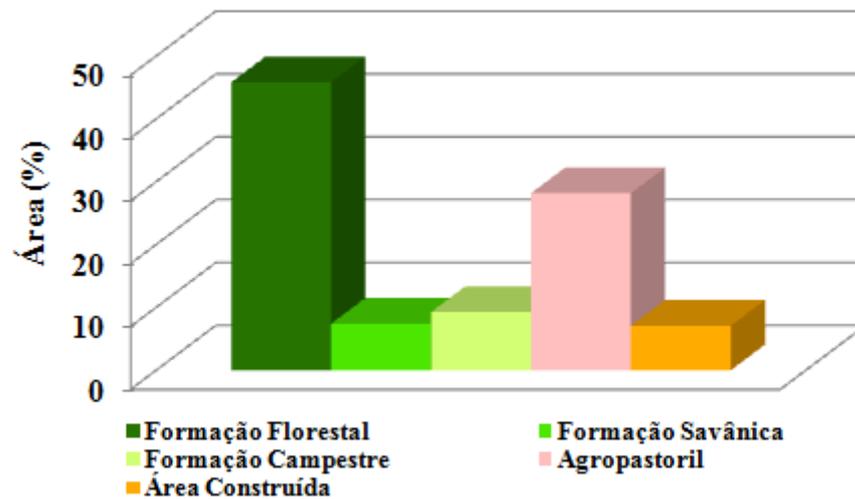


Figura 11. Gráfico de distribuição das classes encontradas dentro das APP da Grande Bacia Hidrográfica do Paraná, considerando apenas as classes que apresentaram mais de 5% de cobertura.

A Grande Bacia hidrográfica do São Francisco, (FIGURA 12), que ocupa uma área de 1.045.900 hectares. No DF, ocupa uma área de aproximadamente 131.300 hectares, e tem como característica de uso da terra a pecuária e agricultura, que recorrem ao uso intensivo da água por meio da irrigação, porém, não apresenta núcleos urbanos e pontos de captações de água para abastecimento e lançamento de esgoto (CARNEIRO et al., 2007).

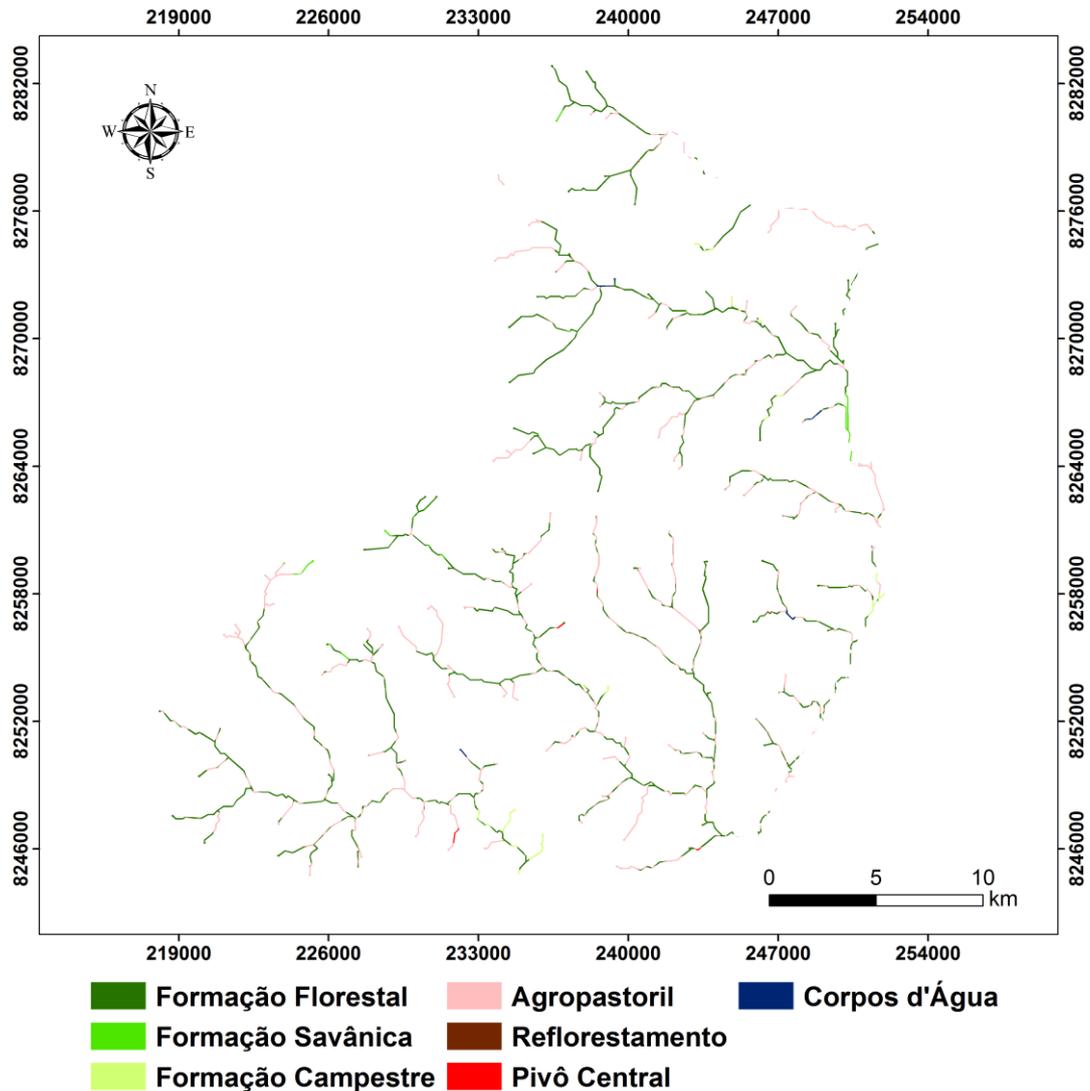


Figura 12. Mapa de intersecção entre o mapa de cobertura da terra e as áreas de preservação permanente delimitadas para Bacia hidrográfica do São Francisco.

Ocorre a presença das Formações Florestais, Formações Campestres, Formações Savânicas com 14,24 km², a presença de atividades Agropastoris em torno de 8,46 km². Segundo Carneiro et al., (2007) a Bacia Hidrográfica do São Francisco se destaca no cenário nacional, por sua ocupação utilizando os recursos hídricos, essa região tem como característica apresentar um relevo suave ondulado, com grupo geológico Bambuí de idade Neoproterozoico com afloramento em drenagens (MARTINS & BAPTISTA, 1999), embora ocorra, as limitações edáficas e climáticas com seca de abril a setembro, e solos ácidos (REATTO et al., 2000) a utilização de pivô central, fertilizantes e corretivos de acidez no solo auxilia na economia da região.

Com tudo, apesar do uso intensivo dos recursos hídricos, a cobertura de Formação Florestal nas áreas de preservação permanente estar em maior quantidade em relação às atividades agropastoris, como mostra o gráfico a baixo (Figura 13).

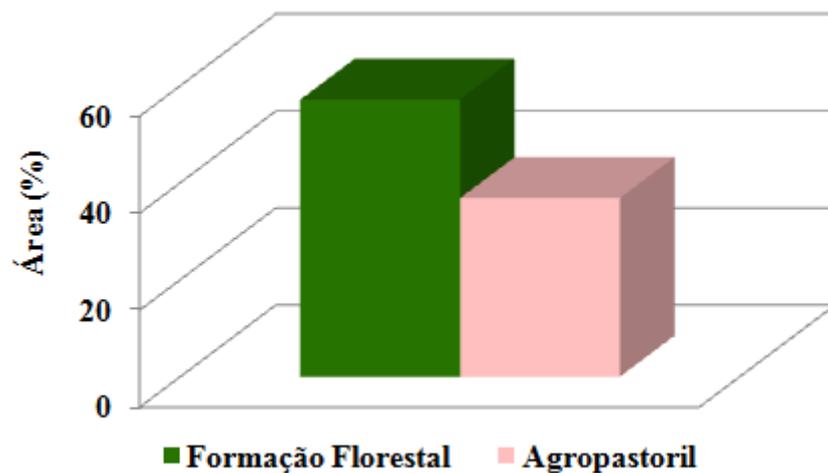


Figura 13. Gráfico de distribuição das classes encontradas dentro das APP da Grande Bacia Hidrográfica do São Francisco, considerando apenas as classes que apresentaram mais de 5% de cobertura.

As Áreas de Preservação Permanente ao redor das drenagens com 30 metros e nas nascentes com o raio de 50 metros nas três bacias hidrográficas não estão sendo completamente respeitado, principalmente se avaliarmos que essas áreas não deveriam ser ocupadas. Contudo, para Almeida et al. (2004), apesar dos esforços institucionais na implantação das políticas ambientais no Brasil, não ocorre a efetivação plena das normas legais, pois os interesses econômicos acabam prevalecendo em contra posição a gestão ambiental. Deste modo, o espaço físico é reflexo dos processos naturais e da dinâmica social de apropriação e exploração desse espaço.

Isso contribui para os conflitos no uso e ocupação do solo, o que leva a vegetação natural apresentar fragmentos, que por muitas vezes acabam se encontrando isolados e sem conectividade por conta das atividades agrícolas e localizados em propriedades particulares (VIANA et al., 1992). Para a melhor eficiência desse planejamento, o plano diretor deve levar em conta o ecossistema em que se está inserido, e não apenas a realidade política, social e econômica (MACHADO, 2004).

Para que seja possível determinar uma solução técnica para áreas de APP em regiões urbanas e rurais, é necessário que seja realizada uma análise de cada caso, a partir de um

plano de ocupação da bacia hidrográfica, onde devem ser analisados os regimes hídricos, a geologia, as atividades econômicas e sociais e a densidade populacional, respeitando os limites mínimos estabelecidos pelas Leis Federais (BORGES et al., 2011).

2.5. CONCLUSÕES

A delimitação das APP da região administrativa de Planaltina-DF, por meio de técnicas de geoprocessamento e sensoriamento remoto, mostraram-se eficiente para subsidiar a avaliação das áreas que estão em conformidade com a lei, disponibilizando informações que ajudem na tomada de decisão dos gestores públicos acerca do planejamento e monitoramento ambiental, principalmente no que diz respeito à relevância ambiental do bioma Cerrado em regiões que possuem relevância em relação aos recursos hídricos.

Foi possível observar que existe uma diferença na ocupação e uso nas bacias hidrográficas, a Bacia Hidrográfica São Francisco na região tem como característica o uso intensivo dos recursos hídricos pelas atividades agropastoris, enquanto o uso da Bacia Hidrográfica do Tocantins-Araguaia é agrícola e urbano, a Bacia do Paraná possui uma parte expressiva de unidades de conservação.

Quando analisado a delimitação da margem de 30 metros e 50 metros no raio das nascentes nas APP das três bacias, juntas somam uma área de 42,40 km² de cobertura e uso da terra, a cobertura natural é de aproximadamente 27,39 km², enquanto que as atividades agropastoris apresentam uma cobertura de 14,40 km² na ocupação das APP.

A metodologia empregada neste trabalho pode auxiliar na identificação de áreas em desconformidade com a legislação e fomentar políticas públicas, planos de gestão do ambiente natural, a fim de garantir o funcionamento eficiente dos recursos naturais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Josimar Ribeiro de et al. **Política e Planejamento Ambiental**. 3. ed. Rio de Janeiro: Thex Ed., 2004.

ARAÚJO FILHO, M.; MENESES, P.R.; SANO, E.E. Sistema de classificação de uso e cobertura da terra com base na análise de imagens de satélite. **Revista Brasileira de Cartografia**, v.59, n.2, p.171-179, 2007.

AQUINO, S. LATRUBESSE, E. M. FILHO, E. E. S. FILHO. Caracterização hidrológica e geomorfológica dos afluentes da bacia do rio Araguaia. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v.10, n.1, p.43-54, 2009.

BARBOSA, O.; BRAUN, O. P. G.; DYER, R. C.; CUNHA, C. A.B. R. **Projeto Brasília-Goiás: geologia de inventário dos recursos minerais do Projeto**. RIO DE janeiro: [s.n],1969. 225 p. Relatório.

BORGES, L. A. C.; REZENDE, J. L. P de; PEREIRA, J. A. A.; COELHO Jr. L. M.; BARROS, D. A. de. Áreas de preservação permanente na legislação ambiental brasileira. **Revista Ciência Rural**. Santa Maria, RS, v.41, n.7, p. 1202-1210, jul. 2011.

BRASIL. **Código Florestal**. Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/>. Acesso em 18 de abril de 2014.

BRASIL. Decreto nº 24.255, de 27 de novembro de 2003. **Dispõe sobre o zoneamento ambiental da Área de Proteção Ambiental – APA de Cafuringa**. Diário Oficial do Distrito Federal. 01 de dezembro de 2003. Disponível em: <http://www.buriti.df.gov.br>. Acesso em 5 de junho de 2014.

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. **Esta lei institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC estabelece critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/>. Acesso em 5 de junho de 2014.

CAMPOS, J.E.G. **Hidrogeologia do Distrito Federal: Bases para a gestão dos recursos hídricos subterrâneos**. R. Bras.Geoci., 34:41-48, 2004.

CARDOSO, W. S. **Interpretação de atributos de terreno e de imagem orbital como subsídio para o mapeamento de solos hidromorficos: estudo de caso da bacia hidrográfica do rio São Bartolomeu - DF**. (Dissertação de Mestrado), Curso de Pós-graduação em Geografia, Universidade de Brasília, 2012, 52f.

CARNEIRO, P. J. R.; MALDANER, V. I.; ALVES, P. F.; QUEIRÓS, I. A. de; MAURIZ, T. V.;PACHECO, R. J. (2007) Evolução do uso da água na bacia do rio Preto no Distrito Federal. In: **Espaço & Geografia**, vol. 10, nº 2. p. 47-76.

DISTRITO FEDERAL. Termo de Referencia para elaboração de Levantamento das Variáveis chaves indutoras de empreendimentos imobiliários nas terras da Terracap na Região Administrativa de Planaltina-RA VI. In: **TERRACAP**, janeiro, 2010.

DISTRITO FEDERAL. Decreto 18.585/77 - Regulamenta o Art. 30 de Lei Complementar nº17, de 28/01/1997, o qual trata das Áreas de Proteção de Mananciais criadas pelo Plano Diretor de Ordenamento Territorial do DF. **Disponível em:** <http://www.caesb.df.gov.br/>. Acesso em 2 de junho de 2014

FARIA, A. **Estratigrafia e sistemas de posicionais do Grupo Paranoá nas áreas de Cristalina, Distrito Federal e São João D'Aliança – Alto Paraíso de Goiás.** Instituto de Geociências, UnB, Brasília, 1995. 201 p. Tese de Doutorado.

FREITAS SILVA, F. H. e CAMPOS, J. E. **Geologia do Distrito Federal,** In: Inventário Hidrogeológico e dos Recursos Hídricos Superficiais do Distrito Federal, J.E.G. Campos e F.H. Freitas Silva. Sematec, GDF. 1998, 1 - 45p.

GALFORD, G. et al. Wavelet analysis of MODIS time series to detect expansion and intensification of row-crop agriculture in Brazil. *Remote Sensing of Environment*, 112, 2008. 576-587.

GIRI, C.; ZHU, Z.; REED, B. A comparative analysis of the Global Land Cover 2000 and MODIS land cover data sets. **Remote Sensing of Environment**, v.94, p. 123-132, 2005.

GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL. Secretaria de Obras e Serviços Públicos. **Plano Diretor de Ordenamento Territorial – PDOT: Caderno Técnico.** Brasília, 1992.

Kahle, A.B.; Palluconi, F.D.; Hook, S.J.; Realmuto, V.J.; Bothwell, G. 1991. The Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflectance Radiometer (ASTER). **International Journal of Imaging Systems and Technology**, v.3, p.144-156.

LIMA, J.E.F.W. Situação e perspectivas sobre as águas do Cerrado. **Ciência e Cultura**, v. 63, p. 27-29, 2011.

LIMA, J.E.F.W.; SILVA, E.M. Estimativa de produção hídrica superficial do Cerrado brasileiro. In: SCARIOT, A.; SOUSA-SILVA, J.C.; FELFILI, J.M. **Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação.** 2005. p. 60-72.

MACHADO, P.A.L. **Direito ambiental brasileiro.** 12.ed. São Paulo: Malheiros, 2004.

MARTINS, E.S.; BAPTISTA, G. M. M. (1999). Compartimentação geomorfológica do Distrito Federal. In: **Inventário hidrogeológico e dos recursos hídricos superficiais do Distrito Federal.** Brasília: SEMATEC: IEMA: MMA-SRH, Cap. 2, 1 CD-ROM.

MARTINS, E. S.; REATTO, A.; CARVALHO JUNIOR, O. A.; GUIMARÃES, R. F. **Evolução Geomorfológica do Distrito Federal.** Embrapa Cerrados. Planaltina, DF, p. 57. 2004a.

MARTINS, E. S.; REATTO, A.; CARVALHO JUNIOR, O. A.; GUIMARÃES, R. F. **Unidades de Paisagem do Distrito Federal, escala 1:100.000.** Embrapa Cerrados. [S.l.], p. 22. 2004b.

MENDES, C.A.B.; CIRILO, J.A. **Geoprocessamento em recursos hídricos: princípios, integração e aplicação.** Porto Alegre: ABRH, 2001. 536 p.

RATTER, J.A., S. BRIDGEWATER, R. ATKISON & J.F. RIBEIRO. (1996) **Analysis of the floristic composition of the Brazilian Cerrado Vegetation. II.** Comparison of the woody vegetation of 98 areas. *Edinburg Journal of Botany* 53: 153-180.

REATTO, A.; MARTINS, E. S.; FARIAS, M. F. R.; SILVA, A. V.; CARVALHO JUNIOR, O. A.. Mapa Pedológico Digital - SIG Atualizado do Distrito Federal Escala 1:100.000 e uma Síntese do Texto Explicativo. **Documentos Embrapa Cerrados**, 2004. 29.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. As Principais Fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. (Ed.). **Cerrado: Ecologia e Flora**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica: Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, v. 1, 2008. Cap. 6, p. 151-199.

SANTANA, O. A.; ANJOS, H. O.; CARDOSO, E.; TANAJURA, E. V.; BERLINCK, C. N.; SANTOS, F. H.; GURGEL-GONÇALVES, R.; IMAÑA ENCINAS, J. Bacia do Maranhão: Diagnostico das áreas preservadas utilizando técnicas de geoprocessamento. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 12. (SBSR), 2005, Goiania. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2005. P. 1977-1988.

SENA-SOUZA, J.P.; MARTINS, E.S.; COUTO JUNIOR, A.F.; REATTO, A.; VASCONCELOS, V.; GOMES, M P; CARVALHO JUNIOR, O.A.; REIS, A.M. Mapeamento geomorfológico da bacia hidrográfica do Rio São Bartolomeu, escala 1:100.000. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento (Embrapa Cerrados)**, v. 314, p. 1-60, 2013.

SILVA, J.M.C.; BATES, J.M. Biogeographic patterns and conservation in the South American Cerrado: a tropical savanna hotspot. **BioScience**, v. 52, n. 3, p. 225-233, 2002.

SINGH, A. Digital change detection techniques using remotely-sensed data. **International Journal of Remote Sensing**, v.10, p. 89-1003, 1989.

SKORUPA, L. A. **Áreas de preservação permanente e desenvolvimento sustentável**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2003.

SOARES, V.P.; BRITES, R. S.; MENESES, I. C. de; NETO, A. S.; MARTINS, A. K. E. Metodologia para Indicação de Corredores Ecológicos por Meio de um Sistema de Informação Geográfica. In: **IX Anais Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**. Santos 1998.

SOBRINHO T. A. OLIVEIRA, P. T. S. RODRIGUES, D. B. B. AYRES, F. M. Delimitação **Automática de Bacias Hidrográficas Utilizando Dados SRTM**. Eng. Agríc., Jaboticabal, v.30, n.1, p.46-57, jan./fev. 2010

VIANA, V.M.; TABANES, A. J. L. Restauração e manejo de fragmentos florestais. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSENCIAS NATIVAS, 2., 1992. Campos do Jordão.

VALERIANO, M.M. Dados topográficos. In: FLORENZANO, T.G. (Org.). **Geomorfologia, conceitos e tecnologias atuais**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. p.72-104.

VIVALDI, D. D.; BAPTISTA, G. M.M.; RIBEIRO, R. J. C.; CORRÊA, R. S. Análise dos remanescentes vegetais nas Áreas de Preservação Permanente no Distrito Federal. In: **Anais**

XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Natal, Brasília: INPE. 2009.p. 5507-5514.

CAPÍTULO 3 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os avanços tecnológicos associados ao desenvolvimento de pesquisas para o monitoramento ambiental tem-se tornado cada vez mais indispensável para avaliar a dinâmica entre os meios biótico, abiótico e antrópico. Portanto, as ferramentas de geoprocessamento e sensoriamento remoto auxiliam no mapeamento da cobertura da terra, dando subsídios para estratégias de planejamento ambiental.

A identificação das mudanças causadas pelas atividades agropastoris e expansão urbana acarreta em uma série de impactos, que por sua vez, comprometem a qualidade de vida da população e perda da biodiversidade. O planejamento do uso e ocupação do solo nas regiões rurais e urbanas deve seguir procedimentos que atenda aos interesses socioeconômicos e ambientais.

Estudos recentes têm demonstrado que o mapeamento da delimitação das Áreas de Preservação Permanente por meio de sistemas de informação geográfica não é mais uma dificuldade, as informações geradas sobre a cobertura natural dessas áreas têm possibilitado estimar se a quantificação e a caracterização dessas áreas estão de acordo com o seu uso estabelecido pelo código florestal.

Em relação à área de estudo, a região administrativa de Planaltina tem como característica apresentar cursos d'água típicos de drenagens, encontrando-se em seu território três grandes Bacias Hidrográficas a Tocantins-Araguaia, do Paraná e do São Francisco, onde duas delas são as principais responsáveis pelo abastecimento hídrico do Distrito Federal. Dessa forma, o mapeamento da cobertura da região administrativa de Planaltina e a delimitação das Áreas de Preservação Permanente forneceram dados que podem auxiliar no planejamento regional.

De acordo com o Código Florestal as APP devem possuir uma faixa de vegetação, portanto nas áreas que não estão em conformidade com a lei recomenda-se que seja realizado o reflorestamento, no intuito de recuperar a área degradada.

