

ANÁLISE ESPACIAL DAS ÁREAS ÚMIDAS DO BIOMA CERRADO NA MICRORREGIÃO DO VÃO DO PARANÃ (GO)

Marcos Antônio Bonifácio da Silva;¹ Karla Maria Silva de Faria;²

1: Laboratório de Geomorfologia, Pedologia e Geografia Física
Universidade Federal de Goiás – Instituto de Estudos Socioambientais

e-mail: marcosantonio2801@gmail.com

2: Laboratório de Geomorfologia, Pedologia e Geografia Física
Universidade Federal de Goiás – Instituto de Estudos Socioambientais

e-mail: karlamsfaria@gmail.com

RESUMO

As Áreas úmidas são ecossistemas naturais correlacionados a tipologias de solos e a saturação de água, que apresentam uma biodiversidade extremamente rica e apresenta grande vulnerabilidade quanto às ações antrópicas. Este trabalho visou a especializar as Áreas úmidas (AUs) na Microrregião do Vão do Paranã na região Nordeste do estado de Goiás, avaliando as áreas de pressão antrópicas por meio da classificação supervisionada de imagens de satélite LandSat 5 (TM) e LandSat 8 (OLI) entre os anos de 1985 a 2017. Para isso as AUs foram associadas às tipologias pedológicas, tomando duas classes de solos para o mapeamento de uso e ocupação: os gleissolos e plintossolos, pois, são solos suscetíveis à AUs devida sua saturação de água. Os resultados indicam que entre o período adotado houve conversão das áreas úmidas em áreas antrópicas, especialmente para usos de pastagem e uso para agropecuária. Conclui-se, portanto, que as AUs do Vão do Paranã passam por um processo de antropização e fragmentação pelo avanço da agricultura e das pastagens e o uso antrópico indevido.

-Palavras Chaves: Solos úmidos, impactos ambientais, fragmentação da vegetação.

1. INTRODUÇÃO

As Áreas Úmidas se caracterizam como ambientes *permanente ou periodicamente inundados ou com solos encharcados*, que possuem intensa atividade biogeoquímica e têm papel importante no ciclo hidrológico, ampliando a capacidade de

¹ : Bolsista

² : Orientador (a)

retenção de água da região onde se localiza, promovendo o múltiplo uso das águas por espécies de fauna e flora e pelos seres humanos (SCBD, 2010; EPA, 2017).

Trata-se de um ecossistema complexo, representado por fragmentos naturais (EPA, 2017), que é alvo de tratados internacionais, como a Convenção de Ramsar, que exigem dos países signatários o estabelecimento de inventários e medidas para a sua proteção. No Brasil (país signatário da convenção) essas áreas são classificadas segundo a Lei Nº 12.651/2012 como áreas de preservação permanente, mas que se apresentam fragilizadas à proteção quando não classificadas e identificadas nos mapeamentos oficiais ou incluídas na análise de “áreas consolidadas” que permitem novos tratamentos de fiscalização e metragens de proteção ambiental (PIEIDADE et al., 2012).

O Cerrado destaca-se mundialmente como um dos 34 *hotspots* (MYERS, et al., 2000), e a importância para a preservação ambiental do Cerrado associa-se não só pela elevada biodiversidade, mas também em função da relevância para recarga hídrica sul-americana. Nas AUs típicas do Cerrado, o lençol freático fica próximo à superfície e aflora durante a estação chuvosa, já durante a estação seca a porção superficial do solo mantém-se seca (EITEN, 2001).

No cerrado brasileiro segundo o Instituto Sociedade, População e Natureza ISPN há um berço aquífero muito importante para o país devido sua centralidade espacial, 08 das 12 grandes bacias hidrográficas tem origem dentro do ambiente de cerrado, o que deixa em destaque a grande importância e relevância que as AUs têm para esse domínio morfoclimático.

Pesquisas referentes à identificação e caracterização das áreas úmidas no Cerrado vêm ganhando destaque (FRANÇA; SANO 2009; FONSECA; DE-CAMPOS, 2011). Essas áreas são importantes principalmente em épocas de seca onde a estiagem é grande e a quantidade de chuva diminui ou nem acontece, assim, as AUs ganham um papel de grande importância para a jusante dos rios e para manter toda a dinâmica da biodiversidade existente nesse sistema sensível.

Essas áreas são totalmente impactadas pelas ações antrópicas e se caracterizam por ser um ambiente predominantemente ou totalmente inundado onde 90% dessas áreas se localizam no interior do país como na bacia Amazônica, parte da bacia do rio Araguaia, o Pantanal e as Chapadas do cerrado segundo dados do Instituto Nacional de Ciência e Pesquisa em Áreas úmidas – (INAU) Cunha, (2015).

O seu papel de vida no meio ambiente é de extrema importância pois, existe uma grande quantidade de vida biótica nesses locais que quase sempre se destaca pela

flora muito mais intensa do que em outras fitofisionomias, com produção de alimentos e de estoque de água e abrigo da biodiversidade, segundo Cunha (2015).

A microrregião do Vão do Paranã, situa-se no nordeste do estado de Goiás, destaca-se como Prioritárias para Conservação Ambiental (MMA, 2015), com altíssima diversidade de geoambientes que são sensíveis a interferências antrópicas, mas que comumente não são considerados nos projetos e processos de ocupação do território. Esta microrregião apresenta aproximadamente 30% de sua área sob o domínio de solos que apresentam ocorrência relacionada a terrenos de várzeas, condicionados a oscilação do lençol freático, ou alagamento decorrente da restrição à percolação ou escoamento de água (EMBRAPA, 2006), ao qual podem estar associados a áreas úmidas e que ainda não foram avaliados e classificados, quanto inserção na matriz agrícola da microrregião, para a gestão ambiental, assim como para o inventário brasileiro de áreas úmidas

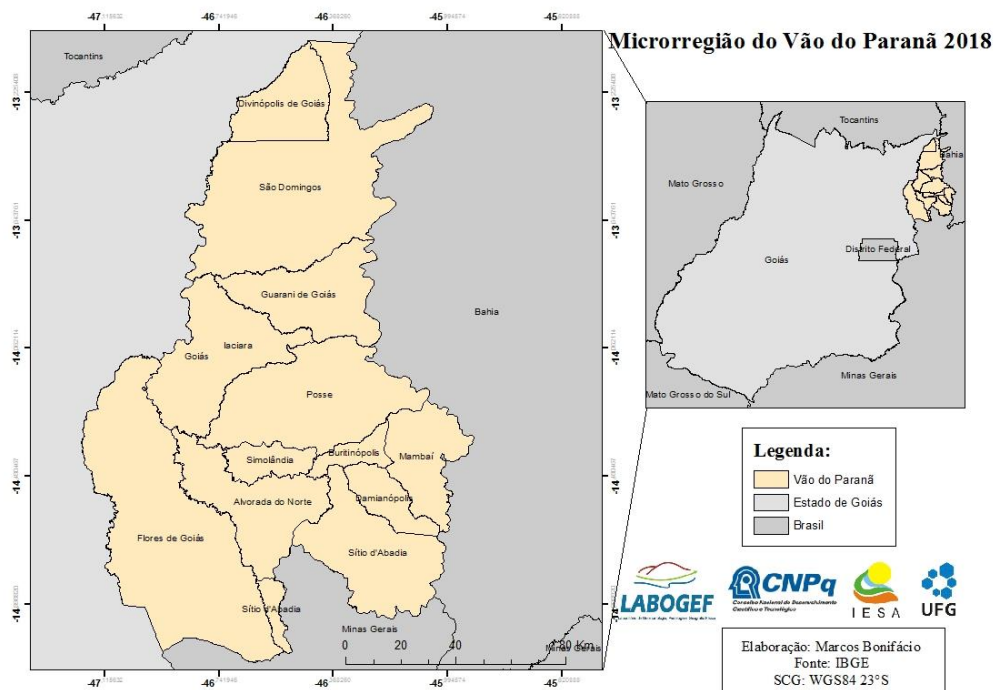
Nesse contexto, o objetivo **geral** do trabalho foi o de avaliar a tipologia e distribuição espacial das áreas úmidas e fontes de pressão antrópica na microrregião do Vão do Paranã. Sendo proposto como objetivos **específicos**: (1). Classificar as áreas úmidas encontradas de acordo com suas tipologias, dinâmicas e associações; (2). Correlacionar as áreas úmidas com tipologias pedológicas; (3). Identificar nas áreas úmidas e entornos os tipos de uso antrópico e suas inter-relações; (4). Avaliar historicamente o avanço da fronteira agrícola sobre as AUs; (5). Analisar a fragmentação natural ou antrópica das áreas úmidas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Caracterização da área de estudo

A área de estudo está localizada entre a Microrregião da Chapada dos Veadeiros e a Serra Geral da Microrregião de Santa Maria da Vitória e o sul da Microrregião de Barreiras no estado da Bahia (Figura 01) em uma condição geomorfológica da depressão do Tocantins.

Figura 1- Localização da área de pesquisa.



Segundo Nascimento (1991) a depressão do Tocantins é uma região composta por relevos planos e drenados, essa condição favorece a presença de áreas úmidas na região. De acordo com Cunha (2015) esse favorecimento acontece pelos pulsos de inundação que em épocas de grandes precipitações forma grandes áreas alagadas nas proximidades dos grandes canais de drenagens.

A microrregião do Vão do Paraná, com área de 17.388,88 km², apresenta rica diversidade geológica e consequentemente pedológica, com a presença de 304,05 Km² de Gleissolos e 3.092,36 Km² de Plintossolos que são os tipos de solos de interesse da pesquisa.

Segundo a EMBRAPA (2013), os Gleissolos apresentam o horizonte de superfície B u C acinzentado ocorrendo em regiões planas ou abaciadas (várzeas e banhados), nas quais há saturação por água; os Plintossolos são solos um pouco rasos que apresentam variações de cores encontrados em regiões de relevo plano, em que há dificuldade de escoamento de água, como várzeas, depressões como no Centro oeste e na Amazônia. Os Plintossolos são solos suscetíveis a áreas úmidas devido a saturação da água e são usados de forma indevida também por serem locais estratégicos para o avanço espacial da agricultura que fortemente cresce nessa região, pois a recarga de água desta região é muito grande.

A alta precipitação é um grande fator para as AUs perenes além do relevo plano no fundo de vales das chapadas. Clima e relevo andam juntos no cerrado para o

aparecimento de solos úmidos tanto perenes quanto permanentes. Segundo Cunha (2015) as frequências deste tipo de solos são mais facilmente encontradas no norte do país pelo aplainamento da região amazônica e a quantidade de chuvas que a mesma recebe se comparado a outras regiões brasileiras, assim, a bacia amazônica conta com AUs permanentes diferentes do cerrado que na sua maioria conta com áreas somente no período chuvoso.

2.2. Procedimentos Metodológicos

Os procedimentos metodológicos associados a essa pesquisa envolveram as seguintes etapas:

1º Etapa: O levantamento de dados bibliográficos de artigos e textos refere ao plano de trabalho elaborado e novas referências pertinentes à espacialização das AUs proposto. Esse levantamento foi de grande importância, pois com ele foi possível encontrar metodologias e novos conceitos.

2º Etapa: Organização de uma base digital cartográfica, que consistiu no levantamento das imagens de satélite LANDSAT sensor TM e OLI das bandas 221/69, 221/70, 220/69, 220/70 para os anos de 1985, 1995, 2005 e 2017; entraram para análise os anos de 1985 e 2017, realizou-se composições coloridas R5 G4 B3 para evidenciação das áreas úmidas segundo proposta metodológica de Oliveira, Osco e Boin (2014); Seleção das áreas de Gleissolos e Plintossolos no mapa de solos disponibilizado pelo sistema Estadual de Geoinformação de Goiás SIEG organizado pela Agência Ambiental de Goiás na escala de 1:100.000, que faz parte da determinação de áreas prioritárias para unidades de preservação - Cons.Imagem/WWF – RADAMBRASIL.

3º Etapa: Classificação de uso do solo, foi realizada a partir da classificação das imagens pela segmentação disponibilizada pela ferramenta *Meanshift* no Arcgis, essa ferramenta classifica a imagem em probabilidades máximas de um conjunto de bandas em formato raster, e gera-se um novo arquivo raster classificado segundo Lima, Barbos e Oliveira (2017).

A chave de classificação adotada foi definida com base nas propostas de Florenzano (2011) e Ponciano (2016), onde foram consideradas as áreas de pastagem tanto natural quanto antrópica, campestre campo úmido e campo seco, formações savânicas, formações florestais, agriculturas, corpos d'água e quando houvesse solo exposto ou rocha exposta e as AUs, onde foram considerados dentro desta as veredas, as áreas de várzeas, pequenas dolinas com afloramento de água.

Em função da limitação da imagem que é de 30 m de resolução, não foi possível classificar isoladamente as AUs de acordo com suas tipologias, dinâmicas e associações. Era pertinente usar as imagens de *Land-sat* sensor TM, pois era o único satélite que disponibilizava todas as imagens do recorte temporal.

4º Etapa: Trabalho de Campo, realizado em duas campanhas nos meses de maio e junho de 2018 para validação do mapeamento. Essa etapa foi indispensável, pois conforme Oliveira e Martinelli (2007), a atividade de campo em geografia auxilia no processo de leitura da paisagem. Somente em campo foi possível analisar, reclassificar e validar as áreas de AUs.

5ª Etapa: Análise da configuração da estrutura da paisagem com aplicação de métricas/índices descritos que avaliaram em nível de classe (métrica CA) e percentual (PLAND) as classificações de uso e cobertura realizadas.

6ª Etapa: Análise dos conflitos de uso nas áreas úmidas, obtida pela sobreposição dos mapas de 1985 e 2017.

7ª Etapa: Interpretação dos resultados e redação do relatório.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo Cunha (2015) apesar de uma alta frequência e ampla distribuição, as AUs brasileiras permanentemente úmidas compreendem uma área total relativamente pequena, porque suas áreas individuais são pequenas. Pertencem a este grupo fitofisionomias do bioma cerrado caracterizado como veredas-buritizais, o campo limpo úmido, campo de murundus e floresta de galerias (EITEN, 2001).

Segundo a classificação proposta por Ribeiro e Walter (2008):

a) as veredas ou buritizais correspondem a fitofisionomias com palmeira *Macurita flexuosa*, emergente em meio a agrupamentos mais ou menos densos de arbustos, são circundadas na maioria das vezes por campos úmidos. As veredas são classificadas também como parte das formações savânicas;

b) os campos limpos úmidos ocorrem em locais planos e próximos a canais de drenagem em solos periodicamente inundados e rasos que também recebem o nome popular de “várzeas ou brejos”.

c) os campos de murundus segundo RIBEIRO E WALTER (2008) ocorre pela formação de pequenos relevos tipo murundus. De acordo com Santos et.al (2013) Esses campos de murundus caracterizam-se por constituírem extensas áreas brejosas ou

alagadiças vegetadas com gramíneas nativas, frequentemente em ilhas esparsas de cerrado, nucleados por cupins;

d) a mata ciliar acompanha os leitos dos grandes rios sem formação de galeria e as matas de galerias acompanham os rios de pequeno porte formando galerias sobre eles, nela encontra-se as matas de galeias inundáveis onde o lençol freático encontra-se mais próximo do terreno.

Em função da qualidade e limitação da imagem de satélite e da escala adotada, não foi possível classificar essas fitofisionomias individualmente. Sendo assim classificou-se como AUs os campos limpos úmidos campos de murundus e as veredas. E a mata ciliar e mata de galeria como formação florestal pois não eram possíveis classificar as se eram áreas inundáveis.

Definiu-se, no entanto, uma chave de classificação para reconhecimento e mapeamento dessas áreas, como estipulado como objetivo específico. Para a identificação das AUs foi considerado a seguinte chave de classificação baseada em Cedro (2011), sendo (1) Campo úmido: que apresenta textura lisa, homogênea e tonalidade Arroxeadado/ preto; (2) Veredas e buritizais: que apresenta textura heterogênea, fina e aveludada e tonalidade verde claro/médio (**Figura 02**); Várzeas: que apresentam textura homogênea, lisa e tonalidade verde claro.

Figura02: Exemplificação da classificação e validação em campo de área Úmida no município de São Domingos

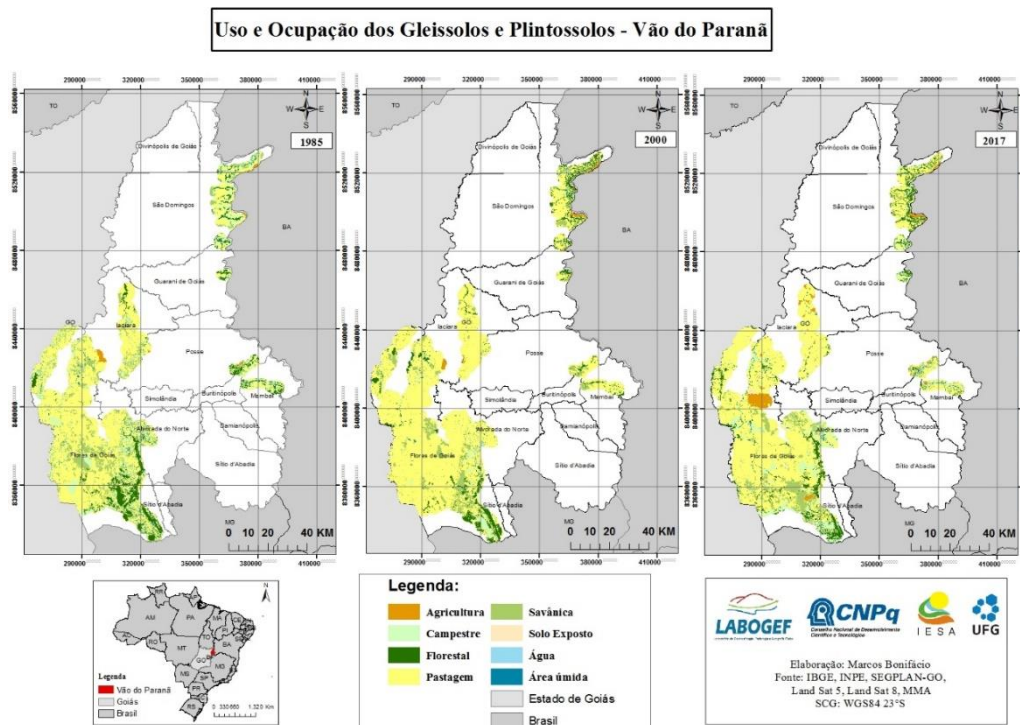


As AUs, no entanto, de acordo com SCBD, (2010) e a EPA, (2017) compreende-se também por áreas com solos predominantemente encharcados, o que permite a correlação pode –se então correlacioná-los às dinâmicas pedológicas, visto que os tipos de solos foram importantes para a escolha das áreas mapeadas.

Conforme detalhamento metodológico, foram selecionadas as áreas úmidas associadas aos Gleissolos e aos Plintossolos. Essa associação apresentou-se como pertinente pois segundo a EMBRAPA (2013), a ocorrência dos Gleissolos acontece em ambientes varzeados e predominantemente banhados onde há a saturação de água em virtude da proximidade com o lençol freático; os Plintossolos são encontrados em regiões de relevo plano, em que há dificuldade de escoamento de água, como várzeas, depressões, etc.

O mapeamento de em série histórica (1985, 2000 e 2017) apresenta a espacialização, das classes de uso e cobertura do solo e destaca as áreas úmidas nas classes de solos selecionados (**Figura 03**).

Figura 03: Mapa de Uso e Ocupação do Solo 1985, 2000 e 2017.



Nas regiões de Gleissolos, as AUs estão próximas a canais de drenagens, localizadas ao Nordeste da microrregião do Vão do Paranã nas proximidades com a divisa do Estado da Bahia, no município de São Domingos com maior intensidade e algumas

porções ao leste em Guarani de Goiás, Mambaí e Posse em pouca intensidade. No sudoeste da microrregião há pouca espacialização e distribuição de AUs nas regiões de Plintossolos excetuando o comportamento apresentando em Flores de Goiás e Alvorada do Norte.

A análise comparada dos mapas de uso da terra (ano de 1985, 2000 e 2017) indicam que nas AUs identificadas existe crescente processo de antropização com desenvolvimento das áreas de pastagens não naturais e a da agricultura (Figura 03). No ano de 1985 essas áreas eram equivalentes a quase 5 mil hectares, em 2000 houve redução para menos da metade cerca de 2.489,55 hectares e no ano de 2017 não apresenta a 2 mil hectares. Nota-se a perda dessas áreas e a substituição dessas por pastagens e o avanço da agricultura principalmente em São Domingos e Flores de Goiás.

Segundo Ferreira (2003) o uso antrópico em AUs como nas veredas podem ser causados de maneira direta ou indireta, através da intervenção no meio natural com a transformação em lavouras, pastagens ou represas; inserção de novas espécies exóticas; o mau uso das águas; a abertura de estradas e até o uso dessas áreas para fins turísticos como foi possível observar durante as campanhas de campo (**Figura 04**) em AUs no Rio São Domingos utilizadas para turismo ou sujeitas a atividades de queimadas para posterior atividade agropecuária (**Figura 05**).

Figura 04 - Uso turístico de área úmida **Figura 05** – Queimada em área úmida.



Foto: Marcos Bonifácio, Junho/2018



Foto: Júlia, Junho/2018

A modernização na agropecuária abriu caminho para o aumento da espacialização das áreas de pastagem e agricultura que dependem da produção de energia advinda das Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs) que represam águas de rios em regiões de AUs como foi possível observar em Mambaí/Buritinópolis e São Domingos de Goiás.

Segundo Ponciano (2016) a região é considerada propícia para o manejo de gado, com extensas áreas de várzeas de pastagens naturais, utilizadas na seca e com campinas nos chapadões, utilizadas no período chuvoso, assim essa atividade se consolidou e perpetuou na região. A autora ressalta que essa microrregião ganhou impulso após a construção da BR020, após uma reestruturação da região e o aumento de propriedades agrícolas, e a seleção de alguns municípios da região serem contemplados com as políticas do POLOCENTRO que segundo Barreira (2002) causou o aumento da pecuária intensiva provocando o aumento das pastagens e o incentivo a cultivos de monoculturas.

A análise histórica do avanço da fronteira agrícola sobre as áreas úmidas, realizada pela comparação de métricas descritoras da paisagem entre os anos (**Tabela 01**) indica o processo de antropização nas áreas selecionadas.

Tabela 01: Tabela de Uso e ocupação do solo nos plintossolos e gleissolos.

CLASSE	ANO 1985		ANO 2000		ANO 2017	
	CA	PLAND	CA	PLAND	CA	PLAND
AGRICULTURA	2.933,62	0,62	2.997,99	0,63	3.975,16	0,83
ÁGUA	1.880,73	0,39	1.978,96	0,42	2.262,21	0,47
ÁREA ÚMIDA	4.929,54	7,52	2.489,55	0,52	1.893,47	0,40
CAMPESTRE	65.554,97	13,75	20.975,36	4	10.073,22	2,11
FLORESTAL	35.854,55	7,52	35.814,69	8	35.790,26	7,51
PASTAGEM	280.556,27	58,85	356.682,70	75	375.599,45	78,79
SAVÂNICA	84.211,18	17,67	54.783,31	11	45.295,96	9,50
SOLO EXPOSTO	783,37	0,16	981,59	0,20	1.814,49	0,38
TOTAL	476.704,23	100	476.704,23	100	476.704,23	100

CA - unidade métrica hectare

PLAND- Percentual da paisagem

A análise das métricas indicam que as áreas de pastagem representavam já em 1985: ~~a~~ 58,85% da área, ampliando até o ano de 2017 cerca de 20% em área, ocupando, portanto, no último ano analisado mais de 375.000 hectares. Os estudos de Barreira (2002), já haviam indicado que nessa região existem grandes pastagens naturais e que as políticas de incentivo à agropecuária às mesmas contribuíram para seu aumento, especialmente nas áreas dos municípios de Flores de Goiás e Iaciara (porção sudeste da microrregião sob o domínio dos Plintossolos).

A agricultura em 1985 ocupava pouco mais de 0,6% o que pode ser considerado uma taxa baixa, se concentrando nos municípios de São Domingos que faz divisa com a fronteira agrícola do Oeste Baiano e a região de Flores de Goiás já mencionada pelas grandes áreas cultiváveis. Em 2017 observa-se um aumento de 0,21% consolidado na região de São Domingos e o surgimento de mais agricultura em Iaciara.

Para as formações florestais, savânicas e campestres verifica-se que sofreram alta antropização, dessas, a formação savânica foi quem mais apresentou perda cerca de 53% de sua área, a formação campestre sofreu uma perda de 15% e a formação florestal obteve 1% de perda.

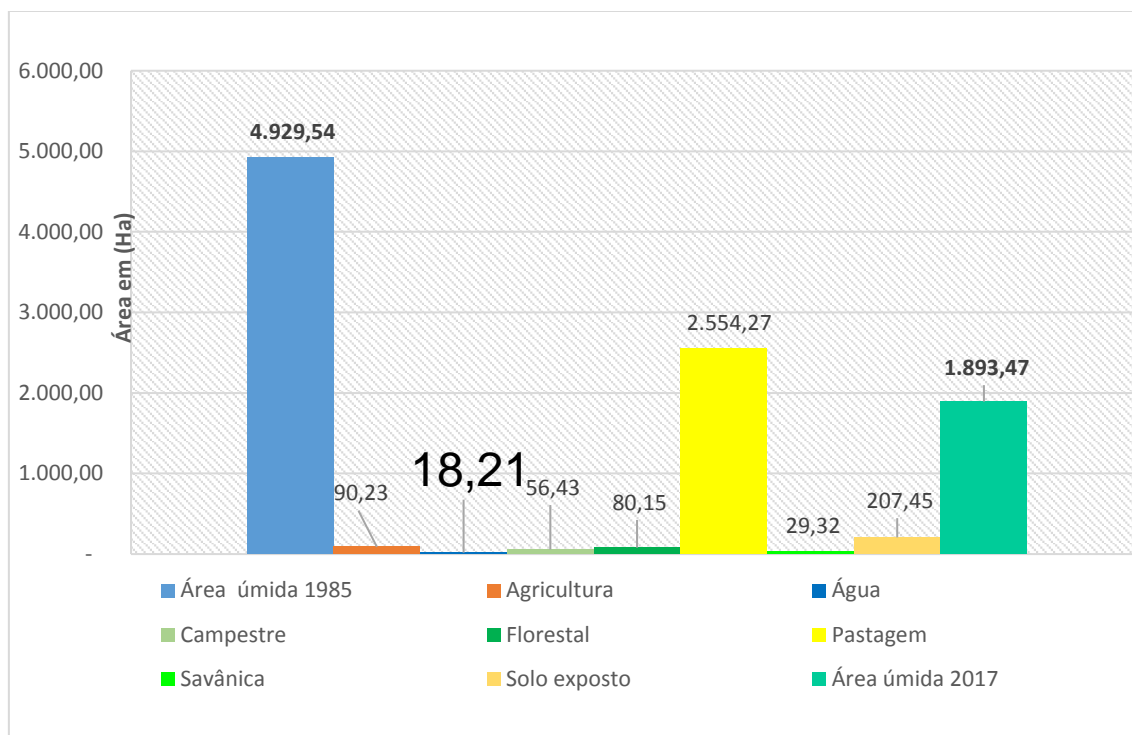
Verifica-se no recorte adotado que a fragmentação das áreas úmidas está associada a fonte de pressão antrópica com o aumento de mais de 20% das áreas de pastagem, ocasionou a perda tanto das áreas úmidas como das áreas campestres e de formações savânicas (cerrado), embora está ainda se mantém um pouco preservada.

Segundo dados do IMB 2015 elaborados por Júnior, Ferreira e Miziara (2015) as áreas de pivô central eram de 704 hectares e em 2015 compreendiam mais de 242.000 hectares. Os pivôs causam grande impacto ao meio ambiente, segundo JÚNIOR (2017) os riscos dos pivôs nem tanto são ligados à captação de recursos hídricos, mas à contaminação dos mananciais por usos de defensivos agrícolas. De acordo com Júnior, Ferreira e Miziara (2015) na região dos Afluentes Goianos do Rio Paranã onde está a área de estudo, a área de pivô que em 1984 não existia passou em 2015 a corresponder cerca de 5.306 hectares.

Dentro do recorte avaliado as AUs perderam sua área em mais de 60% (**Figura 06**). A taxa de conversão para pastagem foi de 52%, as AUs se mantiveram apenas com 38% de sua área original. Muitas pastagens são feitas em AUs pela

proximidade com a água o que facilita o acesso ao gado e coincide com a vocação da região

Figura 06: Área de substituição das AUs entre 1985 a 2017.



Fonte: o autor

Chama-se atenção também que essas AUs se tornaram solo exposto, isso pode ser justificado pela retirada da vegetação natural para pastagem, e devido a região ser composta por solos arenosos o capim plantado acaba não resistindo e o cerrado não consegue se reflorestar novamente e em época de chuva esse solo vai sendo erodido por erosão laminar o que caracteriza em um solo exposto e erodido e sem potencial. No entanto, em regiões situadas em zona de fronteira agrícola, como no caso do Vão do Paranã, essas áreas foram incorporadas a matriz produtiva ou suprimidas para adequação das funções ocupacionais dos solos.

CONCLUSÃO

Constata-se que as áreas úmidas da microrregião do Vão do Paranã estão passando por grande processo de fragmentação e antropização por uso irregular de tais locais. O avanço agrícola é um problema que vem crescendo pois utiliza da água que sustentam essas áreas, assim como as pastagens que junto com a perda da cobertura

vegetal natural traz também o solo exposto que aumenta erodibilidade dessas regiões sensíveis.

O uso indevido para essas práticas mostra que as fiscalizações não chegam até todos os locais, o que gera uma grande e desordenada apropriação dessas áreas para fins não condizentes que levaram a tal perda dessas AUs.

Os resultados, mapeamentos, tabelas desenvolvidas nessa pesquisa fomentam o projeto geral financiamento pelo CNPQ e possibilitam análises derivadas em outras abordagens da geoecologia.

PERSPECTIVAS

Para um estudo mais detalhado das AUs do Vão do Paranã para classificar as AUs de acordo com suas tipologias, dinâmicas e associações faz-se necessário uma imagem de satélite de grande alta resolução sem a necessidade de uma série histórica para classificar as distintas tipologias de áreas úmidas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARREIRA, C.C.M.A. **Vão do Paranã: a estruturação de uma região**. Brasília: Ministério da Integração Nacional, Universidade Federal de Goiás, 2002.

CEDRO, Diego Antônio Botelho de. **Análise espacial das áreas úmidas da bacia do rio Caiapó, GO**. Dissertação apresentada ao Programa de Pesquisa e Pós- Graduação em Geografia do Instituto de Estudos Sócio- Ambientais da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2011.

CUNHA, Catia Nunes da. **Classificação e delineamento das áreas úmidas brasileiras e de seus macrohabitats** [recurso eletrônico] / Catia Nunes da Cunha, Maria Teresa Fernandes Piedade, Wolfgang J. Junk. – Cuiabá: EdUFMT, 2015

EITEN, G. **Vegetação Natural do Distrito Federal**. Universidade de Brasília/SEBRAE,2001. 162p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3. ed. – Rio de Janeiro: EMBRAPA-SPI, 2013.

EPA. **What are wetland functions?** Disponível em <https://www.epa.gov/wetlands/what-are-wetland-functions> acesso em 10 de janeiro de 2017.

FERREIRA, Idelvone Mendes. **O Afogar das veredas: uma análise comparativa espacial e temporal das veredas do Chapadão de Catalão (GO)**. 2003. 242 f. Tese (doutorado) -

Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2003.
Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/104459>>.

FLORENZANO, T.G. **Iniciação em sensoriamento remoto**. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Manual Técnico de Uso da Terra**. 3ª Ed. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Diretoria de Geociências. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. Manuais Técnicos em Geociências. Número 7. Rio de Janeiro - RJ. 2013;

ISPN - Instituto Sociedade, População e Natureza. **No coração do Brasil, o berço das águas**. Brasília, 2013 Disponível em: <http://www.ispn.org.br/o-cerrado/no-coracao-do-brasil-o-berco-das-aguas/>

JUNIOR, L. C. P. O USO DA ÁGUA EM GOIÁS, **Potencialidade, demanda para irrigação por pivôs centrais e perspectivas**. Dissertação apresentada ao Programa de PósGraduação em Ciências Ambientais, da PróReitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2017.

OLIVEIRA, I. J. de; MARTINELLI, M. **O uso de mapas no trabalho de campo em geografia física**. Geografia, Rio Claro, v.32,n.1, p.163-179, jan./abr. 2007.

PIEIDADE, M.T.F.; JUNK, W.J.; SOUSA JR., P.T. DE; CUNHA, C.N. DA; SCHÖNGART, J.; WITTMANN, F.; CANDOTTI, E.; GIRARD, P. 2012. **As áreas úmidas no âmbito do Código Florestal Brasileiro**. In: Souza, G.; Jucá, K.; Wathely, M. (Eds). **Código Florestal e a Ciência: o que nossos legisladores ainda precisam saber**. Comitê em defesa das florestas e do desenvolvimento sustentável, Brasília – DF. p. 9-17.

PONCIANO, T. A. **Dinâmica da estrutura da paisagem na microrregião do vão do Paranã (GO)**. Dissertação de mestrado, Programa de Pós Graduação em Ciências Ambientais. Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2017.

RIBEIRO, J.F.; WALTER, B.M.T. **As principais fitofisionomias do Bioma Cerrado**. In: SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P.; RIBEIRO, J.F. (eds.) **Cerrado: ecologia e flora**. Embrapa Cerrados, Planaltina. 2008.

SANTOS, Felipe Corrêa Veloso; FREITAS, Idelfonso Colares; FILHO, Ronaldo Oliveira Custódio; CORRECHEL, Vladia; UCKER, Fernando Ernesto; KEMERICH, Pedro Daniel da Cunha. **Uso e ocupação de microrrelevo de murundus no sudoeste de goiás: uma abordagem sobre os aspectos físicos do solo**. Revista do Centro do Ciências Naturais e Exatas - UFSM, Santa Maria V. 14, N. 1 (2014): Edição Especial Fevereiro, p. 2988 - 2995

SCBD- **Secretariat of the Convention on Biodiversity**. Global biodiversity outlook 3-
Secre

JUNIOR, L. C. P.; FERREIRA, N. C.; MIZIARA, F. **A expansão da irrigação por pivôs centrais no estado de goiás** (1984-2015) IN: REVISTA UFG, Disponível em: <https://revistas.ufg.br/bgg/article/view/49158>

Atividades Extras:

Não foram realizadas nenhuma atividade extra, todas as atividades estavam associadas ao trabalho.