



Áreas úmidas nas unidades de conservação do Cerrado: subsídios para a gestão

Luana Albuquerque de Medeiros^{1,*}

 <https://orcid.org/0009-0003-1016-7090>

* Contato principal

Cátia Nunes da Cunha²

 <https://orcid.org/0000-0002-5990-3437>

Suelma Ribeiro-Silva¹

 <https://orcid.org/0000-0001-7154-5460>

¹ Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade/ICMBio, Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade do Cerrado e Restauração Ecológica/CBC, Brasília/DF, Brasil. <luana.a.medeiros@hotmail.com, suelma.silva@icmbio.gov.br>.

² Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Áreas Úmidas/INCT, Cuiabá/MT, Brasil. <biocnc@gmail.com>.

Recebido em 11/04/2023 – Aceito em 16/09/2024

Como citar:

Medeiros LA, Cunha CN, Ribeiro-Silva S. Áreas úmidas nas unidades de conservação do Cerrado: subsídios para a gestão. *Biodivers. Bras.* [Internet]. 2024; 14(3): 32-50. doi: 10.37002/biodiversidadebrasileira.v14i3.2449

Palavras-chaves: Campos de murundus; classificação de áreas úmidas; espécies invasoras; flora.

Resumo – Áreas úmidas são essenciais para a biodiversidade e segurança alimentar e hídrica. A gestão de informações sobre elas pode apoiar pesquisas científicas, práticas educativas e decisões políticas, além de identificar lacunas de conhecimento para seu uso sustentável e proteção. Adicionalmente, tais iniciativas podem contribuir para a consolidação do Sistema de Classificação de Áreas Úmidas Brasileiras. O objetivo deste trabalho é avaliar o rio de conhecimento das áreas úmidas em cinco unidades de conservação do Cerrado, e classificá-las de acordo com fatores hidrológicos e com a flora desses locais. Um banco de dados foi desenvolvido com informações sobre distribuição, bacia hidrográfica, espécies vegetais e referências bibliográficas. 119 estudos foram avaliados, eles abrangeram 18 termos relacionados às áreas úmidas, sendo classificados de acordo com o sistema de classificação seguido neste estudo. Foi relatada a ocorrência de 924 espécies vegetais. Plantas invasoras foram registradas em todas as unidades de conservação avaliadas. Lacunas de informações sobre as áreas úmidas foram encontradas, como observado na Floresta Nacional de Brasília. Cerca de 82% dos trabalhos concentraram-se em mata de galeria e 14% em veredas. Dentre as ações para dar suporte à gestão das áreas úmidas, destacam-se: a) pesquisa sobre a flora desses ambientes; b) avaliação do adensamento de espécies invasoras sobre a comunidade vegetal, e c) controle de espécies exóticas invasoras. A adoção de uma classificação das áreas úmidas pelos gestores, conforme proposto neste trabalho, poderá trazer benefícios para sua conservação, facilitando a caracterização e o manejo de áreas protegidas por lei.



Wetlands in Cerrado protected areas: subsidies for their management

Keywords: “Campos de murundus”; classification of wetlands; flora; invasive species.

Abstract – Wetlands are essential for biodiversity and food and water security. Information management about them can support scientific research, educational practices and policy decisions, in addition to identifying knowledge gaps for their sustainable use and protection. Additionally, such initiatives can contribute to the consolidation of the Brazilian Wetlands Classification System. The objective of this study is to assess the knowledge status of wetlands in five Cerrado conservation units, and to classify them according to hydrological factors and local flora. A database was developed with information on distribution, watershed, plant species and bibliographic references. 119 studies were evaluated, covering 18 terms related to wetlands, and were classified according to the classification system followed in this study. The occurrence of 924 plant species was reported. Invasive plants were recorded in all conservation units evaluated. Information gaps about wetlands were found, as observed in the Brasília National Forest. Approximately 82% of the work focused on gallery forests and 14% on trails. Among the actions to support the management of wetlands, the following stand out: a) research on the flora of these environments; b) assessment of the density of invasive species in the plant community; and c) control of invasive exotic species. The adoption of a classification of wetlands by managers as proposed in this work could bring benefits to their conservation, facilitating the characterization and management of areas protected by law.

Zonas húmedales en áreas protegidas del Cerrado: subsidios para su manejo

Palabras clave: “Campos de murundus”; clasificación de las zonas húmedales; especies invasivas; flora.

Resumen – Las Zonas Húmedales son esenciales para la biodiversidad y la seguridad alimentaria e hídrica. Gestionar información sobre ellos puede apoyar la investigación científica, las prácticas educativas y las decisiones políticas, además de identificar lagunas de conocimiento para su uso y protección sostenibles. Además, tales iniciativas pueden contribuir a la consolidación del Sistema Brasileño de Clasificación de Zonas Húmedales. El objetivo de este trabajo es evaluar el estado del conocimiento de las zonas húmedales en cinco unidades de conservación del Cerrado, y clasificarlos según factores hidrológicos y flora local. Se desarrolló una base de datos con información de distribución, cuenca, especies de plantas y referencias bibliográficas. Se evaluaron 119 estudios, abarcaron 18 términos relacionados con las zonas húmedales, clasificándose según el sistema de clasificación seguido en este estudio. Se reportó la ocurrencia de 924 especies de plantas. Se registraron plantas invasoras en todas las áreas protegidas evaluadas. Se encontraron lagunas en la información sobre las zonas húmedales, como se observó en el Bosque Nacional de Brasília. Alrededor del 82% del trabajo se concentró en bosques de galería y el 14% en senderos. Entre las acciones de apoyo al manejo de las zonas húmedales se destacan: a) investigaciones sobre la flora de estos ambientes; b) evaluación de la densidad de especies invasoras sobre la comunidad vegetal, y c) control de especies exóticas invasoras. La adopción de una clasificación de zonas húmedales por parte de los gestores como se propone en este trabajo podría traer beneficios a su conservación, facilitando la caracterización y gestión de áreas protegidas por ley.

Introdução

As áreas úmidas (AUs) são ecossistemas de transição entre ambientes terrestres e aquáticos, podendo ter nível de água relativamente estável ou flutuante com pulsos de inundação[1]. As águas podem ser doces, salobras ou salgadas, com comunidades de plantas e animais adaptados à sua dinâmica hídrica[2]. No Brasil, aproximadamente 20% do território nacional pode ser considerado AUs[2]. O bioma Cerrado é composto por um mosaico de vegetações, com formações florestais, savânicas e campestres[3]. Nesse bioma, as AUs estão associadas aos três tipos de formação e fazem parte de diferentes fitofisionomias, como campo limpo, mata de galeria, mata ciliar, veredas, brejos e os campos de murundus[4]. Abrangem também o Pantanal e a savana do Bananal, no rio Araguaia.

Embora a Amazônia abrigue a maior superfície de água em termos absolutos, o Pantanal possui uma proporção significativamente maior de sua área coberta por água, com cerca de 6% de sua superfície inundada, comparado a, aproximadamente, 2% na Amazônia[5][6]. Já o Cerrado, situado em regiões de alta altitude no centro do Brasil, desempenha um papel crucial na distribuição de água, pois abriga nascentes e cabeceiras de oito importantes bacias hidrográficas[7].

As AUs são importantes na prestação de serviços ecossistêmicos para a sociedade, pois consistem em reservatórios de água, participam do tamponamento de rios e córregos, purificação da água, regulação do microclima, armazenam carbono, além de prover água potável e segurança alimentar[2][8][9][10]. Adicionalmente, vale destacar o valor intrínseco dessas áreas, as quais têm o direito também de existir sem ter utilidade para o homem. Nesse sentido, o Comitê Nacional de Zonas Úmidas (CNZU)[11], instituído pela primeira vez no país, em outubro de 2003, tem suas competências descritas no Art.1º do Decreto nº 10.141, de 28 de novembro de 2019 e dentre elas está a de contribuir para elaboração de plano nacional de conservação e uso sustentável de áreas úmidas. Para haver esse subsídio é de extrema importância que exista conhecimento sobre as AUs, assim como uma classificação normatizada delas.

No contexto da classificação das áreas úmidas, tem sido observada a falta de uma definição padronizada dessas áreas que leve em consideração os aspectos hidrológicos e as comunidades de plantas[12]. Em consequência, são comumente atribuídos às AUs termos que podem fazer referência

a diversas áreas úmidas. Isso se constitui em um problema uma vez que cada tipo de área úmida possui características específicas que precisam ser claramente definidas para uma classificação e entendimento precisos. Embora compartilhem características gerais que as qualificam como AUs, cada uma apresenta aspectos únicos que devem ser reconhecidos e diferenciados.

É perceptível, então, a necessidade de se ter uma classificação científica para cada uma das AUs, com o intuito de padronizar a nomenclatura e classificar essas áreas de acordo com as suas características locais, do solo, dos parâmetros hidrológicos e de composição de espécies vegetais, as quais podem ser adaptadas a determinados tipos de ambiente e níveis de água[1]. O uso de plantas durante o processo de restauração, por exemplo, requer o conhecimento das espécies adaptadas àquele ambiente, as quais respondem às condições hidrológicas, físicas e químicas específicas do meio.

Outro aspecto que justifica a classificação das AUs diz respeito à sua importância para proteção e gestão[13]. A falta de clareza na caracterização dessas áreas dificulta a implementação da legislação, uma vez que a terminologia usada para descrever as AUs faz-se importante para identificar e definir legalmente essas zonas. Nesse sentido, Maltichik et al.[14] mostraram uma variedade de nomes atribuídos às áreas úmidas na legislação brasileira, com um total de 116 termos locais e 21 definições. Além disso, Maltichik et al.[14] também comentam sobre a presença do termo vereda na legislação federal, no Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama), que as define como “local que contém nascentes de cursos d’água, onde há ocorrência de solos hidromórficos, caracterizados predominantemente por vegetação típica, como buritis (*Mauritia flexuosa*) e outras espécies vegetais típicas. Porém, o local da vereda pode ser classificado como áreas pantanosas com vegetação herbácea mista, sem necessariamente ter a presença de buritis em todos os locais da vereda[1].

A falta de definição científica do que significa uma vereda e outras áreas úmidas pode levar, por exemplo, à aprovação de projetos de desmatamento dessas áreas por órgãos ambientais. Embora o Código Florestal (Lei nº 12.651/2012) proteja veredas e matas de galeria ao considerá-las áreas de preservação permanente (APPs)[15], a legislação não detalha especificamente os critérios científicos para a sua caracterização. De acordo com o artigo 4º dessa Lei, são consideradas APPs as “faixas marginais, em projeção horizontal, com largura

mínima de 50 (cinquenta) metros, a partir do espaço permanentemente brejoso e encharcado”. No entanto, essas áreas úmidas podem apresentar variações, com solos permanentemente alagados no centro e zonas com solos parcialmente alagados em períodos específicos do ano, nas margens[16][17][18].

Sobre as áreas protegidas, ainda é primário o conhecimento do *status* de suas AUs[19], ainda que exista reconhecimento global concedido pela convenção da diversidade biológica (CDB)[20] e Convenção de Ramsar[21] sobre a importância das áreas protegidas para o manejo e conservação das áreas úmidas. No Brasil, o reconhecimento se dá pela Lei nº 9.985, de 2000, sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), que definiu unidade de conservação (UC)[22] como um “espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes e que tem como um de seus principais objetivos proteger e recuperar recursos hídricos e edáficos” (Art 4º inciso 8).

Nesse cenário, orientações confiáveis de estratégias de conservação das áreas úmidas dentro das UCs exigem que exista o conhecimento prévio e a denominação correta das mesmas. Assim, as AUs podem ser classificadas por meio de atributos biológicos, ecológicos, físicos, químicos, hidrológicos, hidrogeológicos e/ou geomorfológicos, sendo a escolha dos parâmetros variável conforme os objetivos[13]. O sistema de classificação adotado aqui segue aquele desenvolvido pelo Instituto Nacional de Áreas Úmidas (INAU)[1], que classifica as AUs em três níveis hierárquicos: (1) sistemas; (2) unidades definidas por fatores hidrológicos; (3) unidades definidas por plantas superiores. A utilização de plantas superiores nesta classificação se justifica pela longevidade, pois vivem por longos períodos e, por isso, refletem o impacto das condições ambientais ao longo do tempo.

Dada a importância do Cerrado na distribuição de água no país é fundamental garantir a caracterização precisa e a proteção eficaz de suas áreas úmidas. Como visto, essas áreas já contam com proteção legal, mas falta especificação. Nesse sentido, é necessário avaliar como estão sendo chamados e caracterizados esses locais, principalmente em unidades de conservação, uma vez que um de seus objetivos é proteger recursos hídricos. O Distrito Federal está entre as regiões do país com o maior percentual de território protegido, com mais de 90% de sua área regulamentada por alguma unidade de

conservação[23], destacando-se como um local crucial para a preservação das áreas úmidas do Cerrado.

Este estudo teve como objetivo avaliar o *status* de conhecimento das áreas úmidas em cinco unidades de conservação do Cerrado. Mais especificamente, buscou-se: a) estruturar e avaliar um banco de dados classificando os tipos de áreas úmidas citados na literatura disponível, nas unidades de conservação estudadas; b) avaliar uma lista de espécies da flora associadas a cada área úmida por unidade de conservação para subsidiar a delimitação dos macrohabitats no futuro; c) relacionar e avaliar as espécies invasoras presentes nas áreas úmidas estudadas; e d) avaliar como o conhecimento das áreas úmidas nas unidades de conservação pode afetar o planejamento de pesquisa e a gestão para a conservação da biodiversidade nas unidades de conservação do Cerrado, considerando que a falta de caracterização dificulta o reconhecimento dessas áreas.

Material e Métodos

Seleção das unidades de conservação

A escolha das UCs do Cerrado consideradas neste estudo foi feita a partir da busca realizada no Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC)[24]. Assim, foram selecionadas cinco unidades de conservação do DF, de forma que fossem avaliadas tanto unidades de proteção integral como de uso sustentável. As UCs escolhidas foram: Floresta Nacional de Brasília (FLONA de Brasília), Parque Nacional de Brasília (PARNA de Brasília), Reserva Ecológica do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (RECOR-IBGE), Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília (EEJBB) e a Área de Proteção Ambiental (APA) Gama e Cabeça de Veado (APA-GCV).

Aquisição de informação

A pesquisa para aquisição dos estudos foi feita no Google Acadêmico, dado que ele direciona a pesquisa para outros sites, como Scielo e Bibliotecas virtuais. Além disso, os trabalhos científicos com acesso restrito pelo Google acadêmico foram obtidos por meio do Periódicos CAPES. Trabalhos publicados até o ano de 2021 foram incluídos na busca. Os termos utilizados na busca localizavam-se por todo o corpo

dos manuscritos e não foram utilizados operadores booleanos. As expressões utilizadas foram: *wetland*, *freshwater*, *palm swamp*, *valley side marsh*, *back swamp*, *riverine forest*, *earth-mounds*, vereda, campos de murundus, mata ciliar e mata de galeria. A procura pelos estudos se deu primeiramente utilizando o termo áreas úmidas e posteriormente os nomes das fitofisionomias associadas. Os nomes das UCs foram incluídos na busca, de forma que cada termo foi pesquisado para cada uma das unidades de conservação selecionadas. Considerou-se artigos completos, capítulos de livros, dissertações de mestrado, teses de doutorado e trabalhos de conclusão de curso. Os relatórios de pesquisa PIBIC também foram incluídos (dados não publicados, obtidos pessoalmente). Só foram considerados os estudos desenvolvidos com plantas, pois são atributos biológicos usados na classificação de Nunes da Cunha et al.[1] para determinar uma unidade funcional.

Banco de dados

O banco de dados foi construído em planilha com todos os estudos encontrados na busca. Posteriormente, uma triagem dos estudos foi realizada para remover da lista do banco de dados aqueles estudos mais abrangentes e que não categorizassem as áreas úmidas nas cinco unidades de conservação selecionadas. As informações obtidas nos estudos selecionados foram: UC estudada, ano de publicação, título da obra, tipo de publicação e autoria (Anexo 1). Informações a respeito das espécies vegetais que ocorrem nas áreas úmidas avaliadas foram coletados em publicações realizadas com plantas vasculares a partir do ano de 2000 e incorporadas a um novo banco de dados denominado flora de áreas úmidas do Cerrado[25]. A nomenclatura botânica das espécies, hábito e forma de vida foram verificadas no site da Flora e Funga do Brasil[26]. As informações sobre quais espécies se enquadram como exóticas e invasoras foram obtidas a partir de citações registradas nos trabalhos avaliados e por meio de consulta à base de dados Nacional de Espécies Exóticas Invasoras[27]. Para verificar o registro de espécies ameaçadas de extinção, foi consultada a Lista Nacional de espécies da flora ameaçadas de extinção[28]. Os critérios de ameaça seguem aqueles da União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN – sigla em inglês)[29].

Classificação das áreas úmidas

Os nomes das áreas úmidas foram transcritos da mesma forma que foram encontrados nos estudos. Os termos atribuídos a essas áreas correspondentes foram categorizados de acordo com a classificação proposta por Nunes da Cunha et al.[1] para o Brasil. Essa proposta classifica as áreas úmidas de acordo com três sistemas: costeiro, interior e artificial, seguido por subsistemas, ordem, subordem, classes, subclasses e macrohabitats. Os subsistemas, ordens e subordens estão relacionados à dinâmica hidrológica, enquanto as classes, subclasses e macrohabitats estão vinculados à presença de plantas superiores. Seguiu-se essa sequência para classificação de cada área úmida. Assim, a Tabela 1 foi organizada a partir do banco de dados, com as seguintes informações: nomes das áreas úmidas citadas nos estudos, o sistema de classificação, o subsistema, a subclasse, o tipo de macrohabitat, e a classificação cada área úmida citada.

As coordenadas geográficas das áreas de estudos relatadas nas publicações foram utilizadas para padronização da distribuição geográfica por unidade de planejamento hídrico (UPH) e unidade de conservação. A denominação das UPHs segue o *shapefile* da Agência Nacional de Águas[30].

Resultados

Sistematização dos estudos

No total, foram registrados 119 estudos em áreas úmidas nas cinco unidades de conservação avaliadas, incluindo 54 artigos, 36 dissertações de mestrado, um livro, 14 teses de doutorado, 11 trabalhos de conclusão de curso (TCCs), dois relatórios de PIBIC e um boletim de pesquisa (Anexo 1). Quanto à distribuição de estudos nas cinco unidades de conservação, a APA GCV apresenta 105 estudos, sendo 44 na RECOR IBGE e 26 na EEJBB. O PARNA de Brasília apresenta 18 estudos e a FLONA de Brasília seis. A porcentagem relativa de estudos por fitofisionomia foi de aproximadamente 82% em matas de galeria e vegetação ripária, 14% em veredas, 0,075% em campo limpo úmido e 0,056% em campo de murundu.

Termos e classificação

Dezoito nomes para áreas úmidas foram mencionados nos trabalhos avaliados (Tabela 1),

sendo que 88 estudos se referiam a matas de galeria, 29 a zona, mata ou vegetação ripária, 28 a veredas, 14 a matas ciliares, 13 a campos limpos úmidos, 11 a brejos, dez a campos de murundus, dois a buritizal e um para cada um dos seguintes termos, turfa, *freshwater*, *shrub swamp*, *moist swamp*, *shrub grassland*, *marsh*, área permanentemente alagada, zonas com alagamento sazonal, *wet field* e várzea (Figura 1). Além disso, poucos estudos se referem aos ambientes como “áreas úmidas” e muitos tratam

matas de galeria como floresta ribeirinha e vegetação ripária.

A palavra-chave que rendeu mais resultados de estudos foi “mata de galeria” em todas as UCs, sendo que a mata de galeria do córrego Capetinga foi a mais encontrada nos trabalhos (20), seguida do córrego Cabeça de Veado (17), ribeirão do Gama (16), córrego Taquara (15), Pitoco (14), roncador (10), Monjolo (9), córrego da Onça (8), ribeirão do Bananal (5), Córrego do acampamento (4), e por último Lagoa do Cedro (2) (Figura 1).

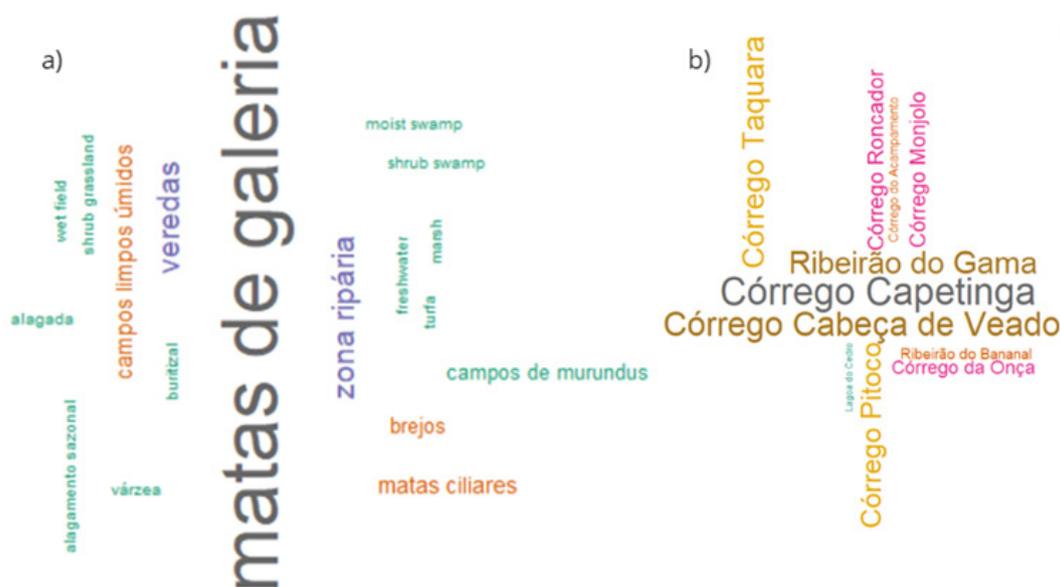


Figura 1 – Nuvem de palavras representando a frequência dos termos utilizados para descrever as áreas úmidas nos estudos avaliados (a) e a frequência das matas de galeria (b).

Os nomes propostos seguem a classificação de Nunes da Cunha et al. [1] de acordo com a caracterização da área até o nível que foi possível encaixar. Matas de galeria foram classificadas neste estudo como “mata periodicamente alagada ao longo

de pequenos rios” visto que ocorrem ao longo de rios de pequeno porte, enquanto matas ciliares foram classificadas como “AUs com pulsos de alta amplitude ao longo de grandes rios”, pois são encontradas nas bordas de rios de maior porte.

Tabela 1 – Áreas úmidas citadas nos trabalhos científicos avaliados, com os nomes atribuídos nos estudos e sua respectiva classificação proposta. Os nomes propostos neste estudo estão de acordo com o sistema de classificação das áreas úmidas brasileiras[1].

Nome atribuído	Sistema	Subsistema	Subclasse	Macrohabitat	Nome proposto	Referência bibliográfica
Matas de galeria	AUs interiores	AUs com nível de água flutuante	-	AUs ripárias ao longo de pequenos rios	Mata periodicamente alagada ao longo de pequenos rios	Este estudo
Veredas	AUs interiores	AUs com nível de água relativamente estável	Área pantanosa com vegetação herbácea mista	Veredas	Veredas	Nunes da Cunha et al. (2015)
Campos de murundus	AUs interiores	AUs com nível de água flutuante	Área com predominância de plantas herbáceas, arbustos e árvores agrupadas	Campos de murundus	Campos de murundus	Nunes da Cunha et al. (2015)
Brejo	AUs interiores	AUs com nível de água relativamente estável	-	-	Áreas encharcadas	Este estudo
Campo limpo úmido	AUs interiores	AUs com nível de água flutuante	Área coberta com plantas herbáceas	-	Área coberta com plantas herbáceas	Este estudo
Florestas Ribeirinhas	AUs interiores		-	-	AUs com pulsos de amplitude alta ao longo de grandes rios	Este estudo
Mata ciliar	AUs interiores		Áreas com florestas poliespecíficas	-	AUs com pulsos de alta amplitude ao longo de grandes rios	Este estudo
Buritizal	AUs interiores		Áreas florestadas pantanosas	Florestas de <i>Mauritia flexuosa</i> (Buritizais)	Buritizal	Nunes da Cunha et al. (2015)
Turfa	AUs interiores		Área pantanosa com vegetação herbácea mista	Turfeira	Turfeira	Nunes da Cunha et al. (2015)
Freshwater	AUs interiores		-	-	AU interior	Este estudo
Shrub swamp	AUs interiores		Pântanos de arbustos e árvores	-	Pântanos de arbustos e árvores	Este estudo
Moist grassland	AUs interiores		-	-	Outras savanas hidromórficas climáticas	Este estudo
Zona, mata ou vegetação Ripária	AUs interiores			AUs ripárias ao longo de pequenos rios	AUs ripárias ao longo de pequenos rios	Nunes da Cunha et al. (2015)
Marsh	-		-	-	Áreas encharcadas	Este estudo
Área permanente alagada	AUs interiores	AUs com nível de água relativamente estável	-	-	AUs com nível de água relativamente estável	Este estudo
Zonas com alagamento sazonal	AUs interiores	AUs com nível de água flutuante	-	-	AUs com nível de água flutuante	Este estudo
Wet field	AUs interiores		Área coberta com plantas herbáceas	-	Área coberta com plantas herbáceas	Este estudo
Várzea	AUs interiores		-	-	Várzeas amazônicas	Nunes da Cunha et al. (2015)

A partir das coordenadas presentes nos estudos, foram obtidos 80 pontos amostrais distribuídos ao longo de duas UPHs (São Bartolomeu e Descoberto),

os quais foram espacializados e mostrados na Figura 2. Esses pontos amostrais representam em quais locais foram feitos os estudos com áreas úmidas encontrados neste trabalho.

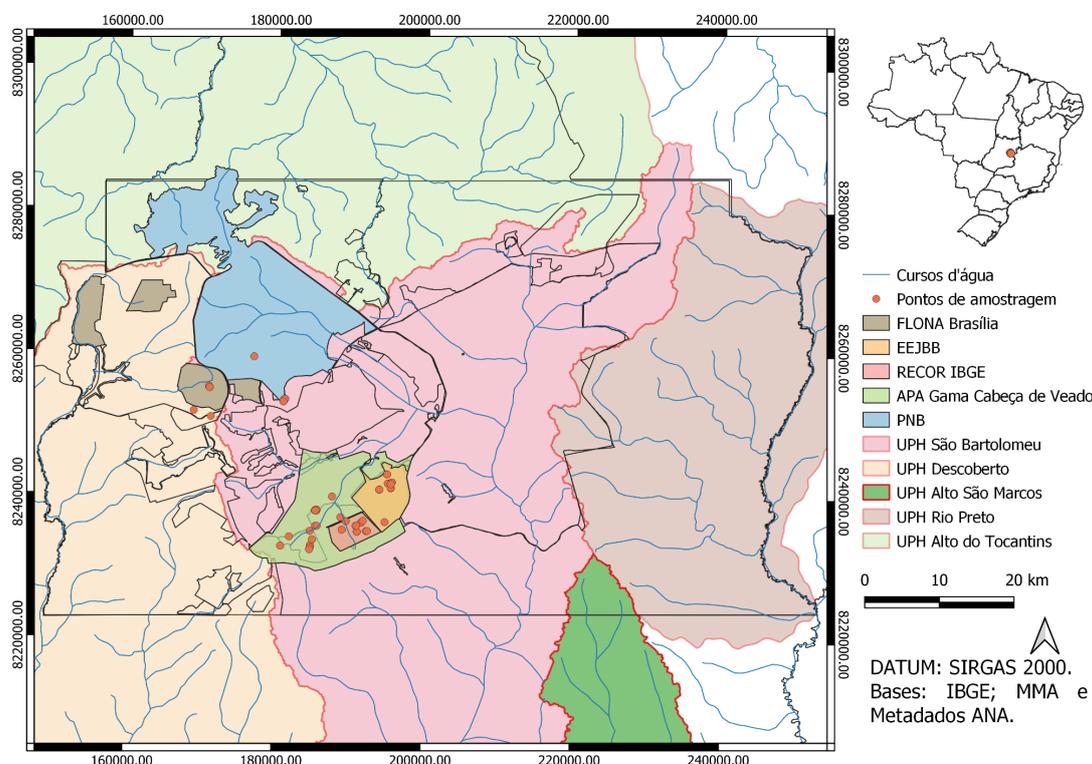


Figura 2 – Localização das áreas de estudo mencionadas nos trabalhos científicos em áreas úmidas de cinco unidades de conservação do DF, representadas nas unidades de planejamento hídrico – Metadados[30].

Banco de dados da flora

Um total de 3.946 registros de plantas nas áreas úmidas das cinco UCs foram encontrados no banco de dados da flora de áreas úmidas do Cerrado, sendo 3.089 registros em matas de galeria, 591 em veredas e brejos, 655 em campo úmido, 34 em mata ciliar e 35 em campo de murundu. Isso representou 924 espécies vegetais contidas em 127 famílias. As dez famílias com maior número de registros foram: Poaceae (341 registros), Fabaceae (293), Melastomataceae (247), Myrtaceae (191), Rubiaceae (176), Asteraceae (158), Cyperaceae (132), Lauraceae (127), Euphorbiaceae (110) e Vochysiaceae (92). As espécies mais citadas foram *Tapirira guianensis* Aubl. (aparecendo 28 vezes), *Maprounea guianensis* Aubl. (26), *Copaifera langsdorffii* Desf. (25), *Miconia cuspidata* Naudin (24) e *Virola sebifera* Aubl., *Emmotum nitens* (Benth.) Miers, *Inga alba* (Sw.) Willd e *Matayba guianensis* Aubl. (23 vezes cada).

Dezessete espécies foram classificadas como invasoras nos estudos avaliados: *Pteridium aquilinum* Kuhn; *Ageratum fastigiatum* (Gardner) R.M. King e H. Rob; *Melinis minutiflora* P. Beauv; *Bulbostylis capillaris* (L.) C.B. Clarke; *Andropogon bicornis* L.; *Andropogon leucostachyus* Kunth; *Melinis repens* (Willd.) Zizka; *Borreria latifolia* ((Aubl.) K. Schum; *Achyrocline satureoides* (Lam.) DC; *Ageratum conyzoides* L; *Erechtites hieraciifolius* (L.) Raf. ex DC; *Lepidaploa aurea* (Mart. Ex DC.) H. Rob; *Riencourtia oblongifolia* Gardner; *Desmodium barbatum* (L.) Benth; *Schizachyrium sanguineum* (Retz.) Alston, *Setaria parviflora* (Poir.) Kerguelen e *Trembleya parviflora* (D. Don) Cogn. Essa última aparece em 13 publicações com uma das espécies que mais colonizam esses ambientes.

Encontramos 13 espécies da flora ameaçadas de extinção nos estudos, sendo quatro vulneráveis, sete em perigo e duas criticamente ameaçadas,

são elas: *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F.Macbr. (VU), *Aspidosperma parvifolium* A. DC. (EN), *Cedrela odorata* L. (VU), *Euterpe edulis* Mart. (VU), *Lamanonia brasiliensis* Zickel & Leitão (EN), *Persea fusca* Mez (EN), *Setaria parviflora* (Poir.) Kerguelen (CR), *Solanum viscosissimum* Sendtn. (EN), *Symplocos rhamnifolia* A. DC. (CR), *Virola urbaniana* Warb. (VU), *Xyris blepharophylla* Mart. (EN), *Xyris diaphanobracteata* Kral & Wand. (EN) e *Xyris veruina* Malme (EN).

Discussão

As AUs do Cerrado das UCs avaliadas neste estudo são classificadas como AUs interiores, as quais são naturais, permanentes ou temporárias, com água doce[1]. Adicionalmente, AUs do Cerrado podem estar sujeitas a nível de água relativamente estável, pulsos de inundação previsíveis e de longa duração e pulsos polimodais imprevisíveis e de curta duração[1]. Os buritizais, veredas, turfeiras, campos de murundus e matas de galeria fazem parte dessas classificações. Nesse contexto, as matas de galeria e vegetação ripária foram classificadas como AUs ripárias ao longo de pequenos rios, tendo em vista que ocorrem ao longo de córregos e pequenos rios e estão sujeitas a pulsos polimodais imprevisíveis.

A concentração de pontos amostrais nas UPHs São Bartolomeu e Descoberto (Figura 2) se deu pelo fato de as UCs escolhidas para este estudo estarem localizadas principalmente dentro dessas duas UPHs. No entanto, para determinar se essas duas unidades são, de fato, as mais estudadas ou se a concentração observada é apenas uma consequência do esforço amostral específico desta pesquisa, uma análise mais detalhada e comparativa com outras UCs em outras UPHs é necessária. Adicionalmente, a ocorrência de estudos nas margens dos cursos d'água decorre da grande quantidade de trabalhos em matas de galeria, corroborando Nunes da Cunha et al.[1] quando afirmam que a maioria das pesquisas está concentrada na vegetação ripária dos riachos e pequenos rios do Cerrado.

É notória a carência de estudos na FLONA de Brasília, na medida que apenas seis trabalhos (Anexo 1) foram desenvolvidos na região, considerando os estudos encontrados e analisados neste trabalho. Além disso, são caracterizadas matas de galeria e veredas[31][32], deixando em falta os campos de murundus presentes na FLONA, os quais são abordados no seu plano de manejo[33].

A pequena quantidade de registros de plantas em campos de murundus se deu principalmente pela falta de estudos nestes locais, sendo que apenas duas publicações constantes no banco de dados apresentaram uma lista de espécies vegetais[34][35]. A caracterização das áreas úmidas pela avaliação da flora é fundamental uma vez que a comunidade de plantas está adaptada às diferentes dinâmicas hídricas de cada AU em particular[1]. Portanto, o incentivo a estudos de composição florística nesses locais contribuiria para a classificação das AUs pelo método utilizado aqui, de acordo com o terceiro nível hierárquico de classificação[1], que se baseia na ocorrência e estrutura das comunidades de plantas superiores.

As AUs são muitas vezes tratadas nos textos com termos vagos, dificultando a sua caracterização. Diante dessa perspectiva, os termos brejo e pântano, nomes populares pouco específicos para áreas encharcadas[1], por exemplo, são usados para referir-se às veredas[3], sendo que a última é uma formação específica do Cerrado. Cassino et al.[36] referem-se a pântanos, explicando que estes são conhecidos popularmente como veredas.

Essa discussão é fundamental para a adoção de estratégias de conservação das veredas. Em geral, aquelas que são compostas por *Mauritia flexuosa* L. f. (buriti), conforme definido na Lei nº 12.651[37] e na Resolução nº 303 do CONAMA (2012)[38] são reconhecidas como protegidas. Essa legislação foca na presença de *M. flexuosa* para definir uma vereda. No entanto, estudos recentes indicam que as veredas “fazem parte de um contínuo, no qual uma substituição gradual de espécies e a estrutura da comunidade ocorrem sem um padrão relacionadas com a fisionomia”[39]. A presença do buriti não deve ser o único atributo para a identificação de uma vereda. Adicionalmente, a conservação das veredas exige que sejam observados outros atributos funcionais da comunidade de plantas nessas áreas que devem incluir não somente a presença de vegetação herbácea mista, como apontado no sistema de classificação aqui utilizado, mas também as diferentes zonas dessa área úmida, seus funcionamentos, solos e dinâmicas de inundação. Isso indica a necessidade de desenvolvimento de estudos ecológicos nessas áreas que possam, assim, contribuir para sua melhor caracterização.

Os termos não classificados (Tabela 1) se dão pela falta de dados específicos relacionados ao nível de água e à comunidade vegetal presentes no local. Adicionalmente, percebe-se que a proposta do

sistema de classificação adotada aqui ainda apresenta algumas lacunas no que diz respeito à caracterização de algumas áreas úmidas, como por exemplo os campos de murundus, determinados por serem inundados por algumas semanas e pela presença de murundus, que são morrotes de terra entre 2 m e 20 m de diâmetro e até 2 m de altura[1][4][40].

O entendimento da comunidade de plantas associadas às áreas úmidas é fundamental para contribuir para caracterização de cada AU do Cerrado e mapeamento das ameaças a essas áreas, auxiliando, assim, no processo de restauração e conservação. A lista de espécies invasoras registradas nas áreas úmidas das UCs nos acende alerta sobre as ameaças a essas áreas, as quais estão relacionadas com o impacto negativo das espécies exóticas invasoras sobre os ecossistemas úmidos do Cerrado[41][42]. *Melinis minutiflora* P. Beauv (capim-gordura), por exemplo, uma planta herbácea de cerca de 100 cm de altura, foi introduzida no Brasil impactando ecossistemas naturais do país, ameaçando habitats e populações de espécies, especialmente em ambientes perturbados[42][43]. Morosini e Klink[44] constataram que essa espécie pode causar diminuição no crescimento de *Cecropia* Loefl., árvore pioneira em matas de galeria, dificultando a sua regeneração. Em campos de murundus essa espécie invade os murundus e os campos limpos circundantes dominando a paisagem[45].

A composição de espécies vegetais apresentadas aqui nos faz refletir também acerca de processos de mudanças na estrutura da vegetação as quais estão sujeitas as áreas úmidas do Cerrado. Nesse sentido, é importante chamar a atenção para o registro da espécie nativa arbustiva *Trembleya parviflora* (D. Don) Cogn. em todas as áreas úmidas citadas, com exceção de mata ciliar. Estudos desenvolvidos no Distrito Federal mostram que há evidências de transformações aceleradas na paisagem devido à grande colonização de espécies como *Trembleya parviflora* (D. Don) Cogn.[46][47][48]. Essa planta habita a vegetação adjacente à comunidade herbácea dos campos de murundus[45] e das veredas do Brasil Central[48][49]. São encontradas em diferentes graus de adensamento nos campos de murundus do Parque Nacional de Brasília (PARNA de Brasília) [45] e Estação Ecológica de Águas Emendadas[47], formando um dossel-arbustivo monodominante.

O adensamento progressivo por espécies lenhosas em vegetação de savana, o qual é atribuído às alterações no uso da terra, é um fenômeno

mundial e bem documentado em diferentes partes do mundo[48][50][51][52][53]. Essas mudanças alteram a dinâmica, o funcionamento e a estrutura dos ecossistemas do Cerrado[54]. O adensamento em savanas tem efeitos negativos para o estoque de carbono nos solos[55], para a biodiversidade[48][56] e recarga de aquíferos. *Trembleya parviflora* apresenta grande capacidade de germinação em condições variáveis de submersão e de redução hídrica em áreas úmidas[49], o que parece favorecer sua expansão nesses ambientes[48]. Esses autores relataram um declínio na riqueza de espécies de plantas e alteração na estrutura da comunidade de um campo úmido com aumento de 270% de cobertura de *T. parviflora* em 20 anos.

O rebaixamento do lençol freático em veredas pode proporcionar condições para colonização e aumento (ou adensamento) do número de indivíduos dessa espécie[49]. Essa relação empírica entre adensamento e redução de água, no entanto, pode ser suportada por um estudo recentemente publicado por Guilherme et al.[57], o qual sugere que o aumento da densidade e dominância de algumas espécies lenhosas nas proximidades das valas de drenagem implantadas em campos de murundus na região de Jataí, Estado de Goiás, está relacionado com a redução da água causada pela drenagem nessas áreas. Essa discussão tem um papel relevante para a manutenção da biodiversidade e da água nas UCs estudadas, considerando que dez áreas protegidas do Cerrado já vem experimentando uma redução da superfície de água entre 1986 e 2022[6]. Estudos recentes indicam, dentro de áreas protegidas, a redução da superfície da água em 66% das bacias hidrográficas do bioma[5], o que pode comprometer a integridade dos ecossistemas úmidos.

Conclusão

As UCs do Cerrado avaliadas neste estudo apresentam lacunas de informações sobre as áreas úmidas, principalmente na FLONA de Brasília. Em contrapartida, a APA Gama e Cabeça de Veado apresenta a maior quantidade de estudos em suas AUs quando comparada às outras UCs. Porém, a maioria dos trabalhos concentra-se em estudos sobre mata de galeria e veredas e apresentam diferentes termos que são atribuídos às áreas úmidas. A classificação proposta aqui leva em consideração a composição florística das áreas úmidas e deve ser adotada junto à caracterização hidrológica desses

locais. Os campos de murundus são negligenciados nas UCs avaliadas, exigindo atenção especial dos gestores e pesquisadores. Adicionalmente, a presença de espécies exóticas que possuam caráter invasor podem trazer prejuízos para a conservação da diversidade vegetal nesses locais, afetando diretamente o planejamento de pesquisa e a gestão para a conservação da biodiversidade nas unidades de conservação do Cerrado estudadas.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao ICMBio e CNPQ pela bolsa PIBIC concedida para a primeira autora.

Referências

- Nunes CNC, Piedade MTF, Junk WJ. Classificação e delineamento das áreas úmidas brasileiras e de seus macrohabitats. Cuiabá, MT: EDUFMT; 2015.
- Junk WJ, Piedade MTF, Lourival R, Wittmann F, Kandus P, Lacerda LD et al. Classificação e delineamento das áreas úmidas brasileiras e de seus macrohabitats. Parte I: Definição e classificação das áreas úmidas (AUs) brasileiras: base científica para uma nova política de proteção e manejo sustentável. In: Cunha CN, Piedade MTF, Junk WJ (eds.). Classificação e delineamento das áreas úmidas brasileiras e de seus macrohabitats. Cuiabá: EdUFMT; 2015.
- Ribeiro JF, Walter BMT. As principais fitofisionomias do bioma Cerrado. In: Sano SM, Almeida SP (eds.). Cerrado: ambiente e flora. Brasília: Embrapa Cerrados; 2008. P. 153-199.
- Eiten G. Vegetação natural do Distrito Federal. Brasília: Universidade de Brasília/SEBRAE; 2001.
- Projeto MapBiomias [<http://brasil.mapbiomas.org/>]. Coleção 2023 da série anual de mapas de cobertura e uso da terra do Brasil. [acesso em 27 ago 2024]. Disponível em: <http://brasil.mapbiomas.org/>
- Projeto MapBiomias Água [<https://plataforma.agua.mapbiomas.org/water/brazil/>]. Coleção 2023 da série anual de superfície d'água – Brasil. [acesso em 27 ago 2024]. Disponível em: <https://plataforma.agua.mapbiomas.org/water/brazil/>
- Lima JFW, Silva EM. Recursos hídricos do bioma Cerrado: Importância e situação. In: Sano SM, Almeida SP (eds.). Cerrado: ambiente e flora. Brasília: Embrapa Cerrados; 2008. P. 89-106.
- Aselmann I, Crutzen PJ. Global distribution of natural freshwater wetlands and rice paddies, their net primary productivity, seasonality and possible methane emissions. *J Atmos Chem.* 1989 Dec; 8(4): 307-358. doi: 10.1007/BF00052709.
- Whitmire SL, Hamilton SK. Rapid removal of nitrate and sulfate in freshwater wetland sediments. *J Environ Qual.* 2005 Nov; 34(6): 2062-2071. doi: 10.2134/jeq2004.0483.
- Moomaw W, Chmura GL, Davies GT, Finlayson CM, Middleton BA, Natalli SM et al. Wetlands in a changing climate: Science, policy and management. *Wetlands.* 2018 Apr; 38(2): 183-205. doi: 10.1007/s13157-018-1023-8.
- Decreto n. 10.141, de 28 de novembro de 2019 (Brasil). Dispõe sobre as competências do Comitê Nacional de Zonas Úmidas. [Internet]. Diário Oficial da União. 2019 nov. 19 [citado em 2019 nov.]. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/ecossistemas-1/areas-umidas/comite-nacional-de-zonas-umidas>
- Kotze DC. A system for supporting wetland management decisions [tese]. Pietermaritzburg: University of Natal; 1999. 274 f.
- Gomes CS, Júnior APM. Sistemas de classificação de áreas úmidas no Brasil e no mundo: Panorama atual e importância de critérios hidrogeomorfológicos. *Geo UERJ.* 2018 Dec; (33): e34519. doi: 10.12957/geouerj.
- Maltchik L, Caleffi V, Stewart C, Batzer DP, Piedade MTF, Junk WJ. Legislation for wetland conservation in Brazil: Are existing terms and definitions sufficient? *Environ Conserv.* 2017 Oct; 42(7): 1-5. doi: 10.1017/S0376892917000522.
- Presidência da República (Brasil). Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, nº 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e nº 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. [Internet]. Diário Oficial da União. 2012 maio 28 [citado em 2024 set. 6]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/L12651.htm
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Levantamento de reconhecimento de média intensidade dos solos e avaliação da aptidão agrícola das terras do Triângulo Mineiro. Rio de Janeiro: Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos; 1982. [acesso em 5 set 2024]; Disponível em <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/327207/levantamento-de-reconhecimento-de-media-intensidade-dos-solos-e-avaliacao-da-aptidao-agricola-das-terras-do-triangulo-mineiro>.

17. Almeida JR, Baruqui FM, Baruqui AM, Motta PEF. Principais solos de várzeas do estado de Minas Gerais e suas potencialidades agrícolas. Informe Agropecuário. 1983; 9: 70-78.
18. Araújo GM, Barbosa AAA, Arantes AA, Amaral AF. Composição florística de veredas no Município de Uberlândia/MG. Rev Bras Bot. 2002; 25(4): 475-493.
19. Balmford A, Fischer B. Bringing ecosystem services into the real world: An operational framework for assessing the economic consequences of losing wild nature. Environ Resour Econ. 2010 Oct; 48: 161-175. doi: 10.1007/s10640-010-9413-2.
20. Convenção sobre diversidade biológica. Orientação sobre áreas protegidas e outras medidas de conservação baseadas em áreas Decisão XI/24; 2012. [acesso em 12 fev 2022]; Disponível em <https://www.cbd.int/doc/decisions/cop-11/cop-11-dec-24-en.pdf>.
21. Ramsar. Resolution IX.4: The Ramsar Convention and conservation, production and sustainable use of fisheries resources. Gland: Ramsar Convention Secretariat; 2005 [acessado em 10 abr. 2023]. Disponível em: <https://www.ramsar.org/document/resolution-ix4-the-ramsar-convention-and-conservation-production-and-sustainable-use-of>
22. Presidência da República (Brasil). Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. InternetInternetInternet. Diário Oficial da União. 2000 jul. 19 [citado em 2024 set. 6]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm
23. Instituto de Pesquisa e Estatística do Distrito Federal (IPEDF). Atlas do Distrito Federal. Brasília, DF: IPEDF; 2020. [acesso em 5 ago 2024]; Disponível em <https://www.codeplan.df.gov.br/atlas-do-distrito-federal-2020/>.
24. Ministério do Meio Ambiente (BR) Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC) [Internet]. Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC) [acesso em 2 dez. 2021]. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/unidadesdeconservacao/cadastro-nacional-de-ucs>.
25. Medeiros LA, Ribeiro-Silva S. Flora de áreas úmidas do Cerrado [não publicado].
26. Flora e funga do Brasil 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro [<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/>] [acesso em 28 ago 2024]. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>.
27. Instituto Horus. [<https://bd.institutohorus.org.br/>]. Base de dados Nacional de Espécies Exóticas Invasoras [acesso em 5 set 2024]. Disponível em: <https://bd.institutohorus.org.br>.
28. Portaria nº 148, de 7 de junho de 2022 (Brasil). Altera os Anexos da Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014, da Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014, e da Portaria nº 445, de 17 de dezembro de 2014, referentes à atualização da Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção [<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-mma-n-148-de-7-de-junho-de-2022-406272733>]. Diário Oficial da União. 2022 jun. 7 Seção 1 [citado em 2024 ago. 21]. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-mma-n-148-de-7-de-junho-de-2022-406272733>.
29. International Union for Conservation of Nature. [<https://www.iucnredlist.org/>] The IUCN Red List of Threatened Species. Gland, Switzerland: IUCN; 2023 [citado em 2 set. 2024]. Disponível em: <https://www.iucnredlist.org>.
30. Agência Nacional de Águas (ANA). Divisão de Bacias. Brasília: ANA; 2016 [acesso em 01 fev. 2022]. Disponível em: <https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/por/catalog.search#/metadata/fe192ba0-45a9-4215-90a5-3fba6abea174>.
31. Lima JH. Diversidade e riqueza de orquídeas epífitas em matas de galeria da Floresta Nacional de Brasília/DF [Dissertação]. Brasília: Universidade de Brasília; 2016. 116 f.
32. Bijos NR. Fatores modeladores da composição e da diversidade de espécies herbáceo-arbustivas em veredas no Brasil [Dissertação]. Brasília: Universidade de Brasília; 2017. 94 f.
33. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), Ministério do Meio Ambiente (MMA). Plano de Manejo da Floresta Nacional de Brasília, Distrito Federal. Brasília: ICMBio/MMA; 2016 [acesso em 10 abr. 2023]. Disponível em: https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/unidade-de-conservacao/unidades-de-biomas/cerrado/lista-de-ucs/flona-de-brasilia/arquivos/dcom_plano_de_manejo_flona_de_brasilia_diagnostico.pdf.
34. Rodrigues-da-Silva R, Filgueiras TS. Gramíneas (Poaceae) da Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) “Santuário de Vida Silvestre do Riacho Fundo”, Distrito Federal, Brasil. Acta Bot Bras. 2003 Sep; 17(3): 467-486. doi: 10.1590/S0102-33062003000300012.
35. Faria CA. Melastomataceae Juss. no Parque Nacional de Brasília, Distrito Federal, Brasil. [Dissertação]. Universidade de Brasília; 2008. 102f.
36. Cassino RF, Martinho CT, Caminha S. Espectros polínicos modernos da vegetação do Cerrado em dois parques nacionais do Brasil Central e implicações para a paleoecologia. Rev Bras Bot. 2013 Jun; 36(2): 257-271. doi: 10.1590/S0100-84042013000200010.

37. Presidência da República (Brasil). Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, nº 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e nº 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. [Internet]. Diário Oficial da União. 2012 maio 28 [citado em 2024 set. 6]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/L12651.htm
38. Conselho Nacional do Meio Ambiente (Brasil). Resolução nº 303, de 20 de março de 2002. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. [Internet]. Diário Oficial da União. 2002 maio 13 [citado em 2024 set. 6]. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=292>
39. Moreira SN, Eisenlohr PV, Pott A, Pott VJ, Oliveira-Filho AT. Similar vegetation structure in protected and non-protected wetlands in Central Brazil: conservation significance. *Environ Conserv*. 2015 Dec; 42(4): 356-62. doi:10.1017/S0376892915000107.
40. Oliveira-Filho AT. Floodplain 'Murundus' of Central Brazil: evidence for the Termite-Origin Hypothesis. *J Trop Ecol*. 1992; 8(1): 119.
41. Pivello VNR, Shida CUN, Meirelles ST. Alien grasses in Brazilian savannas: a threat to the biodiversity. *Biodivers Conserv*. 1999 Sep; 8(9): 1281-94. doi:10.1023/A:1008933305857.
42. Martins CR, Hay JDV, Walter BMT, Proença CEB, Vivaldi LJ. Impacto da invasão e do manejo do capim-gordura (*Melinis minutiflora*) sobre a riqueza e biomassa da flora nativa do Cerrado sentido restrito. *Rev Bras Bot*. 2011 Mar; 34(1): 73-90. doi:10.1590/S0100-84042011000100008.
43. Hoffmann WA, Haridasan M. The invasive grass, *Melinis minutiflora*, inhibits tree regeneration in a Neotropical savanna. *Austral Ecol*. 2008; 33(1): 29-36. doi:10.1111/j.1442-9993.2007.01787.x.
44. Morosoni IBA, Klink CA. Interferência do capim-gordura (*Melinis minutiflora* Beauv) no desenvolvimento de plantas de Embauba (*Cecropia pachystachya* Trecul). *Contrib Conhec Ecol Cerrado*. 1997; (ed. por LL Leite e CH Saito). Congresso de Ecologia do Brasil, Universidade Federal de Brasília, Brasília.
45. Silva CF. Relatório Final de iniciação científica. PIBIC/ICMBio/CNPq. Brasília-DF. 2018. (Não publicado).
46. Silva-Júnior MC, Felfili JM. A vegetação da Estação Ecológica de Águas Emendadas. Brasília: Secretaria de Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia do Distrito Federal; 1996.
47. Meirelles ML, Guimarães AJM, de Oliveira RC, Araújo GM, Ribeiro JF. Impactos sobre o estrato herbáceo de Áreas Úmidas do Cerrado. In: Aguiar LMS, Camargo AJA (eds.). *Cerrado: ecologia e caracterização*. Planaltina/DF: Embrapa Cerrados; 2004. P. 41-68.
48. De Souza G, Ferreira MC, Munhoz CBR. Decrease in species richness and diversity, and shrub encroachment in Cerrado grasslands: A 20 years study. *Appl Veg Sci*. 2022 May; 25(3)/a. doi:10.1111/avsc.12668
49. Giotto A. Colonização de *Trembleya parviflora* em áreas úmidas no Distrito Federal, Brasil [Tese]. Brasília: Universidade de Brasília; 2015. 107f.
50. Van Auken OW. Causes and consequences of woody plant encroachment into western North American grasslands. *J Environ Manage*. 2009 Jul; 90(10): 2931-42. doi:10.1016/j.jenvman.2009.04.023.
51. Myers-Smith IH, Forbes BC, Wilmsking M, Hallinger M, Lantz T, Blook D et al. Shrub expansion in tundra ecosystems: dynamics, impacts and research priorities. *Environ Res Lett*. 2011 Dec; 6(4): 045509. doi:10.1088/1748-9326/6/4/045509.
52. Murphy BP, Lehmann CE, Russell-Smith J, Lawes MJ. Fire regimes and woody biomass dynamics in Australian savannas. *J Biogeogr*. 2014; 41(1): 133-44. doi:10.1111/jbi.12204.
53. O'Connor TG, Puttick JR, Hoffman MT. Bush encroachment in southern Africa: changes and causes. *Afr J Range Forage Sci*. 2014 Jul; 31(2): 67-88. doi:10.2989/10220119.2014.939996.
54. Rodrigues AA, Macedo AN, Silvério DV, Maracahipes L, Coe MLT, Brando PM et al. Cerrado deforestation threatens regional climate and water availability for agriculture and ecosystems. *Glob Chang Biol*. 2022 Nov; 28(22): 1-16. doi:10.1111/gcb.16386.
55. Berthrong S, Piñeiro G, Jobbágy E, Jackson R. Soil C and N changes with afforestation of grasslands across gradients of precipitation and plantation age. *Ecol Appl*. 2012 Jan; 22(1): 76-86. doi:10.1890/10-2210.1.
56. Barbosa da Silva FH, Arieira J, Parolin P, Nunes da Cunha C, Junk WJ. Shrub encroachment influences herbaceous communities in flooded grasslands of a neotropical savanna wetland. *Appl Veg Sci*. 2016 Feb; 19(3): 391-400. doi:10.1111/avsc.12230.
57. Guilherme FAG, Júnior AF, Souza LF, Martins AP, Ferreira GL, Maciel EA. Effect of drainage ditches on diversity, structure and dynamics vegetation in campos de murundus (mound fields). *Ecol Eng*. 2022 Sep; 182: 106723. doi:10.1016/j.ecoleng.2022.106723.

Anexo

Anexo 1 – Trabalhos científicos sobre áreas úmidas em cinco unidades de conservação do Cerrado até o ano de 2021.

UC	Data	Título	Publicação	Autor
APA GCV	1986	The murundus of the cerrado region of Central Brazil.	Artigo	ARAUJO N. M., FURLEY, P., HARIDASAN, M., e JOHNSON, C.
APA GCV (FAL)	1991	Análise estrutural da mata ciliar do córrego do capetinga/DF, <i>habitat</i> de <i>Callithrix jacchus</i> penicillata l.	Artigo	SEABRA, H. F; IMANA-ENCINAS, J. ; FELFILI, J. M.
APA GCV	1992	Floristic composition, phytosociology and comparison of cerrado and gallery forests at Fazenda Água Limpa, Federal District, Brazil.	Artigo	FELFILI, J. M.; SILVA JÚNIOR, M. C.
APA GCV	1995	Diversity, structure and dynamics of a gallery forest in central Brazil. Vegetation.	Artigo	FELFILI, J.M.
RECOR IBGE	1995	Tree communities of the gallery forests of the IBGE Ecological Reserve, Federal District, Brazil.	Tese	SILVA JÚNIOR, M. C.
APA GCV (FAL)	1996	Distribuição espacial de espécies perenes em uma mata de galeria inundável no Distrito Federal: florística e fitossociologia.	Artigo	WALTER, B. M. T.
APA GCV	1997	Dinâmica da regeneração natural na mata de galeria do Gama no Brasil central.	Artigo	FELFILI, J. M.
APA GCV (FAL)	1998	Fenologia de comunidades de cerrado e de mata de galeria no Brasil central.	Artigo	GOUEIA, G. P. FELFILI, J. M.
RECOR IBGE	1998	Comunidades de árvores e sua relação com os solos na mata do pitoco reserva ecológica do IBGE Brasília DF.	Artigo	SILVA JÚNIOR, M. C.
RECOR IBGE	1999	Composição florística, fitossociologia e estrutura diamétrica na mata de galeria do Monjolo, reserva ecológica do IBGE, DF.	Artigo	SILVA JÚNIOR, M.C.
RECOR IBGE	2000	Efeitos da cobertura de dossel na densidade e estatura de gramíneas e da regeneração natural de plantas lenhosas em mata de galeria, Brasília/DF.	Artigo	GUIMARÃES, G. F. A.
EEJBB	2001	Composição florística e estrutura na mata de galeria do Cabeça-de-Veado no Jardim Botânico de Brasília, DF.	Artigo	NÓBREGA, M.G.G.; RAMOS, A.E. e SILVA JÚNIOR, M.C.
RECOR IBGE	2001	Comparação entre matas de galeria no Distrito Federal e a efetividade do código florestal na proteção de sua diversidade arbórea.	Artigo	SILVA JÚNIOR, M. C.
APA GCV	2003	Gramíneas (Poaceae) da Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) “Santuário de Vida Silvestre do Riacho Fundo”, Distrito Federal, Brasil.	Artigo	RODRIGUES-DA-SILVA, R. e FILGUEIRAS, T. S.
APA GCV (FAL)	2004	Germinação e crescimento inicial de três espécies pioneiras do bioma cerrado no Distrito Federal, Brasil.	Tese	MARTINS, R. C. C.
RECOR IBGE	2004	Aspectos da ciclagem de nutrientes em função do gradiente topográfico, em uma mata de galeria no Distrito Federal.	Tese	PARRON, L. M.
RECOR IBGE	2004	Composição isotópica de carbono e nitrogênio em solos e plantas de uma mata de galeria: efeito do gradiente topográfico.	Artigo	PARRON, L. M.; BUSTAMANTE, M. M. C.; CAMARGO, P. B.
RECOR IBGE	2004	Fitossociologia e estrutura diamétrica da Mata de galeria do Taquara, na reserva ecológica do IBGE, DF.	Artigo	SILVA JÚNIOR, M.C.
RECOR IBGE	2004	Produção e composição química da serrapilheira em um gradiente topográfico em mata de galeria no bioma cerrado. Embrapa Cerrados – Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento (INFOTECA-E). Planaltina/DF.	Boletim de Pesquisa e desenvolvimento	PARRON, L. M.; BUSTAMANTE, M. M. C.; CAMARGO, P. B.;
RECOR IBGE e FAL	2004	Impact of the invasive alien grass <i>Melinis minutiflora</i> at the savanna-forest ecotone in the Brazilian Cerrado	Artigo	HOFFMANN, W. A.
PNB	2005	Fitossociologia de dois trechos inundáveis de Matas de Galeria no Distrito Federal, Brasil.	Artigo	GUARINO, E. S. G. e WALTER, B. M. T.

RECOR IBGE	2005	Fitossociologia da regeneração arbórea na mata de galeria do Pitoco (IBGE-DF), seis anos após fogo accidental.	Artigo	SANTIAGO, J; SILVA JÚNIOR, M. C. ; LIMA, L. C.
RECOR IBGE	2005	Fitossociologia e estrutura diamétrica na Mata de galeria do Pitoco, na reserva ecológica do IBGE, DF.	Artigo	SILVA JÚNIOR, M.C.
RECOR IBGE	2005	Specific leaf area explains differences in leaf traits between congeneric savanna and forest trees	Artigo	HOFFMANN, W.A, FRANCO, A.C, MOREIRA, M.Z e HARIDASAN, M.
APA GCV (FAL)	2006	Estrutura e dinâmica da regeneração natural de uma mata de galeria no Distrito Federal, Brasil.	Artigo	OLIVEIRA, E. C. L. e FELFILI, J. M.
PNB	2006	Ecologia populacional da palmeira <i>Geonoma schottiana</i> Mart. em mata de galeria no Brasil central.	Dissertação	SAMPAIO, M. B.
RECOR IBGE	2006	Hepáticas e antóceros das matas de galeria da Reserva Ecológica do IBGE, RECOR, Distrito Federal, Brasil.	Artigo	CÂMARA, P. S.; COSTA, D. P.
APA GCV	2007	Desenvolvimento inicial de espécies lenhosas, nativas e de uso múltiplo na recuperação de áreas degradadas de cerrado sentido restrito no Distrito Federal.	Dissertação	SILVA, J. C. S.
APA GCV	2007	Dinâmica da vegetação arbórea da mata de galeria do Catetinho, Brasília/DF.	Artigo	BRAGA, F. M. S; REZENDE, A. V.
APA GCV (FAL)	2007	Comparação do banco de sementes do solo de três fitofisionomias do bioma cerrado em áreas perturbadas.	Dissertação	OLIVEIRA, S. F.
APA GCV (FAL)	2007	Florística do estrato herbáceo-subarbustivo de um campo limpo úmido em Brasília, Brasil.	Artigo	MUNHOZ, C. B. R. e FELFILI, J.M.
RECOR IBGE	2007	Fitossociologia e sobrevivência de árvores na mata de galeria do córrego Pitoco, reserva ecológica do IBGE, DF, em 2006, após dois incêndios, 1994 e 2005.	Dissertação	PARCA, TEDESCHI, M. L. S.
RECOR IBGE	2007	Regeneração natural de espécies lenhosas e suas correlações com fatores ambientais na mata de galeria do Córrego Pitoco.	Dissertação	BARROS, M. G.
APA GCV (FAL)	2008	Dinâmica da comunidade arbórea de uma mata de galeria do Brasil Central em um período de 19 anos (1985-2004).	Artigo	OLIVEIRA, A. P.; FELFILI, J. M.
APA GCV (FAL)	2008	Fitossociologia do estrato herbáceo-subarbustivo em campo limpo úmido no Brasil Central.	Artigo	MUNHOZ, C. B. R; FELFILI, J. M.
EEJBB	2008	Fitossociologia e diversidade do Cerrado sobre solo raso na Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília e sua relação com outros Cerrados em áreas protegidas do Distrito Federal.	Artigo	HAIDAR, R. F. et al.
PNB	2008	Melastomataceae juss. no Parque Nacional de Brasília, Distrito Federal, Brasil.	Dissertação	FARIA, C. A.
RECOR IBGE	2008	Características químicas da água de córregos do Distrito Federal sob diferentes usos e cobertura do solo. 2008.	Tese	SILVA, J. S. O.
RECOR IBGE	2008	Musgos acrocárpicos das matas de galeria da Reserva Ecológica do IBGE, RECOR, Distrito Federal, Brasil.	Artigo	CÂMARA, P. S.
RECOR IBGE	2008	Musgos pleurocárpicos das matas de galeria da Reserva Ecológica do IBGE, RECOR, Distrito Federal, Brasil. Brasília.	Artigo	CÂMARA, P. S.
RECOR IBGE	2008	Padrões anatômicos, fenológicos, fotossintéticos e de crescimento em espécies arbóreas do cerrado <i>sensu stricto</i> e de mata de galeria.	Dissertação	ROSSATTO, D. R.
RECOR IBGE e FAL	2008	The invasive grass, <i>Melinis minutiflora</i> , inibe tree regeneration in a Neotropical savanna.	Artigo	HOFFMANN, WA e HARIDASAN, M.
APA GCV	2009	Recuperação de áreas degradadas no ribeirão do Gama e o envolvimento da comunidade do Núcleo Hortícola de Vargem Bonita/DF.	Dissertação	MOURA, A. C. C.
APA GCV (FAL)	2009	Regeneração natural em diferentes ambientes da mata de galeria do capetinga na Fazenda Água Limpa/DF.	Artigo	RIBEIRO, G. H. P. de M. FELFILI, J. M.
EEJBB	2009	Comunidades lenhosas no cerrado sentido restrito em duas posições topográficas na Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília/DF, Brasil.	Artigo	SILVA JÚNIOR, M. C. e SARMENTO, T. R.

RECOR IBGE	2009	Características estomáticas de pares congêneros de cerrado e mata de galeria crescendo numa região transicional no Brasil central.	Artigo	ROSSATTO, D. R., HOFFMANN, W. A. e FRANCO, A. C.
Todas	2009	Solanum l. (Solanaceae l.) no Distrito Federal: listagem, distribuição e conservação.	Artigo	SILVA, S. R.; PROENÇA, C. E. B.
APA GCV (FAL)	2010	Avaliação do desenvolvimento dos componentes arbóreos e herbáceos na recuperação de áreas degradadas na bacia do ribeirão do Gama, Distrito Federal.	Dissertação	GIOTTO, A. C.
APA GCV (FAL)	2010	Mudanças estruturais e florísticas do estrato herbáceo-arbustivo em campo sujo e campo limpo úmido na Fazenda Água Limpa/DF após um período de sete anos.	Dissertação	AMARAL, : A. G.
APA GCV (RECOR IBGE e FAL)	2010	Contribuição da vegetação rasteira na evapotranspiração total em diferentes ecossistemas do bioma cerrado, Distrito Federal.	Artigo	SANTANA, O. A.; CUNIAT, G. e IMAÑA-ENCINAS, J.
EEJBB	2010	Diversidade Beta da comunidade herbáceo-arbustiva da Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília (EEJBB): subsídios para o manejo e conservação.	Artigo	AMARAL, A. G. et al.
RECOR IBGE	2010	Características funcionais de folhas de sol e sombra de espécies arbóreas em uma mata de galeria no Distrito Federal, Brasil.	Artigo	ROSSATTO, D. R. et al.
RECOR IBGE	2010	Efeitos do regime de fogo sobre a estrutura de comunidades de Cerrado: Projeto fogo.	Livro	MIRANDA, H. S. et al.
APA GCV	2011	Aplicação de classificação digital de imagens orbitais no mapeamento de uso da terra.	Dissertação	SANTOS, V. T. M.
APA GCV (FAL)	2011	Análise florística e fitossociológica da comunidade arbórea da Mata de Galeria do Capetinga, após vinte anos de passagem de fogo, na Fazenda Água Limpa, Brasília/DF.	Artigo	OLIVEIRA, M. C. ; FELFILI, J. M.; SILVA JÚNIOR, M. C.
APA GCV (FAL)	2011	Vinte e quatro anos de sucessão vegetal na mata de galeria do córrego Capetinga, na Fazenda Água Limpa, Brasília, Brasil, 1983-2007.	Tese	OLIVEIRA, M.C.
EEJBB	2011	Estrutura da vegetação e potencial não madeireiro das espécies arbóreas e palmeiras na mata de galeria do córrego Cabeça-de-Veados, DF.	TCC	CRUZ, T. M. S.
EEJBB	2011	Uso de biomantas na revegetação de um fragmento de Mata de Galeria no Jardim Botânico de Brasília, DF : sobrevivência e desenvolvimento de mudas.	Dissertação	ARTIOLI, C.G.
RECOR IBGE	2011	Decomposição de detritos foliares alóctones e dinâmica de nutrientes em sistema lótico no cerrado.	Dissertação	MITRE, S. K.
RECOR IBGE	2011	Relações hídricas e morfo-anatomia do caule em pares congêneros do cerrado e mata de galeria: um estudo comparativo.	Dissertação	DINIZ, B. M.
APA GCV	2012	Identificação de unidade de <i>habitat</i> (UH) para <i>Pteridium aquilinum</i> , em áreas selecionadas da Área de Proteção Ambiental (APA) Gama e Cabeça de Veado/DF.	Dissertação	SALGADO, R.S.
APA GCV (EEJBB)	2012	Sequestro de carbono em um projeto de restauração de mata de galeria no Jardim Botânico de Brasília.	Dissertação	OLIVEIRA, R. O.
APA GCV (IBGE, FAL e EEJBB)	2012	Variação temporal da decomposição de detritos foliares em córregos de cabeceira no cerrado.	Dissertação	BEZERRA, F. A.
EEJBB e FLONA	2012	Zoneamento, similaridade e diversidade do estrato herbáceo-arbustivo de duas veredas no Distrito Federal.	Dissertação	SANTOS, F.F. M.
APA GCV	2013	Composição florística e estrutura da Mata de Galeria do Ribeirão do Gama, Brasília/DF.	TCC	ARAUJO, R. T.
APA GCV (FAL)	2013	Comunidades epifítica e arbórea em matas de galeria no Distrito Federal, Brasil.	Dissertação	OLIVEIRA, R. P.
APA GCV (FAL)	2013	Desenvolvimento inicial de 15 espécies florestais nativas, plantadas ao final do período chuvoso, em uma área degradada por extração e compactação de solo no Distrito Federal.	Dissertação	SOUTO, M. L. S.

APA GCV (FAL)	2013	Diásporos e plântulas de espécies lenhosas de mata de galeria: biometria, morfologia e aspectos da germinação e do desenvolvimento inicial.	Dissertação	MOTA, E. D. HOFMANN
APA GCV (FAL)	2013	Efeitos antrópicos do represamento de um riacho do Cerrado na decomposição foliar.	Dissertação	SALOMÃO, V. P.
APA GCV (FAL, IBGE e EEJBB)	2013	Processos ecológicos em zonas ripárias: o efeito da integridade da vegetação ripária sobre as comunidades aquáticas em riachos de cabeceira.	Dissertação	LEITE, G. F. M.
APA GCV (IBGE, FAL e EEJBB)	2013	Características físico-químicas de pequenas drenagens em matas de galeria de cerrado após a ocorrência de incêndio florestal.	Dissertação	MIRANDA, F. S.
PNB	2013	Poaceae das formações florestais e do cerrado sentido restrito do Parque Nacional de Brasília/DF, Brasil.	Dissertação	REIS, P. A.
RECOR IBGE	2013	Caracterização anatômica foliar de espécies arbóreas de uma Mata de Galeria do Brasil Central.	Artigo	PINHEIRO, L.F.S.; ROSSATTO, D.R.; RONQUI, R.A.; KOLB, R.M.
APA GCV	2014	Detecção de foco de incêndio subterrâneo em turfa por câmera portátil termal.	TCC	COTA, A. M. P.
APA GCV (FAL)	2014	Dinâmica populacional de <i>Inga alba</i> (sw.) willd. (fabaceae) em mata de galeria perturbada no Distrito Federal.	TCC	ONGHERO, A. M.
APA GCV (FAL, IBGE e EEJBB)	2014	Decomposição de detritos foliares em sistemas ripários tropicais: efeitos das escalas espacial e temporal.	Tese	REZENDE, R. S.
APA GCV (RECOR IBGE)	2014	Efeitos da adição de nutrientes em espécies arbóreas e herbáceas de cerrado.	Tese	MASSI, K. G.
EEJBB	2014	Diversidade de espécies herbáceo-arbustivas e zonação florística em uma vereda no Distrito Federal.	Artigo	MIRANDA SANTOS, F. F.; MUNHOZ, C. B. R.
EEJBB	2014	Mudanças florísticas na vegetação lenhosa em Cerrado sentido restrito de vale na Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília (2009-2013).	TCC	MENDES, M. V.
PNB	2014	Flora exótica no Parque Nacional de Brasília: levantamento e classificação das espécies.	Artigo	HOROWITZ, C.; MARTINS, C. R.; WALTER, B. M. T.
APA GCV (FAL)	2015	Comparação florístico-estrutural dos estratos adulto e de regeneração em Mata de Galeria perturbada no Distrito Federal, Brasil.	Artigo	OLIVEIRA, M. C.; FELFILI, J. M.; SILVA JÚNIOR, M. C.
APA GCV (FAL)	2015	Uso do solo, cobertura vegetal e limites da área de relevante interesse ecológico do Capetinga/Taquara (Fazenda Água Limpa, Universidade de Brasília): subsídios ao manejo e proposta de recategorização.	TCC	AGUIAR, R. D.
EEJBB	2015	Influência da química do detrito foliar e da água sobre a comunidade de hifomicetos aquáticos.	Tese	GOMES, P. P.
EEJBB	2015	Integridade ecológica em córregos de floresta de galeria do bioma Cerrado.	Dissertação	KISAKA, T. B.
PNB	2015	Colonização de <i>Trembleya parviflora</i> em áreas úmidas no Distrito Federal, Brasil.	Tese	GIOTTO, A. C.
PNB	2015	Modern pollen spectra of the Cerrado vegetation in two national parks of Central Brazil, and implications for interpreting fossil pollen records	Artigo	CASSINO, R. F.; MARTINHO, C. T.; CAMINHA, S.
PNB	2015	Relação fatores ambientais, composição florística e estrutura em mata de galeria, Parque Nacional de Brasília, Brasil.	Dissertação	ARCELA, V.
RECOR IBGE	2015	Análise ambiental de um subsistema de Vereda em unidades de conservação : Reserva Ecológica do IBGE/Recor e Estação Ecológica de Águas Emendadas/ESECAE/DF.	Dissertação	CARVALHO, A. C. A.
RECOR IBGE, EEJBB, FAL	2015	Varição sazonal na composição química de detritos foliares em zonas ripárias do Cerrado.	Dissertação	LIMA, L. S.
APA GCV	2016	Aplicação de análise multicritério no zoneamento ambiental: estudo de caso da ARIE Capetinga/Taquara/DF.	TCC	CASCON, L. S.

APA GCV	2016	Composição florística e estrutural da vegetação arbórea de uma mata de galeria perturbada no Distrito Federal.	TCC	DEZORDI, M. J.
APA GCV	2016	Diversidade da flora fanerogâmica de três matas de galeria no bioma Cerrado.	Artigo	BAMBI, P. et al.
APA GCV	2016	Levantamento Fitossociológico em ambiente de vereda na APA Ribeirões do Gama e Cabeça de Veado, Brasília/DF.	Artigo	SILVA, M. P., SANTANA, N. C., GUEDES, S. R. A., & LARANJA, R. E. de P.
APA GCV (FAL)	2016	A dinâmica da regeneração natural de uma mata de galeria perturbada no Distrito Federal: 2002-2013.	TCC	OLIVEIRA, P. A.
APA GCV (FAL)	2016	Dinâmica da população de <i>Tachigalli rubiginosa</i> (MART. e TUL.) Oliveira-Filho (FABACEAE) no ecótono mata de galeria/campo sujo na fazenda Água Limpa, Distrito Federal.	TCC	GOLÇALVES, D. R.
APA GCV (FAL)	2016	Diversidade e Estrutura da Mata de Galeria do Ribeirão do Gama em 2009.	Artigo	ARAUJO, R.; FAGG, C.; ROITMAN, I.
APA GCV (FAL, IBGE e EEJBB)	2016	Caracterização da matéria orgânica nas zonas ripárias em diferentes condições de preservação no Cerrado do Planalto Central do Brasil.	Tese	BAMBI, P.
EEJBB	2016	The replacement of native plants by exotic species may affect the colonization and reproduction of aquatic hyphomycetes.	Artigo	GOMES, P. P.; MEDEIROS, A. O.; JÚNIOR, J. F. G.
FLONA Brasília	2016	Diversidade e riqueza de orquídeas epífitas em matas de galeria da Floresta Nacional de Brasília/DF.	Dissertação	LIMA, J. H.
FLONA Brasília, PNB, EEJBB, RECOR IBGE	2016	Influência do tempo, espaço, fogo e fertilização na comunidade herbáceo-arbustiva no Cerrado.	Tese	EUGÊNIO, C. U. O.
PNB	2016	Comunidades de monocotiledôneas herbáceas e pteridófitas terrestres e suas relações com o ambiente em mata de galeria no Parque Nacional de Brasília.	Dissertação	SOUZA, A. C. M.
PNB	2016	Diversidade de grãos de pólen das principais fitofisionomias do cerrado e implicações paleoambientais.	Artigo	CASSINO, R. F.; MARTINHO, C. T.; CAMINHA, S.
APA GCV	2017	The ecological integrity loss of headwaters streams: an multiparameter assessment in brazilian neotropical savannas	Artigo	KISAKA, T. B.; ALMEIDA, A.; NARDOTO, G. B.
EEJBB, PNB, RECOR IBGE e FLONA Brasília	2017	Integração de dados de diversidade e riqueza florística, variáveis ambientais e imagens de satélite em Vereda : implicações para conservação.	Dissertação	SILVA, M. S. B.
FLONA Brasília, PNB, EEJBB, RECOR IBGE	2017	Fatores modeladores da composição e da diversidade de espécies herbáceo-arbustivas em veredas no Brasil.	Dissertação	BIJOS, N. R.
PNB	2017	Fatores determinantes da distribuição de espécies herbáceas nos Campos de Murundus no Parque Nacional de Brasília.	Relatorio PIBIC	TRINDADE, V.
APA GCV	2018	Dinâmica de ocorrência de incêndios florestais em unidade de conservação influenciada por diversos usos e cobertura do solo: APA Gama e Cabeça de Veado/DF.	Dissertação	MELO, R. R.
EEJBB	2018	Análise estrutural e temporal da vegetação arbórea de mata de galeria no Jardim Botânico de Brasília/DF.	Artigo	VIEIRA, F. C.; SILVA JÚNIOR, M. C.; NÓBREGA, M. G.
EEJBB	2018	Comportamento espectral das fitofisionomias do cerrado na Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília/DF.	TCC	ARRUDA, R. C.
PNB	2018	Ecologia de Campo de Murundu do Parque Nacional de Brasília	Relatorio PIBIC	SILVA, C.F
PNB	2018	Varição de atributos foliares em espécies graminóides de Mata de galeria e Cerrado sentido restrito.	Dissertação	AMARAL, E. J.
RECOR IBGE	2018	Delimitação e caracterização de um transecto na vertente do subsistema de vereda na Reserva Ecológica do IBGE/RECOR/DF.	Artigo	CARVALHO, A. C. A.; LARANJA, R. E. de P.; NASCIMENTO, R. de O.; RODRIGUES, F. P.

APA GCV (FAL e IBE)	2019	Estimativa de biomassa e combustível em diferentes fitofisionomias do Cerrado.	Dissertação	GRANADO, L. M. A.
APA GCV e PNB	2019	Organização e dinâmica de comunidades aquáticas em riachos no Cerrado.	Tese	LEITE, G. F. M.
EEJBB	2019	Uso de mantas geotêxteis na revegetação de um fragmento de mata de galeria no Jardim Botânico de Brasília/DF: sobrevivência e desenvolvimento de mudas.	Artigo	ARTIOLI, C. G; CORRÊA, R. S.
APA GCV (FAL e RECOR IBGE)	2020	Ecofisiologia comparativa de espécies arbóreas de cerrado s.s. e mata de galeria.	Tese	HAMMERLE, I. N. C.
APA GCV (FAL)	2020	Ecologia de epífitas vasculares em ambientes inundáveis e não inundáveis.	Tese	OLIVEIRA, R. P.
RECOR IBGE	2020	Estrutura de análise de imagem baseada em objeto geográfico para mapeamento de tipos fisiognômicos de vegetação em escalas finas em savanas neotropicais. Sensoriamento Remoto.	Artigo	RIBEIRO, FF. et al.
APA GCV (FAL)	2021	Herbaceous-shrub species composition, diversity and soil attributes in moist grassland, shrub grassland and savanna in Central Brazil	Artigo	SOUZA, F. G. et al.

Biodiversidade Brasileira – BioBrasil.

Fluxo Contínuo e Edição Temática:

Programa Nacional de Monitoramento da Biodiversidade – Programa Monitora – 10 anos
n.3, 2024

<http://www.icmbio.gov.br/revistaeletronica/index.php/BioBR>

Biodiversidade Brasileira é uma publicação eletrônica científica do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) que tem como objetivo fomentar a discussão e a disseminação de experiências em conservação e manejo, com foco em unidades de conservação e espécies ameaçadas.

ISSN: 2236-2886

