

Hemerobia de paisagem em áreas úmidas na zona urbana de Inhumas, GO, Brasil

Landscape hemerobics in wetlands in the urban area of Inhumas, GO, Brazil

Hemerobia del paisaje en los humedales de la zona urbana de Inhumas, GO, Brasil

Marcos Antonio Bonifacio Silva

<https://orcid.org/0000-0002-3444-4473>

marcosantonio2801@gmail.com

Universidade Federal de Goiás, UFG, Goiânia, GO

Karla Maria Silva de Faria

<https://orcid.org/0000-0001-9381-932X>

karla_faria@ufg.br

Universidade Federal de Goiás, UFG, Goiânia, GO

Resumo: As áreas úmidas são ecossistemas frágeis e importantes para a recarga hídrica em paisagens rurais e urbanas. Entretanto, os padrões de ocupação urbana não destacam a importância local desses ambientes na oferta de serviços ecossistêmicos e não previnem sua degradação. Uma metodologia viável para avaliação dos níveis de antropização é o cálculo dos índices de hemerobia, que por sua vez estão associados ao nível de dependência tecnológica da paisagem. O objetivo desta pesquisa é avaliar o nível de hemerobia das paisagens no núcleo urbano de Inhumas, região metropolitana do estado de Goiás. Foram identificados cinco níveis hemeróbicos de paisagem de áreas úmidas, onde predominam níveis de hemerobia Alta e Máxima, o que compromete suas funções ecossistêmicas. A cartografia com base nos princípios da Geoecologia das Paisagens indica níveis hierárquicos passíveis de serem considerados pelo poder público no planejamento e gestão urbanas. Isso possibilita a seleção de áreas críticas para intervenções de mitigação, recuperação e reabilitação em ambiente urbano.

Palavras-Chaves: Serviços ecossistêmicos, Dependência tecnológica da paisagem, Geoecologia de paisagem.

Abstract: Wetlands are fragile ecosystems and are important for water recharge in rural and urban landscapes. However, urban occupation patterns do not highlight the local importance of these environments in providing ecosystem services and do not prevent their degradation. A viable methodology for assessing the levels of anthropization is the calculation of hemerobic indices, which in turn are associated with the level of technological dependence of the landscape. The objective of this research is to evaluate the level of hemerobicity of landscapes in the urban core of Inhumas, metropolitan

region of the state of Goiás. Five hemerobic levels of wetland landscape were identified, where High and Maximum hemerobic levels predominate, which compromises their ecosystem functions. Cartography based on the principles of Landscape Geoecology indicates hierarchical levels that can be considered by the public authorities in urban planning and management. This enables the selection of critical areas for mitigation, recovery and rehabilitation interventions in the urban environment.

Key words: Ecosystem services, Technological dependence on the landscape, Landscape geoecology.

Resumen: Los humedales son ecosistemas frágiles y son importantes para la recarga de agua en paisajes rurales y urbanos. Sin embargo, los patrones de ocupación urbana no ponen de manifiesto la importancia local de estos entornos en la prestación de servicios ecosistémicos y no evitan su degradación. Una metodología viable para evaluar los niveles de antropización es el cálculo de los índices de hemerocidad, que a su vez están asociados al nivel de dependencia tecnológica del paisaje. El objetivo de esta investigación es evaluar el nivel de hemerobiosidad del paisaje en el núcleo urbano de Inhumas, región metropolitana del estado de Goiás. Se identificaron cinco niveles de hemerobiosidad en el paisaje de los humedales, donde predominan los niveles de hemerobiosidad alta y máxima, lo que compromete sus funciones ecosistémicas. La cartografía basada en los principios de la Geoecología del Paisaje indica los niveles jerárquicos susceptibles de ser considerados por los poderes públicos en la planificación y gestión urbana. Esto permite seleccionar las áreas críticas para las intervenciones de mitigación, recuperación y rehabilitación en el entorno urbano.

Palabras clave: Servicios de los ecosistemas, Dependencia tecnológica del paisaje, Geoecología del paisaje.

INTRODUÇÃO

São recorrentes as discussões em torno dos recursos hídricos, primordiais para subsistência da sociedade no mundo. O agravamento da crise hídrica é real, algo que resulta de vários problemas ambientais que são agravados por ausência de uma gestão de ocupação e usos antrópicos que não adotam abordagem sistêmica, integrada e preditiva conforme (Tundisi & Matsumura-Tundisi, 2008).

Nesse sentido, as áreas úmidas (AUs) ocupam um contexto de importância nesta discussão e no cenário ambiental, pois são locais de recargas hídricas, onde o nível freático atinge o solo deixando-o alagado ou encharcado, e também abrigando várias espécies de fauna e flora (Junk & Cunha, 2015). Trata-se, entretanto, de um sistema intermediário que está na interface entre o sistema terrestre e o sistema aquático. Esse que é responsável por armazenar, distribuir e reter água em ecossistemas e paisagens inteiras (Junk & Cunha, 2015; Haase, 2017).

Os serviços ecossistêmicos (SEs) podem ser classificados de acordo com suas funções e usos, segundo apontam (Costanza et al., 1997; De Groot et al., 2000); O primeiro, **uso direto**: serviços de provisão: alimentos (frutos, pasto, culturas agrícolas) Fibras (roupas) Madeira (lenha, móveis) e os Serviços culturais: (Valores estéticos, Valores religiosos e espirituais, Lazer). Já o segundo, é de **uso indireto**: serviços de regulação ambiental: (qualidade do ar, Regulação do clima, Polinização, Controle de pragas) e os Serviços de

suporte: Ciclagem de nutrientes (microrganismos do solo) e Formação de solo (intemperismo, microrganismos do solo).

Em pesquisas realizadas por França e Sano (2009), Fonseca e De-Campos (2011), Junk e Cunha (2015), Brasil (2015), Cedro (2011) e Silva e Faria (2018) afirmam que ambientes úmidos do Cerrado estão passando por um rápido processo de antropização. No entanto, há poucas discussões sobre as áreas úmidas urbanas e o destaque da relevância delas para os ambientes urbanos.

Para Haase (2017), é necessário enfatizar que vários dos problemas urbanos como aquecimento, inundações e controle hidrológico estão associados à ignorância da importância das AUs. Essas funcionam como sistemas importantes na cidade contando com inúmeras funções ecológicas e não somente estéticas, que, por sua vez, auxiliam na melhor otimização da paisagem como um todo. Conforme Arrais (2017) pontua, a cidade tem uma ecologia técnica que é capaz de modificar e revelar novas paisagens e ignorar outras. Tudo depende da interação com o cotidiano local, nessa perspectiva as AUs urbanas e a relevância de suas funções ecossistêmicas ficam sujeitas às alterações e ao esquecimento.

Partindo do pressuposto da importância dessas AUs para os serviços ecossistêmicos é que se considera relevante o estudo dessa temática como um sistema. Isto é, levando em consideração o estudo da paisagem como uma ferramenta adequada para fazer uma leitura do espaço.

Conforme Oliveira (2019), a análise da paisagem está em grande destaque nas pesquisas atuais, pois ela uma das categorias analíticas mais utilizadas pela Geografia. Tanto em estudos sociais quanto em estudos ambientais. Oliveira (2019) ainda complementa que a paisagem, enquanto sistema global se forma a partir da ação conjunta dos fatores: componentes e processos no tempo. Isso indica a dinâmica e a complexidade que envolve o estudo desse conceito em uma abordagem geocológica.

Partindo então de uma análise da inter-relação dos aspectos: estrutural-espacial e dinâmico-funcional das paisagens, deve-se considerar que as paisagens passam por processos de degradação, podendo ser contemplado pelo conceito de hemerobia como definido por Rodriguez Mateo, Silva e Cavalcanti (2017). Alguns exemplos são referentes às mudanças ocorridas na estrutura e no funcionamento da paisagem, devido a ação humana sobre os geossistemas.

O conceito é apresentado também por Lang e Blaschke (2009), os quais apresentam a proposta metodológica baseados em Jallas, de 1955, e por Sukopp em 1972, para os quais a análise do grau de influência humana sobre um ecossistema acontece por meio de níveis de degradação da paisagem, caracterizados em níveis de hemerobia.

Trata-se, portanto, de uma estratégia técnica para reflexão sobre os tipos de intervenções antrópicas que transformam as paisagens ecossistêmicas. Essa técnica vem sendo discutida desde meados dos anos de 1950, e, no Brasil vem ganhando destaque nas pesquisas de Belém e Nucci (2011), Freitas e Carvalho (2008), Silva e Nucci (2016), Kröker, Nucci e Moletta (2005), Liberti, Leite, Silva e Nucci (2019).

Visando, assim, contribuir com os estudos e aplicação desse conceito foi escolhido o núcleo urbano do município de Inhumas, situado na região metropolitana de Goiânia,

por apresentar significativo quantitativo de áreas úmidas que estão sendo degradadas pelo processo de urbanização.

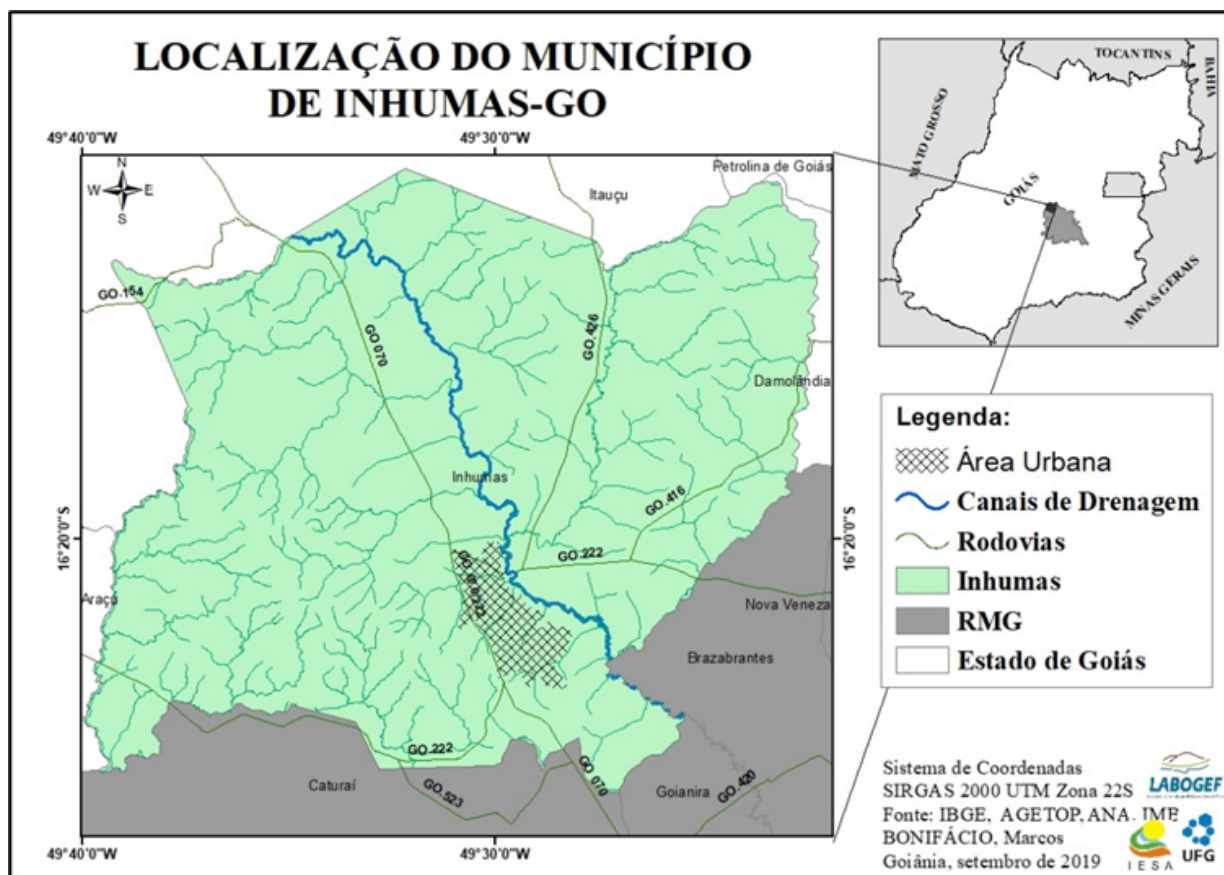
Por fim, o objetivo geral deste estudo é classificar e avaliar as paisagens de AUs de acordo com os graus de hemerobia em áreas úmidas urbanas no município de Inhumas no ano de 2018.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de Estudo

Localizada na região Centro Oeste do Brasil, o município de Inhumas contempla uma área de 615,278 km². Essa região fica situada no noroeste de Goiânia, a cerca de 35 quilômetros da capital do estado de Goiás, sendo, assim, um dos municípios mais distantes da capital, também fazendo parte da Região Metropolitana - RMG (Fig. 1).

Figura 1: Mapa de Localização de Inhumas na RMG de Goiânia, GO.



Segundo Miguel, Miguel e Miguel (2003), o município de Inhumas foi fundado em 1931. Hoje, segundo dados do Instituto Mauro Borges (IMB) e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o município tem uma população estimada em 52.465 habitantes.

A cidade está inserida na bacia hidrográfica do Rio Meia Ponte, uma importante bacia da região metropolitana e do estado de Goiás, pois há nela uma concentração de 50% da população goiana. Mais de 60% do Produto Interno Bruto (PIB) de Goiás (IMB, 2020). Segundo Carvalho e Siqueira (2011), o rio Meia Ponte é responsável pelo abastecimento hídrico de várias cidades, inclusive da capital.

Os usos da terra predominante nessa bacia estão associados a usos urbanos: indústrias e atividades agropecuárias, que afetam direta e indiretamente a disponibilidade hídrica superficial e subterrânea, em quantidade e qualidade. De acordo com acompanhamento da Secretaria do Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do estado de Goiás (SEMAD, 2019), a bacia apresenta problemas ambientais associados ao uso e à ocupação do solo, como exemplo, lançamento de efluentes, poluição difusa e disposição inadequada de resíduos sólidos.

Outras complicações estão relacionadas a expansão urbana; expansão dos múltiplos usos dos recursos hídricos em detrimento das captações de águas irregulares; degradação das Áreas de Preservação Permanente, especialmente das nascentes e margens de corpos hídricos que correspondem às áreas úmidas. De modo que as atividades antrópicas presentes no município de Inhumas, assim como na cidade, influenciam e contribuem para a qualidade ambiental da bacia.

Procedimentos Metodológicos

Os procedimentos metodológicos que direcionaram as análises neste trabalho envolveram as seguintes etapas:

1ª: Levantamento bibliográfico e organização de base cartográfica

O levantamento bibliográfico e a organização de base digital cartográfica referente aos temas associados à pesquisa, compreenderam: avaliações, elaboração cartográfica de uso do solo, composição pedológica, altimetria, declividade, rede hidrográfica, precipitação e classificação de imagens.

Os dados vetoriais necessários foram obtidos nas bases disponibilizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Agência Nacional das Águas (ANA), Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Instituto Mauro Borges (IMB) e Agência Goiana de Transportes e Obras (AGETOP/GOINFRA).

Para a elaboração do mapa de uso do solo, ano de 2018, foram utilizadas imagens de satélite Sentinel 2 com composição colorida nas cores visíveis RGB 4/3/2.

2º Classificação das Áreas Úmidas (AU) e definição de compartimentos de análise

No contexto atual de conservação da natureza as AUs entram como um ecossistema prioritário para os estudos ambientais no Brasil e, para isso, sua delimitação é de extrema importância.

Segundo a classificação de Junk e Cunha (2015) são consideradas AUs no Cerrado: os Brejos, Buritizal, Lagoa, Mata ciliar, Mata ripária/mata galeria, Nascente/Olho d'água,

Pântano, Vargem, Várzea e Vereda. Essas AUs dentro do Bioma Cerrado podem ser identificadas em suas três formações vegetais: Formações campestres, savânicas e florestais.

Considerando a proposição de Junk e Cunha (2015) para a área de estudo, foi possível classificar na imagem de satélite Sentinel 2 as seguintes classes: Matas de galerias e Matas ciliares; os campos úmidos e as nascentes. Portanto, as áreas úmidas coincidem também com as Áreas de Preservação Permanente (APP) de corpos hídricos segundo as legislações ambientais atuais (Lei nº 12.651, de 2012 e Lei Estadual nº 18.104, de 2013). Assim, considerando o traçado dos cursos hídricos, realizou-se a delimitação da APP com limite de 30 metros para os corpos hídricos e de 50 metros para as nascentes. Considerou-se os parâmetros gerais estabelecidos na legislação (Art. 4º da 12.651/ 2012 e Art. 9º da Lei Estadual nº 18.104/2013), independente das flexibilizações permitidas na discussão de áreas consolidadas.

Para análise do nível hemeróbico acrescentou-se a delimitação original dos buffers de APP outros 50 metros, pois conforme Metzger (2001) o tamanho da APP indicada pela legislação ambiental brasileira deveria ser revisto para abranger uma área maior, já que essas áreas sofrem impactos ambientais. Portanto, os compartimentos de análise foram definidos considerando a área de APP acrescida de um *buffer* de 50 metros, nomeados considerando a toponímia da rede de drenagem local.

O mapeamento das paisagens úmidas da área urbana de Inhumas foi realizado na escala 1:10.000. As técnicas de cartografia digital foram pautadas na interpretação visual de imagens, sendo assim, uma classificação supervisionada com segmentação disponibilizada pela ferramenta *Meanshift* no Arcgis.








3º. Classificação dos Níveis de Hemerobia das Áreas Úmidas

Para Cavalcanti (2014), classificar uma paisagem pressupõe a utilização de um raciocínio sintético, onde os diferentes elementos e componentes estão em interação. A classificação de níveis de degradação de paisagem, no entanto, considera os níveis de antropização, também a presença de ausência de superfícies impermeabilizadas, e entre outros aspectos construtivos urbanos ou não antrópicos (vegetação nativa ou revegetação).

Dessa maneira, para os graus de níveis de Hemerobia, Belém e Nucci (2011) adotaram as contribuições de Sukopp em 1972, em que foram consideradas as características da paisagem. Os níveis de hemerobia identificaram as classes 'Mínima', 'Baixa', 'Média', 'Alta' e 'Máxima'. Assim quanto maior o nível de hemerobia, maior a degradação.

A definição dos níveis de hemerobia na área de estudo foi realizada com base na chave de classificação proposta por Belém e Nucci (2011) que avalia o nível de dependência tecnológica da paisagem (Quadro 1).

Quadro 1: Níveis de hemerobia e característica da paisagem.

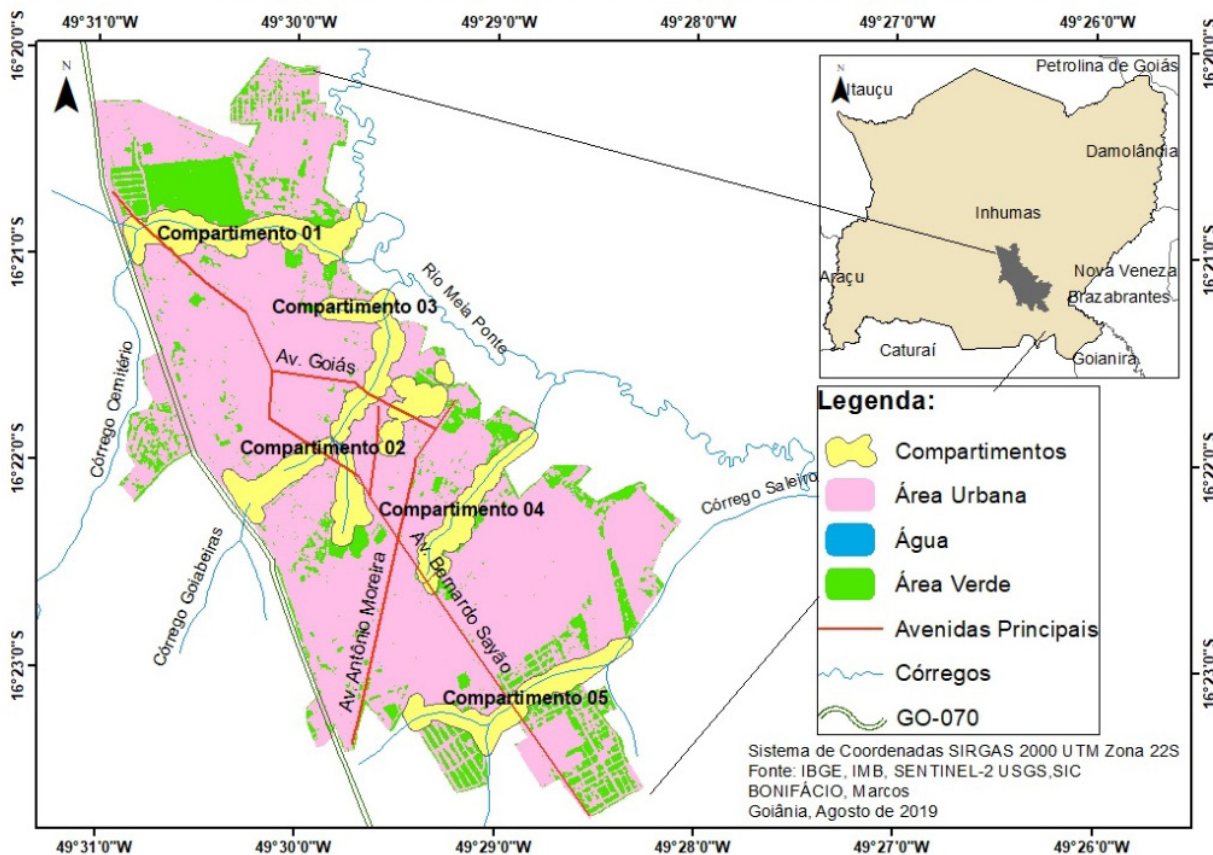
CARATERÍSTICA DA PAISAGEM	EXEMPLO IMAGEM AÉREA	HEMEROBIA	
<p>Baixa dependência tecnológica e energética para a manutenção da funcionalidade; alta capacidade de autorregulação; alto aproveitamento das funções da natureza; superfícies permeáveis; vegetação original e flora/fauna nativa.</p>  <p>Alta dependência tecnológica e energética para a manutenção da funcionalidade; baixa capacidade de autorregulação; pouca conexão com a dinâmica dos valores naturais, desenho padrão e como expressão de esmero, estética e civismo, baixa relação com as características locais, impermeabilização das superfícies; sem vegetação original e flora/fauna exótica.</p>		Mínima	
		Baixa	
		Média	
		Alta	
	Máxima		

Fonte: adaptado de Belém e Nucci (2011).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foi possível compartimentalizar as AUs da área urbana de Inhumas em cinco compartimentos de unidades (Fig. 2).

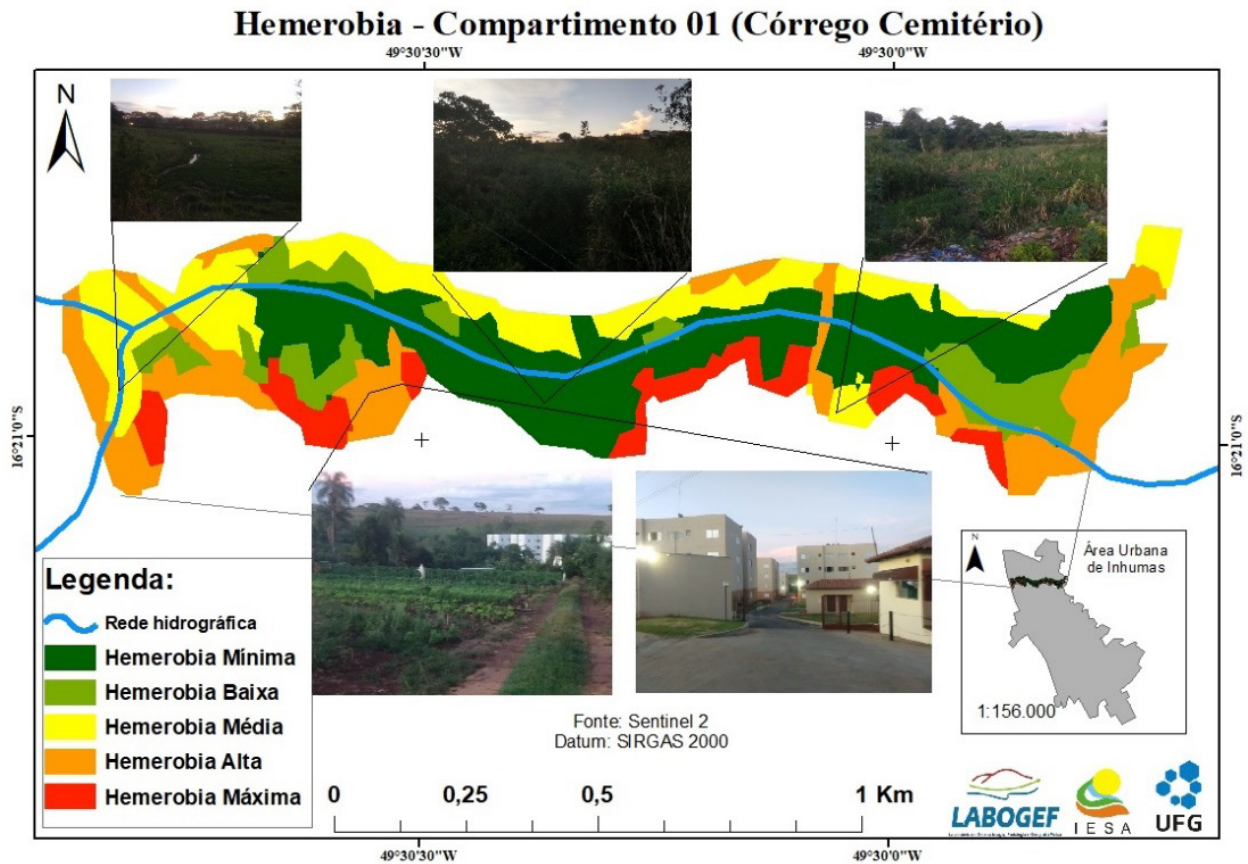
Figura 2: Localização dos compartimentos das AUs em Inhumas, GO.



Compartimento do Córrego Cemitério - compartimento 1 (Fig. 3)

O Córrego Cemitério, situado na porção norte da área urbana, apresentou um conjunto de unidades hemeróbicas englobando todos os níveis de hemerobia. Com uma área total de 544.385,35 m², predominou a unidade hemeróbica mínima (32% do total). A hemerobia foi baixa para 13%, enquanto a hemerobia média, compreendida pelas áreas de pastagens, ocorreu em 24% da área. Já unidade hemeróbica alta foi de 22%, enquanto a máxima representou cerca de 9% da área. Destaca-se que o Residencial Sônia, do Programa do Governo Federal Minha Casa Minha Vida, localiza-se nessa região de hemerobia Máxima.

Figura 3: Mapa de hemerobia do compartimento 1.

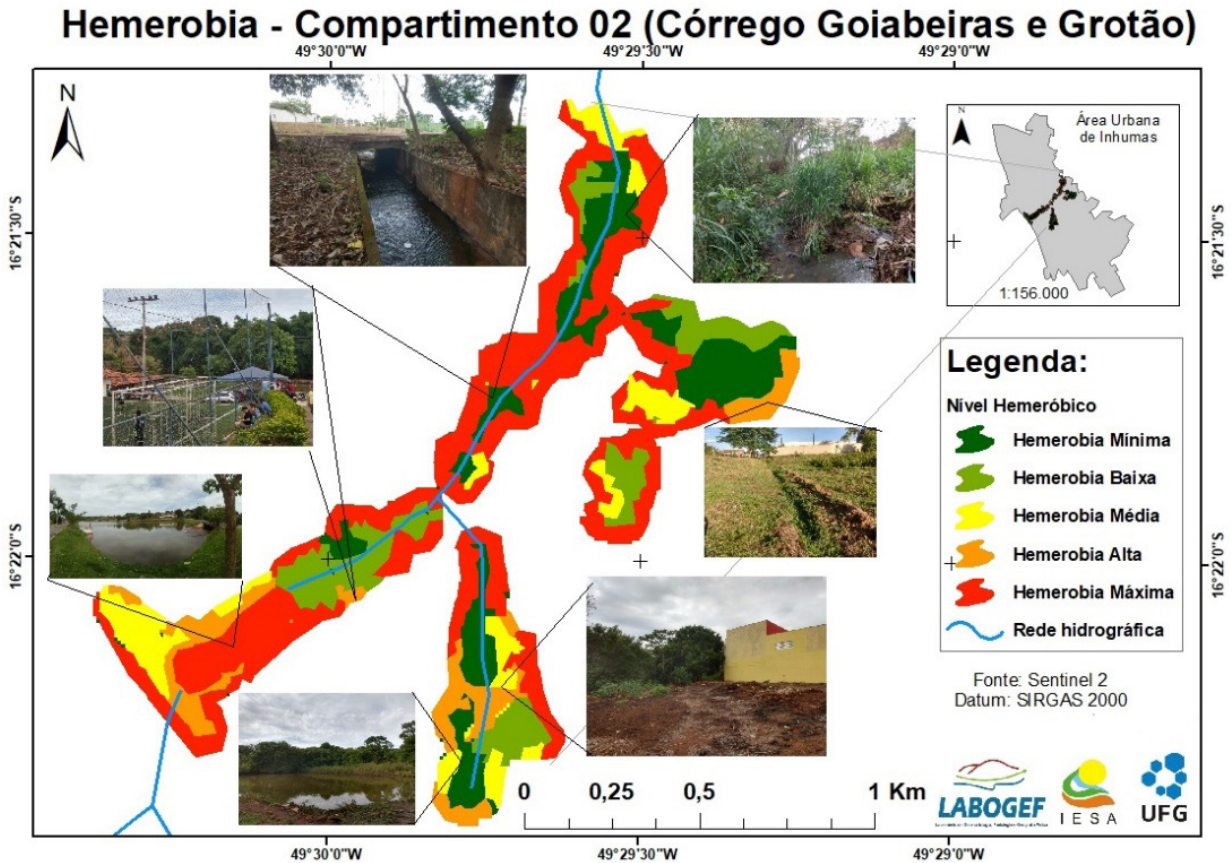


Compartimento do Córrego Goiabeiras e Córrego Grotão - compartimento 2 (Fig. 4)

Este compartimento está localizado na parte central da cidade de Inhumas, contemplando as áreas do córrego Goiabeiras e seu afluente córrego Grotão. É o maior compartimento, com 9196.67 m². Cerca de 45% da área desse compartimento se encontra representado pela unidade hemeróbica Máxima. Ou seja, a maior parte desse compartimento apresenta um nível de dependência humana maior e, por essa razão, o ecossistema encontra-se altamente antropizado.

Em contrapartida, 20% do compartimento apresenta unidade hemeróbica Mínima, reflexo de uma região que se encontra bem preservada com APPs na nascente do Córrego Grotão, e uma área de campo úmido. Os níveis Baixo, Médio e Alto representam juntos cerca de 35% da área.

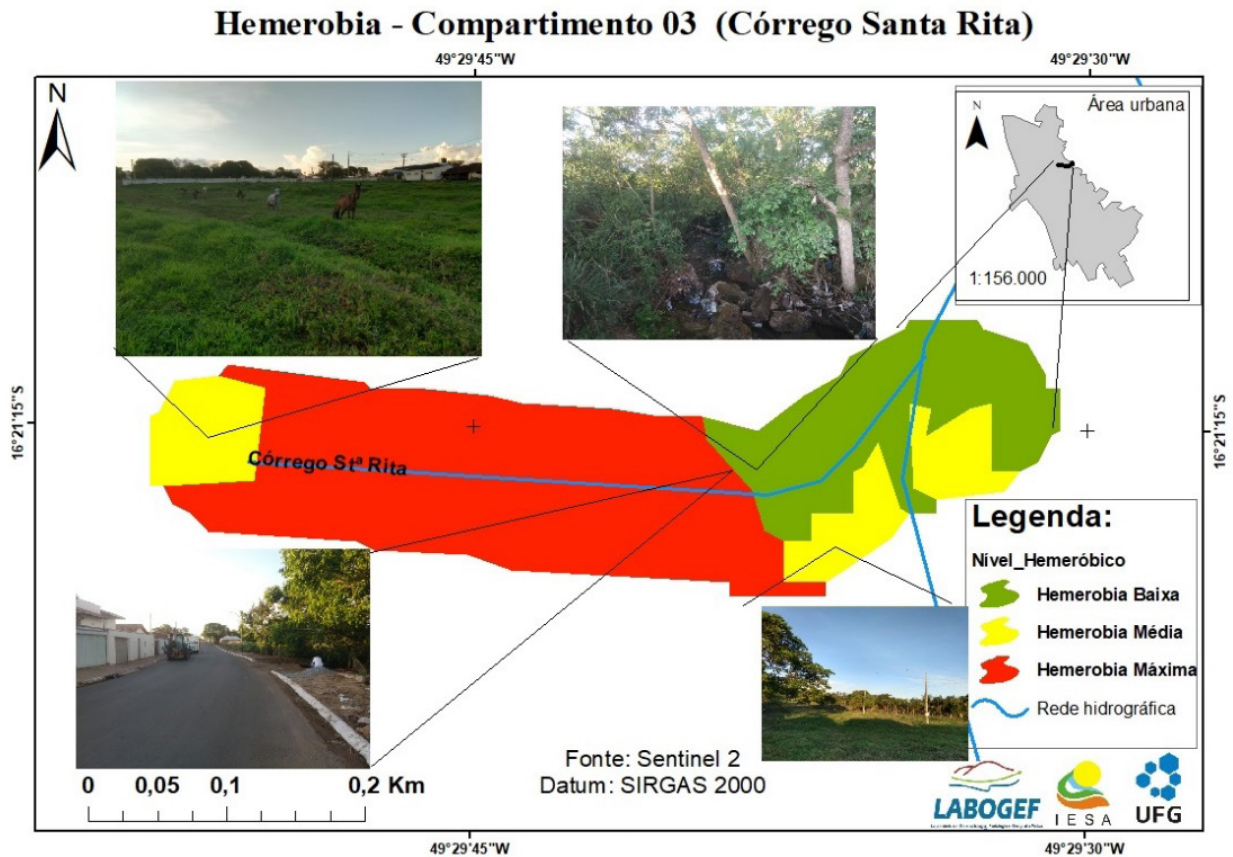
Figura 4: Mapa de hemerobia do compartimento 2.



Compartimento do Córrego Santa Rita - compartimento 3 (Fig. 5)

É o menor de todos os compartimentos, apresentando apenas 78.599 m² e somente três unidades hemeróbicas. O córrego Santa Rita se encontra encoberto desde o grande campo úmido, no qual sua água é drenada, até as proximidades do seu encontro com o Córrego Goiabeiras. Sua localização está a cerca de 500 m de tubulação subterrânea em dois pontos nas Vila Caiçara/Vila São Sebastião e Vila Lobos/Cento. A área canalizada foi classificada com o nível de hemerobia máxima (50% do total). A hemerobia Baixa e Média resultam, ocupam respectivamente 26% e 16% da área do compartimento.

Figura 5: Mapa de hemerobia do compartimento 3.

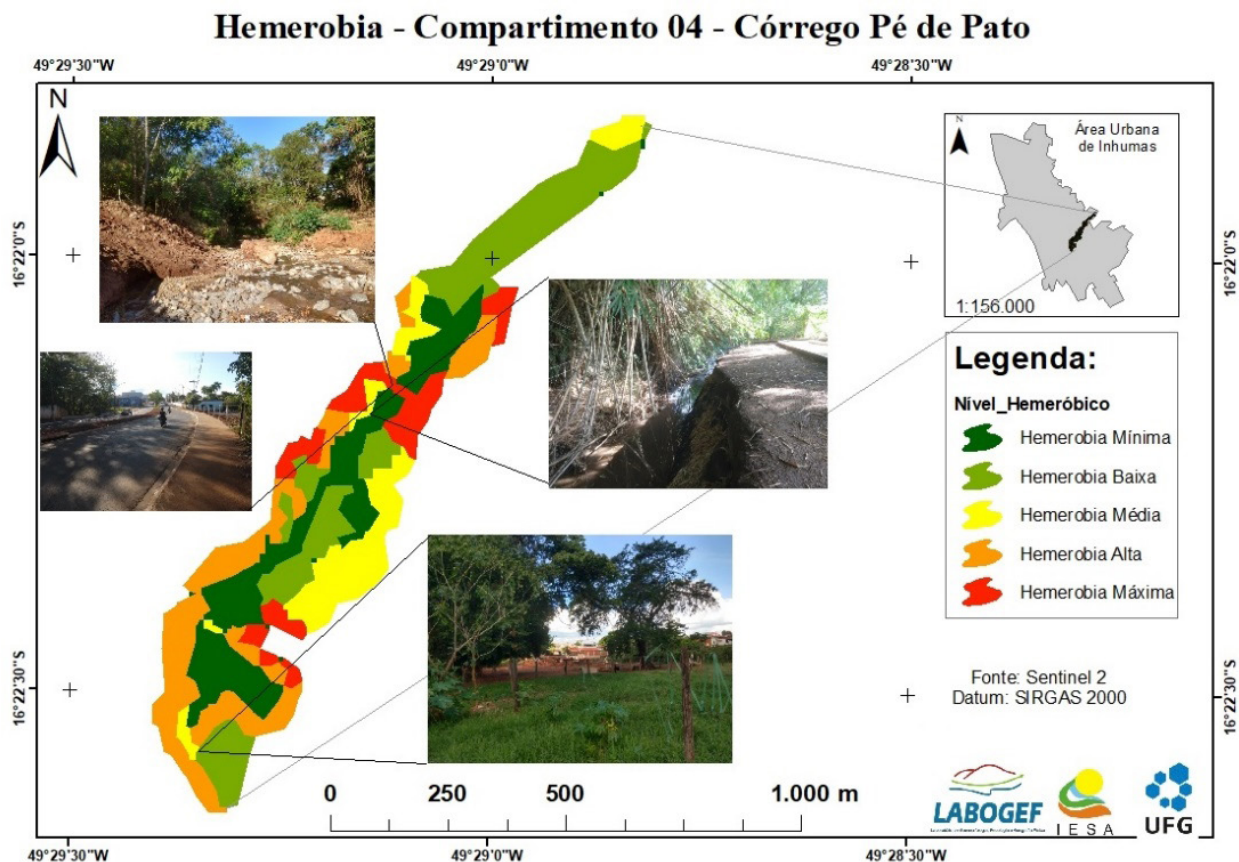


Compartimento do Córrego Pé de Pato - compartimento 4 (Fig. 6)

O Córrego Pé de Pato nasce na área urbana de Inhumas, com extensão de 339.518,52 m². Cercado pela área urbanizada e pequenas chácaras, esse espaço se encontra bem preservado, ainda que algumas de suas funções fiquem comprometidas por conta do avanço da urbanização, principalmente próximo a nascente. Da área total, somente 11% se encontra em nível de hemerobia máxima, e 23% em hemerobia alta, ambos localizados nos limites do compartimento.

A maior parte do compartimento, cerca de 52%, apresenta níveis de hemerobia mínima e baixa, o que caracteriza uma paisagem com suas funções ecológicas preservadas e necessita de pouca interferência humana. O que mais interfere nessa área é sua proximidade com a população, tornando o Córrego Pé de Pato poluído com o descarte de lixo. O nível de hemerobia média foi somente 14%, na porção sudoeste do compartimento.

Figura 6: Mapa de hemerobia do compartimento 4.

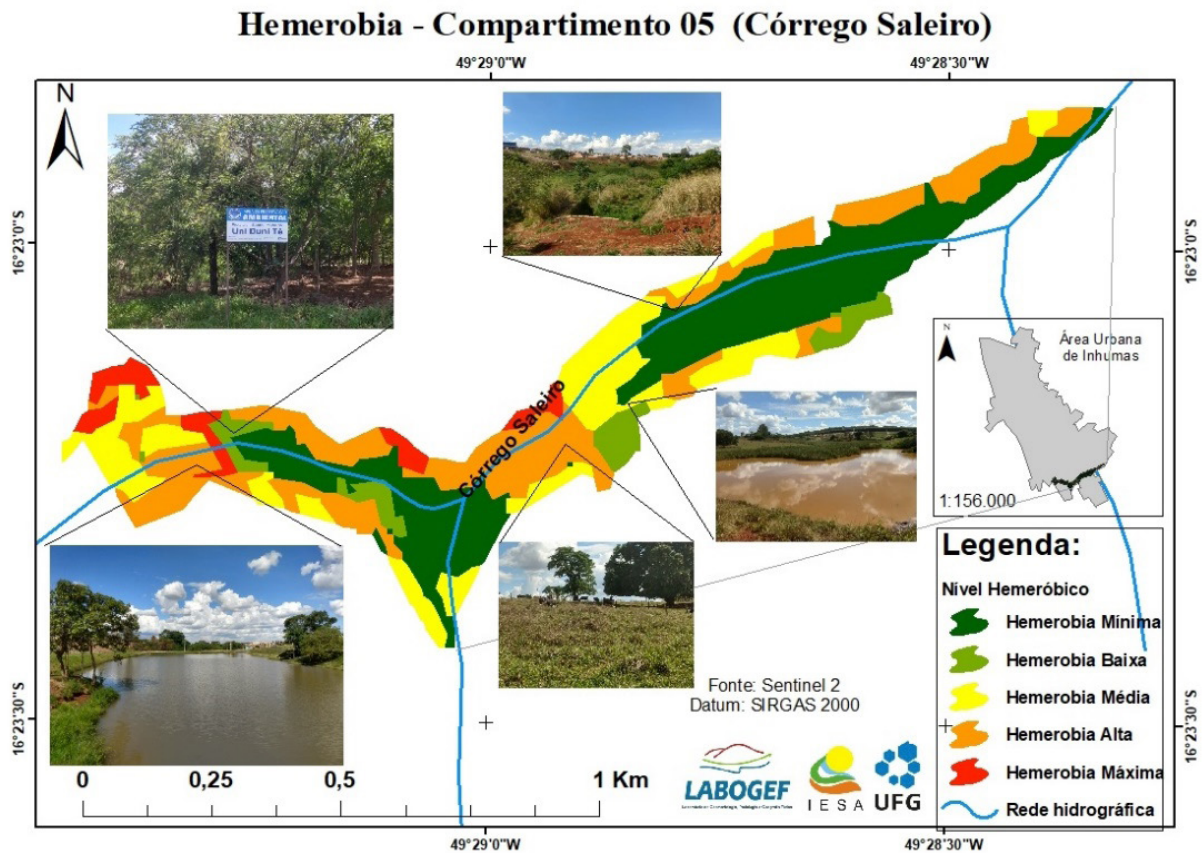


Compartimento do Córrego Saleiro - compartimento 5 (Fig. 7)

É o último compartimento deste estudo, localizado na região norte da área urbana, com extensão de 414.729,97 m². Segundo o estudo de Borges, Sá, Mamede e Silva (2016), o Córrego Saleiro se encontra contaminado com metais pesados.

Nesse compartimento há algumas drenagens perenes objeto de projetos ambientais de escolas municipais graças a um programa firmado entre a Secretaria Municipal de Educação, Cultura e Esporte e o Departamento de Educação Ambiental da Secretaria de Meio Ambiente. A área também está cercada de novos loteamentos residenciais, uma vez que esta região é a mais susceptível a especulação imobiliária, conforme definido no *Plano Diretor do Município de Inhumas* (Lei nº 2.675/2007). Somam juntas 45% da área em hemerobia Mínima e Baixa, enquanto a hemerobia média equivale a 20%, com 35% de mosaicos de hemerobia Alta e Máxima.

Figura 7: Mapa de hemerobia do compartimento 5.



Os cinco compartimentos de paisagens de Inhumas apresentaram níveis hemeróbicos parecidos: o nível mínimo caracteriza 26% da área total dos compartimentos, e o nível máximo ocupa 25%. Os demais níveis se situam entre 15% e 18% (Tab. 1). Na parte central desses compartimentos, próximos ao canal de drenagem, o nível de hemerobia é menor em relação aos limites externos, que apresentam níveis de hemerobia mais elevados, fenômeno já observado por Silva e Belém (2016).

Os resultados deste estudo foram semelhantes aos apresentados por Belém e Nucci (2011), que demonstram que os níveis de hemerobia alta e máxima estão sempre associados a áreas de maior concentração urbana, consolidada e com fluxo de pessoas. Os níveis de hemerobia mínimo e baixo foram associados às áreas mais florestadas, com a presença de dosséis e matas ciliares (Berto & Nucci, 2019).

Tabela 1: Hemerobia geral dos compartimentos

Nível hemeróbico	Comp. 01		Comp. 02		Comp. 03		Comp. 04		Comp. 05		∑ Compartimentos	
	Área (m ²)	%	Área (m ²)	%	Área (m ²)	%	Área (m ²)	%	Área (m ²)	%	Área (m ²)	%
Hemerobia mínima	172.407,82	32	183.945	20,0	-	-	79.936,27	24	156.985,91	38	593.275,00	26
Hemerobia baixa	70.515,83	13	129.366	14,6	19.983	26	93.541,19	28	27.425,28	7	340.831,30	15
Hemerobia média	12.7737,43	24	95.395	10,3	13.316	17	51.420,48	14	86.057,70	20	373.926,61	16
Hemerobia alta	11.8775,58	22	96.621	10,1	-	-	77.370,98	23	122.465,60	30	415.233,16	18
Hemerobia máxima	54.948,70	10	414.339	45,0	45300	57	37.249,59	11	21.795,48	5	573.632,77	25
Total	54.4385,35	100	9196.67	100	78.599	100	339.518,52	100	414.729,97	100	2.296.898,84	100

A dinâmica ambiental e de ocupação do município de Inhumas demonstra bastante associação com os compartimentos analisados. Regiões como o Setor Central, onde surgiram as primeiras ocupações e reúne grande parte dos compartimentos 1 e 2, apresentaram nível de hemerobia alto e *máximo*; regiões mais afastadas, como no compartimento 5, que tem sua dinâmica de ocupação recente, ainda apresentam baixos níveis de hemerobia.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a realização desta pesquisa considera-se que as AUs urbanas necessitam de um olhar mais atento da população e das autoridades do Executivo e Legislativo nacional, estadual e municipal. Essas áreas, por estarem localizadas no meio urbano, são primordiais para a recarga hídrica e tornam-se prioritárias, exigindo maior cuidado para a manutenção destas importantes funções ecológicas.

Quanto à metodologia adotada nesse trabalho, foi relevante e objetiva. As técnicas de geoprocessamento aliadas aos trabalhos de campo foram suficientes para validar os dados analisados. Ademais, a escala de detalhamento trabalhada, entre 1:3.000 e 1:10.000, foi essencial para obter maior riqueza de informações.

A metodologia e resultados obtidos podem ser utilizados no planejamento urbano e ambiental, bem como ferramenta de gestão municipal. Esses métodos e conceitos permitem planejar a paisagem que já se encontra em estado hemeróbico máximo e alto.

REFERÊNCIAS

- Arrais, T.A. (2017). *Seis modos de ver a cidade*. Goiânia: Cânone.
- Belém, A.L.G., & Nucci, J.C. (2011) Hemerobia das Paisagens: conceito, classificação e aplicação no Bairro Pici – Fortaleza/CE. *Revista RA E'GA*, 21, 204-233.
- Berto, V.Z., & Nucci, J.C. (2019). Mapeamento da Hemerobia da parte norte da Bacia do Rio Belém, Curitiba-PR. In *Anais do Fórum Ambiental Alta Paulista*. Tupã-SP, 15. pp.1479-1492. Recuperado de <https://www.eventoanap.org.br/data/inscricoes/4792/form2707171187.pdf>
- Borges, E.C.L, Sá, F.P., Mamede, D.S., & Silva, J.B. (2016). Levantamento primário da qualidade ambiental de córregos do município de Inhumas-GO/Brasil. *Revista Tecnia*, 1(2), 49-64. Recuperado de <http://revistas.ifg.edu.br/tecnica/article/viewFile/69/32>
- Brasil. Ministério do Meio Ambiente (2015). *Áreas Úmidas - Convenção de Ramsar*. Recuperado de <https://antigo.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-aquatica/zonas-umidas-convencao-de-ramsar.html#:~:text=De%20acordo%20com%20a%20Conven%C3%A7%C3%A3o,de%20profundidade%20na%20mar%C3%A9%20baixa>.
- Carvalho, G.L, & Ciqueira, E.Q. (2011). Qualidade da água do rio Meia Ponte no perímetro urbano do município de Goiânia-Goiás. *Revista Eletrônica de Engenharia Civil*, 1, 1-13 Recuperado de <https://www.revistas.ufg.br/reec/article/download/12293/9336>
- Cavalcanti, L.C.S. (2014). *Cartografia de Paisagens: fundamentos*. São Paulo: Oficina de Textos.
- Cedro, D.A.B. (2011). *Análise espacial das áreas úmidas da bacia do rio Caiapó, GO*. Dissertação de Mestrado em Geografia. Universidade Federal de Goiás, UFG, Goiânia, Brasil. Recuperado de <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/5727>
- Costanza, R. et al. (1997). Changes in the global value of ecosystem services. *Global Environmental Change*, 26, 152–158.
- De Groot, R.S., Alkamade, R., Braat, L. et al. (2000). Challenges in integrating the concept of ecosystem services and values in landscape planning, management and decision making. *Ecological Complexity*, 7, 260-272. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1476945X09000968>
- Fonseca, C.A.B., & De-Campos, A.B. (2011). Degradação Ambiental das Terras Úmidas do Cerrado: exemplo da Alta Bacia do Rio Araguaia- Estado de Goiás. *Geografia*, 36(2), 371-396. Recuperado de <http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/ageteo/article/view/3792>
- França, A.M.S., & Sano, E.E. (2009). Análise de imagens de satélite para o mapeamento de áreas úmidas do Cerrado. *Anais do Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*. Natal, RN, Brasil, 14. pp. 967-972. Recuperado de http://www.geomorfologia.ufv.br/simposio/simposio/trabalhos/trabalhos_completos/eixo1/070.pdf
- Freitas, S.M., & Carvalho, A.R. (2008). Classificação hemeróbica das Unidades de Paisagem da Bacia Hidrográfica do Rio Cará-Cará, Ponta Grossa – Pr. *Iniciação Científica Cesumar*, 10(1), 63-69. Recuperado de <https://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/iccesumar/article/view/697>
- Haase, D. (2017). Urban Wetlands and Riparian Forests as a Nature-Based Solution for Climate Change Adaptation in Cities and Their Surroundings. In N. Kabisch, H. Korn, J. Stadler, & A. Bonn (Eds). *Nature-Based Solutions to Climate Change Adaptation in Urban Areas. Theory and Practice of Urban Sustainability Transitions*. Cham: Springer. Recuperado de <https://www.springerprofessional.de/en/urban-wetlands-and-riparian-forests-as-a-nature-based-solution-f/14977244>
- Instituto Mauro Borges (2020). *Perfil dos municípios goianos*. Recuperado de https://www.imb.go.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=91:estatisticas-municipais-series-historicas&catid=30&Itemid=219
- Junk, W.J., & Cunha, C.N. (2015). *Classificação e delineamento das áreas úmidas brasileiras e de seus macrohabitats*. Cuiabá: Ed. UFMT.

Kröker, R., Nucci, J.C., & Moletta, I.M. (2005). O conceito de hemerobia aplicado ao planejamento das paisagens urbanizadas. In *Congress on Environmental Planning and Management: Environmental Challenges of Urbanization*. Brasília, DF, Brasil. Recuperado de <https://docplayer.com.br/5678225-O-conceito-de-hemerobia-aplicado-ao-planejamento-das-paisagens-urbanizadas-rudolf-kroker-1-joao-carlos-nucci-2-idene-maria-moletta-3.html>

Lang, S., & Blaschke, T. (2009). *Análise da Paisagem com SIG*. São Paulo: Oficina de Textos.

Liberti, E., Leite, R.H., Silva, M.C., & Nucci, J.C. (2019). As paisagens do município de Pinhais (Paraná/Brasil): uma abordagem segundo o conceito de hemerobia. *Caminhos da Geografia*, 20(72), 189–201. Recuperado de <http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/download/42838/27610/>

Metzger, J. P. (2001). O que é Ecologia de Paisagens? *Natureza & Conservação*, 8(1), 1-5. Recuperado de: http://ecologia.ib.usp.br/lepac/codigo_florestal/Metzger_N&C_2010.pdf

Miguel, A.S., Miguel, L.S., & Miguel, J. (2003). *Instantes da história de Inhumas*. Goiânia: Kelps.

Oliveira, R.B. (2019). *Geoecologia das paisagens do cerrado: análise das relações socioambientais na bacia hidrográfica do rio Tocantinzinho – GO*. Dissertação de Mestrado em Geografia. Universidade Federal de Goiás, UFG, Goiânia, Brasil. Recuperado de <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/9856>

Rodriguez Mateo, J., Silva, E.V., & Cavalcanti, A.P.B. (2017). *Geoecologia das paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental*. 5.ed. Fortaleza: Ed. UFC.

Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Governo do Estado de Goiás (2019). *Caracterização da Bacia*. Recuperado de https://www.meioambiente.go.gov.br/noticias/1592-bacia_meiaponte.html

Silva, M.F., & Nucci, J.C. (2016). Hemerobia das paisagens e lei de zoneamento do bairro Capela Velha no município de Araucária – PR. *Ateliê Geográfico*, 10(2), 82-9. Recuperado de <https://www.revistas.ufg.br/ateliê/article/view/35784/21655>

Tundisi, J.G., & Matsumura-Tundisi, T. (2008). *Limnologia*. São Paulo: Oficina de Textos.

Data de submissão: 23/abr./2020

Data de aceite: 05/jun./2021