

IDENTIFICAÇÃO, CARACTERIZAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS ÁREAS ÚMIDAS DO VÃO DO PARANÃ: “O PANTANAL” DE FLORES DE GOIÁS

Ana Elisa de Lima Oliveira¹ e Maximiliano Bayer²

Instituto de Estudos Socioambientais – IESA
Universidade Federal de Goiás (UFG) – Campus Samambaia
e-mail: anaelisaalima@outlook.com

Instituto de Estudos Socioambientais – IESA
Universidade Federal de Goiás (UFG) – Campus Samambaia
e-mail: maxbayer@ufg.br.

Resumo. *Áreas Úmidas (AUs) são ecossistemas na interface entre ambientes aquáticos e terrestres. Neste trabalho foi realizada a identificação e classificação das áreas úmidas presentes na bacia hidrográfica do Rio Cana Brava, localizada na região do Vão do Paranã (GO), tendo como base o sistema de classificação proposto por Junk et al. (2015). Foram identificados oito tipos de AUs: canais de rios, lagos/lagoas naturais, lagos abandonados (oxbow lakes), áreas cobertas com Floresta Estacional Semidecidual Aluvial, áreas cobertas com Floresta Estacional Decidual, represamento artificial, PCH Serra do Divisor e plantios de arroz.*

Palavras-chave: Bacia Hidrográfica, Fitofisionomias do Cerrado, Geoprocessamento, Rio Cana Brava, Uso do Solo

1. INTRODUÇÃO

O Cerrado é o segundo maior bioma brasileiro em área contínua (25% do território nacional), além de ser considerado um dos 34 *hotspots* mundiais (áreas com elevada biodiversidade que carecem de conservação) [1]. Este bioma altamente biodiverso também apresenta elevadas taxas de endemismo, já que 44% das espécies de sua flora são endêmicas. Outro fator de extrema relevância em relação a este bioma é a questão hídrica [2]. Considerado o “berço das águas”, o Cerrado está localizado, em sua maior parte, no Planalto Central Brasileiro, abrigando as nascentes que contribuem para seis das oito grandes bacias hidrográficas do país [3].

Bolsista: Ana Elisa de Lima Oliveira
Orientador: Maximiliano Bayer

A vegetação do Cerrado engloba três tipos de fitofisionomias: as Formações Florestais, compostas por espécies arbóreas, com formação de dossel contínuo ou descontínuo (ex: mata ciliar, mata de galeria, mata seca e cerradão); Formações Savânicas, definidas por árvores e arbustos dispersos sobre um estrato gramíneo, não havendo formação de dossel contínuo (ex: parque de cerrado, palmeiral, veredas e cerrado sentido restrito - com 4 subdivisões); e Formações Campestres, classificadas como espécies herbáceas e algumas arbustivas, com escassez de árvores na paisagem (ex: campo rupestre, campo limpo e campo sujo) [4].

O bioma Cerrado sofreu um intenso processo de ocupação, principalmente nas quatro últimas décadas, devido ao avanço da fronteira agrícola, o que resultou na progressiva substituição das áreas de vegetação nativa por áreas destinadas à agricultura e pastagem [1]. Este processo de ocupação, sobretudo na região centro-oeste do país, onde situa-se o Estado de Goiás, foi graças a fatores como localização privilegiada, disponibilidade hídrica e de terras, topografia/relevos mais planos e suaves, entre outros [5].

O Nordeste Goiano, ao contrário das regiões Sul e Sudoeste do Estado, por exemplo, se manteve relativamente distante das transformações promovidas pela expansão da fronteira agrícola, em virtude de seus aspectos ambientais, como relevos bastante movimentados, solos com características físico-químicas menos férteis, além da ausência de estradas para a circulação de produtos e pessoas. Entretanto, num contexto mais recente, nota-se que houve um aumento da atividade agropecuária na referida região - em especial na Microrregião do Vão do Paranã - causando impactos e comprometendo os recursos hídricos, sobretudo, o importante e complexo sistema denominado “Pantanal de Flores de Goiás”.

Essa região parcialmente alagada representa, fora da planície do Araguaia, a maior Área Úmida do Estado de Goiás, sendo responsável por inúmeros serviços à sociedade e aos ecossistemas, como recarga dos aquíferos e do lençol freático; retenção de sedimentos; purificação das águas; regulagem do microclima; recreação (banho, pesca, lazer); ecoturismo; manutenção da biodiversidade, etc. Porém, estima-se que a alteração e perda dessas áreas esteja ocorrendo de forma mais acelerada que a dos demais ecossistemas do Cerrado [6].

O conceito de Zonas ou Áreas Úmidas, adotado pela Convenção de Ramsar (que regula a proteção de AUs de importância global) é muito abrangente, pois leva em consideração tanto ambientes naturais quanto artificiais. Desta forma, pesquisadores brasileiros adaptaram o conceito à nossa realidade, estabelecendo que “Áreas Úmidas (AUs) são ecossistemas na interface entre ambientes terrestres e aquáticos, continentais ou costeiros, naturais ou artificiais, permanentemente ou periodicamente inundados por águas rasas ou com solos encharcados, doces, salobras ou salgadas, com comunidades de plantas e animais adaptadas à sua dinâmica

hídrica” [6]. Contudo, apesar de 20% do território brasileiro ser coberto por áreas úmidas, esses ecossistemas carecem de proteção na legislação do país, o que deixa uma grande parcela do território nacional sem cobertura legal adequada [7].

Junk e colaboradores [7] elaboraram uma classificação hierárquica das AUs brasileiras, baseada em parâmetros hidrológicos e botânicos, enfatizando as espécies e comunidades de plantas superiores. Todavia, não existem levantamentos exatos de AUs para todas as regiões do país, sobretudo, por falta de critérios para sua definição e delimitação. Neste contexto, este trabalho objetivou realizar a identificação, caracterização ambiental e classificação das áreas úmidas presentes na bacia hidrográfica do Rio Cana Brava, localizada na região do Vão do Paranã (GO), tendo como base o Sistema de Classificação das Áreas Úmidas Brasileiras e utilizando técnicas/tecnologias de geoprocessamento, na expectativa de fornecer uma importante ferramenta para a gestão do recurso hídrico na bacia, no contexto de um cenário de intensas transformações associadas, direta ou indiretamente, aos impactos antrópicos das áreas de aporte.

2. METODOLOGIA

A área de estudo (Figura 1) está localizada na porção nordeste do Estado de Goiás, na Microrregião do Vão do Paranã. É uma sub-bacia do Rio Paranã, que caracteriza-se por ser um dos mais importantes afluentes da Alta Bacia do Rio Tocantins. A bacia hidrográfica do Rio Cana Brava compreende os municípios de Alvorada do Norte (16.100 habitantes), Flores de Goiás (8.614 habitantes) e Sítio D’Abadia (2.977 habitantes), além do povoado de Santa Maria (808 habitantes), drenando uma área de, aproximadamente, 2.450,16 km².

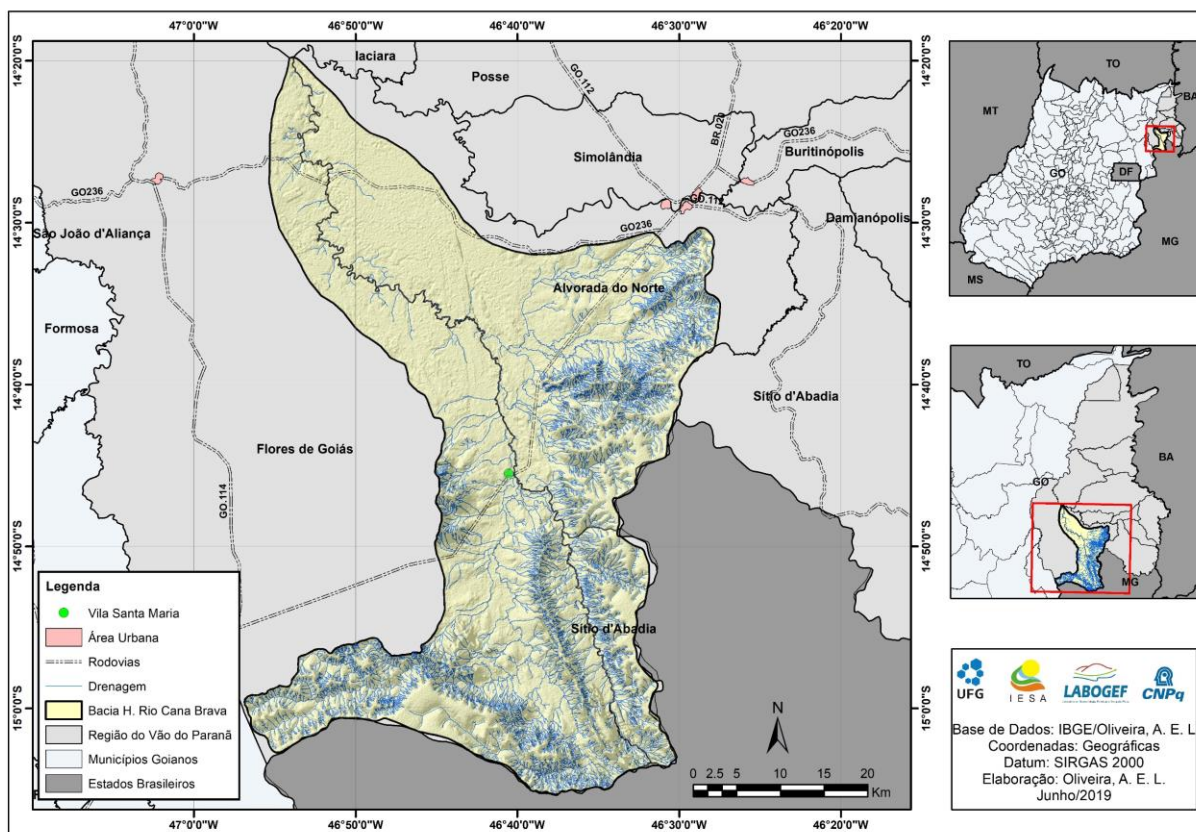


Figura 1: Mapa de localização da bacia hidrográfica do Rio Cana Brava.

2.1. Base de Dados e Procedimentos Metodológicos

O projeto de pesquisa foi realizado em uma sequência de etapas, sendo elas:

01) Levantamento bibliográfico de artigos científicos e textos que abordassem temas relacionados às áreas úmidas e fitofisionomias do bioma Cerrado. Nesta etapa, a Classificação e Delineamento das Áreas Úmidas Brasileiras e de seus Macrohabitats, proposta por Junk e colaboradores [7] e o Manual Técnico da Vegetação Brasileira [8], foram as principais bibliografias que nortearam, de forma teórica e aplicável, este trabalho.

02) Montagem de uma base cartográfica digital, através do Sistema de Informações Geográficas (SIG). Foram criados arquivos vetoriais, em formato *shapefile*: a bacia hidrográfica do Rio Cana Brava foi delimitada, através do Modelo Digital de Elevação (MDE) SRTM, obtido pelo projeto Topodata (www.dsr.inpe.br/topodata). Em seguida, a rede hidrográfica da bacia foi digitalizada manualmente, na escala 1:5.000, utilizando o *software* ArcGis versão 10.3 e baseando-se em imagens do Google Earth Pro (Google©) e no MDE-SRTM, onde todos os canais que permitiam o escoamento linear das águas foram mapeados. Os dados referentes à geologia, geomorfologia e vegetação do Estado de Goiás, assim como os limites municipais/estaduais e outras feições paisagísticas, foram adquiridos no Portal de Downloads

do IBGE (https://downloads.ibge.gov.br/downloads_geociencias.htm). Além disso, foram utilizadas quatro imagens do satélite Sentinel-2A, sensor MSI (T23LKD, T23LKE, T23LLD e T23LLE, órbita 38, com resolução espacial de 10m e datadas de 08/08/2018) disponibilizadas no site do Departamento de Serviço Geológico dos Estados Unidos - USGS (<https://earthexplorer.usgs.gov/>).

03) Pré-processamento e classificação das imagens para elaboração do mapa de uso e cobertura do solo e identificação das Áreas Úmidas (AUs) da bacia. Após a aquisição das imagens, as mesmas foram processadas utilizando o *software* de SIG, ENVI versão 4.5, no qual foi realizado inicialmente um mosaico. Este mosaico foi projetado para o sistema de coordenadas geográficas, utilizando o elipsóide de referência Datum SIRGAS 2000 e, posteriormente, foi feito o recorte da área de estudo. Após esta etapa, fez-se a composição colorida da imagem, utilizando a combinação de bandas falsa cor RGB-483, que realça a imagem visando análises de vegetação e uso da terra. Em seguida, no *software* ArcGIS 10.3, foi realizada a segmentação e classificação supervisionada desta imagem, através do algoritmo *mean shift*. O processo de classificação consistiu, primeiramente, em uma inspeção visual da imagem, para identificar as AUs presentes na bacia, seguindo a classificação proposta por Junk e colaboradores [7], mais especificamente, a classificação dos macrohabitats do Pantanal Mato-grossense, por ser um ambiente com características semelhantes ao da área de estudo. Para o mapeamento das outras classes de uso e cobertura do solo, adotou-se a proposta de identificação/classificação desenvolvida por Ribeiro e Walter [9], que possui referência especial à área contínua do bioma Cerrado. Após a classificação, feita na escala 1:25.000, foi compilado o mapa de uso e cobertura do solo e identificação das AUs presentes na bacia hidrográfica do Rio Cana Brava. A inspeção e correção dos polígonos foi realizada comparando as feições classificadas com imagens do Google Earth Pro (Google©) e com o mapeamento realizado pelo IBGE, através do Projeto RADAMBRASIL, na escala 1:250.000 [10]. Os dados de cada classe mapeada, assim como das AUS delimitadas, foram exportados para o programa Excel versão 2007, para que fosse possível criar tabelas e gráficos com os valores de área (em km² e porcentagem), para uma posterior análise.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Através do mapeamento do uso do solo e das áreas úmidas, referente ao ano de 2018, (Figura 2), pode-se constatar que na bacia hidrográfica do Rio Cana Brava existem oito

principais classes de uso (agricultura, silvicultura, pastagem, formações florestais, formações savânicas, formações campestres, área urbana e solo exposto) e oito tipos de AUs, sendo cinco interiores (canais de rios, lagos/lagoas naturais, lagos abandonados (oxbow lakes), áreas cobertas com Floresta Estacional Semidecidual Aluvial, áreas cobertas com Floresta Estacional Decidual) e três antropogênicas (represamento artificial, PCH Serra do Divisor e plantios de arroz).

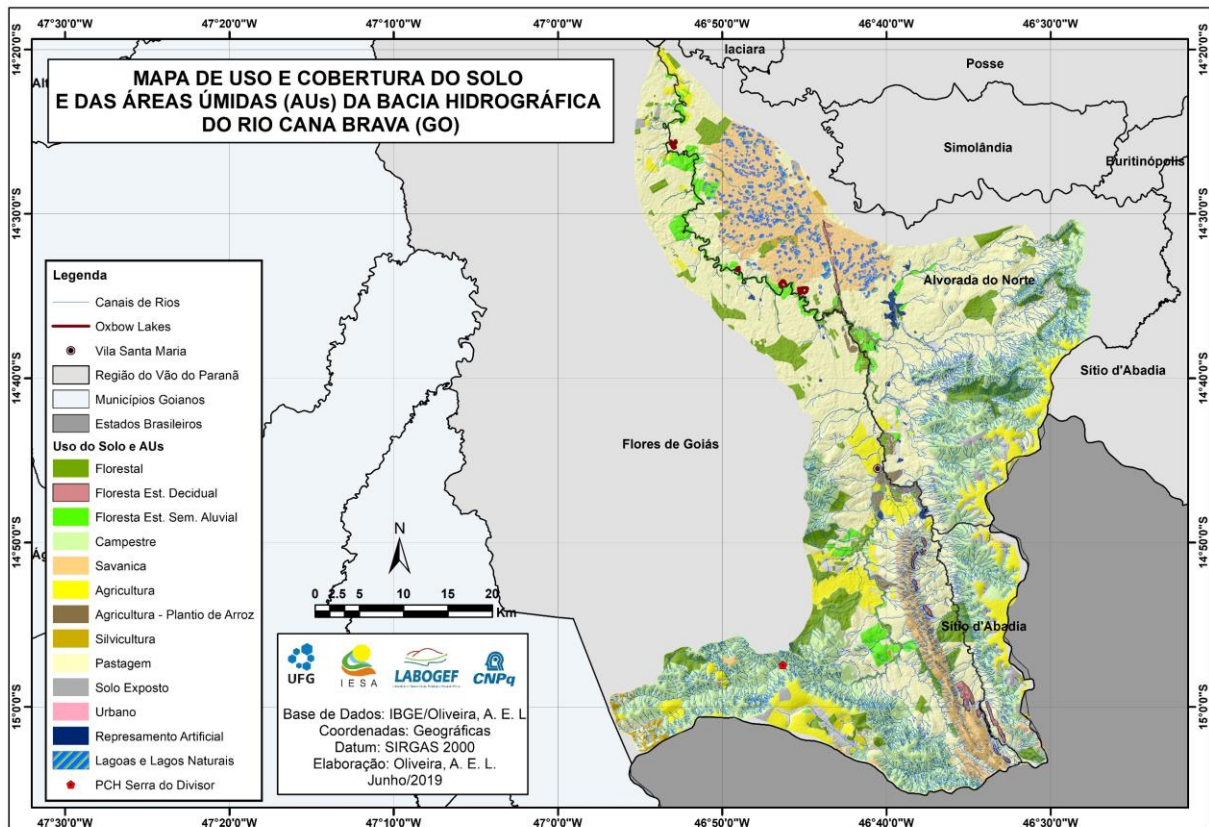


Figura 2: Mapeamento do uso do solo e das áreas úmidas presentes da bacia hidrográfica do Rio Cana Brava.

Os trechos de remanescentes de vegetação original de Cerrado concentram-se, principalmente, em toda porção leste da bacia, além de também estarem presentes nas porções sul e sudoeste, pois são as áreas onde o relevo é bastante movimentado, apresentando morros e colinas, e onde há afloramentos de rocha, não favorecendo a agricultura intensiva e mecanizada. Também verificou-se o predomínio da pastagem sobre as demais classes de uso, além de vários trechos da bacia destinados à agricultura e silvicultura. A vila de Santa Maria é a única região urbanizada existente na área de estudo, o que demonstra que o processo de urbanização não foi tão acentuado neste local, apesar das intensas transformações promovidas pela expansão da fronteira agrícola na região (que aumentou a circulação de produtos e pessoas).

Já em relação às Áreas Úmidas, neste trabalho, optou-se por classificar a região onde está inserida a área de estudo, conhecida como Pantanal de Flores de Goiás, como uma *Classe* de Área Úmida, posição ocupada por outras AUs interiores, sujeitas a pulsos de inundação previsíveis e monomodais, como o Pantanal Mato-grossense e/ou as AUs do Araguaia, Bananal. As AUs presentes na bacia foram divididas de acordo com a nova classificação dos macrohabitats do Pantanal Mato-grossense, seguindo o proposto por Junk e colaboradores [7]. Nesta classificação, foi adicionada mais uma unidade hierárquica, denominada Unidade Funcional, que é definida como uma macrorregião, apresentando condições hidrológicas similares. As AUs antropogênicas foram incorporadas nesta categoria, e não como um sistema separado, pois os autores levaram em consideração apenas o impacto humano, independente do comportamento hidrológico. O Quadro 1 apresenta a classificação das AUs presentes na bacia hidrográfica do Rio Cana Brava.

Quadro 1 – Classificação das AUs presentes na bacia hidrográfica do Rio Cana Brava (2018).

Sistemas	Subsistemas	Ordem	Subordem	Classe	Unidade Funcional	Subclasse	Macrohabitat
AUs Interiores	AUs com nível de água variável	AUs sujeitas a pulsos previsíveis monomodal de longa duração	AUs com pulsos de amplitude baixa	Pantanal de Flores de Goiás	Áreas perm. aquáticas	Canais de rios	--
						Lagos e Lagoas	Lagos em canais abandonados e em ferraduras (oxbow lakes)
							Lagos/Lagoas de depressão dentro da planície, de baixa conectividade
					Áreas perm. terrestres	Planícies aluviais	Áreas cobertas com Floresta Estacional Semidecidual Aluvial
						Afloramentos de rochas calcárias	Áreas cobertas com Floresta Estacional Decidual
					Áreas antropogênicas	Áreas recentes	Reservatórios (represamento de rios)

Como dito anteriormente, as AUs da bacia hidrográfica do Rio Cana Brava foram classificadas como AUs interiores, ou seja, não costeiras (sistemas), com nível de água variável (subsistema), pois a região é influenciada pela sazonalidade das chuvas, onde, durante a época chuvosa, suas áreas são inundadas e, durante a seca, essas mesmas áreas podem secar completamente. As AUs também estão sujeitas a pulsos previsíveis, monomodais, de longa duração (ordem) e de amplitude baixa (subordem), já que esses ecossistemas são marcados por uma fase terrestre e outra aquática, onde a duração pode ser medida em meses, e esta dinâmica influencia os organismos aquáticos e terrestres das AUs a sofrerem várias várias adaptações.

A Unidade Funcional das AUs presentes na bacia do Rio Cana Brava foram divididas entre aquelas permanentemente aquáticas, permanentemente terrestres e antropogênicas. As AUS permanentemente aquáticas são representadas pelos canais de rios, lagos e lagoas permanentes (subclasse). Já os lagos/lagoas foram divididos entre aqueles situados dentro da planície de inundação da bacia, mas que possuem baixa conectividade (sendo, normalmente, ambientes isolados, porque o fluxo de água entre rio e lago ocorre ocasionalmente em episódios de grandes inundações) e os lagos/lagoas em canais abandonados, formando ferraduras (oxbow lakes), inseridos na categoria macrohabitat.

As áreas permanentemente terrestres são representadas pelas planícies aluviais e os afloramentos rochosos (subclasses). Essas áreas, para Junk e demais autores [7], “apesar de não corresponderem à definição proposta de AUs, por permaneceram predominantemente secas, têm um papel importantíssimo como refúgios temporários da fauna e de populações humanas”. A vegetação do Cerrado é um dos tipos característicos destes ambientes. Desta forma, no mapeamento do uso e cobertura do solo da bacia, classificou-se como Floresta Estacional Semidecidual Aluvial todos os remanescentes florestais situados na planície aluvial, margeando os rios. A diferenciação deste tipo de vegetação das demais formações florestais (mata ciliar e mata de galeria) se deu pela análise visual da perda das folhas, já que a imagem utilizada na classificação era referente ao mês de agosto, período de seca. Assim, a resposta espectral deste tipo de vegetação foi diferente dos demais tipos. Se tratando dos afloramentos rochosos, observou-se que na área de estudo havia vários trechos de afloramentos de rochas calcárias, também mapeadas pelo IBGE, através do Projeto RADAMBRASIL, na escala 1:250.000 [10]. Desta forma, foram consideradas como Florestas Estacionais Deciduais, todos os fragmentos florestais que cobriam esses afloramentos. A diferenciação deste tipo de vegetação se deu,

novamente, tanto pela análise visual da resposta espectral, como também pelo mapeamento da vegetação, realizada IBGE, através do Projeto RADAMBRASIL [10].

Por último foram classificadas as AUs antropogênicas (unidade funcional), de áreas recentes (subclasse), divididas entre reservatórios/represamento artificial, áreas destinadas ao cultivo de arroz e uma Pequena Central Hidrelétrica (PCH), classificadas como macrohabitats. Na área da bacia foram mapeados vários trechos de agricultura voltada ao plantio de arroz, pois o município de Flores de Goiás é um dos maiores produtores de arroz irrigado do Estado [11]. Além disso, na bacia também existe a PCH Serra do Divisor, registrada em 16 de março de 2017, com 7.500 kW de Potência Instalada, situada no curso d'água do Rio Cana Brava [12].

No Quadro 2 estão apresentados os dados referentes aos valores de área (km² e %), ocupada pelas classes de uso do solo e pelas áreas úmidas mapeadas (com exceção dos canais de rios e dos oxbow lakes, onde apenas somou-se o comprimento de seus canais (em km²), não quantificando-os com o restante dos dados de área ocupada pelas classes de uso e AUs presentes na bacia. Assim, foram mapeados, aproximadamente, 4.241,43 km² de canais de drenagem, enquanto que os quatro oxbow lakes presentes na bacia resultaram em 13,60 km².

Quadro 2 - Valores de área ocupada pelas classes de uso do solo e pelas AUs presentes na bacia (2018).

	Classes	Área (km²)	%
Uso e Cobertura do Solo	Agricultura	153,92	6,28
	Silvicultura	12,74	0,52
	Pastagem	935,31	38,17
	Formações Florestais	220,05	8,98
	Formações Savânicas	312,96	12,77
	Formações Campestres	677,63	27,66
	Área Urbana	0,41	0,02
	Solo Exposto	11,94	0,49
Áreas Úmidas (AUs)	Lagos/Lagoas Naturais	31,33	1,28
	Áreas Cobertas com Floresta Est. Sem. Aluvial	61,08	2,49
	Áreas Cobertas com Floresta Est. Decidual	12,30	0,50
	Represamento Artificial	8,43	0,34
	PCH Serra do Divisor	0,07	0,01
	Plantio de Arroz	12,00	0,49
	Bacia Hidrográfica do Rio Cana Brava	2.450,16	100

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base no levantamento bibliográfico prévio sobre o tema, e com o auxílio de técnicas/tecnologias de geoprocessamento, foram mapeadas, através da análise visual de

imagens do satélite Sentinel-2A (MSI) (resolução 10 metros), oito classes de uso e cobertura do solo na bacia hidrográfica do Rio Cana Brava, onde foi possível observar a predominância da classe pastagem sobre as demais, além de vários trechos voltados para a agricultura/silvicultura, o que revela o intenso processo de supressão da vegetação nativa e o consequente processo de substituição destas áreas por áreas agrícolas e pastoris, num cenário de várias transformações ocasionadas pelo avanço da fronteira agrícola na região Nordeste do Estado de Goiás.

Além disso, as Áreas Úmidas presentes na bacia foram mapeadas, tendo como base o Sistema de Classificação das Áreas Úmidas Brasileiras, mais especificamente, a Classificação dos Macrohabitats do Pantanal Mato-grossense, proposta por Junk e colaboradores [7]. A região denominada Pantanal de Flores de Goiás, onde a área de estudo deste trabalho está inserida, foi enquadrada como uma Classe de Área Úmida, sendo mapeados oito tipos de AUs, classificadas como interiores (sistema), com nível de água variável (subsistema), sujeitas a pulsos previsíveis, monomodais, de longa duração (ordem) e de amplitude baixa (subordem). E a partir das unidades funcionais (áreas permanentemente aquáticas, áreas permanentemente terrestres e áreas antropogênicas), as AUs foram divididas em subclasses e macrohabitats, considerando nesta classificação os parâmetros hidrológicos e as espécies/comunidades de plantas superiores.

6. PERSPECTIVAS

Esta pesquisa, sendo de cunho inicial, poderá servir de suporte para pesquisas futuras relacionadas às Áreas Úmidas na área de estudo. Os dados e resultados obtidos poderão servir de apoio para trabalhos que tenham como objetivo estudar a dinâmica dessas AUs, os serviços ecossistêmicos que elas oferecem, etc., além de que também poderão ser utilizados em análises sobre os conflitos de uso do solo nas AUs mapeadas. Além disso, pretende-se agora validar os dados obtidos, através de trabalhos de campo, para dar continuidade a esta pesquisa, pois o conhecimento da área é imprescindível para a qualidade do resultado de toda e qualquer classificação visual/manual.

7. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao LABOGEF - Laboratório de Geomorfologia, Pedologia e Geografia Física e à Universidade Federal de Goiás (UFG), pelo apoio a pesquisa, no qual permitiram o desenvolvimento deste trabalho. E também ao programa CNPq/PIBIC, pela bolsa concedida/financiamento do projeto de pesquisa.

8. BIBLIOGRAFIA

- [1] FARIA, K. M. **Paisagens Fragmentadas e Viabilidade de Recuperação Para a Sub-Bacia do Rio Claro (GO)**. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Goiás, Instituto de Estudos Socioambientais (IESA). Programa de Pós-Graduação em Geografia. Goiânia - GO, 2011, 194p.
- [2] PESSOA, O. A. A. **Evolução Temporal do Comportamento Espectral de Área Queimada em Formação Campestre do Cerrado**. Dissertação (Mestrado). Universidade de Brasília, Instituto de Geociências. Programa de Pós-Graduação em Geociências Aplicadas. Brasília - DF, 2014, 104p. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/16867/1/2014_OtavioAugustodeAraujoPessoa.pdf>. Acesso em: 06 jun. 2019.
- [3] LIMA J. E. F. W.; SILVA, E. M. Estimativa da produção hídrica superficial do Cerrado brasileiro. In: SCARIOT, A.; SOUSA-SILVA, J. C.; FELFILI, J. M. (organizadores). **Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Cap. 2, p. 61-72, 2005. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/chm/_arquivos/17_Cap%202.pdf>. Acesso em: 04 jul. 2019.
- [4] BORGES, F. A. **Caracterização Temporal das Áreas Úmidas e de Preservação Permanente da Porção de Alto e Médio Curso da Bacia Hidrográfica do Rio Uberabinha - MG com a Aplicação de Técnicas de Geoprocessamento**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Geografia. Uberlândia - MG, 2012, 135p. Disponível em: <<http://www.ppgeo.ig.ufu.br/node/282>>. Acesso em: 04 jul. 2019.
- [5] PONCIANO, T. A. **Dinâmica da estrutura da paisagem na microrregião do vão do Paranã (GO)**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Goiás, Instituto de Estudos Socioambientais (IESA). Programa de Pós-Graduação em Geografia. Goiânia - GO, 2017, 70p. Disponível em: <<https://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/7126>>. Acesso em: 09 jul. 2019.
- [6] JUNK, W. J. et al. Brazilian wetlands: their definition, delineation, and classification, for research, sustainable management, and protection. **Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems**, 24 (1), p. 5-22, 2013.
- [7] JUNK, W. J. et al. Definição e Classificação das Áreas Úmidas (AUs) Brasileiras: Base Científica para uma Nova Política de Proteção e Manejo Sustentável. In: CUNHA, C. N.; PIEDADE, M. T. F.; JUNK, W. J. (Org.) **Classificação e Delineamento das Áreas Úmidas Brasileiras e de seus Macrohabitats**. Cuiabá: EdUFMT, 2015. 166p. Disponível em: <<http://cppantanal.org.br/2018/images/publicacoes/E-book-Classificacao-e-Delineamento-das-AUs-min.pdf>>. Acesso em: 15 set. 2018.
- [8] IBGE. Diretoria de Geociências. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. Rio de Janeiro, 2012. 271p. (IBGE. Serie Manuais Tecnicos em Geociencias, 1).
- [9] RIBEIRO, J.F. & WALTER, B.M.T. As principais fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: **Cerrado: ecologia e flora** (S.M. Sano, S.P. Almeida & J.F. Ribeiro, eds.). Embrapa Cerrados, Planaltina. 2008, p.151 -212.
- [10] IBGE. Diretoria de Geociências. **Mapeamento de Recursos Naturais do Brasil – Escala 1:250.000**. Rio de Janeiro, 2018. 8p. (IBGE. Documentação Técnica Geral). Disponível em: <http://geofpt.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/pedologia/vetores/escala_250_mil/DOCUMENTACAO_TECNICA_MRN.pdf>. Acesso em: 09 jul. 2019.
- [11] PLANETA ARROZ. **Projeto de Flores de Goiás e Região Abrigam Lavouras de Arroz**. (10/09/2009). Disponível em:

<https://www.planetaarroz.com.br/site/noticias_detalhe.php?idNoticia=6718>. Acesso em: 04 jul. 2019.

[12] GRUPO L&S. **Registrado o DRS da PCH Serra do Divisor**. 2016. Disponível em: <https://www.planetaarroz.com.br/site/noticias_detalhe.php?idNoticia=6718>. Acesso em: 20 jul. 2019.

9. ATIVIDADES EXTRAS

Não foram realizadas nenhuma atividade extra.

10. CERTIFICADOS



P2 01.04.19 Cultura do Cuidado Animais para Pesquisa.pdf (Linha de comando)



P2 10.05.19 Artificial Intelligence - há mesmo inteligência aí.pdf (Linha de comando)



P2 11.09.18 Propriedade Intelectual - Registro de Direito Autoral.pdf (Linha de comando)



P2 30.10.18 O Papel da Universidade no Desenvolvimento do Empreendedorismo.pdf (Linha de comando)



PRPI



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E INOVAÇÃO

Certificamos que **ANA ELISA DE LIMA OLIVEIRA** participou da palestra ***Cultura do Cuidado: Animais para Pesquisa***, atividade do Programa Diálogos em Pesquisa e Inovação, promovido pela Pró-Reitoria de Pesquisa e Inovação da Universidade Federal de Goiás, no dia **01 de abril de 2019**, com **02 (duas) horas de duração**.

Prof. Dr. Jesiel Freitas Carvalho
Pró-Reitor de Pesquisa e Inovação



PRPI



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E INOVAÇÃO

Certificamos que **Ana Elisa de Lima Oliveira** participou da palestra ***Artificial Intelligence (AI): há mesmo inteligência ai?*** atividade do Programa Diálogos em Pesquisa e Inovação, promovido pela Pró-Reitoria de Pesquisa e Inovação da Universidade Federal de Goiás, no dia **10 de maio de 2019**, com **02 (duas) horas de duração**.

Prof. Dr. Jesiel Freitas Carvalho
Pró-Reitor de Pesquisa e Inovação



PRPI



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E INOVAÇÃO

Certificamos que **Ana Elisa de Lima Oliveira** participou da palestra ***Propriedade Intelectual – Registro de Direito Autoral***, atividade do Programa Diálogos em Pesquisa e Inovação, promovido pela Pró-Reitoria de Pesquisa e Inovação da Universidade Federal de Goiás, no dia **11 de setembro de 2018**, com **02 (duas) horas de duração**.

Prof. Dr. Jesiel Freitas Carvalho
Pró-Reitor de Pesquisa e Inovação



PRPI



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E INOVAÇÃO

Certificamos que **Ana Elisa de Lima Oliveira** participou da palestra ***O Papel da Universidade no Desenvolvimento do Empreendedorismo***, atividade do Programa Diálogos em Pesquisa e Inovação, promovido pela Pró-Reitoria de Pesquisa e Inovação da Universidade Federal de Goiás, no dia **30 de outubro de 2018**, com **01 (uma) hora de duração**.

Prof. Dr. Jesiel Freitas Carvalho
Pró-Reitor de Pesquisa e Inovação