



**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE**  
**INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE**  
**CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE DO**  
**CERRADO E RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA**

Via Epia, BR 450, KM 8,5 , PNB, - Bairro PNB - Brasília - CEP 70635-800

Telefone: (61)2028-9097

**PLANO DE TRABALHO - PIBIC/ICMBIO**

**17º EDITAL DE SELEÇÃO – CICLO 2023/2024**



**Título do Plano de Trabalho:**

Caracterização ambiental dos campos limpos úmidos no Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, Mato Grosso: inventário, impactos antrópicos e medidas de restauração e conservação.

**Grande Área do Conhecimento**

<input type="checkbox"/> Ciências Exatas e da Terra	<input type="checkbox"/> Ciências da Saúde	<input checked="" type="checkbox"/> Ciências Humanas
<input checked="" type="checkbox"/> Ciências Biológicas	<input type="checkbox"/> Ciências Agrárias	<input type="checkbox"/> Linguística, Letras e Artes
<input type="checkbox"/> Engenharias	<input type="checkbox"/> Ciências Sociais Aplicadas	<input type="checkbox"/> Outras áreas

**Orientador:** Suelma Ribeiro Silva

**Unidade do orientador:** CBC

**Coorientador:** Jepherson Correia Sales

**Instituição do coorientador:** Universidade de Rondonópolis - MT

**Estudante:** Jaqueline da Silva Freitas

**Instituição do Estudante (Cidade/UF):** Universidade de Rondonópolis - MT

**Curso de graduação e semestre atual do estudante:** Geografia/ 2o semestre

Escolha do(s) tema(s):	Temas estratégicos de pesquisa - Conforme anexo I do 17º Edital PIBIC - 2023/2024
	1 - Valorização da biodiversidade, serviços ecossistêmicos e patrimônio espeleológico e arqueológico
	2 - Manejo integrado e adaptativo do fogo
	3 - Recuperação de habitats terrestres e aquáticos
	4 - Manejo de espécies exóticas invasoras
	5 - Boas práticas e regulação do uso de fauna
	6 - Diagnóstico das atividades e cadeias econômicas responsáveis pela exploração predatória e/ou ilegal dos recursos da biodiversidade
	7 - Fortalecimento das cadeias produtivas de produtos madeireiros e não-madeireiros em unidades de conservação e em seu entorno
	8 - Avaliação do estado de conservação das espécies da fauna e flora brasileiras e melhoria do estado de conservação das espécies categorizadas como ameaçadas de extinção (Criticamente em Perigo - CR, Em Perigo - EN, Vulnerável - VU) e com Dados Insuficientes (DD)
	9 - Monitoramento participativo dos recursos naturais e dos compromissos estabelecidos para a gestão das UC e conservação e uso da biodiversidade
	10 - Gestão da informação sobre a biodiversidade para subsidiar das ações de conservação
X	11 - Identificação e monitoramento de impactos de atividades antrópicas sobre a biodiversidade e medidas de mitigação que afetem UCs ou espécies da fauna ameaçada
	12 - Planejamento e implementação de Unidades de Conservação
	13 - Criação ou ampliação de unidades de conservação e conectividade

Indique – assinalando com um **X** – o(s) tema(s) no qual a proposta está inserida:

## 1- INTRODUÇÃO:

Áreas úmidas (AUs) são ecossistemas de transição entre sistemas terrestres e aquáticos, onde o lençol freático está geralmente na superfície ou próximo dela, ou à terra é coberta por águas rasas (MITSCH & GOSSELINK, 1993). As AUs são importantes na prestação de serviços ecossistêmicos para a sociedade, pois consistem em reservatórios de água, participam do tamponamento de rios e córregos, purificação da água, regulação do microclima, armazenam carbono, além de prover, água potável e segurança alimentar (ASELMANN & CRUTZEN, 1989; WHITMIRE & HAMILTON, 2005; JUNK et al., 2014; MOOMAW et al., 2018).

No topo dos planaltos e chapadas do Bioma Cerrado as AUs são caracterizadas por integrar e influenciar a dinâmica hidrológica local e regional, constituindo áreas de recarga e descarga localizadas nas zonas de cabeceiras de drenagem, depressões isoladas fechadas alimentadas pela água da chuva ou ao longo de zonas ripárias de rios de baixa ordem, associado à presença de flora específica das áreas úmidas e solos hidromórficos (JUNK et al., 2014; DURIGAN et al., 2022). Essas áreas estão associadas aos processos de formação do solo, como migração de elementos, intemperismo mineral e acúmulo de matéria orgânica do solo (MOS) (FANG et al., 2019). Funcionam também, como uma área de estoque natural de carbono (MITSCHi et al., 2013), provisionamento de materiais genéticos, bioquímicos, entre outros (MEA, 2005).

Uma categoria de área úmida importante para o bioma Cerrado são os Campos Limpos Úmidos (Ribeiro & Walter, 1998). Tratam-se de um ambiente com a presença marcante de espécies de gramíneas e relevante distribuição espacial, ainda pouco estudado na literatura. Eles são caracterizados por uma fitofisionomia em que o lençol freático é alto durante a maior parte do ano. Essas áreas úmidas são comuns em encostas, nascentes e fundos de vales. São geralmente seguidos por campos limpos secos em solos bem drenados, nas áreas mais elevadas. Além disso, os campos limpos úmidos podem ocorrer em associação com outras formas de vegetação do Cerrado, como as veredas e os campos de murundus.

Nesse contexto, o conhecimento acerca do valor das áreas protegidas no fornecimento de serviços ecossistêmicos para a sociedade tem aumentado (Balmford et al., 2011). Convenções e Acordos internacionais como a da Diversidade Biológica — CDB e da Convenção de Ramsar (Convenção de Áreas Úmidas), ambas as quais o Brasil é signatário, reconhecem a importância das áreas protegidas para a gestão das áreas úmidas. Um dos principais objetivos do SNUC (veja a Lei n. 9985/2000) é o de *proteger e recuperar recursos hídricos e edáficos* (Art. 4.º inciso 8) *integradas com as políticas de administração de águas circundantes*. Porém, ainda que exista reconhecimento sobre a importância das unidades de conservação para o manejo e conservação das áreas úmidas, essas ainda têm sua gestão e proteção negligenciada nas UCs do Brasil.

Apesar da necessidade de compreensão da dinâmica, distribuição e conectividade das áreas úmidas, ainda não temos informações sobre a extensão desses ecossistemas em áreas protegidas, pois seu delineamento é praticamente inexistente. Assim, um aspecto relevante que justifica este trabalho refere-se às vantagens relacionadas com a caracterização espectral de dados de Sensoriamento Remoto das áreas úmidas para apoiar as ações de delineamento dessas áreas. Por serem sujeitas aos pulsos de inundações climáticas que provocam aumento do nível freático, o delineamento dessas áreas úmidas torna-se um desafio que a ser enfrentado (FAULKNER et al., 1989).

Outro aspecto importante que justifica a realização desta pesquisa refere-se a necessidade de caracterização das ameaças antropogênicas específicas às áreas úmidas para apoiar o entendimento sobre o *status* dos habitats desses ecossistemas e da biodiversidade, bem como as mudanças ocorridas ao longo do tempo. Estima-se que 90% das áreas úmidas do mundo foram degradadas e 35% foram destruídas desde 1970 (FINLAYSON et al., 2011), o que implica em consequências graves para a produção de água no planeta. No Brasil, a superfície de água reduziu em 66% das bacias hidrográficas do Cerrado nos últimos 38 anos ([MapBiomias Água](#)). Dez áreas protegidas têm sido afetadas pela redução da superfície de água entre 1986 e 2022 ([MapBiomias Água](#)), podendo comprometer drasticamente a estrutura da vegetação dos ecossistemas de áreas úmidas. Esse padrão observado para as áreas úmidas do Cerrado indica a necessidade urgente de investimento na sua restauração hidrológica. Para isso, a delimitação das áreas úmidas e a caracterização mais específica dos impactos antrópicos devem ser uma prioridade.

Adicionalmente, esse plano de trabalho está inserido no projeto de pesquisa Avaliação das áreas úmidas em unidades de conservação que está sendo executado no âmbito do CBC.

Palavras-chave: áreas úmida, espécie invasora, flora, mapeamento

## 2 - OBJETIVOS GERAIS

Analisar as características ambientais dos campos limpo úmidos ocorrentes nas áreas de Planalto (cabeceiras de drenagem) do Parque Nacional da Chapada dos Guimarães — MT.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Realizar a amostragem dos campos limpos úmidos no PNCG.
2. Obter a assinatura espectral e a topográfica da ocorrência dos campos limpos úmidos.
3. Analisar e classificar a distribuição das características espectrais dos campos limpos umidos.

4. Identificar e avaliar as espécies vegetais ocorrentes nos campos limpos úmidos no PNCG
5. Identificar e avaliar as ameaças específicas aos campos limpos úmidos no PNCG e propor medidas de mitigação dos impactos antrópicos.

### 3 - METODOLOGIA

#### 3.1. Área de estudo

O Parque Nacional da Chapada de Guimarães- PNCG, criado pelo Decreto n.o 97.656 de 12 de abril de 1989, encontra-se localizado na bacia do rio Cuiabá (Figura 1). O Clima da região é o Tropical de Savana (Aw) com alternância de úmido e seco. O PNCG apresenta em sua área nascentes de afluentes do rio Coxipó e rio Manso. O rio Coxipó consiste em um dos principais cursos d'água do PNCG (ICMBio, 2009).

As rochas do PNCG são do período Paleozóico, compostas por arenitos das formações Furnas e Ponta Grossa, enquanto as rochas da era Mesozoica são constituídas por arenitos eólicos da formação Botucatu, parcialmente cobertos por sedimentos Bauru. Já as rochas pré-cambrianas são compostas por filitos e quartzitos da série Cuiabá. Na Formação Ponta Grossa há registros fósseis de uma rica fauna de invertebrados marinhos, incluindo braquiópodes, tentaculites, gastrópodes, lamelibrânquios e trilobitas (ICMBIO, 2009).

Os solos presentes no PNCG e em sua área circundante são classificados em Neossolos Quartzarenicos e Neossolos Litólitos Distróficos de caracter concrecionário (ICMBIO, 2009).

A vegetação do PNCG caracteriza-se pela presença de várias fisionomias do bioma Cerrado, como: mata ciliar, mata de galeria, mata seca, cerradão, cerrado sentido restrito (cerrado denso, cerrado típico, cerrado rupestre), campo sujo, campo de murundus, campo limpo, vereda e palmeiral (BRASIL, 1982a e ALHO et al., 2000, com nomenclatura adaptada segundo SANO et al., 2008).

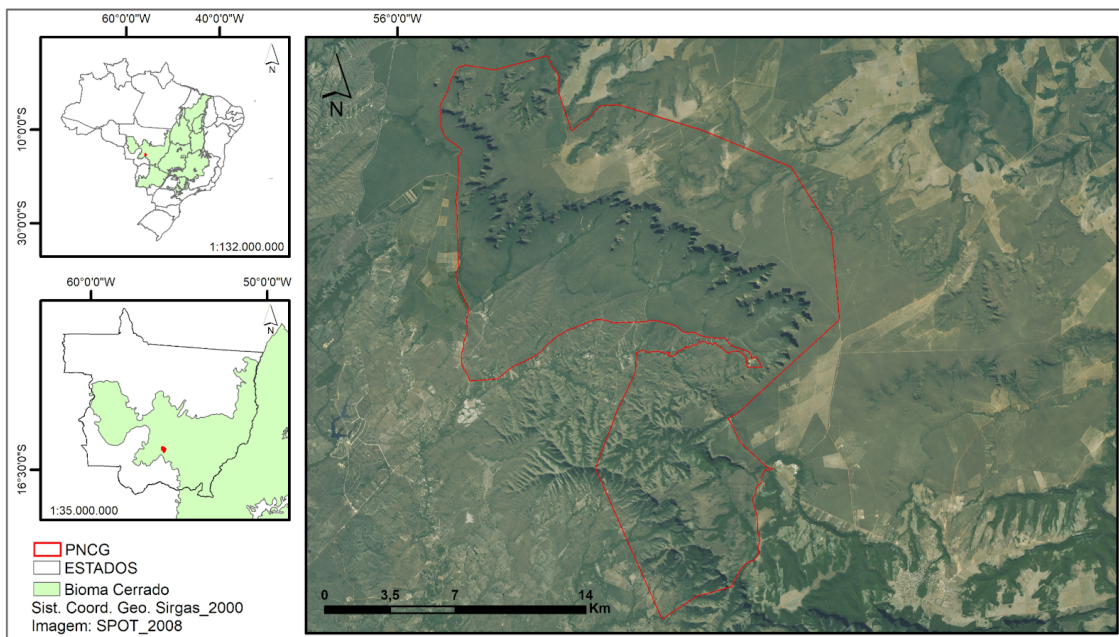


Figura 1. Mapa de localização do Parque Nacional da Chapada dos Guimarães - MT (PNCG).

### 3.2 Amostragem dos campos úmidos

As áreas úmidas alvo deste estudo consistem nos campos limpos úmidos ocorrentes no PNCG.

A amostragem será realizada das seguintes formas: i) a partir da análise de áreas úmidas já identificadas, classificadas e inventariadas em trabalhos realizados no Planalto dos Guimarães (Gonçalves, 2021); 2) utilizando as imagens de uso e cobertura da terra da Coleção 6, do Mapbiomas (2021), classificados como áreas úmidas; e 3) fazendo identificação via interpretação visual em setores de concentração de umidade e solos hidromórficos obtidos com o uso do Índice Posição Topográfico e Índice de Curvatura Plana (PEI et al., 2010). Alguns pontos identificados serão vistoriados em atividade de campo pelos membros do projeto.

### 3.3 Extração das características espectrais e topográficas das tipologias de áreas úmidas

Será analisada a partir de imagens dos satélites Landsat 8, para o ano de 2021, conforme Tabela 1. Serão analisadas as imagens durante a estação seca e chuvosa, para efeitos de comparação das diferenças espectrais e do tamanho das áreas úmidas nos dois períodos.

Tabela 1-Atributos espectrais e morfológicos a serem extraídos das AUs.

<b>Tipo</b>	<b>Nome</b>	<b>Referência</b>
Índice espectral	Índice de Vegetação Normalizado (NDVI)	Rousse et al., 1974
Índice espectral	Índice de Água de Diferença Normalizada (NDWI)	Gao, 1995
Índice espectral	Índice de Umidade Normalizadas (NDMI)	Cibula et al., 1992
Índice espectral	Green Normalized Difference Vegetation Index (GNDVI)	Gitelson et al., 1996
Topográfico	Índice Topográfico de Umidade (ITW)	Quinn et al., 1991
Topográfico	Curvatura e declividade	Zevenbergen & Thorne, 1987
Topográfico	Índice de Posição Topográfico (IPT)	Weiss, 2001

As características espectrais e topográficas serão extraídas em ambientes de Sistemas de Informações Geográfica (ArcMap e Qgis).

### 3.4 Análise e classificação das áreas úmidas na área de estudo.

Os resultados obtidos a partir da coleta de dados espectrais e topográficos das áreas úmidas amostradas serão analisados por meio de técnicas estatísticas descritivas e de distribuição. Serão identificados os índices mais relevantes do ponto de vista estatístico, os quais serão utilizados para classificar os campos úmidos, através da aplicação da técnica de estatística fuzzy. Essa abordagem permitirá uma classificação mais precisa e confiável das áreas úmidas, com base em critérios objetivos e quantitativos derivados da análise estatística dos dados coletados.

### 3.5 Validação da Classificação das áreas úmidas

Serão realizadas medidas de acurácia da classificação pelo índice Kappa utilizando a validação por verificação em campo associada a verificação de imagens de melhor resolução, disponibilizadas para este projeto pela Secretaria Estadual de Meio Ambiente (SEMA), como, por exemplo, as imagens dos sensores: SPOT, 2008 (2,5 m); Rapideye, 2011 (5 m); Planet Labs, 2019 (3 m), bem como pelas imagens, disponíveis no software do Google Earth Pro — Quickbird (60 cm), Geo Eye-1 (50 cm), IKONOS (1 m), World View-2 e 3 (50 cm).

### 3.5 Estudo florístico dos campos limpos úmidos do PNCG.

O inventário florístico será efetuado na estação seca e chuvosa. O método será o de caminhamento, o qual consiste num levantamento expedito florístico qualitativo (Filgueiras et al., 1994). Será produzida uma lista de espécies presentes nessas áreas do PNCG. A nomenclatura botânica correta das espécies e hábito serão verificadas no site da Flora do Brasil 2020.

As espécies serão classificadas em formas de vida (por ex. emergente, anfíbio ou epífita) seguindo a literatura específica (Pott e Pott 2000; Moura-Junior et al., 2013; Pereira et al., 2019).

As informações sobre quais espécies se enquadram como exóticas e invasoras serão obtidas a partir de citações registradas na literatura científica e por meio de consulta à base de dados Nacional de Espécies Exóticas Invasoras (Instituto Horus. <https://bd.institutohorus.org.br>). Para se verificar o registro de espécies ameaçadas de extinção será consultada a Lista Nacional de espécies da flora ameaçadas de extinção (MMA, 2022). Os critérios de ameaça seguirão aqueles da União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN- sigla em inglês).

### 3.6. Identificar e avaliar as ameaças específicas aos campos úmidos no PNCG

O estudo de levantamento florístico em conjunto com a classificação das áreas úmidas oferece potencial para catalogar as principais ameaças aos campos limpos úmidos do Parque Nacional da Chapada dos Guimarães. Esses trabalhos de campo têm capacidade de identificar as principais localidades que apresentam risco de desmatamento, queimadas e invasão de espécies exóticas, em decorrência da proximidade com áreas antrópicas próximas ao parque.

## 4 - RESULTADOS ESPERADOS

1. Estimativa da extensão dos campos úmidos do PNCG.
2. Lista de espécies classificadas em formas de vida para os campos úmidos do PNCG.
3. Caracterização das ameaças aos campos úmidos do PNCG e proposição de medidas de mitigação.

## 5 - IMPORTÂNCIA DA EXECUÇÃO DA PESQUISA PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

Estudos nessas áreas são algumas das prioridades de pesquisa anotadas no plano de manejo do PNCG. Dessa forma, essa pesquisa é relevante para orientar projetos de restauração e melhoria das áreas úmidas, avaliações de disponibilidade de habitats de espécies, planejamento estratégico de conservação de habitats e atividades de gestão desses ecossistemas no PNCG. Adicionalmente, as informações sobre as espécies podem ser usadas também em avaliações de *status* de conservação de espécies.

## 6 - ETAPAS E CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PLANO DE TRABALHO

Etapa 1 – Revisão bibliográfica

Etapa 2 – Organização da base de dados espectrais

Etapa 3 – Processamento de imagens

Etapa 4 – Amostragem das áreas úmidas

Etapa 5 – Extração das variáveis espectrais

Etapa 6 – Amostragem da vegetação

Etapa 7 – Entrega de relatório parcial

Etapa 8 – Distribuição estatística das variáveis espectrais

Etapa 9 – Redação e entrega de relatório final

Etapa	Set/23	Out/23	Nov/23	Dez/23	Jan/24	Fev/24	Mar/24	Abr/24	Mai/24	Jun/24	Jul/24	Ago/24
1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
2	x	x	x									
3		x	x									
4			x	x								
5			x	x	x	x						
6		x	x				x	x				
7						x						
8					x	x	x	x				
9.										x	x	x

Marque com um X o período correspondente a cada uma das etapas. Podem ser acrescentadas novas etapas caso necessário

## 7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASELMANN, I & CRUZEN, P.J. Global distribution of natural freshwater wetlands and rice paddies, their net primary productivity, seasonality and possible methane emissions. *Journal of Atmospheric Chemistry*. 1989 dec; 8(4): 307–358.

CIBULA, W. G.; ZETKA, E. F.; RICKMAN, D. L. Response of thematic mapper bands to plant water stress. *International Journal of Remote Sensing*, v. 13, n. 10, p. 1869-1880, 1992.

DOGAN, H. M.. Mineral composite assessment of Kelkit River Basin in Turkey by means of remote sensing. *Journal of Earth System Science*, v. 118, n. 6, p. 701-710, 2009.

DURIGAN, G. et al. Cerrado wetlands: multiple ecosystems deserving legal protection as a unique and irreplaceable treasure. *Perspectives in Ecology and Conservation*, 2022.

FANG, Qian et al. Microtopography-mediated hydrologic environment controls elemental migration and mineral weathering in subalpine surface soils of subtropical monsoonal China. *Geoderma*, v. 344, p. 82-98, 2019

FAULKNER, S. P.; PATRICK JR, W. H.; GAMBRELL, R. P. Field techniques for measuring wetland soil parameters. *Soil Science Society of America Journal*, v. 53, n. 3, p. 883-890, 1989.

- FILGUEIRAS, T.; NOGUEIRA, B & GUALLA. Um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. *Cadernos de Geociências* 12, out/dez 1994. IBGE.
- FINLAYSON, C.M., DAVIDSON, N., PERITCHARD, D., MILTON, G.R & MACKEY, H. The Ramsar Convention and ecosystem-based approaches to the wise use and sustainable development of wetlands. *Journal of International Wildlife Law and Policy* 14:176–198.2011.
- GAO, Bo-Cai. Normalized difference water index for remote sensing of vegetation liquid water from space. In: *Imaging Spectrometry*. SPIE, 1995. p. 225-236.
- GONÇALVES, R. Victor, S. et al. Changes in the Cerrado vegetation structure: insights from more than three decades of ecological succession. *Web Ecology*, 21(1,) 55-64, 2021.
- ICMBio. Plano de Manejo do Parque Nacional da Chapada dos Guimarães. 2009.
- JUNK, W. J. et al. Brazilian wetlands: their definition, delineation, and classification for research, sustainable management, and protection. *Aquatic Conservation: marine and freshwater ecosystems*, 24 (1): 5-22, 2014.
- MAPBIOMAS, Projeto. Mapeamento da superfície (Coleção 6). Recuperado de [https://mapbiomas-br-site.s3.amazonaws.com/Fact\\_Sheet\\_1.pdf](https://mapbiomas-br-site.s3.amazonaws.com/Fact_Sheet_1.pdf), 2021.
- MEA, Millennium Ecosystem Assessment. *Ecosystems and human well-being: wetlands and water synthesis*. 2005.
- MITSCH, W. J. et al. Tropical wetlands: seasonal hydrologic pulsing, carbon sequestration, and methane emissions. *Wetlands ecology and management*, 18(5): 573-586, 2010.
- MITSCH, W. J. et al. Wetlands, carbon, and climate change. *Landscape Ecology*, v. 28, n. 4, p.583-597, 2013.
- MITSCH, W. J.; GOSSELINK, J. G. *Wetlands*. John Wiley & Sons, 2015.
- MOOMAW, W.; CHMURA, G.L, Davies, G.T, Finlayson, C.M, Middleton, B.A, Natalli, S.M. & Sutton-Grier, A.E. Wetlands In a Changing Climate: Science, Policy and Management. *Wetlands*, 38(2): 183–205. 2018.
- MOURA-JÚNIOR, E.G, POTT, A, SEVERI, W & Zickel, C.S. Water level rise induced limnological changes indirectly influencing the structure of aquatic macrophyte communities in a tropical reservoir. *Journal of Plant Sciences* 4: 195-201.2016.
- NIERING, W. A. Hydrology, disturbance, and vegetation change. In: *Proceedings of the National Wetland Symposium: Wetland Hydrology*. p. 50-54.1987.
- PEI, T.; QIN, C.; ZHU, A.; YANG, L.; LUO, M.; LI, B.; ZHOU, C. Mapping soil organic matter using the topographic wetness index: A comparative study based on different ow-direction algorithms and kriging methods. *Ecological Indicators*,10:610-619, 2010.
- PEREIRA, S, L. F., GUILHERME, F. A. G., FREIRE, J. C. & TELES, A. M.. Diversidade de Asteraceae em um campo de murundus no sudoeste de Goiás, Brasil. *Rodriguesia*, 70:1-11.2019.
- POTT, V.J & POTT, A. *Plantas aquáticas do Pantanal*. Embrapa Comunicação, Brasília. 404p.2000.
- RIBEIRO, J.F. & WALTER, B.M.T. As principais fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: Sano, S.M., Almeida, S.P. and Ribeiro, J.F., Eds., *Cerrado: Ecologia e Flora*, Vol. 1, Embrapa Cerrados, Planaltina-DF, 152-212.2008.
- ROUSE JR, J. W. et al. Monitoring the vernal advancement and retrogradation (green wave effect) of natural vegetation. 1974.



SOUZA, E. D. D., CARNEIRO, M. A. C., PAULINO, H. B., RIBEIRO, D. O., BAYER, C., & ROTTA, L. A. Matéria orgânica e agregação do solo após conversão de "campos de murundus" em sistema plantio direto. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 51(9), 1194-1202, 2016.

WHITMIRE, S.L, HAMILTON, S. K. Rapid Removal of Nitrate and Sulfate in Freshwater Wetland Sediments. Journal of Environment Quality. 2005 nov; 34(6): 2062-2071.2005.



Documento assinado eletronicamente por **Suelma Ribeiro Silva, Analista Ambiental**, em 22/04/2023, às 12:37, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site <https://sei.icmbio.gov.br/autenticidade> informando o código verificador **14263598** e o código CRC **D0FA3841**.

