

CAMPOS DE MURUNDUS:
Áreas Úmidas do Cerrado na
Região da Bacia do Alto Tocantins

Organizadores

Suelma Ribeiro Silva
Juliana Alencar
Juliana Amaral de Oliveira
Marcio Verdi



CAMPOS DE MURUNDUS:
Áreas Úmidas do Cerrado na
Região da Bacia do Alto Tocantins

CAMPOS DE MURUNDUS:
Áreas Úmidas do Cerrado na
Região da Bacia do Alto Tocantins

Organizadores

Suelma Ribeiro-Silva
Juliana Alencar
Juliana Amaral de Oliveira
Marcio Verdi

Autores

Suelma Ribeiro-Silva
Juliana Alencar
Pollyanna R. O. Santos-Coutinho
João Bernado de A. Bringel
Verônica Marques Feliciano da Silva
Henrique Tadeu dos Santos
Ailton Carneiro de Oliveira
Antônio Lucas Barreira
Juliana Amaral de Oliveira
Marcio Verdi

Rio de Janeiro
2025



Revisão Técnica

Suelma Ribeiro-Silva
Juliana Alencar
Juliana Amaral de Oliveira
Pollyanna R. O. Santos-Coutinho
Marcio Verdi

Subcomitê Editorial JBRJ

Cássia Mônica Sakuragui
Claudia Rabelo Lopes – Coordenadora
Paulo José Fernandes Guimarães
Rosana Simões Medeiros

Projeto Gráfico, Editoração e Diagramação

Eduardo Guimarães
Brasília Cerrado Comunicação

Fotos da Capa

1ª capa – Daniel Milhomem
2ª capa – Suelma Ribeiro-Silva

Copyright© Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro

Todos os direitos reservados

Este livro ou parte dele pode ser reproduzido sem fins comerciais e sem que seu conteúdo seja alterado, citando os autores. Obra licenciada com uma Licença *Creative Commons* Atribuição Não Comercial-Sem Derivações 4.0 Internacional

C198 Campos de Murundus : Áreas úmidas do cerrado na região da Bacia do Alto Tocantins [recurso eletrônico] / Suelma Ribeiro-Silva [et al.] ; Organizadores : Suelma Ribeiro-Silva [et al.]. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2025. PDF (108 p.) : il. color.

PDF convertido do livro impresso.

Inclui bibliografia.

Inclui apêndices: 1- Lista preliminar de famílias, gêneros e espécies coletados ; 2- Plantas dos Campos de Murundus [guia fotográfico].

ISBN 978-85-60035-36-6

1. Plano de Ação Nacional. 2. Conservação da biodiversidade. 3. Ecossistemas úmidos. 4. Unidades de conservação. 5. Gestão ambiental. 6. Serviços ecossistêmicos. 7. Cerrado. 8. Tocantins, Rio, Bacia. 8. Tocantins (TO). I. Ribeiro-Silva, Suelma. II. Título.

CDD 333.95098171

Citação recomendada

Ribeiro-Silva, S.; Alencar, J.; Santos-Coutinho, P.R.O.; Bringel, J.B.A.; Silva, V.M.F.; Santos, H.T.; Oliveira, A.C.; Barreira, A.L.; Oliveira, J.A.; Verdi, M. Organizadores: Ribeiro-Silva, S.; Alencar, J.; Oliveira, J.A.; Verdi, M. **Campos de Murundus: Áreas Úmidas do Cerrado na Região da Bacia do Alto Tocantins**. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2025. E-book (108 p.). Disponível em: <https://www.gov.br/jbrj/pt-br/assuntos/conservacao/cncflora>. Acesso em:



Apoio

A diagramação e impressão do livro “Campos de Murundus: Áreas Úmidas do Cerrado na Região da Bacia do Alto Tocantins” foram financiadas com recursos do *Global Environment Facility Trust Fund* (GEF) por meio do Projeto 029840 – Estratégia Nacional para a Conservação de Espécies Ameaçadas – Pró-Espécies: Todos contra a extinção.

O projeto Pró-Espécies é coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (MMA) e implementado pelo Fundo Brasileiro para a Biodiversidade (FUNBIO), sendo o WWF-Brasil a agência executora.

A natureza é, de fato, um reflexo do todo.

Alexander von Humboldt

Agradecimentos


Agradecemos ao Centro Nacional de Conservação da Flora do Instituto de Pesquisas do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (CNCFlora/JBRJ) a proposta do Plano de Ação Nacional para a Conservação da Flora Ameaçada de Extinção da Bacia do Alto Tocantins (PAN Bacia do Alto Tocantins), que tem sido fundamental para aumentar o conhecimento sobre as plantas ameaçadas de extinção nos ecossistemas do Cerrado e nas áreas úmidas da região.

Nossa gratidão ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) pela parceria na execução de diversas atividades do PAN Bacia do Alto Tocantins e pelo compartilhamento de seu conhecimento técnico-científico e infraestrutura logística, essenciais para a condução desse plano. Agradecemos também à Diretoria de Biodiversidade (DIBIO) o apoio financeiro ao projeto de pesquisa “Ecologia dos Campos de Murundus no Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros” (2022) e a autorização do Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBio), que permitiu a realização de nossos estudos nas unidades de conservação (UCs) da região.

Expressamos nosso reconhecimento ao projeto Estratégia Nacional para a Conservação de Espécies Ameaçadas de Extinção (GEF Pró-Espécies) pela valiosa contribuição financeira ao esforço coletivo de combate à extinção.

A autora, Suelma Ribeiro-Silva, agradece especialmente aos seus alunos do Programa de Iniciação Científica (PIBIC) do ICMBio: Vinícius Lima Trindade (2017), Taís Araújo (2017) e Caio Felipe da Silva (2018), que dedicaram seus estudos iniciais aos Campos de Murundus do Distrito Federal.

Por fim, somos gratos a todos que colaboraram na revisão e diagramação deste texto, tornando-o mais atrativo e acessível aos leitores.



Campo de Murundu alagado
em Alto Paraíso de Goiás

©Suelma Ribeiro-Silva

Sumário

1. Introdução.....	13
2. Definição de Áreas Úmidas.....	17
3. A Convenção de Ramsar e os Sítios Ramsar do Cerrado	21
4. Os Campos de Murundus no Sistema de Classificação de Áreas Úmidas Brasileiras.....	25
5. Inventário e Mapeamento dos Campos de Murundus.....	29
6. A Importância dos Campos de Murundus.....	33
6.1. Biodiversidade.....	33
6.1.1. Flora Arbustivo-Arbórea	33
6.1.2. Flora Herbáceo-Subarbusiva	34
6.2. Serviços Ecosistêmicos Fornecidos pelos Campos de Murundus	37
7. Ameaças aos Campos de Murundus	39
7.1. Desmatamento	39
7.2. Invasões Biológicas	41
7.3. Fogo Antrópico.....	42
7.4. Impacto das Mudanças do Clima e Outros Impactos Diretos e Indiretos	44
7.5. Espécies Endêmicas e Ameaçadas de Extinção.....	46
8. Os Campos de Murundus nas Unidades de Conservação do Cerrado	67
9. Os Campos de Murundus na Legislação Brasileira.....	71
10. Conclusões e perspectivas de Pesquisa, Proteção, Conservação e Restauração dos Campos de Murundus	75
Referências.....	79
Apêndice 1. Lista preliminar de famílias, gêneros e espécies coletados em áreas dos Campos de Murundus na região da Bacia do Alto Tocantins (comunicação pessoal de Suelma Ribeiro-Silva)	91
Apêndice 2. Plantas dos Campos de Murundus.....	95

Prefácio

A água, fonte essencial da vida, é um recurso cada vez mais ameaçado pelas mudanças climáticas e pela ação humana. Os ecossistemas úmidos desempenham um papel essencial na regulação hídrica, na manutenção da biodiversidade e na oferta de serviços ecossistêmicos fundamentais para o bem-estar humano. No contexto do Plano de Ação Nacional para a Conservação da Flora Ameaçada de Extinção da Bacia do Alto Tocantins, as estratégias de conservação direcionadas às áreas úmidas se apresentam como importantes passos em direção à conscientização e à ação em defesa desses ambientes frágeis.

Nesta publicação, os autores exploram os Campos de Murundus, um ecossistema que, apesar de sua relevância, ainda é pouco conhecido. Este livro não apenas ilumina as características únicas desse ecossistema, mas também destaca os riscos iminentes que ele enfrenta, como os incêndios e a degradação provocados por práticas insustentáveis. A integração da conservação das áreas úmidas com os esforços globais delineados pela Convenção Ramsar se faz urgente e necessária, especialmente em um momento em que as pressões sobre o meio ambiente aumentam.

Ao adentrar nesta leitura, convidamos você a refletir sobre a importância da preservação dos Campos de Murundus e a se engajar na luta por sua proteção. A conscientização é o primeiro passo, mas a ação será o verdadeiro motor da mudança. Que esta publicação inspire não apenas o conhecimento, mas também o compromisso de todos nós em garantir um futuro mais sustentável para nossos ecossistemas e para as gerações que virão.

Juntos, podemos proteger e restaurar esses ambientes vitais, assegurando que a água continue a jorrar livremente em nosso planeta.

Marina Silva

Ministra de Estado do Meio Ambiente
e Mudança do Clima do Brasil

Apresentação

Esta publicação visa abordar um dos ecossistemas da região contemplada pelo Plano de Ação Nacional para a Conservação da Flora Ameaçada de Extinção da Bacia do Alto Tocantins (PAN Bacia do Alto Tocantins). A iniciativa surgiu em resposta às recomendações do Painel de Revisão Técnico-Científica da Convenção Ramsar (STRP, sigla em inglês), que, em seu plano de trabalho para 2023-2025, destacou a necessidade de integrar a conservação das áreas úmidas a outros instrumentos de gestão globais. Além disso, enfatizou a importância de avaliar o risco de colapso dos ecossistemas úmidos e a ameaça de extinção das espécies que neles habitam, incluindo as pequenas áreas úmidas inseridas nos ecossistemas do Cerrado no Brasil.

Os Campos de Murundus constituem um ambiente ainda pouco conhecido pelas comunidades científica e política e pela sociedade em geral. Na primeira parte do livro, apresentamos informações sobre a definição de áreas úmidas, a Convenção Ramsar e os Sítios Ramsar no Cerrado, além da situação dos Campos de Murundus no sistema nacional de classificação de áreas úmidas. Em seguida, discutimos a importância desses ecossistemas para a biodiversidade e os serviços ecossistêmicos que oferecem, bem como as principais ameaças que enfrentam na região, como os incêndios ocorridos no Cerrado durante a elaboração deste livro, impulsionados pelo aumento das secas e temperaturas extremas, além do uso indiscriminado de queimadas.

A inclusão dos Campos de Murundus no sistema de unidades de conservação (UCs) e na legislação nacional também é discutida, trazendo perspectivas sobre pesquisa, proteção, conservação e restauração desses ecossistemas.

Esta publicação representa uma oportunidade para que os leitores conheçam uma das áreas úmidas do Cerrado e se unam à missão de proteger os Campos de Murundus de um possível colapso.

Suelma Ribeiro-Silva

Botânica, ecóloga e membro do Painel de Revisão Técnico – Científico da Convenção Ramsar (Triênio 2023-2025)



Floração de espécies em período seco no Parque Distrital Boca da Mata

©Coletivo Boca da Mata

1. Introdução

O Cerrado é um bioma rico em água doce e um fornecedor de água para 96% das 12 regiões hidrográficas do país, dentre elas a Bacia Amazônica, Bacia do Tocantins-Araguaia, Bacia do São Francisco, Bacia do Parnaíba, Bacia do Atlântico Leste, Bacia do Paraguai e Bacia do Paraná. Também é o berço de importantes rios do país, como o São Francisco, Paraná, Tocantins e Paraguai, cujas principais nascentes estão localizadas na região do Cerrado (Lima, 2011), apresentando, por isso, uma grande importância socioambiental. O bioma possui precipitação anual caracterizada por uma variação sazonal, com estação seca e chuvosa, responsável pela manutenção dos ecossistemas úmidos na região.

A Microrregião Hidrográfica do Alto Tocantins (Figura 1), inserida na Região Hidrográfica Tocantins-Araguaia, com uma extensão de aproximadamente 90 mil km², abrange parte dos estados de Tocantins, Goiás e do Distrito Federal (ANA, 2021). Nessa publicação adota-se o nome de Bacia do Alto Tocantins para se referir ao território do Plano de Ação Nacional para a Conservação da Flora Ameaçada de Extinção da Bacia do Alto Tocantins – PAN Bacia do Alto Tocantins (Verdi e Oliveira, 2025) e áreas do entorno. A Bacia do Alto Tocantins possui uma área aproximada de 55 mil km² e abrange 66 municípios de Goiás e seis áreas administrativas do Distrito Federal (ANA, 2021). O rio Tocantins nasce no Planalto de Goiás, a cerca de 1.000 m de altitude, na divisa entre os municípios de Ouro Verde de Goiás e Petrolina de Goiás, sendo formado pelos rios das Almas e Maranhão. Seus principais afluentes são o rio Bagagem, Tocantinzinho, Paranã, Manoel Alves da Natividade, Manoel Alves Grande, do Sono, Santa Teresa e Araguaia (IBGE, 2024). A região tem temperatura média anual de 26°C, com o período chuvoso entre outubro e abril e o período de estiagem entre maio e setembro (ANA, 2024).

Na região da Bacia do Alto Tocantins ocorre uma alta diversidade florística, com áreas temporárias ou permanentemente alagadas e ricas em vegetação hidrófila. As Matas de Galerias, Matas Ciliares, Campos Limpos Úmidos, Veredas e Campos de Murundus são algumas áreas úmidas que compõem o mosaico vegetacional do Cerrado da região e são responsáveis pela produção de água para biodiversidade e segurança hídrica das populações humanas que vivem neste território.

Dentre esse mosaico vegetacional destacam-se os Campos de Murundus, que apresentam uma forma de microrrelevo associada às áreas úmidas, cercados por uma superfície aplanada, sazonalmente ou permanentemente alagada, sobre a qual se situam pequenos montículos de terra (murundus). Esses murundus criam, portanto, ambientes não alagáveis dentro da área sazonalmente alagada (Sales *et al.*, 2021), favorecendo uma dinâmica hídrica crucial para a manutenção da biodiversidade local.

Este livro oferece informações sobre a definição de áreas úmidas, a Convenção Ramsar e os Sítios Ramsar do Cerrado, a situação dos Campos de Murundus no sistema de classificação nacional de áreas úmidas e sua importância para biodiversidade e para o fornecimento de serviços ecossistêmicos. Aborda, ainda, as principais ameaças enfrentadas pelos Campos de Murundus da região e sua inclusão na legislação nacional e no sistema de áreas protegidas. Perspectivas de pesquisa, proteção, conservação e restauração dos Campos de Murundus também são fornecidas. Esta publicação é um dos resultados da implementação das ações de conservação do PAN Bacia do Alto Tocantins.

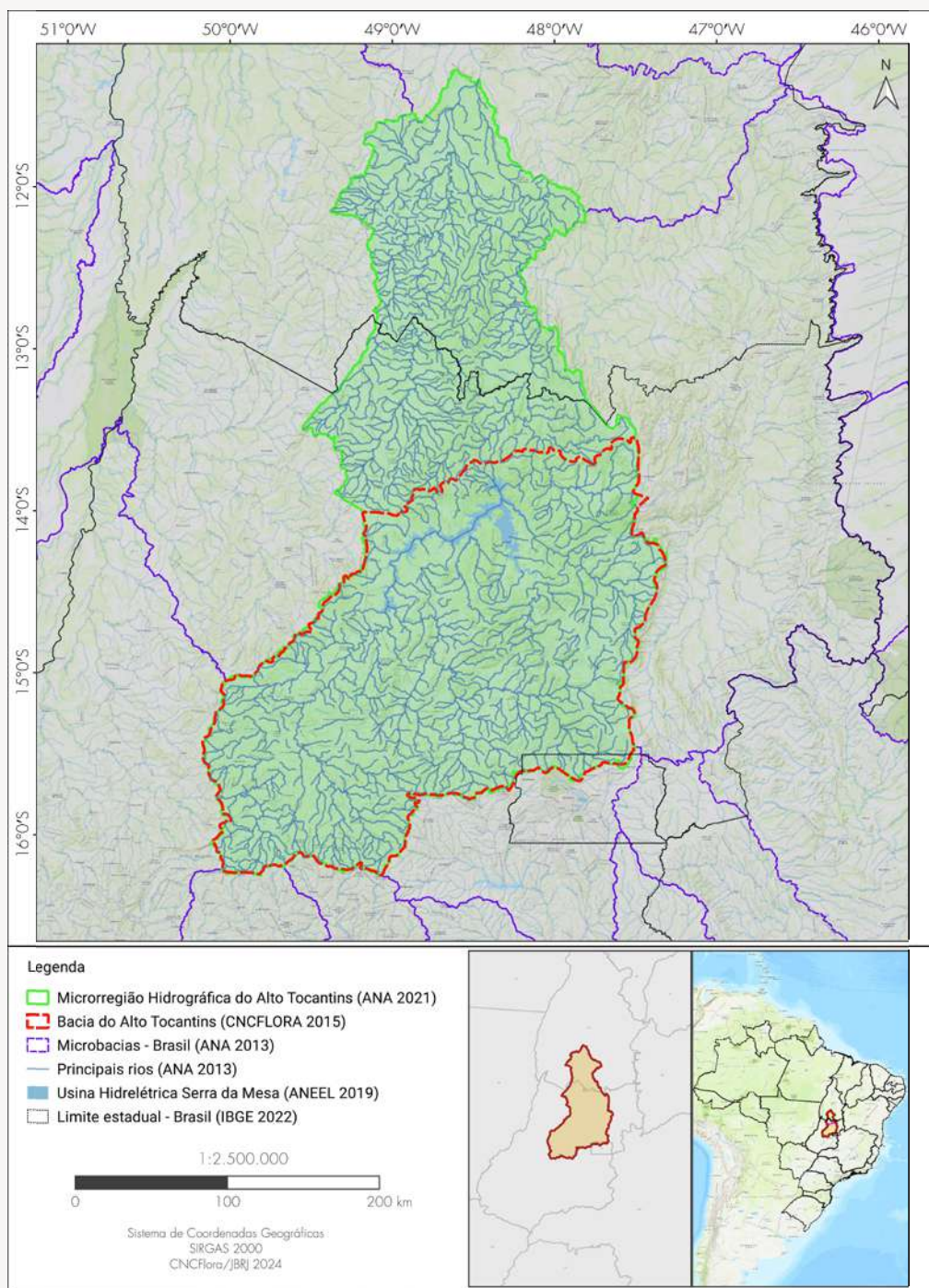



Figura 1: Microrregião Hidrográfica do Alto Tocantins



Campo de Murundus alagado na
Reserva Particular do Patrimônio
Natural Murundu

©Caio Felipe da Silva

2. Definição de Áreas Úmidas

A Convenção sobre Zonas Úmidas de Importância Internacional, também conhecida como Convenção de Ramsar, oferece uma definição abrangente para essas áreas:

“...áreas de pântano, charco, turfa ou água, naturais ou artificiais, permanentes ou temporárias, com água estática ou corrente, doce, salobra ou salgada, incluindo extensões de água marinha cuja profundidade na maré baixa não exceda os seis metros” (Ramsar Convention on Wetlands, 2007)

Diante da diversidade das áreas úmidas no mundo, os Estados-Partes da Convenção reconhecem a importância de que cada país adote definições que reflitam a complexidade desses ecossistemas em suas diferentes regiões. Como resultado, várias definições foram desenvolvidas (Bernáldez e Montes, 1989; Cowardin, 1979; Mantzavellas *et al.*, 1995; Paijmans *et al.*, 1985; Tarnocai, 1988; Taylor *et al.*, 1995). No Brasil, uma definição que foi formulada com base na experiência de pesquisadores é atualmente adotada pelo Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (MMA), conforme a Recomendação nº 7 do Comitê Nacional de Zonas Úmidas (Ministério do Meio Ambiente e Comitê Nacional das Zonas Úmidas, 2015):

“Áreas Úmidas são ecossistemas na interface entre ambientes terrestres e aquáticos, continentais ou costeiros, naturais ou artificiais, permanentemente ou periodicamente inundados por águas rasas ou com solos encharcados (Figura 2). As águas podem ser doces, salobras ou salgadas, com comunidades de plantas e animais adaptadas à sua dinâmica hídrica” (Junk *et al.*, 2014; Ministério do Meio Ambiente e Comitê Nacional das Zonas Úmidas, 2015).

As áreas úmidas são consideradas ecossistemas altamente produtivos (Mitsch e Gosselink, 2000) e possuem uma rica diversidade biológica, sendo essenciais para programas de conservação da biodiversidade. No Brasil, cerca de 20% do território nacional é classificado como área úmida, colocando o país na 5ª posição global em termos de extensão dessas áreas (Junk *et al.*, 2013).

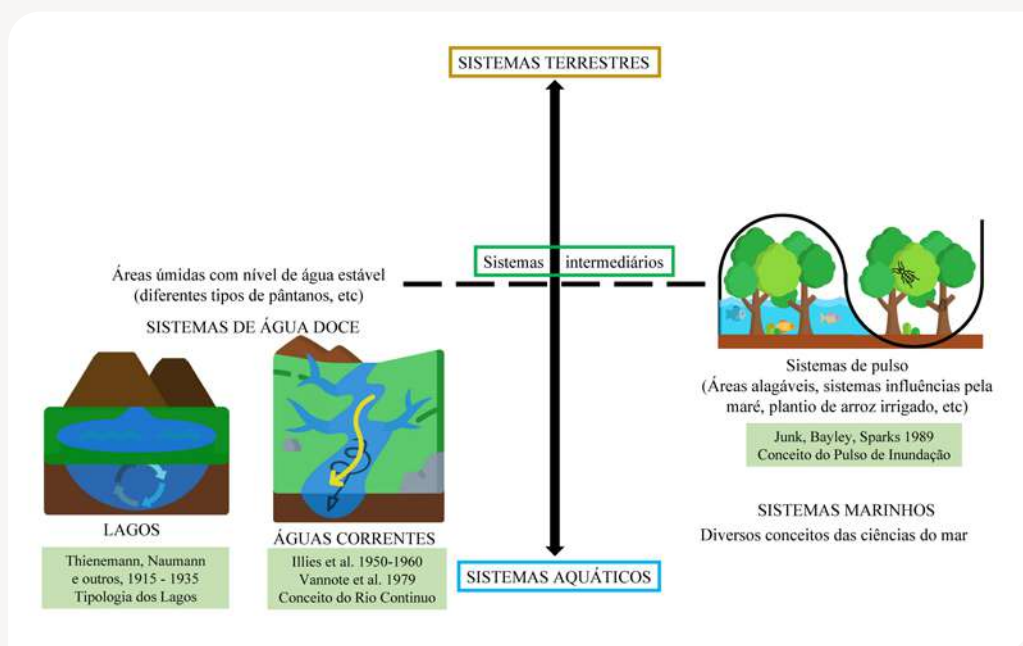



Figura 2: Esquema de uma área úmida na interface do sistema terrestre e aquático. Sistemas de pulso hidrológico. Adaptado de Junk, 1997. Crédito: Henrique T. dos Santos



Murundus no Parque Distrital Boca da Mata



Mandevilla myriophylla (Taub. ex Ule)
Woodson – Apocynaceae

©Maurício Mercadante

3. A Convenção de Ramsar e os Sítios Ramsar do Cerrado

A Convenção sobre Zonas Úmidas de Importância Internacional, conhecida como Convenção de Ramsar, é um tratado que foi estabelecido em 1971 na cidade de Ramsar, no Irã. O Brasil aderiu à Convenção quatro anos depois, em 1975, e a ratificou em 24 de setembro de 1993, incorporando-a ao seu arcabouço legal por meio do Decreto nº 1.905/96. O objetivo dessa Convenção é promover a conservação e o uso sustentável das áreas úmidas, além de assegurar o bem-estar das comunidades que dependem desses ecossistemas para sua subsistência (Millennium Ecosystem Assessment, 2003).

O artigo 2º da Convenção de Ramsar (1987) estabelece que cada Estado-Parte deve designar áreas úmidas em seu território para inclusão na Lista de Áreas Úmidas de Importância Internacional, conhecidas como Sítios Ramsar, que devem atender critérios específicos para sua designação. A finalidade da Lista Ramsar é:

Desenvolver e manter uma rede internacional de zonas úmidas que são importantes para a conservação da diversidade biológica global e para sustentar a vida humana através da manutenção de seus componentes, processos e benefícios/serviços ecossistêmicos (Convenção de Ramsar).

A inclusão de um Sítio na Lista Ramsar exige uma justificativa que demonstre como ele atende os critérios estabelecidos pela Convenção. Desde sua adesão, o Brasil adicionou 27 Sítios à Lista Ramsar, totalizando mais de 26 milhões de hectares de áreas úmidas (Ramsar Sites Information Service – RSIS). Entre esses, apenas dois Sítios abrangem partes do bioma Cerrado: a Área de Proteção Ambiental (APA) Carste de Lagoa Santa, com aproximadamente 23.865 hectares, e o Parque Nacional (PARNA) do Araguaia, que possui cerca de 562.312 hectares.


CRITÉRIOS DEFINIDOS PELA CONVENÇÃO DE RAMSAR PARA DESIGNAÇÃO DE UM SÍTIO.

Uma área úmida deve ser considerada de importância internacional se atender a um ou mais dos seguintes critérios:

1. **Exemplar representativo:** Contém um exemplo raro ou único de um tipo de zona úmida natural ou quase natural dentro da região biogeográfica apropriada.
2. **Espécies vulneráveis:** Apoia espécies vulneráveis, ameaçadas ou criticamente ameaçadas.
3. **Diversidade biológica:** Apoia populações de espécies vegetais e/ou animais essenciais para a manutenção da diversidade biológica em uma determinada região biogeográfica.
4. **Fases críticas:** Apoia espécies vegetais e/ou animais em fases críticas de seus ciclos de vida ou fornece refúgio durante condições adversas.
5. **Aves aquáticas:** Suporta regularmente 20.000 ou mais aves aquáticas.
6. **Espécies de pássaros aquáticos:** Apoia regularmente 1% dos indivíduos de uma população de uma espécie ou subespécie de pássaro aquático.
7. **Diversidade de peixes nativos:** Suporta uma proporção significativa de subespécies, espécies ou famílias de peixes nativos, representando estágios de vida, interações de espécies e/ou populações que contribuem para a diversidade biológica global.
8. **Fonte de alimento:** É uma importante fonte de alimento para peixes, incluindo áreas de desova, berçários e/ou rotas de migração que sustentam as populações de peixes, tanto dentro da zona úmida quanto em outros locais.
9. **Populações de espécies:** Apoia regularmente 1% dos indivíduos de uma população de uma espécie ou subespécie.



Pesquisadores realizando inventário florístico em um Campo de Murundus na RPPN Murundu, em Alto Paraíso de Goiás



Eriocaulaceae ocorrendo em área
alagada na base dos murundus

©Caio Felipe da Silva

4. Os Campos de Murundus no Sistema de Classificação de Áreas Úmidas Brasileiras

Os sistemas de classificação de áreas úmidas são instrumentos fundamentais para auxiliar na definição de estratégias de conservação e gestão, favorecendo uma uniformização de conceitos e terminologias construídos com base em informações científicas.

Em 2015, o Comitê Nacional de Zonas Úmidas (CNZU) do MMA publicou o Sistema de Classificação das Áreas Úmidas Brasileiras (Ministério do Meio Ambiente e Comitê Nacional das Zonas Úmidas, 2015) com base em estudos e experiências acumuladas por Junk *et al.* (2014, 2013, 2012, 2011) e Cunha *et al.* (2015). O clima, geomorfologia, hidrologia, química da água e dos sedimentos, bem como os tipos de vegetação, são os critérios utilizados no sistema de classificação (Cunha *et al.*, 2015; Junk *et al.*, 2011).

O sistema de classificação das áreas úmidas no Brasil é composto por áreas costeiras, áreas úmidas interiores e áreas úmidas antropogênicas (artificiais) (Junk *et al.*, 2014), estas últimas não tratadas neste livro. As categorias hierárquicas são definidas em sub-sistemas, ordens, subordens e classes, as quais são baseadas em aspectos hidrológicos (e.g., amplitude, duração, previsibilidade e tempo de inundação), em que a presença ou não do pulso de inundação é elemento importante na classificação das áreas úmidas (Junk e Wantzen, 2004), bem como os tipos de solos e de plantas superiores e a estrutura de suas comunidades (Ministério do Meio Ambiente e Comitê Nacional das Zonas Úmidas, 2015).

Os Campos de Murundus ou covaal são microrrelevos caracterizados pela presença de pequenos morrotes de terra, conhecidos por murundus ou monchões (Figura 3), os quais estão envoltos por uma superfície plana sazonalmente alagada (Eiten, 1972). Esses montículos apresentam tamanho variado, podendo alcançar entre 2 e 20 m de diâmetro e até 2 m de altura (Oliveira-Filho, 1992a; Resende *et al.*, 2004), formando, às vezes, verdadeiras torres de terra. Ainda não há consenso sobre se a origem do processo de formação dos murundus é biótica, por atividades de cupins, ou abiótica, relacionada a uma erosão diferencial e hidromorfismo temporário; e se esses fatores seriam independentes um do outro (ver Paulino *et al.*, 2015; Souza *et al.*, 2020).

O murundu é caracterizado por vegetação de Cerrado *stricto sensu* e seu entorno por herbáceas subarborescentes (veja item 6.1 para mais detalhes sobre a composição



Figura 3: Campos de Murundus na Bacia do Alto Tocantins: a) Vista aérea (Google Earth) de um Campo de Murundus, mostrando estruturas arredondadas na paisagem; b) Perfil de murundus na paisagem do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros, com vegetação arbustiva dispersa; c) Murundu destacando as espécies de Cerrado *stricto sensu* no Parque Nacional de Brasília; d) Murundu composto por vegetação herbácea (Campo Limpo). Área ao redor do murundu funcionando como local de passagem d'água durante períodos de chuva e de uso pela fauna; e) Campo de Murundus com curso d'água alagado durante a estação seca na Fazenda Bona Espero, Goiás; f) Campo de Murundus com curso d'água alagado durante a estação chuvosa na Reserva Particular do Patrimônio Particular Murundu. Fotos: Suelma Ribeiro-Silva (b-e) e Caio Felipe da Silva (f)

florística). A densidade de indivíduos arbóreos é variável entre os murundus (Figura 2 c, d) e geralmente está associada ao tamanho dos murundus e ao porte da vegetação. Em montes menores, a ocorrência de arbustos é maior, enquanto em montes maiores já é possível ver um gradiente de altura, com as árvores maiores no topo e arbustos nas margens. Isso pode configurar diferentes estágios em um processo de sucessão dessas comunidades vegetais (Oliveira-Filho, 1992b).

Os Campos de Murundus são áreas, em geral, isoladas ou adjacentes aos cursos d'água, sendo as partes mais elevadas do terreno constituídas de solos bem drenados do tipo Latossolos, e não drenados na porção inferior, podendo ser Plintossolos e Gleissolos (Schneider e Silva, 1991). No sistema nacional, os Campos de Murundus são áreas classificadas como de interiores temporariamente alagadas no período chuvoso (Junk, 2024) (Figuras 3 e 4), com pulso de inundação previsível. Entretanto, nossas observações mostram que também ficam permanentemente alagados mesmo durante o período de seca. A dinâmica hídrica nos Campos de Murundus permite que esse ambiente seja considerado um reservatório natural, abastecendo os lençóis freáticos que irão, lentamente, fornecer água às nascentes e cursos d'água que alimentam a bacia hidrográfica (Castro Júnior, 2002; Schneider e Silva, 1991).

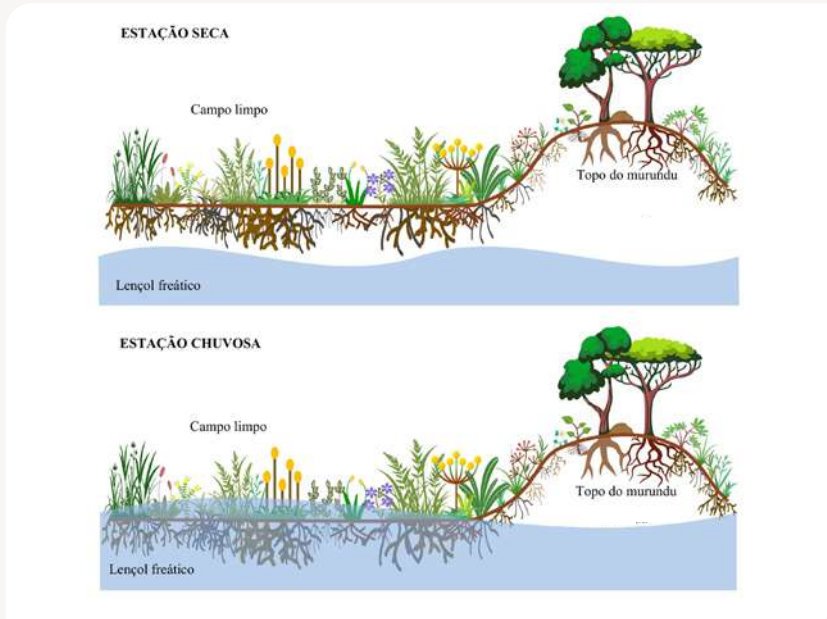



Figura 4: Esquema da dinâmica hidrológica nos Campos de Murundus do Cerrado. Crédito: Henrique T. dos Santos



Campo de Murundus alagado
na Chapada dos Veadeiros

©Suelma Ribeiro-Silva

5. Inventário e Mapeamento dos Campos de Murundus

A Convenção de Ramsar reconhece que os inventários nacionais de áreas úmidas são ferramentas essenciais para desenvolver políticas e ações de conservação, além de promover o uso sustentável desses ecossistemas (Conference of the Contracting Parties, 1st, 1980; Maltchik, 2003; Ramsar Convention on Wetlands, 2018). Isto se dá porque é através dos inventários que possíveis Sítios Ramsar são identificados, e são obtidas maiores informações para a definição de prioridades no planejamento de conservação e restauração de áreas úmidas. Os inventários nacionais de áreas úmidas são fundamentais para a detecção dos Campos de Murundus em uma determinada região, bem como o entendimento de seus limites, extensão, classificação e características biológicas.

As iniciativas para inventariar as áreas úmidas no Brasil começaram com os trabalhos de Scott e Carbonell (1986) e Diegues (1990). Cunha *et al.* (2015), introduzem o conceito de extensão para o mapeamento das áreas úmidas, que se refere ao limite da inundação rasa ou do encharcamento permanente ou periódico. Em áreas sujeitas a pulsos de inundação, esse limite é determinado pela influência das inundações médias máximas, incluindo, se houver, áreas permanentemente secas que são vitais para a integridade funcional e biodiversidade do ecossistema. Os limites externos são definidos pelo solo hidromórfico e/ou pela presença contínua ou periódica de hidrófitas e espécies lenhosas adaptadas a solos periodicamente alagados (Cunha *et al.*, 2015).

Mais recentemente, Junk (2024) liderou a elaboração do inventário nacional por meio do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Áreas Úmidas (INAU), seguindo as seguintes etapas: 1) desenvolvimento de um formulário para a coleta sistemática e padronizada de informações, incluindo a classificação hidrológica das áreas úmidas, localização, características climáticas, uso da terra e da água, e ameaças às áreas úmidas; 2) descrição e caracterização das áreas úmidas por especialistas e literatura científica, resultando em 23 tipologias, incluindo os Campos de Murundus. Ribeiro-Silva *et al.* (2024) apresentam uma síntese da literatura sobre os Campos de Murundus do Brasil Central, destacando lacunas no conhecimento, especialmente em relação à fauna (Ribeiro e Marinho-Filho, 2005), com a maioria dos estudos focando na flora.

Uma recente iniciativa do governo do estado de Goiás, por meio da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD-GO), em parceria com a Universidade Federal de Goiás, por meio do Laboratório de Processamento de Imagens de Geoprocessamento (LAPIG), consistiu no mapeamento da extensão dos Campos de Murundus no estado de Goiás (Figura 5). Este estudo, baseado no modelo digital de terrenos ALOS/PALSAR com resolução de 12,5 metros, estimou que há 270.883 hectares de remanescentes dos Campos de Murundus, correspondendo a 0,78% da área do estado de Goiás (SEMAD, 2022; Silva *et al.*, 2022).



©Daniel Milhomem

Foto aérea de um Campo de Murundus na Floresta Nacional de Brasília

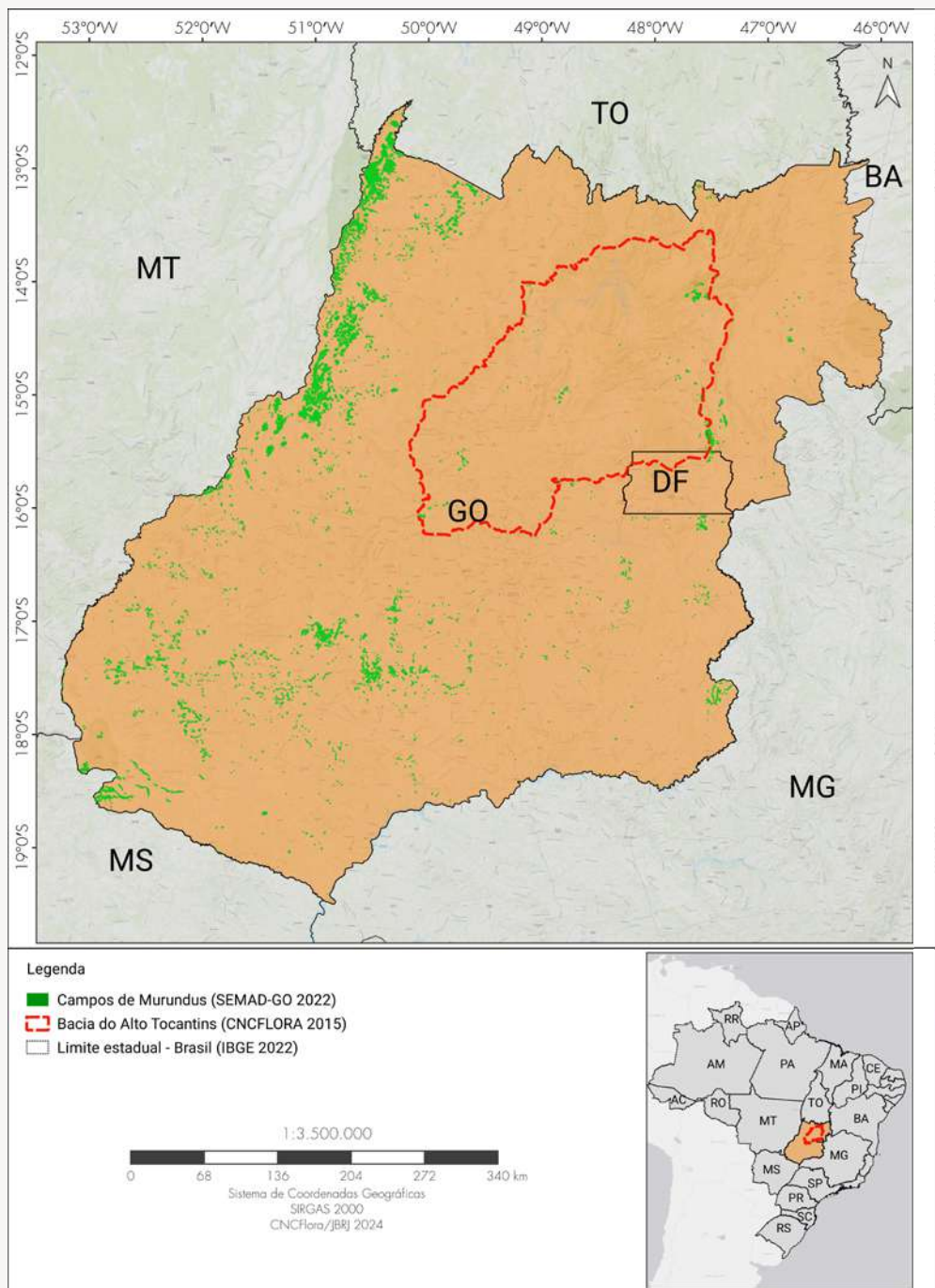


Figura 5: Distribuição dos remanescentes de Campos de Murundus na Bacia do Alto Tocantins em relação ao estado de Goiás

Byrsonima verbascifolia (L.) DC. -
Malpigiaceae

©Coletivo Boca da Mata



6. A Importância dos Campos de Murundus

Os Campos de Murundus são ecossistemas únicos que desempenham um papel fundamental na conservação da biodiversidade e na manutenção dos serviços ecossistêmicos. Sua estrutura e dinâmica favorecem a infiltração e o armazenamento de água durante a estação chuvosa, funcionando como verdadeiras esponjas naturais. Esse processo contribui para a regulação do fluxo hídrico em bacias hidrográficas, como a Bacia do Alto Tocantins, além de melhorar a qualidade da água por meio da retenção de sedimentos. Do ponto de vista ecológico, esses ecossistemas também apresentam uma função estratégica na mitigação de incêndios, especialmente em biomas como o Cerrado. Devido à maior umidade do solo em comparação com áreas adjacentes, os Campos de Murundus podem atuar como barreiras naturais ao fogo, reduzindo sua propagação e intensidade.

6.1. Biodiversidade

Os Campos de Murundus possuem uma rica diversidade florística, oferecendo habitats únicos para uma variedade de espécies vegetais adaptadas às condições específicas dessas áreas. A diversidade entre os estratos herbáceo-subarbusivo e arbustivo-arbóreo é acentuada pelas características do solo e pela dinâmica hídrica desse ecossistema. Na parte superior dos murundus, encontra-se uma vegetação arbustivo-arbórea, enquanto nas áreas ao redor dos montículos predominam espécies herbáceas tolerantes às inundações causadas pelas chuvas.

6.1.1. Flora Arbustivo-Arbórea

Nas partes mais elevadas dos murundus, a vegetação arbórea é predominante, incluindo espécies típicas do Cerrado *stricto sensu* (Apêndices 1), que também foram documentadas por diversos autores (Diniz de Araujo Neto *et al.*, 1986; Eiten, 2001; Furley e Ratter, 1988; Kratka e Ataiades, 2014; Marimon *et al.*, 2012; Oliveira-Filho, 1992a, 1992b; Pinto *et al.*, 2014; Ponce e Cunha, 1993; Resende *et al.*, 2004; Ribeiro e Walter, 2008).

Na região da Bacia do Alto Tocantins, são frequentemente encontradas as seguintes espécies arbóreas nos murundus: *Caryocar brasiliense* Cambess. (pequi), *Connarus suberosus* Planch., *Copaifera langsdorffii* Desf. (copaíba), *Curatella americana* L., *Dipteryx alata* Vogel (baru), *Eriotheca gracilipes* (K.Schum.) A.Robyns, *Erythroxylum tortuosum* Mart., *Kielmeyera coriacea* Mart. & Zucc. (pau-santo), *Marpounea brasiliensis* A.St.-Hil., *Qualea grandiflora* Mart., *Qualea parviflora* Mart. (pau-terra) e *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville (barbatimão).

6.1.2. Flora Herbáceo-Subarbustiva

A flora herbáceo-subarbustiva é predominante nos Campos Limpos ao redor dos murundus, mas ainda está pouco inventariada (Marimon *et al.*, 2012; Pereira *et al.*, 2019). Entre as famílias de plantas presentes nesse componente destacam-se Asteraceae, Cyperaceae, Poaceae e Xyridaceae (Apêndice 1). Com relação à Asteraceae, em especial, ressalta-se a importância dos campos de murundus para a conservação de sua riqueza de espécie, já que esta fisionomia congrega 3,9% da riqueza de Asteraceae do Cerrado e mais de 2% de espécies da família Asteraceae no Brasil (Pereira *et al.*, 2019).

As plantas presentes, de acordo com o nível de inundação que conseguem suportar, podem ser classificadas como submersas, parcialmente submersas, anfíbias ou emergentes (Irgang *et al.*, 1984).

- **Plantas submersas** permanecem totalmente submersas, fixadas ao fundo por raízes, com suas estruturas reprodutivas se elevando acima da superfície da água.
- **Plantas parcialmente submersas** têm raízes fixadas no fundo, mas parte do caule e das folhas fica exposta acima da linha d'água.
- **Plantas anfíbias** vivem nas margens de corpos d'água, submersas apenas durante a inundação, mas podendo sobreviver em solo seco por períodos variáveis. Elas podem indicar áreas de alagamento sazonal.
- **Plantas emergentes** crescem dentro da água, mas suas folhas se estendem para fora.

Nos Campos de Murundus destacam-se diversas espécies que apresentam essas formas biológicas (Figura 6). O gênero *Eriocaulon* L., da família Eriocaulaceae, inclui cerca de 400 espécies, muitas das quais são aquáticas, com folhas totais ou parcialmente submersas, encontradas nas margens de riachos ou lagoas temporárias (Scatena *et al.*, 1999). *Utricularia cucullata* A.St.-Hil. & Girard pertence a um gênero de plantas carnívoras da família Lentibulariaceae, que desenvolveu estruturas como válvulas e vesículas (Lloyd, 1935) para capturar e digerir pequenos invertebrados. *Rhynchospora globosa* (Kunth) Roem. & Schult. é uma planta anfíbia da família Cyperaceae, que se encontra periodicamente submersa nas margens dos Campos Limpos inundados ao redor dos murundus e de outras áreas úmidas (Oliveira *et al.*, 2011).



Figura 6: Plantas anfíbias e emergentes dos Campos de Murundus: a-b) Espécies do gênero *Eriocaulon* L. (Eriocaulaceae); c) *Drosera hirtella* A.St.-Hil. (Droseraceae); d) *Sauvagesia tenella* Lam. (Ochnaceae). Fotos: Suelma Ribeiro-Silva

A identificação de plantas indicadoras de áreas úmidas nos Campos de Murundus é um aspecto fundamental. As plantas podem ser classificadas com base em categorias de indicadores de áreas úmidas, um sistema utilizado para determinar a preferência ou a probabilidade de ocorrência de uma espécie em ambientes úmidos ou não úmidos. As categorias de indicadores podem incluir (Tabela 1): plantas Obrigatórias (OBL - Obligate), que sempre estão presentes em água parada ou em solos saturados; plantas de Áreas Úmidas Facultativas (FACW - Facultative Wetland), que geralmente ocorrem em áreas de inundação prolongada ou que requerem água parada ou solos saturados, mas que, em raras ocasiões, podem ser encontradas em áreas não úmidas; plantas Facultativas (FAC - Facultative), que se

adaptam a diversos habitats, incluindo zonas úmidas e habitats não úmidos, mesofíticos a xerofíticos, mas que podem aparecer com frequência em água parada ou solos saturados; plantas de Áreas Não Úmidas Facultativas (FACU - Facultative Upland), que normalmente ocorrem em habitats não úmidos xerofíticos ou mesofíticos, mas que podem ocorrer em água parada ou solos saturados; e plantas de Áreas Não Úmidas Obrigatórias (UPL - Upland), que quase nunca são encontradas em água ou solos saturados (Lichvar *et al.*, 2012) Assim, é fundamental desenvolver esforços para identificar as plantas indicadoras de áreas úmidas nos Campos de Murundus e em outras áreas do Cerrado, uma etapa essencial para a delimitação desses ambientes.

Tabela 1: Categorias de indicadores de áreas úmidas

Código de indicador	Categoria de indicador	Designação	Descrição
OBL	Área úmida obrigatória (Obligate)	Hidrófita	Quase sempre ocorrem em áreas úmidas (>99%)
FACW	Área úmida facultativa (Facultative Wetland) úmida facultativa	Hidrófita	Geralmente ocorrem em zonas úmidas, mas podem ocorrer em áreas não úmidas (67-99%)
FAC	Facultativa (Facultative)	Hidrófita	Ocorrem em zonas úmidas e em áreas não úmidas (34-66%)
FACU	Área não úmida facultativa (Facultative Upland)	Não hidrófita	Geralmente ocorrem em áreas não úmidas, mas podem ocorrer em zonas úmidas (67-99%)
UPL	Área não úmida obrigatória (Upland)	Não hidrófita	Quase nunca ocorrem em zonas úmidas (>99%)

6.2. Serviços Ecosistêmicos Fornecidos pelos Campos de Murundus

As áreas úmidas são reconhecidas por oferecerem diversos serviços ecossistêmicos em todo o mundo. Os Campos de Murundus, como uma das áreas úmidas do Cerrado, desempenham um papel crucial na manutenção do ciclo hidrológico. Eles contribuem para a absorção e o armazenamento de água durante períodos de cheia (Figura 7), facilitando a recarga de aquíferos subterrâneos, a purificação da água e a regulação do microclima. A presença desses ecossistemas é vital para garantir a perenidade e a vazão dos rios durante a estiagem, pois o escoamento da água é mais lento nesses ambientes (Junk *et al.*, 2013; Ramsar Convention on Wetlands, 2010).

Além de sua importância hídrica, as áreas úmidas também são fundamentais para a dinâmica do solo, desempenhando funções como a redução da erosão, a estabilização de sedimentos, a retenção de nutrientes e o armazenamento de carbono (Junk *et al.*, 2014; Ramsar Convention on Wetlands, 2010).



Figura 7: Campo de Murundus absorvendo e armazenando água durante o período de cheia no Parque Distrital Boca da Mata, Distrito Federal. Foto: Coletivo Boca da Mata

Dalbergia miscolobium ocorrendo em
topo dos murundus no Parque Distrital
Boca da Mata

©Coletivo Boca da Mata



7. Ameaças aos Campos de Murundus

Apesar da existência da Convenção Internacional sobre Áreas Úmidas (Convenção Ramsar), esses ecossistemas permanecem entre os mais ameaçados do mundo. Estima-se que mais de 50% das zonas úmidas foram perdidas ao longo do século XX devido a atividades humanas (Millennium Ecosystem Assessment, 2003).

Os Campos de Murundus enfrentam diversas ameaças relacionadas a atividades antrópicas, incluindo a conversão para agricultura, drenagem, desmatamento, queimadas, construção de usinas hidrelétricas, invasão de espécies exóticas, urbanização e mudanças climáticas globais.

7.1. Desmatamento

A Bacia do Alto Tocantins é uma das cinco bacias com as maiores áreas de desmatamento no bioma Cerrado (MapBiomas, 2022). Em 2021, essa bacia concentrou 23% de toda a área desmatada do bioma, o que pode impactar negativamente a biodiversidade e a função de recarga hídrica das áreas úmidas.

As atividades humanas, especialmente aquelas ligadas à agricultura, têm causado mudanças hidrológicas que afetam adversamente as áreas úmidas, resultando na diminuição dessas regiões e alterando o ciclo hidrológico das áreas remanescentes (Mathias e Moyle, 1992). O desmatamento, por exemplo, reduz a evapotranspiração (Pousa *et al.*, 2019) e compromete a capacidade de infiltração de água, prejudicando a recarga de aquíferos subterrâneos (Furlan *et al.*, 2020; Oliveira *et al.*, 2015). Essas mudanças levam a um aumento da superfície hídrica durante o período chuvoso e à diminuição da vazão nos períodos de seca, tanto a médio quanto a longo prazo.

Salmona *et al.* (2023), ao avaliar os impactos do uso da terra em 81 bacias hidrográficas do Cerrado, constataram uma queda média de 8,7% na vazão dos rios devido ao desmatamento em larga escala provocado pela expansão da atividade agrícola. Essas alterações hidrológicas podem comprometer a funcionalidade das áreas úmidas, incluindo os Campos de Murundus, reduzindo sua capacidade de recarga dos aquíferos subterrâneos durante a estação chuvosa.

Além do desmatamento, diversos estudos têm documentado outros impactos das atividades agrícolas sobre os Campos de Murundus, os quais foram sintetizados em

uma revisão da literatura conduzida por Ribeiro-Silva *et al.* (2024). Entre os principais efeitos registrados, destacam-se a redução do estoque de carbono no solo, a diminuição da diversidade de fungos micorrízicos arbusculares e alterações na estrutura da vegetação nativa (Tabela 2).

Tabela 2: Efeitos de atividades agrícolas nos Campos de Murundus

Impactos	Efeitos	Referências
Propriedades físicas e biológicas do solo	Aumento da resistência à penetração. Redução do diâmetro médio ponderado de agregado.	Gomes Filho <i>et al.</i> , 2014; Santos <i>et al.</i> , 2014
Estoques de carbono	Redução do teor de carbono da biomassa microbiana e do carbono orgânico do solo.	Souza <i>et al.</i> , 2016; Martins <i>et al.</i> , 2019
Biodiversidade fúngica	Diminuição da densidade e da diversidade de esporos de fungos micorrízicos arbusculares (FMAs). Perda de espécies.	Assis <i>et al.</i> , 2014; Carneiro <i>et al.</i> , 2015
Estrutura da vegetação sobre os murundus	Maior densidade e área basal na borda, e distribuição diferencial e ocupação de espécies lenhosas no microrrelevo dos murundus. Vegetação mais lenhosa e densa.	Guilherme <i>et al.</i> , 2020

7.2. Invasões Biológicas

Espécies exóticas invasoras (EEl) representam uma das principais ameaças à biodiversidade em diversos ecossistemas, incluindo as áreas úmidas. Essas espécies podem provocar mudanças bióticas significativas por meio de mecanismos como competição, predação e hibridação (Martins *et al.*, 2011). No Cerrado foram registradas cerca de 225 plantas exóticas, das quais 36 são consideradas invasoras (Zenni, 2015). Gramíneas de origem africana, como *Melinis minutiflora* P.Beauv. (capim-gordura ou capim-meloso) (Figura 8a) e *Andropogon gayanus* Kunth (capim-gambá), foram introduzidas na região como forragem para o gado (Martins, 2006; Zenni, 2014) e têm se expandido nos Campos de Murundus. *Melinis minutiflora* ocupa tanto os campos limpos quanto os murundus, competindo diretamente com a flora nativa desses ambientes.

Outras espécies exóticas registradas nessas localidades incluem *Eucalyptus grandis* W.Hill (eucalipto), *Pinus* sp. (pinheiro), *Urochloa decumbens* (Stapf) R.D.Webster (Figura 8b) e outras espécies de braquiárias (*Urochloa* spp.). A diversidade de formigas e seus grupos funcionais em um Campo de Murundus é impactada pela presença de eucalipto em seu entorno. Aguiar *et al.* (2022) constataram que a diversidade de formigas está positivamente relacionada à riqueza de plantas nos Campos de Murundus, no município de Monte Carmelo, Minas Gerais. Além disso, a frequência de grupos funcionais de formigas aumenta com a distância das plantações de eucalipto, ressaltando a importância da conservação desses ecossistemas para a manutenção da fauna de formigas.

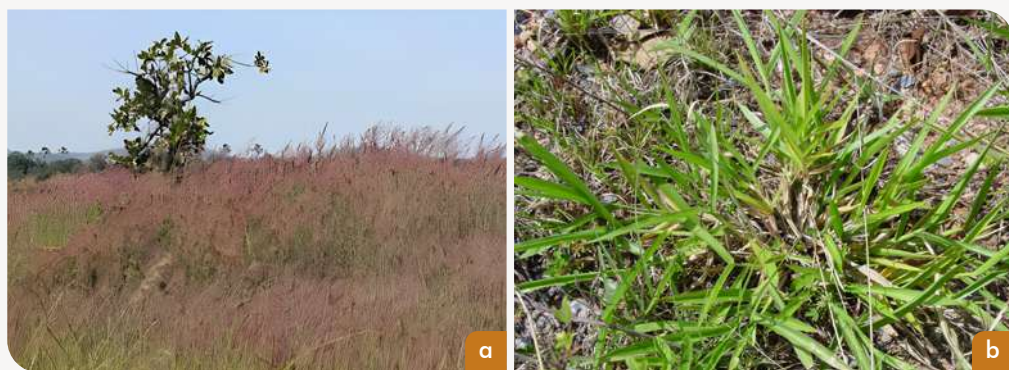


Figura 8: Invasões de espécies exóticas em Campos de Murundus: a) *Melinis minutiflora* (capim-gordura ou capim-meloso); b) *Urochloa decumbens*. Fotos: Suelma Ribeiro-Silva (a) e Daniel Negreiros (b)

Curiosamente, algumas espécies invasoras nos Campos de Murundus também são nativas, como *Trembleya parviflora* (D. Don) Cogn. (Figura 9a), *Baccharis dracunculifolia* DC (Ribeiro-Silva et al., 2024; Trindade e Ribeiro-Silva, 2017), *Pteridium esculentum* (G. Forst.) Cockayne (samambaião) e espécies da família Gleicheniaceae (Figura 9b). Essas espécies arbustivas ocupam grandes extensões nos Campos Limpos associados aos Campos de Murundus no Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros e no Parque Nacional de Brasília, conforme relatado por Ribeiro-Silva et al. (2024). Estudos em outras regiões sugerem que o rebaixamento do lençol freático favorece o adensamento de espécies lenhosas (Guilherme et al., 2022), ou seja, o aumento da densidade e dominância de algumas espécies lenhosas nas proximidades de valas de drenagem em Campos de Murundus na região de Jataí, Goiás, tem sido atribuído à redução da água causada pela drenagem nessas áreas.

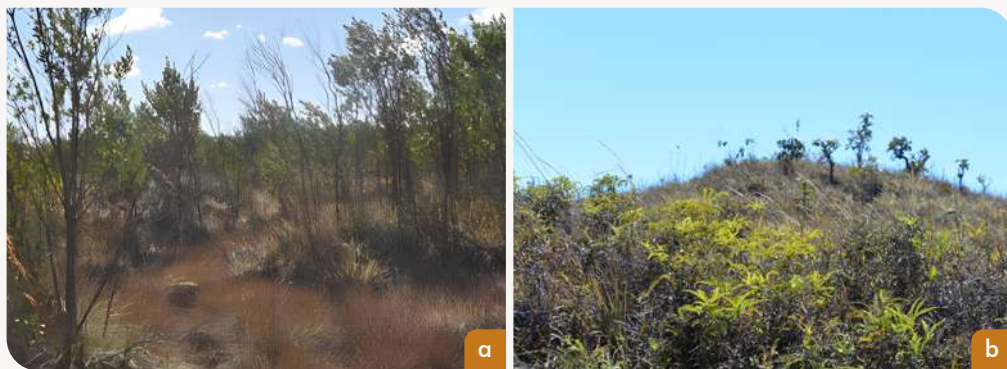


Figura 9: Invasões biológicas de espécies nativas em Campos de Murundus: a) *Trembleya parviflora* estabelecida no Campo de Murundus do Parque Nacional de Brasília, Distrito Federal; b) Espécie da família Gleicheniaceae invadindo o Campo Limpo associado aos Campos de Murundus na Fazenda Bona Espero. Fotos: Suelma Ribeiro-Silva

7.3. Fogo Antrópico

O fogo é um distúrbio comum em ecossistemas savânicos (Bond e Van Wilgen, 1996), desempenhando um papel fundamental na manutenção da estrutura, diversidade e fisionomia da vegetação (Bond e Van Wilgen, 1996). A supressão total do fogo em áreas onde sua ocorrência é natural pode resultar no acúmulo de material combustível, aumentando a intensidade e a frequência de incêndios de grande magnitude, o que compromete a sobrevivência de espécies lenhosas e reduz a resiliência desses ambientes (Ramos-Neto e Pivello, 2000). Nos ecossistemas

abertos do bioma Cerrado, a exclusão do fogo favorece a expansão do componente arbóreo-arbustivo, resultando em um aumento na densidade de indivíduos e na diversidade de espécies lenhosas (Hoffmann e Moreira, 2002; Miranda *et al.*, 2002). Esse processo, no entanto, pode resultar na perda da biodiversidade e na alteração dos processos ecológicos em áreas predominantemente ocupadas por vegetação herbácea (Medeiros e Fiedler, 2011), como ocorre nos Campos Limpos adjacentes aos Campos de Murundus.

Por outro lado, os incêndios provocados por ações humanas têm se tornado mais frequentes no Cerrado (Ramos-Neto e Pivello, 2000) e estão impactando negativamente a biodiversidade (Jancoski *et al.*, 2019), incluindo a dos Campos de Murundus (Figura 10). Na região do Parque Estadual do Araguaia, no Mato Grosso, importante Sítio Ramsar no Brasil, um estudo realizado por Jancoski *et al.* (2019) investigou os efeitos do fogo sobre a vegetação herbácea nos Campos de Murundus. Os resultados mostraram que as queimadas na área, ocorridas durante os anos de estudo, contribuíram para mudanças na vegetação, resultando em uma diminuição da riqueza e em alterações na composição das espécies herbáceas e subarbustivas.



Figura 10: Incêndio nos Campos de Murundus do Parque Distrital Boca da Mata, Distrito Federal: a) brigadistas atuando para controlar o fogo; b) área de Campo de Murundus queimado. Fotos: Coletivo Boca da Mata

7.4. Impacto das Mudanças do Clima e Outros Impactos Diretos e Indiretos

Mudanças climáticas, uso da terra e alterações na cobertura do solo são responsáveis pela redução da água superficial nas bacias hidrográficas do Cerrado (MapBiomas, 2022; Salmona *et al.*, 2023). De acordo com Salmona *et al.* (2023), as mudanças climáticas têm um impacto maior na redução da vazão dos rios em comparação ao desmatamento, representando 56% e 43%, respectivamente. No entanto, projeções baseadas em modelagem indicam que a influência do uso do solo na diminuição da vazão dos rios do Cerrado tende a crescer, ameaçando a manutenção dos ecossistemas úmidos.

Na Bacia do Alto Tocantins, a construção da Usina Hidrelétrica (UHE) de Serra da Mesa alterou drasticamente a paisagem da região (Martins *et al.*, 2015). Localizada no norte de Goiás e abrangendo uma área total de 2.023,43 km², o reservatório da UHE resultou na perda de aproximadamente 2.283,88 km² de vegetação de Cerrado, que foi substituída por uma paisagem antrópica, com redução de corpos d'água e impactos negativos na dinâmica das comunidades de pequenos mamíferos não voadores, resultando em redução de hábitat e perda de espécies (Silva, 2014).

Além disso, o crescente processo de urbanização na Bacia do Alto Tocantins tem impactado significativamente os Campos de Murundus, levando à destruição dessas áreas (Ribeiro-Silva *et al.*, 2024). No Distrito Federal, as construções estão se expandindo nas áreas adjacentes aos Campos de Murundus do Parque Distrital Boca da Mata (Figura 11). Na Chapada dos Veadeiros são visíveis murundus destruídos (Figura 12) que estão sendo utilizados para edificações de casas e monumentos, desrespeitando a legislação atual.



Figura 11: Campo de Murundu no Parque Distrital Boca da Mata, com a cidade de Taguatinga ao fundo, uma das regiões administrativas do Distrito Federal. Foto: Coletivo Boca da Mata



Figura 12: Murundu destruído em área desmatada devido ao avanço de uma estrada na Chapada dos Veadeiros, Alto Paraíso de Goiás, Goiás. Foto: Suelma Ribeiro-Silva

7.5. Espécies Endêmicas e Ameaçadas de Extinção

A perda e a degradação das áreas úmidas têm contribuído para o aumento do número de espécies de plantas ameaçadas em diversas regiões do mundo (Cronk e Fennessy, 2001). Muitas plantas que habitam essas áreas possuem requisitos de habitat muito específicos, o que as torna mais vulneráveis a distúrbios (Lentz e Dunson, 1999). A ausência de inventários nos Campos de Murundus da Bacia do Alto Tocantins dificulta a análise dos habitats específicos dessas espécies e a avaliação do risco de extinção.

Muitas das espécies que ocorrem nos Campos de Murundus são endêmicas do Brasil (Flora e Funga do Brasil, 2024; Ribeiro-Silva *et al.*, 2024) (Apêndice 1). Entre elas, várias espécies endêmicas que ocorrem em ambientes úmidos na Bacia do Alto Tocantins ainda não foram avaliadas quanto ao seu risco de extinção. Um exemplo é *Eriocaulon araguaiense* A.L.R.Oliveira & C.P.Bove (Chagas *et al.*, 2024), uma erva que vive exclusivamente em locais úmidos ou aquáticos (Oliveira *et al.*, 2011) e pode servir como indicadora desses ambientes.

O Plano de Ação Nacional para a Conservação da Flora Ameaçada de Extinção da Bacia do Alto Tocantins (PAN Bacia do Alto Tocantins) abrange 98 espécies ameaçadas de extinção (Verdi e Oliveira, 2025) (Figura 13), das quais 10 foram registradas até o momento nos Campos de Murundus. A seguir são apresentadas essas espécies.

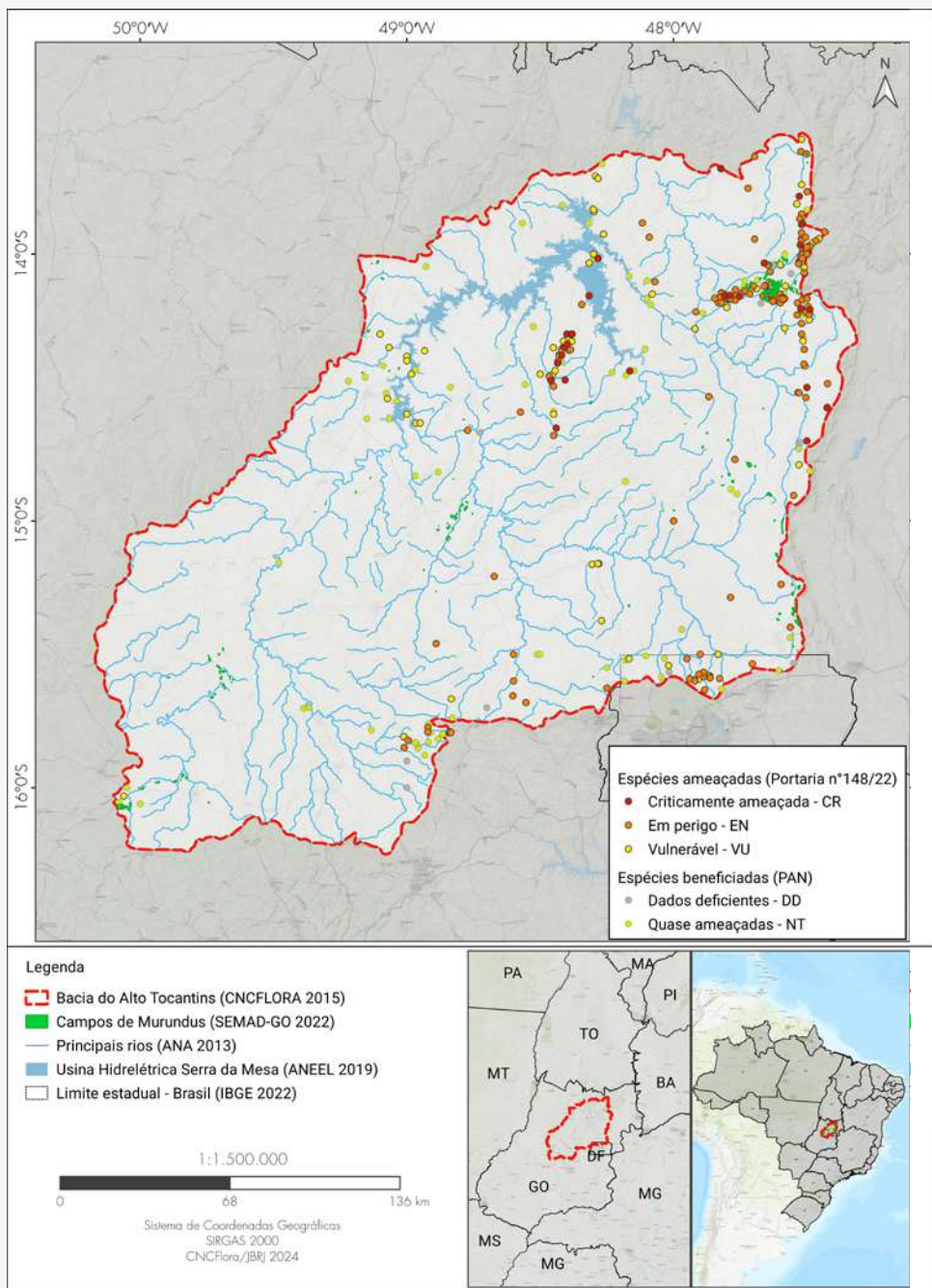


Figura 13: Distribuição espacial das espécies ameaçadas e beneficiadas no território do PAN Bacia do Alto Tocantins, sobrepondo com os remanescentes de Campos de Murundus

Aldama filifolia

(Sch.Bip. ex Baker)

E.E.Schill. & Panero

Família: Asteraceae



©Henrique Moreira

A *margarida fina* é uma planta perene, cespitosa, com altura que varia entre 0,6 e 2 m de altura. Tem ramos eretos, cilíndricos e levemente vináceos, com resina odorífera, e folhas alternas, filiformes. A inflorescência é um tirso formada por capítulos com brácteas foliáceas, flores do raio em um único verticilo e cerca de 50 flores. As corolas são amarelas. Tem fruto tipo cipsela, estriadas, setosas, com pápus de coloração vinácea (Magenta, 2024).

É encontrada no domínio do Cerrado, nas regiões Nordeste (Bahia), Centro-Oeste (Goiás) e Sudeste (Minas Gerais) (Magenta, 2024). Nos Campos de Murundus do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros, habita os Campos Limpos Úmidos ao redor dos murundus.

Esta espécie é considerada Em perigo (EN) de extinção devido aos frequentes incêndios não naturais durante a estação seca (Messina e Moraes, 2012a).



Aldama filifolia – Asteraceae

Anemopaegma arvense
(Vell.) Stellfeld ex de Souza
Família: Bignoniaceae



©Coletivo Boca da Mata

Anemopaegma arvense é um subarbusto ramificado formando touceira, com ramos cilíndricos estriados e folhas compostas trifoliadas. Possui inflorescências axilares com uma única flor e inflorescências terminais com poucas flores. Suas flores têm coloração creme-amarelada e o fruto é uma cápsula de coloração castanha contendo sementes aladas (Firetti 2025). Por ser uma espécie adaptada ao fogo, seus frutos se abrem e são dispersos pelo vento após a passagem do fogo. Floresce durante o ano todo (Santos-Filho e Messina 2012).

A espécie, conhecida popularmente como catuaba, alecrim-do-campo e catuabinha, não é endêmica do Brasil. Possui larga distribuição, podendo ser encontrada em todas as regiões do país e nos domínios fitogeográficos da Mata Atlântica, Cerrado e Amazônia (Firetti 2025). É uma espécie bastante explorada comercialmente devido aos usos medicinal e cosmético. Por esse motivo e pelo desmatamento das áreas onde ocorre, é considerada Em Perigo (EN) de extinção (Santos-Filho e Messina 2012).

Axonopus fastigiatus

(Nees ex Trin.) Kuhl.

Família: Poaceae



©Caio Felipe da Silva

Axonopus fastigiatus é uma herbácea perene, cespitosa, com colmos variando de 25 a 75 cm de comprimento. Possui bainhas basais e folhas lanceoladas. A inflorescência é uma panícula formada por diversas espiguetas de coloração estramínea (palha) ou esverdeada. O fruto é do tipo cariopse, típico das gramíneas (Delfini *et al.*, 2024).

Pode ser encontrada em grande parte do país, nas regiões Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste, sob domínios da Caatinga, Mata Atlântica e Cerrado (Delfini *et al.*, 2024). Nos Campos de Murundus ocorre nas áreas inundadas ao redor dos morrotes.

Esta planta é considerada Vulnerável (VU) devido aos frequentes incêndios na região e ao extrativismo para uso ornamental de suas inflorescências que são coletadas e comercializadas para composição de arranjos florais secos (Borges e Moraes, 2012)

Calea abbreviata
Pruski & Urbatsch
Família: Asteraceae

Calea abbreviata é uma planta perene, subarbuscútila, com xilopódio e altura variando entre 13 e 35 cm de altura. Tem ramos eretos e pubescentes, e folhas opostas, lineares. Sua inflorescência é um capítulo solitário, com brácteas foliáceas e com aproximadamente 7 flores do raio e até 42 flores no centro. As corolas são amarelas. O fruto é uma cipsela, glabra, com pápus de páleas livres. Suas flores e frutos são visualizados durante os meses de fevereiro e junho, e de setembro a novembro (Reis-Silva *et al.*, 2024). É encontrada apenas na Chapada dos Veadeiros, em Goiás, e no Planalto da Diamantina, em Minas Gerais, no domínio do Cerrado (Reis-Silva *et al.*, 2024). A espécie é classificada como Criticamente em perigo (CR). Embora costume florescer após incêndios naturais, a alta frequência de queimadas pode levar à redução das populações e impactar negativamente seu hábitat (Messina e Moraes, 2012b).



©Henrique Moreira



Calea abbreviata – Asteraceae

Cattleya walkeriana

Gardner

Família: Orchidaceae



©Joaquim Pimenta Cordeiro

Cattleya walkeriana é uma orquídea epífita ou rupícola, com cerca de 15 cm de altura, unifoliolada, e que apresenta sua floração sobre bulbos especializados sem folhas. A inflorescência apresenta de 1 a 3 flores, de coloração

lilás a rosa escuro (van den Berg, 2020). A floração ocorre de março a junho, sendo que o pico de floração é em maio, daí a origem de nomes populares como flor de Maria, flor das noivas e flor das mães. Suas flores exalam uma fragrância que lembra o aroma de canela.

Endêmica do Brasil, essa espécie é encontrada na Mata Atlântica e na área marginal da Amazônia, mas é especialmente característica do Cerrado (van den Berg, 2020). Ocorre, preferencialmente, em áreas próximas a rios, lagos e pântanos.

É uma das orquídeas mais procuradas por colecionadores devido à sua simetria perfeita e equilibrada, além da delicadeza e coloração suave das flores. Alvo de exploração comercial pelo alto valor de suas mudas, é categorizada como Vulnerável (VU) (Zanata e Messina, 2012).



Cattleya walkeriana – Orchidaceae

Chaetostoma flavum

Kosch. & A.B. Martins

Família: Melastomataceae



©Danielle de Oliveira Diniz

Chaetostoma flavum é um subarbusto ereto, cespitoso, de até 1 m de altura, e que possui ramos cilíndricos. Tem folhas opostas cruzadas. Diferencia-se de outras espécies da família pela coloração amarela de suas flores. O fruto é uma cápsula que se abre por fendas longitudinais (loculicida) na porção apical (Versiane, 2024). Floresce e frutifica de janeiro a agosto.

A planta é endêmica da Chapada dos Veadeiros (Versiane, 2024) e pode ser encontrada em solos arenosos úmidos, próximo a cursos d'água, ou solos pedregosos. Embora forme algumas subpopulações densas e extensas, enfrenta diversas ameaças, como o aumento na frequência de incêndios, a agricultura e a pecuária. É classificada como Vulnerável (VU) (Santos e Fernandez, 2014).



Chaetostoma flavum – Melastomataceae

Chresta souzae

H. Rob.

Família: Asteraceae



©Daniel Maurenza

Chresta souzae é uma herbácea perene, com folhas em rosetas basais. Sua inflorescência é um sincéfalo terminal, solitário, com formato hemisférico. As flores são lilases no ápice e brancas na base do tubo da corola.

Seu fruto é do tipo cipsela, com pápus persistentes ao capítulo (Siniscalchi, 2024). Floresce e frutifica de setembro a dezembro.

Esta é uma espécie endêmica da Chapada dos Veadeiros (Siniscalchi, 2024) e pode ser encontrada nos Campos Limpos junto aos Campos de Murundus.

Possui uma distribuição restrita e requer condições ambientais específicas, como áreas levemente alagadas durante parte do ano e solos ricos em quartzo. Embora sua floração seja estimulada por incêndios naturais, é categorizada como Em perigo (EN) devido à frequência de incêndios, fragmentação e degradação do seu hábitat (Messina e Moraes, 2012c).



Chresta souzae – Asteraceae

Coracoralina cordata
(Ruhland) Andrino
Família: Eriocaulaceae



©Marcelo Trovó

Coracoralina cordata é uma erva perene, com caules curtos e folhas rosuladas. A inflorescência terminal solitária é composta de capítulos que saem do ápice do eixo principal, com brácteas fortemente recurvadas e cordadas. Suas flores de coloração alva possuem pétalas e estigmas livres. O fruto é indeiscente e apresenta uma ou duas sementes (Andrino *et al.* 2023). Esta é uma espécie endêmica da Chapada dos Veadeiros. Possui distribuição restrita a essa localidade, formando populações densas que ocorrem geralmente em campos abertos argilosos (Trovó e Echternacht 2022). *Coracoralina cordata* é uma espécie considerada Criticamente em perigo (CR) devido ao avanço das áreas de pastagens, ao turismo, ao fogo, à invasão de espécies exóticas e à comercialização de suas inflorescências para uso ornamental (Negrão e Santos-Filho 2021a).



Coracoralina cordata – Eriocaulaceae

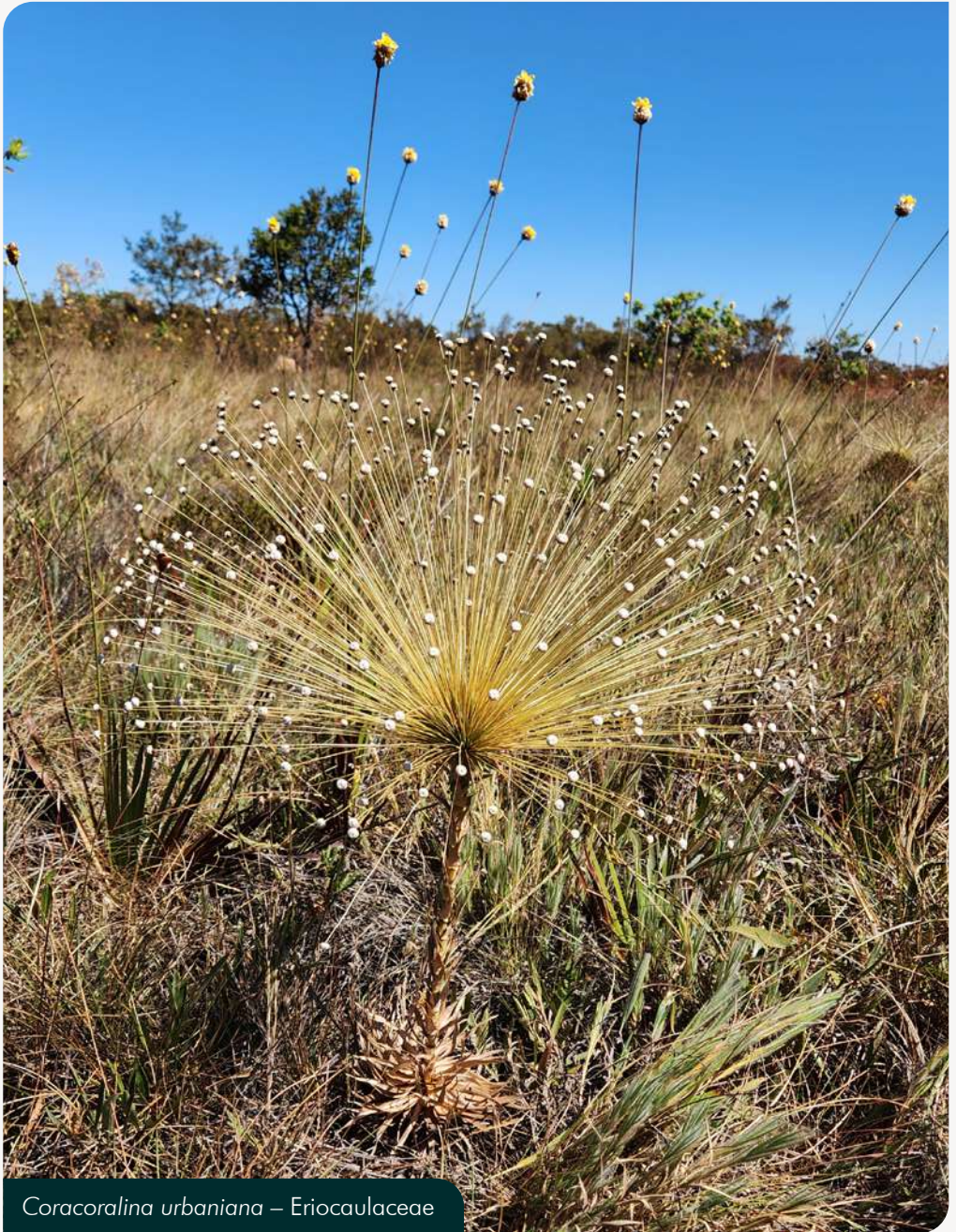
Coracoralina urbaniana
(Ruhland) Andrino
Família: Eriocaulaceae



© Mauricio Mercadante

Coracoralina urbaniana é uma erva perene com caule visivelmente alongado e não ramificado. Suas folhas são agrupadas em uma roseta basal e as folhas das camadas superiores são retorcidas. A inflorescência no ápice do eixo fértil tem formato de capítulo e possui flores alvas, com pétalas livres. Seu fruto é indeiscente e apresenta uma ou duas sementes (Trovó e Echternacht 2022; Andrino *et al.* 2023). Sua floração ocorre de novembro a março.

Coracoralina urbaniana é endêmica da Chapada dos Veadeiros, formando grandes populações em solos secos e rochosos (Trovó e Echternacht 2022). Essa espécie é classificada como Vulnerável (VU) de extinção devido principalmente à mineração nos afloramentos rochosos, bem como ao turismo, à invasão de espécies exóticas e à comercialização de suas inflorescências para uso ornamental (Negrão e Santos-Filho 2021b).



Coracoralina urbaniana – Eriocaulaceae

Microlicia psammophila

Wurdack

Família: Melastomataceae

Microlicia psammophila é um subarbusto ereto, cespitoso, com até 70 cm de altura, que possui ramos quadrangulares quando jovens e cilíndricos quando adultos. Tem folhas com filotaxia oposta cruzada. Suas flores solitárias, de coloração rósea, possuem estames exsertos de vibrante cor amarela. Os frutos são cápsulas, marrons ou avermelhadas (Romero *et al.*, 2024). Sua floração ocorre de março a julho e a frutificação em novembro.

É endêmica do Cerrado e ocorre exclusivamente nos Campos Limpos Úmidos do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros. Esta planta é classificada como Em perigo (EN) de extinção devido à degradação de seu hábitat e ao turismo na região (Messina e Fernandez, 2011).



©Ana Flávia Alves Versiane



Microlicia psammophila – Melastomataceae



Cypura xanthomelas Klatt - Iridaceae

©Maurício Mercadante

8. Os Campos de Murundus nas Unidades de Conservação do Cerrado

A inclusão dos Campos de Murundus no sistema de unidades de conservação (UCs) da Bacia do Alto Tocantins é uma estratégia importante para a manutenção e proteção desses ecossistemas naturais. Contudo, a maioria dos Campos de Murundus está registrada em UCs de uso sustentável (Tabela 3), o que limita sua proteção diante do avanço do agronegócio e do desmatamento (MapBiomas, 2022; Salmona *et al.*, 2023) e das ocupações irregulares na região.

Segundo o Mapbiomas (2022), 83% do desmatamento ocorrido entre 1985 e 2022 aconteceu dentro da Área de Proteção Ambiental (APA) do Pouso Alto, uma UC de uso sustentável criada para atuar como zona de amortecimento e proteger o Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros. Além disso, as UCs da região vêm enfrentando uma drástica redução da superfície de água nos últimos 38 anos (MapBiomas, 2022). O Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros, a maior UC de proteção integral da área, é uma das mais afetadas, com uma perda de aproximadamente 87% da superfície de água. Essa redução é alarmante, pois compromete a recarga dos aquíferos subterrâneos, um serviço ecossistêmico vital fornecido pelas áreas úmidas, incluindo os Campos de Murundus.

Adicionalmente, como foi mencionado (item 7.2), os Campos de Murundus nas UCs do Cerrado (Medeiros *et al.*, 2024) também estão ameaçados por espécies exóticas invasoras, que representam um risco adicional à sua integridade.

Tabela 3: Unidades de conservação situadas na Bacia do Alto Tocantins e adjacências com registros de Campos de Murundus

Unidades de Conservação	Decreto de criação/ Área das UCs (ha)	Municípios/ Região Administrativa (RA)	Categoria	Plano de Manejo
APA Bacia do Rio Descoberto	Decreto nº 88.940, de 7 de novembro de 1983 41.783,61 hectares	Águas Lindas de Goiás (GO), Padre Bernardo (GO), Brazlândia (DF), Ceilândia (DF), Plano Piloto (DF), Taguatinga (DF)	US	Sim
APA Pouso Alto	Decreto nº 5.419, de 7 de maio de 2001 872.000 hectares	Alto Paraíso de Goiás (GO), Cavalcante (GO), Teresina de Goiás (GO), Colinas do Sul (GO), São João d'Aliança (GO) e Nova Roma (GO)	US	Sim
APA do Planalto Central	Decreto s/nº de 10 de janeiro de 2002 503.423,36 hectares	Padre Bernardo (GO), Planaltina (GO), Brasília (DF) e demais regiões administrativas do DF (exceto Água Quente, Arapoanga, Cruzeiro, Sudoeste/Octogonal)	US	Sim
ESEC de Águas Emendadas	Decreto nº 771, de 12 de agosto de 1968 Decreto nº 14.662, de 2 de abril de 1993 10.547,00 hectares	Planaltina (DF)	PI	Sim
ESEC do Jardim Botânico de Brasília	Decreto nº 14.422, de 26 de novembro de 1992, ampliado pelo Decreto nº 17.277 em 1996 4.518 hectares	Jardim Botânico (DF)	PI	Sim
FLONA de Brasília	Decreto s/nº de 10 de junho de 1999, alterado pela Lei nº 14.447, de 9 de setembro de 2022 5.640 hectares	Brazlândia (DF) e Taguatinga (DF)	US	Sim

Unidades de Conservação	Decreto de criação/ Área das UCs (ha)	Municípios/ Região Administrativa (RA)	Categoria	Plano de Manejo
Parque Distrital Boca da Mata	Decreto nº 13.244, de 7 de junho de 1991 Decreto nº 38.367, de 26 de julho de 2017 196,34 hectares	Taguatinga (DF) e Samambaia (DF)	PI	Sim
PE Águas do Paraíso	Decreto nº 9.712, de 14 de setembro de 2020 5.682,44 hectares	Alto Paraíso de Goiás (GO)	PI	-
Parque Ecológico Veredinha	Decreto nº 16.052, de 7 de novembro de 1994 29 hectares	Brazlândia (DF)	US	-
PARNA de Brasília	Decreto nº 241, de 29 de novembro de 1961 Lei nº 11.285, de 8 de março de 2006 42.355,54 hectares	Padre Bernardo (GO), Brasília (DF), Brazlândia (DF), Lago Norte (DF), SIA (DF), SCIA (DF), Sobradinho II (DF), Taguatinga (DF) e Vicente Pires (DF)	PI	Sim
PARNA da Chapada dos Veadeiros	Decreto nº 49.875, de 11 de janeiro de 1961 Decreto nº 70.492, de 11 de maio de 1972 Decreto nº 86.173, de 2 de julho de 1981 Decreto nº 86.596, de 17 de novembro de 1981 Decreto sem nº de 27 de setembro de 2001 Decreto sem nº de 5 de junho de 2017 240.586,56 hectares	Alto Paraíso de Goiás (GO), Cavalcante (GO), Nova Roma (GO), São João d'Aliança (GO), Teresina de Goiás (GO)	PI	Sim
REBIO do Descoberto	Decreto nº 26.007 de 5 de julho de 2005 434,5 hectares	Brazlândia (DF) e Ceilândia (DF)	PI	-
RPPN Murundu	Portaria nº 716, de 8 de novembro de 2021 40,90 hectares	Alto Paraíso de Goiás	US	Sim

Legenda: PI – Proteção Integral, US – Uso Sustentável, APA – Área de Proteção Ambiental, ESEC – Estação Ecológica, FLONA – Floresta Nacional, PARNA – Parque Nacional, PE – Parque Estadual, RPPN – Reserva Particular do Patrimônio Natural.

Lippia lacunosa Mart.
& Schauer e murundus

©Coletivo Boca da Mata

9. Os Campos de Murundus na Legislação Brasileira

A legislação brasileira oferece diferentes instrumentos de proteção para as áreas úmidas. Com base na Constituição Federal, foi criado o Código Florestal (BRASIL, 2012a; BRASIL, 2012b), que define áreas úmidas como “pantaneais e superfícies terrestres cobertas originalmente por florestas ou outras formas de vegetação adaptadas à inundação”. No entanto, essa lei distingue veredas e outras áreas úmidas como diferentes formações geomorfológicas, o que torna o conceito de áreas úmidas impreciso (Queiroz, 2015).

Os Campos de Murundus, apesar de não serem mencionados expressamente na Lei nº 12.651/2012, podem ser enquadrados na definição de nascentes e olhos d’água (Souza *et al.*, 2019). De acordo com o Código Florestal vigente, todo afloramento natural de água subterrânea (freática) é classificado como nascente ou olho d’água, sendo a distinção entre essas categorias baseada na perenidade do fluxo hídrico: as nascentes mantêm fluxo contínuo e originam cursos d’água, enquanto os olhos d’água podem apresentar regime intermitente e não necessariamente resultam na formação de rios (BRASIL, 2012a; BRASIL, 2012b). Além disso, o Supremo Tribunal Federal (STF) consolidou a proteção jurídica dessas áreas ao reconhecer os entornos de nascentes e olhos d’água intermitentes como Áreas de Preservação Permanente (APP) (STF, 2018). Nesse contexto, os Campos de Murundus podem ser considerados APPs, desde que declarados de interesse social pelo Poder Executivo, conforme disposto no artigo 6º do Código Florestal. Além da legislação federal, dispositivos normativos específicos no Distrito Federal e no estado de Goiás reforçam a proteção desses ecossistemas, reconhecendo sua relevância para a conservação da biodiversidade e a manutenção dos recursos hídricos.

No Distrito Federal, os Campos de Murundus são protegidos como APPs pela Instrução Normativa IBRAM nº 39, de 21 de fevereiro de 2014. Essa norma define Campos de Murundus como microrrelevos formados por morrotes nas proximidades das cabeceiras e margens de drenagens. Detalha ainda que:

- os morrotes variam em tamanho, com altura de até 2 metros e diâmetro de até 10 metros;
- durante o período chuvoso, há afloramento natural do lençol freático;
- a vegetação predominante é a de Cerrado, com cobertura que pode variar entre gramíneas, arbustos e árvores.

A Instrução Normativa também estabelece diretrizes para a proteção das APPs, exigindo uma faixa mínima de proteção de 50 metros ao redor das áreas dos Campos de Murundus, podendo ser ampliada com base em avaliações técnicas. Além disso, é necessária autorização prévia do Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Distrito Federal – Brasília Ambiental (IBRAM) para a supressão de vegetação ou para atividades que impactem essas áreas.

No Goiás, os Campos de Murundus eram inicialmente protegidos pela Lei Estadual nº 16.153, de 26 de outubro de 2007, que os classificava como APPs, definindo-os como solos hidromórficos saturados por água. Essa lei foi revogada em 2019, mas a proteção foi restabelecida em 2020 com a Lei Estadual nº 20.773, de 08 de maio de 2020, que reconhece os remanescentes dos Campos de Murundus e estabelece uma faixa de proteção de 50 metros a partir de sua borda exterior.

A legislação goiana também define Campos de Murundus como uma fitofisionomia do bioma Cerrado, caracterizada por áreas inundáveis no período chuvoso e cobertas por microrrelevos.

O mapeamento realizado pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Goiás (SEMAD-GO) indica a presença de Campos de Murundus em propriedades rurais, e espera-se que haja um aumento na fiscalização para garantir a proteção dessas áreas. Os proprietários rurais devem ser informados sobre a importância de proteger os remanescentes de Campos de Murundus em suas propriedades.

Além da legislação específica, os Campos de Murundus e outras áreas úmidas são reconhecidos pela Estratégia de Conservação e Uso Sustentável das Zonas Úmidas no Brasil, estabelecida pela Portaria MMA nº 445, de 27 de novembro de 2018. O objetivo dessa estratégia é “conservar e promover o uso sustentável das zonas úmidas brasileiras, contribuindo para o cumprimento dos compromissos assumidos pelo Brasil na Convenção de Ramsar, especialmente em relação à conservação e ao manejo efetivo dos Sítios Ramsar, que são zonas úmidas de importância internacional”. O acompanhamento da implementação dessa estratégia deve ser realizado pelo Comitê Nacional de Zonas Úmidas (CNZU), que é composto por representantes de diversas instituições e segmentos relacionados às áreas úmidas no Brasil.

Assim, a implementação da Estratégia de Conservação e Uso Sustentável das Zonas Úmidas é fundamental não apenas para a proteção dos Campos de Murundus, mas também para a preservação de toda a biodiversidade e dos recursos

hídricos do Brasil. A colaboração entre as instituições e segmentos envolvidos é essencial para garantir que as metas estabelecidas sejam cumpridas, promovendo um futuro mais sustentável e equilibrado para as zonas úmidas do país.

INSTRUMENTOS LEGAIS RELACIONADOS À PROTEÇÃO, MANEJO E CONSERVAÇÃO DOS CAMPOS DE MURUNDUS:

- Constituição Federal – Art. 24
- Decreto Legislativo nº 33, de 16 de junho de 1992 – Convenção sobre Zonas Úmidas de Importância Internacional, especialmente como Habitat de Aves Aquáticas
- Decreto nº 1.905, de 16 de maio de 1996 - Convenção sobre Zonas Úmidas de Importância Internacional, especialmente como Habitat de Aves Aquáticas
- Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997 – Política Nacional de Recursos Hídricos
- Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012 (Lei nº 12.727, de 17 de outubro de 2012) – Proteção da Vegetação Nativa (Código Florestal Brasileiro)
- Portaria MMA nº 445, de 27 de novembro de 2018 – Estratégia de Conservação e Uso Sustentável das Zonas Úmidas do Brasil
- Lei Estadual/GO nº 18.104, de 18 de julho de 2013 - Proteção da Vegetação Nativa e a Política Florestal do Estado de Goiás
- Lei Estadual/GO nº 20.773, de 8 de maio de 2020 - Regime Extraordinário de Licenciamento Ambiental
- Instrução IBRAM/DF nº 39, de 21 de fevereiro de 2014 - Preservação dos Campos de Murundus
- Instrução IBRAM/DF nº 39, de 21 de fevereiro de 2014
- Decreto nº 10.141, de 28 de novembro de 2019 – Comitê Nacional de Zonas Úmidas

Murundus no Parque Distrital
Boca da Mata

©Coletivo Boca da Mata

10. Conclusões e Perspectivas de Pesquisa, Proteção, Conservação e Restauração dos Campos de Murundus

Os Campos de Murundus desempenham um papel crucial na provisão de serviços ecossistêmicos e na manutenção da biodiversidade. No entanto, ainda existem muitas lacunas no conhecimento sobre esses ambientes. Estudos sobre vegetação, flora, fauna e outros organismos que habitam essas áreas são escassos. As informações geradas por essas pesquisas são essenciais para entender as particularidades das espécies presentes e para realizar avaliações do risco de extinção, fundamentais para a elaboração de estratégias eficazes de conservação e manejo.

O desmatamento e as mudanças climáticas são os principais fatores que contribuem para a perda de superfície d'água nas bacias hidrográficas do Cerrado (Rodrigues *et al.*, 2022) em consequência das práticas de agricultura insustentável que persistem até hoje. Além disso, os instrumentos legais atuais são frágeis e insuficientes para conter o desmatamento e proteger os Campos de Murundus, tornando necessária sua inclusão em uma política nacional voltada para a conservação de áreas úmidas.

Os serviços ecossistêmicos fornecidos pelos Campos de Murundus são ainda pouco explorados na literatura, apesar de várias nascentes de importantes rios da região estarem localizadas nessas áreas.

Diante desse contexto, apresenta-se um conjunto de ações voltadas à ampliação do conhecimento científico, bem como ao fortalecimento das iniciativas de proteção, conservação e restauração dos Campos de Murundus na região da Bacia do Alto Tocantins.

ACÇÕES PARA PROMOVER O CONHECIMENTO CIENTÍFICO E A CONSERVAÇÃO DOS CAMPOS DE MURUNDUS NA REGIÃO DA BACIA DO ALTO TOCANTINS:

1. Prioridade para conservação: Incluir os Campos de Murundus como ecossistemas prioritários para conservação e restauração ecológica.
2. Análise de risco: Realizar uma análise do risco de colapso dos Campos de Murundus, incluindo a avaliação do risco de extinção das espécies ameaçadas presentes. Essa análise deve considerar fatores como hábitat, dinâmica populacional e impactos ambientais, permitindo uma compreensão integral das ameaças enfrentadas pelos ecossistemas e suas espécies.
3. Inventário e mapeamento: Mapear e delimitar os Campos de Murundus na Região da Bacia do Alto Tocantins, permitindo a caracterização das vulnerabilidades, especialmente as relacionadas às mudanças climáticas, como incêndios e diminuição da superfície de água.
4. Reconhecimento internacional: Incluir os Campos de Murundus na Lista de Áreas Úmidas de Importância Internacional (Sítio Ramsar).
5. Integração em planos governamentais: Incluir os Campos de Murundus no Plano Climático a ser apresentado pelo governo federal na 30ª Conferência das Partes da UNFCCC (COP30) em Belém, Pará, e nos Planos de Gestão Territorial e Ambiental (PGTAs) das Terras Indígenas e nos Comitês de Bacia Hidrográfica (CBH), promovendo sinergias entre eles.
6. Licenciamento ambiental: No processo de licenciamento ambiental, realizar estudos específicos para avaliar a presença de espécies ameaçadas, como *Aldama filifolia* e *Cattleya walkeriana*. Se essas espécies forem encontradas, aprofundar os estudos ecológicos sobre a viabilidade de suas populações.
7. Determinação das categorias de indicadores de áreas úmidas: Classificar as espécies de plantas identificadas em categorias de indicador de área úmida como Obrigatória, Área Úmida Facultativa, Área Não Úmida Facultativa e Área Não Úmida. Essa classificação permitirá entender a probabilidade de ocorrência de cada espécie em zonas úmidas e sua relevância para os Campos de Murundus.

8. Lista Nacional de Plantas Úmidas: Elaborar uma lista nacional de plantas das áreas úmidas dos Campos de Murundus e de outros ecossistemas úmidos.
9. Pesquisas sobre espécies ameaçadas: Propor estudos ecológicos voltados para a recuperação das espécies ameaçadas nos Campos de Murundus.
10. Restauração ecológica: Desenvolver e implementar planos de restauração ecológica para os Campos de Murundus, visando a recuperação da biodiversidade e a resiliência desses ecossistemas.
11. Análise do lençol freático: Avaliar como a redução do nível do lençol freático afeta a estrutura e a composição da vegetação.
12. Contaminação por agrotóxicos: Investigar a presença de agrotóxicos na contaminação das águas da região.
13. Vazão dos rios: Avaliar a vazão dos rios e suas implicações para a disponibilidade de água na Região da Bacia do Alto Tocantins.
14. Efeitos do fogo: Estudar os impactos do fogo na vegetação dos Campos de Murundus, com o intuito de subsidiar o Plano de Manejo Integrado do Fogo para que minimize danos e promova resiliência nesses ambientes.
15. Controle de espécies invasoras: Criar planos para o controle de espécies exóticas invasoras.
16. Comunicação e conscientização: Desenvolver um plano de comunicação para informar a importância dos Campos de Murundus, conscientizando proprietários de áreas rurais sobre a proteção dos remanescentes desses ecossistemas.
17. Capacitação de gestores: Promover a capacitação em gestão territorial, recursos hídricos e meio ambiente para gestores e conselheiros das unidades de conservação.
18. Incentivos econômicos: Buscar incentivos financeiros para apoiar comunidades e empresas na proteção dos Campos de Murundus, valorizando a agricultura tradicional sustentável.

19. Desenvolvimento local: Apoiar iniciativas de inclusão produtiva e desenvolvimento local que respeitem a identidade cultural e os recursos naturais dos Campos de Murundus, visando a sustentabilidade ambiental, social e econômica das comunidades.
20. Divulgação e projetos de ciência cidadã: Divulgar a situação atual dos Campos de Murundus e sua relação com a produção de água, incentivando projetos de ciência cidadã para aumentar a conscientização local.
21. Fortalecimento de políticas públicas: Ampliar e fortalecer as políticas públicas para a proteção dos Campos de Murundus, garantindo a aplicação das leis e políticas em todos os níveis: federal, estadual e municipal.

Referências

- Aguiar, J.J.M., Anjos, D. V., Carvalho, Almeida, W.R., Santos, A.C.C., Santos, J.C., 2022. Plant richness drives ant diversity in *Eucalyptus*-dominated landscape on Brazilian savanna. *Austral Ecol.* 47, 17–25. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/aec.13060>
- ANA, 2024. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br/sala-de-situacao/tocantins/saiba-mais-tocantins> (acessado 26 setembro 2024).
- Andrino, C.O., Costa, F.N., Simon, M.F., Missaglia, R.V., Sano, P.T., 2023. Eriocaulaceae : A new classification system based on morphological evolution and molecular evidence. 72:515–549. <https://doi.org/10.1002/tax.12915>
- Assis, P.C.R., Saggin Júnior, O.J., Paulino, H.B., Stürmer, S.L., Siqueira, J.O., Carneiro, M.A.C., 2014. Fungos micorrízicos arbusculares em campos de murundus após a conversão para sistemas agrícolas no cerrado. *Rev. Bras. Ciência do Solo* 38, 1703–1711. <https://doi.org/10.1590/s0100-06832014000600005>
- Bernaldez, F.G., Montes, C., 1989. Los humedales del acuífero de Madrid: inventario y tipología basada em su origen y funcionamiento. *Comunidade de Madrid, Canal de Isabel II. Madrid, Spain. Universidad Autónoma de Madri*, 92 p.
- Bond, W.J., Van Wilgen, B.W., 1996. *Fire and plants*, 1ª ed. Chapman & Hall., London, UK, 263 p. <https://doi.org/10.1007/978-94-009-1499-5>
- Borges, R.A.X., Moraes, M.A., 2012. *Axonopus fastigiatus* (Poaceae). *Lista Vermelha da Flora Brasileira. Centro Nacional de Conservação da Flora/ Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio Janeiro*. Disponível em: https://proflora.jbrj.gov.br/html/Axonopus_fastigiatus_2012.html (acessado 27 setembro 2024).
- BRASIL, 1992. Decreto Legislativo nº 33, de 16 de junho de 1992. Aprova o texto da convenção sobre Zonas Úmidas de Importância Internacional, especialmente como Habitat de Aves Aquáticas, concluída em Ramsar, Irã, a 2 de fevereiro de 1971. Disponível em <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decleg/1992/decretolegislativo-33-16-junho-1992-358327-publicacaooriginal-1-pl.html>

- BRASIL, 1996. Decreto nº 1.905, de 16 de maio de 1996. Promulga a Convenção sobre Zonas Úmidas de Importância Internacional, especialmente como Habitat de Aves Aquáticas, conhecida como Convenção de Ramsar, de 02 de fevereiro de 1971. Disponível em https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1996/d1905.htm
- BRASIL, 1997. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Disponível em https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm
- BRASIL, 2012a. Lei n. 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Disponível em https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm
- BRASIL, 2012b. Lei nº 12.727, de 17 de outubro de 2012. Altera a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; entre outras providências. Disponível em https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12727.htm
- BRASIL, 2019. Decreto nº 10.141, de 28 de novembro de 2019. Institui o Comitê Nacional das Zonas Úmidas. Disponível em https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/decreto/d10141.htm
- Carneiro, M.A.C., Ferreira, D.A., Souza, E.D., Paulino, H.B., Saggin, O.J., Siqueira, J.O., 2015. Arbuscular mycorrhizal fungi in soil aggregates from fields of “murundus” converted to agriculture. *Pesqui. Agropecu. Bras.* 50, 313–321. <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2015000400007>
- Castro Júnior, P.R., 2002. Dinâmica da água em campos de murundus do Planalto dos Parecis. Universidade de São Paulo, São Paulo. Tese de doutorado. 195 p.
- Chagas, E.C.O., Oliveira, A.L.R., Giuliatti, A., 2024. *Eriocaulon* in Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <https://florado-brasil.jbrj.gov.br/FB124317> (acessado 11 setembro 2024).
- Conference of the Contracting Parties, 1st, 1980. Conference on the Conservation of Wetlands of International Importance especially as Waterfowl Habitat, Cagliari, Italy, 24-29 November 1980. Convention on Wetlands of International Importance Especially as Waterfowl Habitat, Ramsar Convention Bureau, IUCN, International Waterfowl Research Bureau. Slimbridge, Glos., UK: IWRB. Cagliari, Italy, 42 p.

- Cowardin, L.M., Carter, V., Golet, F.C., LaRoe, E.T., 1979. Classification of wetlands and deepwater habitats of the United States. US Department of the Interior Fish and Wildlife Service Office of Biological Services, Washington, D.C., 103 p.
- Cronk, J.K., Fennessy, M.S., 2001. Wetland Plants: Biology and ecology, 1ª ed. CRC Press/ Lewis Publishers, Boca Raton, 440 p. <https://doi.org/10.1201/9781420032925>
- Cunha, C.N., Piedade, M.T.F., Junk, W.J., 2015. Classificação e delineamento das áreas úmidas brasileiras e de seus macrohabitats, 1ª ed, EdUFMT, Cuiabá, 165 p.
- Delfini, C., Souza, V.C., Valls, J.F.M., Maciel, J.R., Zuloaga, F.O., Santos, C.A.G., 2024. *Axonopus* in Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB13040> (acessado 27 setembro 2024).
- Diegues A. C., 1990. Inventário de zonas úmidas do Brasil: versão preliminar. Programa de Pesquisa e Conservação de Áreas Úmidas no Brasil. PRP, USP, São Paulo. 450 p.
- Diniz de Araujo Neto, M., Furley, P.A., Haridasan, M., Johnson, C.E., 1986. The murundus of the cerrado region of Central Brazil. J. Trop. Ecol. 2, 17–35. <https://doi.org/10.1017/S0266467400000559>
- Eiten, G., 2001. Vegetação Natural do Distrito Federal. Sebrae, Brasília, 162 p.
- Eiten, G., 1972. The cerrado vegetation of Brazil. Bot. Rev. 38, 201–341.
- Firetti, F., 2025. *Anemopaegma* in Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB112500> (acessado 19 março 2025)
- Flora e Funga do Brasil, 2024. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> (acessado 11 setembro 2024).
- Furlan, L.M., Rosolen, V., Salles, J., Moreira, C.A., Ferreira, M.E., Bueno, G.T., Coelho, C.V.S., Mounier, S., 2020. Natural superficial water storage and aquifer recharge assessment in Brazilian savanna wetland using unmanned aerial vehicle and geophysical survey. J. Unmanned Veh. Syst. 8, 224–244. <https://doi.org/10.1139/juvs-2020-0004>
- Furley, P.A., Ratter, J.A., 1988. Soil resources and plant communities of the Central Brazilian Cerrado and their development. J. Biogeogr. 15, 97–108. <https://doi.org/10.2307/2845050>
- Goiás, 2013. Lei No 18.104, de 18 de julho de 2013. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, institui a nova Política Florestal do Estado de Goiás e dá outras providências. <https://legisla.casacivil.go.gov.br/api/v2/pesquisa/legislacoes/90203/pdf>

- Goiás, 2020. Institui o Regime Extraordinário de Licenciamento Ambiental - REL como medida de enfrentamento da situação extrema de âmbito econômico no Estado de Goiás, provocada em razão da decretação de estado de calamidade pública, decorrente da infecção humana pelo Novo Coronavírus (COVID-19). <https://homlegisla.casacivil.go.gov.br/api/v2/pesquisa/legislacoes/103159/pdf>
- Gomes Filho, R.R., Silva, J.H., Paulino, H.B., Carneiro, M.A.C., Costa, C.A.G., Teixeira, M.B. 2014. Impact of an agricultural chronosequence in recharge areas of aquifers in the Brazilian savannah. *African J. Agric. Res.* 9, 3267–3275. <https://doi.org/10.5897/AJAR2014.8597>
- Guilherme, F.A.G., Ferreira Júnior, A., Souza, L.F., Martins, A.P., Ferreira, G.L., Maciel, E.A., 2022. Effect of drainage ditches on diversity, structure and dynamics vegetation in campos de murundus (mound fields). *Ecol. Eng.* 182, 106723. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2022.106723>
- Guilherme, F.A.G., Maricato, H.S., Marimon, B.S., Pereira, F.C., Souza, L.F., Coelho, C.P., Ferreira, W.C., Júnior, A.F., Pereira, K.A.R., 2020. Man-made soil drainage alters the vegetation structure and woody species distribution in campo de murundus. *Acta Sci. - Biol. Sci.* 42, 1–8. <https://doi.org/10.4025/actascibiolsci.v42i1.49894>
- Hoffmann, W.A., Moreira, A.G., 2002. The role of fire in population dynamics of woody plants, in: Oliveira, P.S., Marquis, R.J. (Orgs.), *The Cerrados of Brazil: Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna*. Columbia University Press, New York Chichester, West Sussex, p. 159–177. <https://doi.org/10.7312/oliv12042-008>
- IBGE, 2024. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/> (acessado 10 setembro 2024)
- IBRAM. Instrução Normativa nº 39, de 21 de fevereiro de 2014. Dispõe sobre a preservação dos campos de murundus, também conhecidos como covais e dá outras providências. Disponível em <https://www.ibram.df.gov.br/images/Instrucao%20Normativa%2039%20de%2021%20de%20Fev%202014.pdf>
- Irgang, B.E., Pedralli, G., Waechter, J.I., 1984. Macrófitos aquáticos da Estação Ecológica do Taim, Rio Grande do Sul, Brasil. *Roessleria* 6, 395–404.
- Jancoski, H.S., Pinto, J.R.R., Nogueira, D.S., Mews, H.A., Abad, J.C.S., Scalon, M.C., Marimon, B.S., 2019. Fine-scale effects of fire on non-woody species in a southern Amazonian seasonal wetland. *Wetl. Ecol. Manag.* 27, 267–281. <https://doi.org/10.1007/s11273-019-09658-3>

- Junk, W.J., 1997. General aspects of floodplain ecology with special reference to Amazonian floodplains, in: Junk, W.J. (Org.), The Central Amazon floodplain: ecology of a pulsing system. Springer-Verlag, Berlin, Germany, 1997, p. 3–20. https://doi.org/10.1007/978-3-662-03416-3_1
- Junk, W.J., 2024. Definição, delineamento e classificação brasileira das áreas úmidas, in: Junk, W.J., Cunha, C.N. (Orgs.), Inventário das áreas úmidas brasileiras: Distribuição, ecologia, manejo, ameaças e lacunas de conhecimento. Carlini & Caniato Editorial, Cuiabá, p. 29–42.
- Junk, W.J., An, S., Finlayson, C.M., Gopal, B., Kvě, J., Mitchell, S.A., Mitsch, W.J., Robarts, R.D., 2013. Current state of knowledge regarding the world's wetlands and their future under global climate change: A synthesis. *Aquat. Sci.* 75, 151–167. <https://doi.org/10.1007/s00027-012-0278-z>
- Junk, W.J., Piedade, M.T.F., Lourival, R., Wittmann, F., Kandus, P., Lacerda, L.D., Bozelli, R.L., Esteves, F.A., Cunha, C.N., Maltchik, L., Schöngart, J., Schaeffer-Novelli, Y., Agostinho, A.A., 2014. Brazilian wetlands: their definition, delineation, and classification for research, sustainable management, and protection. *Aquat. Conserv. Mar. Freshw. Ecosyst.* 24, 5–22. <https://doi.org/10.1002/aqc.2386>
- Junk, W.J., Piedade, M.T.F., Schöngart, J., Cohn-Haft, M., Adeney, J.M., Wittmann, F., 2011. A classification of major naturally-occurring Amazonian lowland wetlands. *Wetlands* 31, 623–640. <https://doi.org/10.1007/s13157-011-0190-7>
- Junk, W.J., Piedade, M.T.F., Schöngart, J., Wittmann, F., 2012. A classification of major natural habitats of Amazonian white-water river floodplains (várzeas). *Wetl. Ecol. Manag.* 20, 461–475. <https://doi.org/10.1007/s11273-012-9268-0>
- Junk, W.J., Wantzen, K.M., 2004. The flood pulse concept: New aspects, approaches, and applications - an update, in: Welcomme, R.L., Petr, T. (Orgs.), Proceedings of the Second International Symposium on the Management of Large Rivers for Fisheries Volume II. Bangkok, p. 117–140.
- Kratka, P.C., Ataiades, R.P., 2014. Caracterização da vegetação arbóreo-arbustiva da Reserva Biológica do Guará, DF, para elaboração do Plano de Manejo desta Unidade de Conservação. *Heringeriana* 8, 53–80. <https://doi.org/10.17648/heringeriana.v8i1.96>
- Lentz, K.A., Dunson, W.A., 1999. Distinguish characteristics of temporary pond habitat of endangered northeastern bulrush, *Scirpus ancistrochaetus*. *Wetlands* 19, 162–167. <https://doi.org/10.1007/BF03161745>

- Lichvar, R.W., Melvin, N.C., Butterwick, M.L., Kirchner, W.N., 2012. National wetland plant list indicator rating definitions. ERDC/CRREL.TN-12-1. U. S. Army Corps of Engineers, Wetland Regulatory Assistance Program, Washington, DC. 7 p.
- Lima, J.E.F.W., 2011. Situação e perspectivas sobre as águas do Cerrado. *Cienc. Cult.* 63, 27–29.
- Lloyd, F.E., 1935. *Utricularia*, in: *Biological Reviews of the Cambridge Philosophical Society*. p. 72–110.
- Magenta, M.A.G., 2024. *Aldama* in Flora e Funga do Brasil. *Jard. Botânico do Rio Janeiro*. URL <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB126126> (acessado 27 setembro 2024).
- Maltchik, L., 2003. Three new wetlands inventories in Brazil. *Interciencia* 28, 421–423.
- Mantzavelas, A., Zalidis, G., Gerakis, P.A., Dafis, S., 1995. Criteria for Wetland identification. Greek Biotope/ Wetland Centre (EKBY), Thessaloniki. 19 p.
- MapBiomias, 2022. Coleção 6.0 da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso da Terra do Brasil Disponível em: http://mapbiomas.org/pages/database/mapbiomas_collection (acessado 1 abril 2022).
- Marimon, B.S., Marimon-Junior, B.H., Mews, H.A., Jancoski, H.S., Franczak, D.D., Lima, H.S., Lenza, E., Rossete, A.N., Moresco, M.C., 2012. Florística dos campos de murundus do Pantanal do Araguaia, Mato Grosso, Brasil 26, 181–196. <https://doi.org/10.1590/S0102-33062012000100018>
- Martins, C.R., 2006. Caracterização e manejo da gramínea *Melinis minutiflora* P. Beauv. (capim-gordura): Uma espécie invasora do Cerrado. Tese de Doutorado, Universidade de Brasília, Brasília, 163 p.
- Martins, C.R., Hay, J.D.V., Walter, B.M.T., Proença, C.E.B.P., Vivaldi, L.J., 2011. 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. Botânica* 34, 73–90.
- Martins, L.N.B., Santiago, F.L.A., Montecchia, M.S., Correa, O.S., Junior, O.J.S., Souza, E.D., Paulino, H.B., Carneiro, M.A.C., 2019. Biochemical and biological properties of soil from murundus wetlands converted into agricultural systems. *Rev. Bras. Cienc. do Solo* 43, 1–13. <https://doi.org/10.1590/18069657rbcsc20180183>
- Martins, P.T.A., Matos, R.M.P., Bueno, A.F., Paixão, A.C.A.S., 2015. Alteração na cobertura vegetal e uso da terra da bacia hidrográfica do Alto Rio Tocantins: Influência das características físicas e a relação com as Comunidades Indígenas. *Ciência e Nat.* 374, 392–404.

- Mathias, M.E., Moyle, P., 1992. Wetland and aquatic habitats. *Agric. Ecosyst. Environ.* 42, 165–176. [https://doi.org/10.1016/0167-8809\(92\)90025-7](https://doi.org/10.1016/0167-8809(92)90025-7)
- Millennium Ecosystem Assessment, 2003. *Ecosystems and Human Well-being: A Framework for Assessment*. 245 p.
- Medeiros, L.A., Cunha, C.N., Ribeiro-Silva, S., 2024. Áreas úmidas nas unidades de conservação do Cerrado: subsídios para a gestão. *Biodivers. Bras.* [Internet]. 14(3): 32-50. <https://doi.org/10.37002/biodiversidadebrasileira.v14i3.2449>
- Medeiros, M.B., Fiedler, N.C., 2011. Heterogeneidade de ecossistemas, modelos de desequilíbrio e distúrbios. *Biodiversidade Bras.* 1, 4–11. <https://doi.org/10.37002/biodiversidadebrasileira.v1i2.135>
- Messina, T., Fernandez, E., 2011. *Microlicia psammophila* (Melastomataceae). Lista Vermelha da Flora Brasileira. Centro Nacional de Conservação da Flora/ Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio Janeiro. Disponível em: https://proflora.jbrj.gov.br/html/Microlicia_psammophila_2011.html (acessado 27 setembro 2024).
- Messina, T., Moraes, M.A., 2012a. *Aldama filifolia* (Asteraceae). Lista Vermelha da Flora Brasileira. Centro Nacional de Conservação da Flora/ Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio Janeiro. Disponível em: https://proflora.jbrj.gov.br/html/Aldama_filifolia_2012.html (acessado 27 setembro 2024).
- Messina, T., Moraes, M.A., 2012b. *Calea abbreviata* (Asteraceae). Lista Vermelha da Flora Brasileira. Centro Nacional de Conservação da Flora/ Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio Janeiro. Disponível em: https://proflora.jbrj.gov.br/html/Calea_abbreviata_2012.html (acessado 27 setembro 2024).
- Messina, T., Moraes, M.A., 2012c. *Chresta souzae* (Asteraceae). Lista Vermelha da Flora Brasileira. Centro Nacional de Conservação da Flora/ Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio Janeiro. Disponível em: https://proflora.jbrj.gov.br/html/Chresta_souzae_2012.html (acessado 27 setembro 2024).
- Ministério do Meio Ambiente, Comitê Nacional das Zonas Úmidas, 2015. Recomendação CNZU nº 07 de 11 de julho de 2015.
- Miranda, H.S., Bustamante, M.C.M., Miranda, A.C., 2002. The Fire Factor, in: Oliveira, P.S., Marquis, R.J. (Orgs.), *The Cerrados of Brazil: ecology and natural history of a Neotropical Savanna*. Columbia University Press. p. 51–68. <https://doi.org/10.7312/oliv12042>
- Mitsch, W.J., Gosselink, J.G., 2000. *Wetlands*, 3º ed. John Wiley & Sons, New York. 920 p.

- MMA, 2018. Portaria nº 445, de 27 de novembro de 2018. Dispõe sobre a Estratégia de Conservação e Uso Sustentável das Zonas Úmidas no Brasil. Disponível em <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=515&pagina=222&data=30/11/2018>
- Negrão, R., Santos-Filho, L.A.F., 2021a. *Coracoralina cordata* (Eriocaulaceae). Lista Vermelha da Flora Brasileira. Centro Nacional de Conservação da Flora/ Instituto. de Pesquisas Jardim Botânico do Rio Janeiro. Disponível em: <https://cncflora.jbrj.gov.br/ficha/635654> (accessado 19 março 2025)
- Negrão, R., Santos-Filho, L.A.F., 2021b. *Coracoralina urbaniana* (Eriocaulaceae). Lista Vermelha da Flora Brasileira. Centro Nacional de Conservação da Flora/ Instituto. de Pesquisas Jardim Botânico do Rio Janeiro. Disponível em: <https://cncflora.jbrj.gov.br/ficha/635668> (accessado 19 março 2025)
- Oliveira-Filho, A.T., 1992a. Floodplain “murundus” of Central Brazil: evidence for the termite-origin hypothesis. *J. Trop. Ecol.* 8, 1–19.
- Oliveira-Filho, A.T., 1992b. The vegetation of Brazilian murundus — the island-effect on the plant community. *J. Trop. Ecol.* 8, 465–486.
- Oliveira, P.T.S., Wendland, E., Nearing, M.A., Scott, R.L., Rosolem, R., Rocha, H.R., 2015. The water balance components of undisturbed tropical woodlands in the Brazilian cerrado. *Hydrol. Earth Syst. Sci.* 19, 2899–2910. <https://doi.org/10.5194/hess-19-2899-2015>
- Oliveira, A.L.R., Gil, A.S.B., Bove, C.P., 2011. Hydrophytic Cyperaceae from the Araguaia river basin Cyperaceae. *Rodriguésia* 62, 847–866.
- Paijmans, K., Galloway, R.W., Faith, D.P., Fleming, P.M., Haantjens, H.A., Heyligers, P.C., Kalma, J.D., Loffler, L., 1985. Aspects of Australian wetlands. Division of Water and Land Resources, Melbourne, 244 p.
- Paulino, H.B., Assis, P.C.R., Vilela, L.A.F., Curi, N., Carneiro, M.A.C., 2015. Campos de Murundus: Gênese, paisagem, importância ambiental e impacto da agricultura nos atributos do solo. *Tópicos em Ciência do Solo* 9, 172–211.
- Pereira, F.C., Souza, L.F., Guilherme, F.A.G., Freire, J.C., Teles, A.M., 2019. Diversidade de Asteraceae em um campo de murundus no sudoeste de Goiás, Brasil. *Rodriguesia* 70, e00412017. <https://doi.org/10.1590/2175-7860201970015>
- Pinto, J.R.R., Mews, H.A., Jancoski, H.S., Marimon, B.S., Bomfim, B.O., 2014. Woody vegetation dynamics in a floodplain campo de murundus in central Brazil. *Acta Bot. Brasilica* 28, 519–526. <https://doi.org/10.1590/0102-33062014abb2993>

- Ponce, V.M., Cunha, C.N., 1993. Vegetated earthmounds in tropical savannas of central Brazil: A synthesis: with special reference to the Pantanal do Mato Grosso. *J. Biogeogr.* 20, 219–225. <https://doi.org/10.2307/2845673>
- Pousa, R., Costa, M.H., Pimenta, F.M., Fontes, V.C., Brito, V.F.A., Castro, M., 2019. Climate change and intense irrigation growth in Western Bahia, Brazil: The urgent need for hydroclimatic monitoring. *Water (Switzerland)* 11, 933. <https://doi.org/10.3390/w11050933>
- Queiroz, M.L., 2015. Nascentes, veredas e áreas úmidas: revisão conceitual e metodologia de caracterização e determinação: estudo de caso na Estação Ecológica de Águas Emendadas - Distrito Federal. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, Brasília, 161 p.
- Ramos-Neto, M.B., Pivello, V.R., 2000. Lightning fires in a Brazilian Savanna National Park: Rethinking management strategies. *Environ. Manage.* 26, 675–684. <https://doi.org/10.1007/s002670010124>
- Ramsar Convention on Wetlands, 2007. Ramsar Information Paper no. 1: What are Wetlands? Gland, Switzerland, 2 p.
- Ramsar Convention on Wetlands, 2018. Global Wetland Outlook: State of the World's Wetlands and their Services to People, Global Wetland Outlook. Gland Switzerland: Ramsar Convention Secretariat, 88 p.
- Ramsar Convention on Wetlands, 2010. The Ramsar Convention on Wetlands. Disponível em: <http://www.ramsar.org/> (acessado 26 setembro 2024).
- Ramsar Sites Information Service – RSIS, 2024. Disponível em <https://rsis.ramsar.org/> (acessado 27 setembro 2024)
- Reis-Silva, G.A., Silva, G.H.L., Roque, N., Bueno, V.R., 2024. *Calea* in Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB116092> (acessado 27 setembro 2024).
- Resende, I.L.M., Araújo, G.M., Oliveira, A.P.A., Oliveira, A.P., Ávila Júnior, R.S., 2004. A comunidade vegetal e as características abióticas de um campo de murundu em Uberlândia, MG. *Acta Bot. Brasilica* 18, 9–17. <https://doi.org/10.1590/s0102-33062004000100002>
- Ribeiro-Silva, S., Sales, J.C., Furlan, L.M., Rosolen, V. & Moreira, C.A., 2024. Campos de Murundus: Distribuição, hidrologia, biodiversidade e ameaças. In: Junk, W.J.; Cunha, C.N. (Org.). Inventário das áreas úmidas brasileiras: Distribuição, ecologia, manejo, ameaças e lacunas de conhecimento. 1 ed. Carlini & Caniato Editorial, Cuiabá, p. 533–556.

- Ribeiro, J.F., Walter, B.M.T., 2008. As principais fitofisionomias do bioma Cerrado, in: Sano, S.M., Almeida, S.P., Ribeiro, F.J. (Orgs.), Cerrado: ecologia e flora. Embrapa Cerrados, Brasília, p. 152–212.
- Ribeiro, R., Marinho-Filho, J., 2005. Estrutura da comunidade de pequenos mamíferos (Mammalia, Rodentia) da Estação Ecológica de Águas Emendadas, Planaltina, Distrito Federal, Brasil. *Rev. Bras. Zool.* 22, 898–907. <https://doi.org/10.1590/s0101-81752005000400014>
- Rodrigues, A.A., Macedo, M.N., Silvério, D.V., Maracahipes, L., Coe, M.T., Brandão, P.M., Shimbo, J.Z., Rajão, R., Soares-Filho, B., Bustamante, M.M.C., 2022. Cerrado deforestation threatens regional climate and water availability for agriculture and ecosystems. *Glob. Chang. Biol.* 28, 6807–6822. <https://doi.org/10.1111/gcb.16386>
- Romero, R., Fontelas, J.C., Moreira, K.V.C., Ferreira-Alves, R., Oliveira, L.F.A., Versiane, A.F.A., 2024. *Microlicia* in Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB30781> (acessado 27 setembro 2024).
- Sales, J.C., Bueno, G.T., Rosolen, V., Ferreira, M.E., Furlan, L.M., 2021. The structure of an earth-mound field of the Brazilian Savanna. *Geomorphology* 386, 107752. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2021.107752>
- Salmona, Y.B., Matricardi, E.A.T., Skole, D.L., Silva, J.F.A., Coelho Filho, O.A., Pedlowski, M.A., Sampaio, J.M., Castrillón, L.C.R., Brandão, R.A., Silva, A.L., Souza, S.A., 2023. A Worrying Future for River Flows in the Brazilian Cerrado Provoked by Land Use and Climate Changes. *Sustain.* 15, 4251. <https://doi.org/10.3390/su15054251>
- Santos, F.C. V, Ronaldo Filho, O.C., Freitas, I.C., Correchel, V., Aurélio, M., Carneiro, C., 2014. Qualidade física de um Plintossolo Argilúvico sob diferentes sistemas de gestão. *Rev. Ciências Agrárias* 37, 152–161.
- Santos, L., Fernandez, E., 2014. *Chaetostoma flavum* (Melastomataceae). Lista Vermelha da Flora Brasileira. Centro Nacional de Conservação da Flora/ Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio Janeiro. Disponível em: [https://proflora.jbrj.gov.br/html/Chaetostoma flavum_2014.html](https://proflora.jbrj.gov.br/html/Chaetostoma_flavum_2014.html) (acessado 27 setembro 2024).
- Santos-Filho, L.A.F., Messina, T., 2012. *Anemopaegma arvense* (Bignoniaceae). Lista Vermelha da Flora Brasileira. Centro Nacional de Conservação da Flora/ Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio Janeiro. Disponível em: <https://cncflora.jbrj.gov.br/ficha/112500> (acessado 19 março 2025)

- Scatena, V.L., Cardoso, V.A., Giulietti, A.M., 1999. Morfo-anatomia de espécies de *Blastocaulon* Ruhland (Eriocaulaceae). *Acta Bot. Brasilica* 13, 29–41. <https://doi.org/10.1590/S0102-33061999000100004>
- Schneider, M.O., Silva, D.B., 1991. Estrutura pedológica e dinâmica hídrica do “covaal” do Córrego da Fortaleza. *Soc. Nat.* 3, 75–89.
- Scott, D.A., Carbonell, M., 1986. *A directory of Neotropical Wetlands*. Slimbridge, United Kingdom, 706 p.
- SEMAD, 2022. Relatório Mapeamento dos Remanescentes de Campos de Murundus ou Covais no Estado de Goiás. Disponível em: https://siga.meioambiente.gov.br/documents/680/metadata_detail (acessado 27 de setembro de 2024).
- Silva, M.M., 2014. Estudos dos efeitos da implantação de uma usina hidrelétrica sobre comunidades de mamíferos do Cerrado. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 58 p.
- Silva, E.B., Ferreira, N.C., Ribeiro, N.V., 2022. Relatório técnico: mapeamento dos remanescentes de campos de murundus ou covais no Estado de Goiás. 73 p.
- Siniscalchi, C.M., 2024. *Chresta* in Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB26951> (acessado 27 setembro 2024).
- Souza, E.D., Carneiro, M.A.C., Paulino, H.B., Ribeiro, D.O., Bayer, C., Rotta, L.A., 2016. Matéria orgânica e agregação do solo após conversão de “campos de murundus” em sistema plantio direto. *Pesqui. Agropecu. Bras.* 51, 1194–1202. <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2016000900019>
- Souza, H.J., Delabie, J.H.C., Sodr e, G.A. 2020. Termite participation in the soil-forming processes of ‘murundus’ structures in the semi-arid region of Brazil. *Rev Bras Cien Solo* 44:e0190133. <https://doi.org/10.36783/18069657rbcS20190133>
- Souza, K.I.S., Chaffe, P.L.B., Carvalho Pinto, C.R.S., Nogueira, T.M.P., 2019. Proteção ambiental de nascentes e afloramentos de água subterrânea no Brasil: histórico e lacunas técnicas atuais. *Agua Subterraneas* 33, 76–86. <https://doi.org/10.14295/ras.v33i1.29254>
- STF. Supremo Tribunal Federal, 2028. Concluído julgamento de ações sobre o novo Código Florestal. 28 de fevereiro de 2018. Disponível em: <https://portal.stf.jus.br/noticias/verNoticiaDetalhe.asp?idConteudo=370937&ori=1> (acessado 27 setembro 2024).

- Tarnocai, C., 1988. The Canadian Wetland Classification System, in: Rubec, C.D.A. (Org.), *Wetlands of Canada*. Polyscience Publications Inc., Montréal, Québec, p. 413–427.
- Taylor, A.R.D., Howard, G.W., Begg, G.W., 1995. Developing wetland inventories in southern Africa: A review. *Vegetatio* 118, 57–79. <https://doi.org/10.1007/BF00045191>
- Trindade, V.L., Ribeiro-Silva, S., 2017. Caracterização da flora dos Campos de Murundus do Parque Nacional e Brasília, in: *Anais do IX Seminário de Pesquisa e IX Encontro de Iniciação Científica do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade*. Brasília, p. 54.
- Trovó, M., Echternacht, L., 2022. The Paepalanthoideae (Eriocaulaceae) of the Chapada dos Veadeiros National Park, Brazil: taxonomic novelties, identification key, and illustrated list of species. *Eur. J. Taxon.* 834:58–93. <https://doi.org/10.5852/ejt.2022.834.1899>
- van den Berg, C., 2020. *Cattleya* in Flora do Brasil 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: (<https://floradobrasil2020.jbrj.gov.br/FB31789> (accessado 27 setembro 2024)).
- Verdi, M., Oliveira, J.A. (Org.), 2025. Plano de Ação Nacional para a Conservação da Flora Ameaçada de Extinção da Bacia do Alto Tocantins – PAN Bacia do Alto Tocantins. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 106 p.
- Versiane, A.F.A., 2024. *Chaetostoma* in Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB30632> (accessado 27 setembro 2024).
- Zanata, M.R.V., Messina, T., 2012. *Cattleya walkeriana* (Orchidaceae). Lista Vermelha da Flora Brasileira. Centro Nacional de Conservação da Flora/ Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio Janeiro. Disponível em: https://proflora.jbrj.gov.br/html/Cattleya_walkeriana_2012.html (accessado 27 setembro 2024).
- Zenni, R.D., 2015. The naturalized flora of Brazil: A step towards identifying future invasive non-native species. *Rodriguesia* 66, 1137–1144. <https://doi.org/10.1590/2175-7860201566413>
- Zenni, R.D., 2014. Analysis of introduction history of invasive plants in Brazil reveals patterns of association between biogeographical origin and reason for introduction. *Austral Ecol.* 39, 401–407. <https://doi.org/10.1111/aec.12097>

Apêndice 1 – Lista preliminar de famílias, gêneros e espécies coletados em áreas dos Campos de Murundus na região da Bacia do Alto Tocantins (comunicação pessoal de Suelma Ribeiro-Silva)

Legenda: A – Árvore, Ab – Arbusto, Af – Anfíbia; CR – Criticamente em perigo, E – Erva, Em – Emergente, EN – Em perigo, LC – Menos preocupante, NE – Não avaliada, NT – Quase ameaçada, P – Palmeira, Ru – Rupícola, Sb – Subarbusto, T – Trepadeira, VU – Vulnerável, *Endêmica do Brasil.

Família	Nome científico	Forma de vida	Nível de inundação	Estado de Conservação
Acanthaceae	<i>Justicia lavandulifolia</i> (Pohl ex Nees) Washh.*	E, Sb	-	NE
	<i>Ruellia incomta</i> (Nees) Lindau*	Sb	-	NE
Anacardiaceae	<i>Anacardium humile</i> A.St.-Hil.	A	-	LC
Annonaceae	<i>Annona crassiflora</i> Mart.	A	-	NE
	<i>Annona monticola</i> Mart.	Sb	-	LC
Apocynaceae	<i>Barjonia</i> sp.	-	-	-
	<i>Hemipogon irwinii</i> Fontella & Paixão*	Sb	-	LC
	<i>Mandevilla pohliana</i> (Stadelm.) A.H.Gentry	Sb	-	NE
	<i>Mandevilla myriophylla</i> (Taub. ex Ule) Woodson*+	Sb	-	NE
	<i>Oxypetalum erectum</i> Mart.	Sb	-	NE
Arecaceae	<i>Syagrus caerulescens</i> Noblick & Lorenzi*+	P	-	NE
Asteraceae	<i>Aldama filifolia</i> (Sch.Bip. ex Baker) E.E.Schill. & Panero*	E	Af	EN
	<i>Aspilia foliacea</i> (Spreng.) Baker*	E	Af	LC
	<i>Aspilia pseudocalea</i> G.H.L. da Silva & A.M.Teles*+	E, Sb	Af	NE
	<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	Ab	-	NE
	<i>Calea abbreviata</i> Pruski & Urbatsch*	E	Af	CR
	<i>Calea elongata</i> (Gardner) Baker*	Sb	Af	NE
	<i>Calea mediterranea</i> (Vell.) Pruski	E, Sb	Af	NE
	<i>Campuloclinium macrocephalum</i> (Less.) DC.	E	-	NE
	<i>Chresta angustifolia</i> Gardner*	E	-	NE
	<i>Chresta exsucca</i> DC.	Sb	Af	NE
	<i>Chresta souzae</i> H.Rob.*+	E	Af	EN
	<i>Chresta sphaerocephala</i> DC.*	Ab	Af	LC
	<i>Chromolaena stachyophylla</i> (Spreng.) R.M.King & H.Rob.	Sb	-	NE
	<i>Chrysolaena simplex</i> (Less.) Dematt.	E	-	NE
	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less*	A	-	LC
	<i>Ichthyothere hirsuta</i> Gardner*	E	-	NE
	<i>Ichthyothere latifolia</i> (Benth.) Gardner*	Sb	-	NE
	<i>Inulopsis camporum</i> (Gardner) G.L.Nesom	E	-	LC
	<i>Lessingianthus cephalotes</i> (DC.) H.Rob.*	Sb	-	NE
	<i>Lessingianthus lacunosus</i> (Mart. Ex DC.) H.Rob.*	Sb	Af	NE
	<i>Mikania palustris</i> (Gardner) R.M.King & H.Rob.*	E, Sb	-	NE
	<i>Pterocaulon alopecuroides</i> (Lam.) DC.	Sb	-	NE
	<i>Stomatanthes trigonus</i> (Gardner) H.Rob.	E, SB	-	NE
	<i>Verbesina sordescens</i> DC.	Ab	-	NE
	<i>Wedelia</i> sp.	-	-	-

Família	Nome científico	Forma de vida	Nível de inundação	Estado de Conservação
Bignoniaceae	<i>Anemopaegma arvense</i> (Vell.) Stellfeld ex de Souza	Ab	-	EN
	<i>Anemopaegma glaucum</i> Mart. ex DC.	Ab	-	NE
	<i>Jacaranda caroba</i> (Vell.) DC.*	Ab	-	NE
	<i>Jacaranda ulei</i> Bureau & K.Schum.*	Ab	-	LC
Calophyllaceae	<i>Kielmeyera abdita</i> Saddi	Sb	-	NE
	<i>Kielmeyera coriacea</i> Mart. & Zucc.	A, Sb, Ab	-	NE
	<i>Kielmeyera speciosa</i> A.St.-Hil.*	Ab, A	-	NE
	<i>Kielmeyera variabilis</i> Mart. & Zucc.*	Sb	-	NE
Caryocaraceae	<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	A, Ab	-	LC
Celastraceae	<i>Salacia crassifolia</i> (Mart. ex Schult.) G.Don	Sb, Ab, A	-	LC
Chrysobalanaceae	<i>Parinari obtusifolia</i> Hook.f.*	Ab	-	NE
Connaraceae	<i>Connarus suberosus</i> Planch.	Ab, A	-	NE
Convolvulaceae	<i>Distimake tomentosus</i> (Choisy) Petrongari & Sim.-Bianch.*	Sb	-	NE
	<i>Ipomoea pinifolia</i> Meisn.*	T, Sb	-	NE
	<i>Ipomoea procumbens</i> Mart. ex Choisy	T	-	NE
Cucurbitaceae	<i>Cayaponia weddellii</i> (Naudin) Gomes-Klein*	E	-	NE
Cyperaceae	<i>Bulbostylis paradoxa</i> (Spreng.) Lindm.	E	Af	NE
	<i>Lagenocarpus rigidus</i> Nees	E	Af	NE
	<i>Rhynchospora globosa</i> (Kunth) Roem. & Schult.	E	Af	NE
	<i>Rhynchospora rugosa</i> (Vahl) Gale	E	Af	NE
Dilleniaceae	<i>Curatella americana</i> L.	Ab, A	-	NE
	<i>Davilla elliptica</i> A.St.-Hil.	T, Sb, Ab	-	NE
Droseraceae	<i>Drosera hirtella</i> A.St.-Hil.*	E	Af	NE
	<i>Drosera sessilifolia</i> A.St.-Hil.	E	Af	NE
Eriocaulaceae	<i>Actinocephalus bongardii</i> (A.St.-Hil.) Sano*	E	-	NE
	<i>Coracoralina chiquitensis</i> (Herzog) Andrino	E	-	NE
	<i>Coracoralina cordata</i> (Ruhland) Andrino*+	E	-	CR
	<i>Coracoralina urbaniana</i> (Ruhland) Andrino*+	E	-	VU
	<i>Eriocaulon araguiense</i> A.L.R.Oliveira & C.PBove*	E	Af	NE
	<i>Eriocaulon candango</i> E.C.O.Chagas*	E	Af	NE
	<i>Eriocaulon modestum</i> Kunth	E	Af	NE
	<i>Paepalanthus lundii</i> Körn.*	E	-	NE
	<i>Syngonanthus caulescens</i> (Poir.) Ruhland	E	Af	LC
	<i>Syngonanthus humboldtii</i> (Kunth) Ruhland	E	-	NE
<i>Syngonanthus nitens</i> Ruhland	E	-	NE	
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum suberosum</i> A.St.-Hil.	A, Sb, Ab	-	LC
	<i>Erythroxylum tortuosum</i> Mart.	Ab, A	-	NE
Euphorbiaceae	<i>Croton</i> sp.	-	-	-
	<i>Manihot</i> sp.	-	-	-
	<i>Maprounea brasiliensis</i> A.St.-Hil.	Ab, A	-	NE
	<i>Sapium</i> sp.	-	-	-

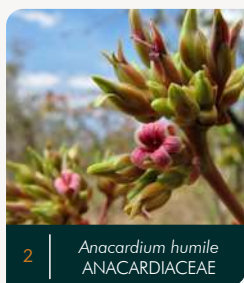
Família	Nome científico	Forma de vida	Nível de inundação	Estado de Conservação
Fabaceae	<i>Andira humilis</i> Mart. ex Benth.*	Ab, A	-	LC
	<i>Calliandra dysantha</i> Benth.	Sb, Ab	-	NE
	<i>Centrosema bracteosum</i> Benth.	E, T	-	LC
	<i>Cerradicola grewiiifolia</i> (Benth.) L.P.Queiroz	Sb	-	NE
	<i>Clitoria guianensis</i> (Aubl.) Benth.	E, Sb	-	NE
	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	A	-	NE
	<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.*	A	-	LC
	<i>Dipteryx alata</i> Vogel	A	-	LC
	<i>Mimosa lanuginosa</i> Glaz. ex Burkart*+	Sb	-	NE
	<i>Mimosa urbica</i> (Barneby) Marc.F.Simon*+	Sb, Ab	-	NE
	<i>Sennea rugosa</i> (G.Don) H.S.Irwin & Barneby	Sb, Ab	-	NE
	<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville*	Ab, A	-	LC
Gentianaceae	<i>Calolisianthus speciosus</i> (Cham. & Schltdl.) Gilg*	E, Sb	-	NE
	<i>Curtia tenuifolia</i> (Aubl.) Knobl.	E	-	LC
Gesneriaceae	<i>Sinningia allagophylla</i> (Mart.) Wiehler	E	-	NE
Iridaceae	<i>Cipura xanthomelas</i> Klatt*	E	-	NE
	<i>Deluciris violacea</i> (Klatt) A.Gil & Lovo*	E	Af	NE
	<i>Sisyrinchium marchio</i> (Vell.) Steud.	E		NE
	<i>Sisyrinchium rectivalvatum</i> Ravenna*	E	Af	NE
	<i>Sisyrinchium vaginatum</i> Spreng.	E	Af	NE
Lamiaceae	<i>Cyanocephalus peduncularis</i> (Benth.) Harley & J.F.B.Pastore*	Sb	-	NE
	<i>Hypenia</i> sp.	-	-	-
	<i>Hyptis nudicaulis</i> Benth.*	Sb	-	NE
Lentibulariaceae	<i>Utricularia cucullata</i> A.St.-Hil. & Girard	E	Af	NE
	<i>Utricularia tricolor</i> A.St.-Hil.	E	-	NE
Lycopodiaceae	<i>Lycopodium clavatum</i> L.	E	Af	NE
Lythraceae	<i>Cuphea spermacoce</i> A.St.-Hil.*	Sb	-	NE
	<i>Diplusodon</i> sp.	-	-	-
Malpighiaceae	<i>Byrsonima basiloba</i> A.Juss.*	Ab	-	NE
	<i>Byrsonima verbascifolia</i> (L.) DC.	Ab, A	-	NE
	<i>Peixotoa cordistipula</i> A.Juss.	T, Sb, Ab	-	NE
Malvaceae	<i>Eriotheca gracilipes</i> (K.Schum.) A.Robyns	A	-	NE
Melastomataceae	<i>Cambessedesia espora</i> (A.St.-Hil. ex Bonpl.) DC.*	E, Sb	-	LC
	<i>Cambessedesia hilariana</i> (Kunth) DC.*	E, Sb, Ab	-	LC
	<i>Chaetostoma flavum</i> Koschn. & A.B.Martins*+	Sb	-	VU
	<i>Desmoscelis villosa</i> (Aubl.) Naudin	E, Sb, Ab	-	NE
	<i>Microlicia cryptandra</i> Naudin*+	Ab	Af	NE
	<i>Microlicia psammophila</i> Wurdack*+	Sb	Af	EN
	<i>Microlicia serpyllifolia</i> D.Don*	Sb, A	-	NE
	<i>Pterolepis glomerata</i> (Rottb.) Miq.	E	-	LC
	<i>Rhynchanthera grandiflora</i> (Aubl.) DC.	Sb, Ab	-	LC
	<i>Siphanthera cordata</i> Pohl ex DC.*	E	-	LC
	<i>Tibouchina aegopogon</i> (Naudin) Cogn.	Sb	-	LC
	<i>Trembleya parviflora</i> (D.Don) Cogn.*	Ab, A	-	LC

Família	Nome científico	Forma de vida	Nível de inundação	Estado de Conservação
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	Ab, A	-	NE
	<i>Eugenia involucrata</i> DC.	Sb, Ab, A	-	NE
Myrtaceae	<i>Myrcia</i> sp.	-	-	-
	<i>Psidium larvoteanum</i> Cambess.	Sb, Ab	-	NE
Ochnaceae	<i>Ouratea floribunda</i> (A.St.-Hil.) Engl.*	Sb	-	NE
	<i>Sauvagesia tenella</i> Lam.	E	Af	NE
	<i>Cattleya walkeriana</i> Gardner*	E	-	VU
	<i>Epistephium sclerophyllum</i> Lindl.	E	-	NE
	<i>Galeandra montana</i> Barb.Rodr.*	E	-	NE
Orchidaceae	<i>Habenaria imbricata</i> Lindl.*	E	-	NE
	<i>Habenaria minuticalcar</i> J.A.N.Bat. & Bianch.*+	E	-	NE
	<i>Habenaria spathulifera</i> Cogn.	E	-	NE
	<i>Habenaria trifida</i> Kunth	E	-	LC
Orobanchaceae	<i>Buchnera rosea</i> Kunth	E, Sb	-	NE
	<i>Esterhazyia splendida</i> J.C.Mikan	E, Sb, Ab	-	NE
Oxalidaceae	<i>Oxalis densifolia</i> Mart. & Zucc. ex Zucc.*	Sb	-	LC
Passifloraceae	<i>Passiflora clathrata</i> Mast.*	Sb, T	-	NE
	<i>Andropogon leucostachyus</i> Kunth	E	-	NE
	<i>Aristida</i> sp.	-	-	-
	<i>Axonopus aureus</i> P. Beauv.	E	-	LC
	<i>Axonopus brasiliensis</i> (Spreng.) Kuhl.	E	-	NE
Poaceae	<i>Axonopus fastigiatus</i> (Nees ex Trin.) Kuhl.	E	-	VU
	<i>Echinolaena inflexa</i> (Poir.) Chase	E	Af	NE
	<i>Oedochloa procurrans</i> (Nees ex Trin.) C.Silva & R.P.Oliveira	E	-	NE
	<i>Paspalum</i> sp.	-	-	-
	<i>Schizachyrium tenerum</i> Nees	E	-	NE
Polygalaceae	<i>Senega longicaulis</i> (Kunth) J.F.B.Pastore*	E	-	NE
	<i>Senega pseudosericea</i> (Chodat) J.F.B.Pastore	E	-	NE
	<i>Senega tenuis</i> (DC.) J.F.B.Pastore	E	-	NE
	<i>Senega timoutou</i> (Aubl.) J.F.B.Pastore*	E	-	NE
Primulaceae	<i>Myrsine</i> sp.	-	-	-
	<i>Borreria</i> sp.	-	-	-
Rubiaceae	<i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schltdl.) K.Schum.	Sb, Ab	-	NE
	<i>Palicourea rigida</i> Kunth	Sb, Ab	-	NE
	<i>Sabicea brasiliensis</i> Wernham	Sb	-	NE
Solanaceae	<i>Solanum palinacanthum</i> Dunal	Ab	-	NE
	<i>Solanum subumbellatum</i> Vell.*	Ab	-	NE
Styracaceae	<i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart.	Ab, A	-	NE
Turneraceae	<i>Turnera oblongifolia</i> Cambess.	E	-	NE
	<i>Lippia lacunosa</i> Mart. & Schauer	Ab	-	NE
Verbenaceae	<i>Lippia origanoides</i> Kunth	Ab	-	NE
	<i>Stachytarpheta longispicata</i> (Pohl) S.Atkins*+	Sb, Ab	-	EN
Vitaceae	<i>Cissus</i> sp.	-	-	-

Família	Nome científico	Forma de vida	Nível de inundação	Estado de Conservação
Vochysiaceae	<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	Ab, A	-	NE
	<i>Qualea parviflora</i> Mart.	Ab, A	-	NE
	<i>Vochysia elliptica</i> Mart.*	Ab, A	-	NE
Xyridaceae	<i>Xyris hymenachne</i> Mart.	E	Af, Em	NE
	<i>Xyris schizachne</i> Mart.*	E	-	NE

Apêndice 2 – PLANTAS dos CAMPOS DE MURUNDUS

Crédito das fotos: Maurício Mercadante (1-3, 5, 8-9, 11, 14, 16-19, 27-29, 32, 35, 37, 42-46, 48, 52, 55-56, 62, 64, 66, 68-69, 72, 74, 80, 86-87, 93-94, 101, 105-106, 109, 116, 118, 122-123), Coletivo Boca da Mata (4, 6, 12, 20-26, 30-31, 33-34, 36, 38-40, 49-51, 53-54, 57-61, 63, 65, 67, 70-71, 73, 75-79, 81-83, 85, 88-91, 95-97, 99-100, 102-104, 107, 110-115, 117, 119-120), Henrique Moreira (7, 10), Suelma Ribeiro-Silva (13), Carolina Moriani Siniscalchi (15), Suzana M. Costa (41), Marcelo Trovó (47), Ísis Medri (84), Joaquim Pimenta Cordeiro (98), Caio Felipe da Silva (108), Gustavo Shimizu (124)





13 | *Chresta angustifolia*
ASTERACEAE



14 | *Chresta exsucca*
ASTERACEAE



15 | *Chresta souzae*
ASTERACEAE



16 | *Chresta sphaerocephala*
ASTERACEAE



17 | *Chromolaena stachyophylla*
ASTERACEAE



18 | *Eremanthus glomerulatus*
ASTERACEAE



19 | *Ichthyothere hirsuta*
ASTERACEAE



20 | *Ichthyothere latifolia*
ASTERACEAE



21 | *Inulopsis camporum*
ASTERACEAE



22 | *Lessingianthus cephalotes*
ASTERACEAE



23 | *Pterocaulon alopecuroides*
ASTERACEAE



24 | *Anemopaegma arvense*
BIGNONIACEAE



25 | *Anemopaegma glaucum*
BIGNONIACEAE



26 | *Jacaranda caroba*
BIGNONIACEAE



27 | *Jacaranda ulei*
BIGNONIACEAE



28 | *Kielmeyera abdita*
CALOPHYLLACEAE



29 | *Kielmeyera coriacea*
CALOPHYLLACEAE



30 | *Kielmeyera speciosa*
CALOPHYLLACEAE



31 | *Kielmeyera variabilis*
CALOPHYLLACEAE



32 | *Caryocar brasiliense*
CARYOCARACEAE



33 | *Salacia crassifolia*
CELASTRACEAE



34 | *Parinari obtusifolia*
CHRYSOBALANACEAE



35 | *Connarus suberosus*
CONNARACEAE



36 | *Distimake tomentosus*
CONVOLVULACEAE



37 | *Ipomoea pinifolia*
CONVOLVULACEAE



38 | *Ipomoea procumbens*
CONVOLVULACEAE



39 | *Cayaponia weddellii*
CUCURBITACEAE



40 | *Bulbostylis paradoxa*
CYPERACEAE



41 | *Lagenocarpus rigidus*
CYPERACEAE



42 | *Rhynchospora globosa*
CYPERACEAE



43 | *Davilla elliptica*
DILLENIACEAE



44 | *Drosera hirtella*
DROSERACEAE



45 | *Drosera sessilifolia*
DROSERACEAE



46 | *Actinocephalus bongardii*
ERIOCAULACEAE



47 | *Coracolina cordata*
ERIOCAULACEAE



48 | *Coracolina urbaniana*
ERIOCAULACEAE



49 | *Eriocaulon candango*
ERIOCAULACEAE



50 | *Eriocaulon modestum*
ERIOCAULACEAE



51 | *Pæpalanthus lundii*
ERIOCAULACEAE



52 | *Syngonanthus caulescens*
ERIOCAULACEAE



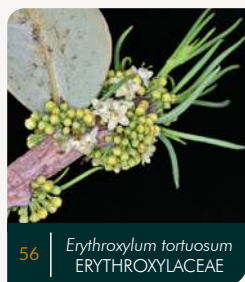
53 | *Syngonanthus humboldtii*
ERIOCAULACEAE



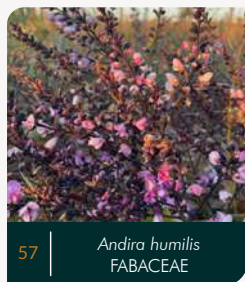
54 | *Syngonanthus nitens*
ERIOCAULACEAE



55 | *Erythroxylum suberosum*
ERYTHROXYLACEAE



56 | *Erythroxylum tortuosum*
ERYTHROXYLACEAE



57 | *Andira humilis*
FABACEAE



58 | *Calliandra dysantha*
FABACEAE



59 | *Centrosema bracteosum*
FABACEAE



60 | *Cerradicola greuiifolia*
FABACEAE



61 | *Clitoria guianensis*
FABACEAE



62 | *Copaifera langsdorffii*
FABACEAE



63 | *Dalbergia miscolobium*
FABACEAE



64 | *Dipteryx alata*
FABACEAE



65 | *Mimosa lanuginosa*
FABACEAE



66 | *Mimosa urbica*
FABACEAE



67 | *Senna rugosa*
FABACEAE



68 | *Stryphnodendron adstringens*
FABACEAE



69 | *Calolisianthus speciosus*
GENTIANACEAE



70 | *Curtia tenuifolia*
GENTIANACEAE



71 | *Sinningia allagophylla*
GESNERIACEAE



72 | *Cipura xanthomelas*
IRIDACEAE



73 | *Sisyrinchium marchio*
IRIDACEAE



74 | *Sisyrinchium vaginatum*
IRIDACEAE



75 | *Cynocephalus peduncularis*
LAMIACEAE



76 | *Hyptis nudicaulis*
LAMIACEAE



77 | *Utricularia tricolor*
LENTIBULARIACEAE



78 | *Cuphea spermacoce*
LYTHRACEAE



79 | *Byrsonima basiloba*
MALPIGHIACEAE



80 | *Byrsonima verbascifolia*
MALPIGHIACEAE



81 | *Peixotoa cordistipula*
MALPIGHIACEAE



82 | *Cambessedesia espora*
MELASTOMATACEAE



83 | *Cambessedesia hilariana*
MELASTOMATACEAE



84 | *Chaetostoma flavum*
MELASTOMATACEAE



85 | *Desmoscelis villosa*
MELASTOMATACEAE



86 | *Microlicia cryptandra*
MELASTOMATACEAE



87 | *Microlicia psammophila*
MELASTOMATACEAE



88 | *Microlicia serpyllifolia*
MELASTOMATACEAE



89 | *Pterolepis glomerata*
MELASTOMATACEAE



90 | *Rhynchanthera grandiflora*
MELASTOMATACEAE



91 | *Siphanthera cordata*
MELASTOMATACEAE



92 | *Tibouchina aegopogon*
MELASTOMATACEAE



93 | *Trembleya parviflora*
MELASTOMATACEAE



94 | *Cabralea canjerana*
MELIACEAE



95 | *Eugenia involocrata*
MYRTACEAE



96 | *Psidium laruotteanum*
MYRTACEAE



97 | *Ouratea floribunda*
OCHNACEAE



98 | *Cattleya walkeriana*
ORCHIDACEAE



99 | *Epistephium sclerophyllum*
ORCHIDACEAE



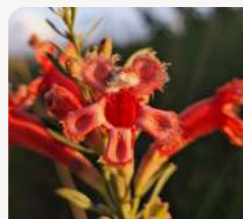
100 | *Galeandra montana*
ORCHIDACEAE



101 | *Habenaria trifida*
ORCHIDACEAE



102 | *Buchnera rosea*
OROBANCHACEAE



103 | *Esterhazyia splendida*
OROBANCHACEAE



104 | *Oxalis densifolia*
OXALIDACEAE



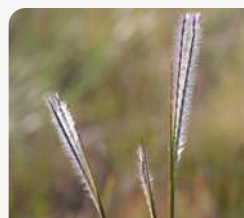
105 | *Andropogon leucostachyus*
POACEAE



106 | *Axonopus aureus*
POACEAE



107 | *Axonopus brasiliensis*
POACEAE



108 | *Axonopus fastigiatus*
POACEAE



109 | *Echinolaena inflexa*
POACEAE



110 | *Senega longicaulis*
POLYGALACEAE



111 | *Senega tenuis*
POLYGALACEAE



112 | *Senega timoutou*
POLYGALACEAE



113 | *Tocoyena formosa*
RUBIACEAE



114 | *Palicourea rigida*
RUBIACEAE



115 | *Sabicea brasiliensis*
RUBIACEAE



116 | *Solanum palinacanthum*
SOLANACEAE



117 | *Styrax ferrugineus*
STYRACACEAE



118 | *Turnera oblongifolia*
TURNERACEAE



119 | *Lippia lacunosa*
VERBENACEAE



120 | *Lippia origanoides*
VERBENACEAE



121 | *Stachytarpheta longispicata*
VERBENACEAE



122 | *Qualea grandiflora*
VOCHYSIACEAE



123 | *Qualea parviflora*
VOCHYSIACEAE



124 | *Vochysia elliptica*
VOCHYSIACEAE

Sobre os autores



Suelma Ribeiro Silva Doutora em Ecologia pela Universidade de Brasília. Pós-doutorado pela University of North Carolina, United States e Royal Botanic Gardens, Kew/Inglaterra e Mestrado em Botânica. Em 2020 tornou-se membro do Advisor Panel of Species Survival Commission (SSC) da IUCN como Membro do Medicinal Plants Specialist Group. Membro da IUCN SSC Brazil Plant Red List Authority (2021-2025), do Sustainable Use and Livelihoods Specialist Group (SULi) Regional Group (América Latina) e do CITES Working Group da IUCN (2021-2025). Membro da Convenção Ramsar, nomeada pelo Secretariado da Convenção como expert do Painel de Revisão Técnico-científico (2023-2025). Atua na área de biodiversidade neotropical com foco em ecologia aplicada à conservação de plantas raras e em extinção, ecologia de comunidades e de populações, monitoramento da biodiversidade, manejo de espécies, fogo e restauração de áreas úmidas. Ecossistemas envolvidos: áreas úmidas (Campos de Murundus, Amazônia, florestas inundáveis do Pantanal), Campos Rupestres, Cerrado, Caatinga e Amazônia. É analista ambiental e desenvolve pesquisa no Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade e Restauração Ecológica – CBC/ICMBio. Professora no Núcleo de Estudos Amazônicos (NEAz) da Universidade de Brasília, desde 2024.



Juliana Aureliano de Alencar Monteiro Engenheira Agrônoma e Engenheira de Segurança do Trabalho. Mestre e Doutora em Botânica (Universidade Federal Rural de Pernambuco). Tem experiência em estudos biossistemáticos, morfológicos, morfométricos e anatômicos, com ênfase em estudos de complexos de espécies. Desenvolve estudos de taxonomia, florística e biogeografia. Atualmente trabalha com conservação de espécies ameaçadas de extinção.



Pollyanna Rodrigues de O. dos Santos Coutinho Engenheira Florestal formada pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). Mestre em Botânica pela Escola Nacional de Botânica Tropical (JBRJ) e Doutora em Ciências Ambientais e Florestais pela UFRRJ. Possui experiência em conservação de espécies ameaçadas de extinção, florística de espécies arbóreas e sucessão ecológica, com ênfase em regeneração natural e dispersão de propágulos.



João Bernardo de Azevedo Bringel Junior Doutor e Mestre em Botânica pela Universidade de Brasília. Pesquisador em taxonomia, sistemática vegetal e flora do Cerrado.



Verônica Marques Feliciano da Silva Bióloga pela Universidade do Grande Rio (Unigranrio), Mestre e doutoranda em Ecologia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Na ecologia vegetal atua com vulnerabilidade a mudanças climáticas, germinação, nicho regenerativo, estratégias ecológicas, fenologia, ecologia de populações, ecofisiologia e atributos funcionais.



Henrique Tadeu dos Santos Mestre em Biodiversidade e Uso de Recursos Naturais pelo Programa de Pós-graduação em Biodiversidade e Uso de Recursos Naturais (PPG-BURN/ UNIMONTES – 2020). Bacharel em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES – 2018). Técnico Agrícola com habilitação em agropecuária pelo Instituto Federal de Minas Gerais campus São João Evangelista (IFMG-SJE – 2013). É bolsista do projeto Pró-Espécies CBC/ICMBio. Tem experiência em Ecologia, especialmente na área de interação inseto-planta com ênfase em insetos galhadores e germinação de sementes.



Ailton Carneiro de Oliveira Mestre em Biologia Animal pela Universidade de Brasília (UnB), em 2009. Possui habilidade nos processos de ensino e pesquisa. Ministrou aulas para os ensinos fundamental, médio, pré-vestibular, técnico e superior nos cursos de Gestão Ambiental e Sustentabilidade Ambiental. Atua no Centro Nacional de Pesquisas e Conservação de Aves Silvestres (CEMAVE/ICMbio), em Brasília/DF. Tem experiência na área de Ornitologia, com ênfase em conservação, técnicas de pesquisa e marcação de aves, aves migratórias e monitoramento. Tem também contribuído com os estudos de ecologia dos Campos de Murundus.



Antônio Lucas Barreira Rodrigues Geógrafo com especialização em análise de dados espaciais para conservação. Mestre em Geografia pela Universidade Federal do Ceará, com foco em dinâmica do espaço e análise territorial.



Juliana Amaral de Oliveira Bióloga pela Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) e Mestra em botânica pela Escola Nacional de Botânica Tropical (JBRJ). Atua com foco em conservação de espécies ameaçadas de extinção e taxonomia, sistemática e evolução de plantas.



Marcio Verdi Biólogo, com mestrado em Botânica (Ecologia Vegetal), exerce a função de Coordenador de Projetos de Estratégias para Conservação de Espécies Ameaçadas de Extinção (COESC), no Centro Nacional de Conservação da Flora (CNCFlora) do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JBRJ). É membro (2013-atual), ponto focal para Planejamento de Conservação (2019-atual) e co-coordenador da IUCN Species Survival Commission (SSC) Brazil Plant Red List Authority (2024-atual) e membro do IUCN SSC Conifer Specialist Group (2022-atual). Tem experiência na área de Ecologia Vegetal, Botânica e Conservação, atuando principalmente nos seguintes temas: modelagem ecológica, fitogeografia, florística e fitossociologia, inventário florestal, conservação da biodiversidade, plano de ação nacional e planejamento estratégico para a conservação.



Campo de Murundus na região administrativa de Samambaia, Distrito Federal



©Google Earth

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE – ICMBio

Diretoria de Pesquisa, Avaliação e Monitoramento da Biodiversidade – DIBIO
Centro Nacional de Pesquisa e Conservação em Biodiversidade e Restauração
Ecológica – CBC

EQSW 103/104, Bloco “C”, Complexo Administrativo – CEP 70.670-350 – Brasília – DF

Tel.: +55 (61) 2028-9097 | cbc@icmbio.gov.br

<https://www.gov.br/icmbio>

INSTITUTO DE PESQUISAS JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO – JBRJ

Centro Nacional de Conservação da Flora – CNCFlora

Rua Pacheco Leão nº 915 – CEP: 22460-030 – Jardim Botânico – Rio de Janeiro – RJ

Tel.: +55 (21) 3204-2072 | e-mail: cncflora@jbrj.gov.br

<https://www.gov.br/jbrj>

Realização:





CAMPOS DE MURUNDUS:
Áreas Úmidas do Cerrado na
Região da Bacia do Alto Tocantins

