

Documento informativo

Turfeiras do Brasil - o ecossistema mais denso em carbono sob ameaça

O que sabemos sobre as turfeiras brasileiras

Cerca de 20 a 30% das turfeiras do mundo são encontradas nos trópicos. O Brasil é o país tropical com maior extensão de turfeiras, totalizando 226.000 km² (2,6% da área do Brasil) com base nas estimativas mais otimistas, dos quais cerca de 17.000 km² são áreas com solos orgânicos (Organossolos) e outros 209.000 km² são áreas com Organossolos associados a solos minerais hidromórficos (Espodosolos, Gleissolos, Plintossolos) ¹. Espera-se que a Amazônia brasileira, por exemplo, a bacia do Rio Negro e ao longo dos vales dos rios, seja um hotspot de turfeiras, com uma estimativa de 132.000 a 171.000 km² destes ecossistemas ¹⁻³. Elas também ocorrem com frequência em vales e montanhas no Cerrado e no bioma da Mata Atlântica, onde turfeiras ocupam parte das planícies litorâneas do território brasileiro (Tabela 1, Figura 1).

Uso da terra em solos orgânicos e emissões de gases de efeito estufa

As turfeiras são o ecossistema terrestre mais denso em carbono. Nos trópicos, elas armazenam de 152 a 288 Gt de carbono, o que representa de 4 a 8 vezes o total de emissões antropogênicas globais de efeito estufa para 2023 ^{4,5}. No Brasil, Silva et al. (2024) estimaram o estoque de C em turfeiras em 7 Gt, um valor menor do que a estimativa da ONU ¹, de 39 Gt C. De acordo com o Global Peatland Database, 3.540 km² dos solos orgânicos no Brasil estão atualmente utilizados em atividades agrícolas, levando a emissões de gases de efeito estufa (GEE) de 18 Mt CO₂-eq. Este valor pode estar subestimado, dadas as recentes secas extremas, ondas de calor e incêndios que afetam todas as áreas úmidas do país. A crescente antropização das áreas úmidas da Amazônia do Cerrado e da Mata Atlântica também contribui para a rápida degradação das turfeiras e a emissões de GEE. O Brasil não reporta as emissões de carbono do uso da terra em solos orgânicos, apesar de ter informado o uso de 3.000 km² desses solos em 2010 ^{6,7}. A necessidade de um monitoramento do uso da terra em solos orgânicos é evidente. As emissões não contabilizadas de GEE são causadas pela drenagem de turfeiras, incêndios em turfeiras, agricultura, pastagem e expansão urbana, entre outros fatores. Os incêndios que atingem as áreas úmidas e áreas de turfeiras durante a estiagem, comprometem a preservação, mesmo em unidades de conservação de proteção integral.

Tabela 1: Área de solos orgânicos por biomas brasileiros em km², GPD - Global Peatland Map 2.0.

Bioma	Organossolos (km ²)	Organossolos associados a solos minerais (km ²)	Total (km ²)
Amazônia	212	170.930	171.142
Pantanal	183	18.375	18.558
Cerrado	3.696	14.140	17.836
Mata Atlântica	12.079	4.121	16.200
Pampa	1.033	1.253	2.286
Caatinga	35	0	35
Total	17.238	208.819	226.057

Turfeiras no Brasil

Na **Amazônia** brasileira, as turfeiras podem ocorrer nas várzeas dos rios e em depressões interfluviais. Estima-se que cerca de 80.000 km² das áreas com solos orgânicos, colonizadas por vegetação de veredas, campinaranas e campos úmidos ocorram em áreas interfluviais, especialmente na região do Rio Negro. No entanto, as informações sobre essas turfeiras ainda são escassas, especialmente em contraste com a Amazônia peruana, onde mais de uma década de pesquisa sobre turfeiras fornece um panorama mais detalhado ⁸. Assim, atualmente é muito difícil avaliar os impactos de secas extremas e incêndios florestais nas turfeiras da Amazônia brasileira. É provável que elas também sejam afetadas e degradadas, resultando na perda de carbono orgânico armazenado no solo, liberado tanto para a atmosfera quanto para a água. Diante da vasta extensão potencial das áreas de turfa e da atual mudança devastadora no sistema amazônico, torna-se **urgente intensificar as pesquisas para dimensionar e entender as turfeiras amazônicas no Brasil, bem como os impactos das mudanças climáticas, do desmatamento e da mudança de uso da terra sobre esses ecossistemas.**

Além disso, na parte brasileira do Escudo das Guianas, pode-se esperar a formação de turfeiras, conforme sugerido pela presença de musgos de turfa no Pico da Neblina e pelas turfeiras relatadas nas Terras Altas das Guianas nos países vizinhos⁸

Turfa, turfeiras, solos orgânicos e áreas úmidas

Turfa é um material orgânico parcialmente decomposto que se acumulou de forma gradual *in locu* devido à saturação permanente de água no solo. As **turfeiras** são caracterizadas pela presença de uma camada de turfa acumulada na superfície. Dependendo da definição, a turfa tem pelo menos 12 - 18% de carbono orgânico por peso nos 20-50 cm superiores do solo¹. Os solos de turfa são classificados como Histossolos (FAO e Soil Taxonomy) e Organossolos (SiBCS). No entanto, como os **Organossolos** incluem solos com teor de carbono orgânico inferior a 12-18%, nem todos os solos orgânicos são turfas. No Brasil, os solos de turfa se enquadram nas subclasses de solo orgânico "*tiomórfico*", "*fólico*" ou "*háplico*", mas podem ser encontrados em outras classes de solos, se o horizonte orgânico superficial for menor que 40 cm³⁰. **As áreas úmidas** são áreas temporária ou permanentemente inundadas ou saturadas de água com vegetação adaptada às condições de solo saturado. Quase todas as turfeiras naturais são áreas úmidas permanentes²⁹.

Nas savanas **do Cerrado** do Brasil central, as turfeiras ocorrem em vales bastante estreitos, principalmente como parte das veredas, áreas úmidas de cabeceira que formam uma extensa rede de áreas úmidas em todo o bioma. Elas também ocorrem nas depressões das superfícies de aplainamento das montanhas da Serra do Espinhaço, cabeceiras dos rios das grandes bacias do leste do Brasil⁹. Essa rede de áreas úmidas do Cerrado abastece 7 dos 12 maiores sistemas fluviais do Brasil e é essencial para o fluxo constante de água dos rios também durante a estação seca¹⁰. As turfeiras nos complexos de áreas úmidas funcionam como amortecedores de água que armazenam água durante a estação úmida e a liberam lentamente durante a estação seca, desempenhando um papel importante no ciclo da água do país. O teor de carbono armazenado em todo o Bioma Cerrado (vegetação, raízes e solo) é de cerca de 30 Gt¹¹. As turfeiras correspondem a menos de 1% da área do Cerrado e estocam entre aproximadamente 0,8 e 3,82 Gt de carbono, o que corresponde entre 2,7 e 13% de todo o carbono estocado neste bioma¹⁻³. Os tipos de vegetação úmidas compreendem uma savana aberta (palmeiras) de pântano (conhecida como *Veredas*), formações de floresta de galeria inundável e campos limpos úmidos, entre outros. A distribuição das turfeiras é apenas parcialmente mapeada e descrita, com uma provável significativa subestimação de sua extensão¹².

O Cerrado é um *hotspot* de biodiversidade ameaçado pelo desmatamento para o agronegócio (soja, milho, café, cana-de-açúcar, pastagens etc.) e plantações florestais (produção de celulose e carvão), que excede até mesmo a taxa de desmatamento na Amazônia. Mais de 50% da vegetação natural do Cerrado já foi perdida¹³. Essas mudanças drásticas no uso da terra levam a impactos negativos diretos e indiretos nas turfeiras e áreas úmidas. Os níveis de água subterrânea diminuem, deixando as turfeiras e áreas úmidas secas expostas e vulneráveis a incêndios frequentes, especialmente nos trópicos. As perdas de terras úmidas e turfeiras podem ocorrer em apenas alguns anos. Além disso, o desmatamento na Amazônia e a mudança climática estão levando a estações secas mais longas e mais quentes no Cerrado e no Pantanal, o que está contribuindo para prolongar as secas¹⁴.

Poucos estudos avaliam as perdas de terras úmidas nas bacias hidrográficas após a degradação pelo agronegócio, mas há evidências que a antropização acentua o rebaixamento do lençol freático e diminui a vazão dos cursos d'água que nascem em turfeiras^{3,9,15,16}. **O mapeamento e o monitoramento, bem como a compreensão da hidrologia das turfeiras, são uma necessidade urgente** para permitir uma avaliação da degradação em curso e das perdas de terras úmidas/ turfeiras e assim possibilitar medidas de proteção adequadas.

Ao longo de todo o litoral **do Brasil (biomas Mata Atlântica, Pampa, Amazônia e Caatinga)**, as turfeiras estão distribuídas nas planícies litorâneas e nos estuários. São colonizadas principalmente por florestas paludosas e por campos limpos úmidos. As turfeiras do litoral das regiões Sul e Sudeste (Biomas Mata Atlântica e Pampa) estão mais estudadas e mapeadas. Nestas regiões as turfeiras costeiras, quando são usadas para agricultura, carcinicultura ou diretamente perdidas devido à urbanização, são desmatadas e drenadas. Há relatos de incêndios de turfa em planícies litorâneas na costa norte do Brasil (estado do Amapá). Em geral, os tipos de

turfeiras são pouco conhecidos e o uso da terra nesses ecossistemas não é avaliado.

Há grande incerteza sobre a ocorrência e extensão dos solos orgânicos e da turfa **no Pantanal**. As flutuações sazonais naturais do lençol freático, que podem alcançar vários metros, aliados à intensa dinâmica da água favorecem ou inibem o acúmulo de turfa. No entanto, há estudos de esteiras de vegetação aquática flutuantes e com espessura de mais de 1 m, contendo material em grau variável de decomposição, além de raízes e partes vegetativas vivas, que podem se formar em situações específicas. As informações sobre a presença de turfa/solo orgânico são geralmente escassas, apesar de algumas áreas úmidas no norte do Pantanal já tenham sido confirmadas contendo solo orgânico. Durante os incêndios extremos de 2020, que queimaram 2/3 do Pantanal, houve relatos de incêndios atingindo áreas de turfa¹⁷.

As turfeiras de montanha e de planalto ocorrem no interior dos biomas Mata Atlântica e Cerrado, em vales e depressões montanhosas. A porção meridional da Serra do Espinhaço, em Minas Gerais, é a única região de turfeiras (25.400 ha) onde há pesquisa sistemática e contínua sobre esses ecossistemas no Brasil^{3,18}. As turfeiras nesta região estão sendo parcialmente degradadas pelo pastejo contínuo e os incêndios nas áreas de recarga, que por vezes adentram as áreas de turfa, provocados pelos pecuaristas, para estimular a rebrota da vegetação. Gestores de unidades de conservação também podem estar contribuindo para a degradação das turfeiras, ao provocar a queima prescrita destas áreas sem avaliações nos riscos de degradação e liberação de C. O desenvolvimento urbano e de infraestrutura provavelmente também está colocando em risco as turfeiras e as áreas úmidas em geral. No entanto, com exceção das turfeiras da Serra do Espinhaço Meridional, pouco se sabe sobre os estoques de carbono, a biodiversidade, os serviços ecossistêmicos, o estado de conservação e as possíveis ameaças às turfeiras de montanha do Brasil.



Fotos 1: Esquerda – turfeira com cobertura vegetal herbácea de montanha, Serra Espinhaço Meridional, crédito: Alexandre Silva; direita – Vereda com turfeira, Cerrado; crédito: Felix Beer.

Status legal das turfeiras no Brasil (adaptado de Beer et al. 2024)

A legislação ambiental do Brasil é considerada ineficaz e insuficiente para a proteção de áreas úmidas em geral^{19,20}. As definições de áreas úmidas na Lei Federal de Proteção da Vegetação Nativa do Brasil (LPVN) (12.651, maio de 2012, conhecido como Código Florestal Brasileiro) - a principal lei de conservação da natureza no país - excluem, por exemplo, áreas de saturação temporária ou permanente de água, sendo que esta última inclui as turfeiras^{20,21}. Nem as turfeiras, nem os solos de turfa, nem os solos orgânicos são explicitamente mencionados ou protegidos pela legislação ambiental no Brasil. Consequentemente, atividades com impactos negativos, como pastoreio de gado e retirada de água para irrigação, continuam sendo permitidas em vários tipos de áreas úmidas. Outras fragilidades regulatórias envolvem à delimitação de Áreas de Proteção Permanente (APPs), a restauração de APPs ou ao monitoramento da proteção de pequenos riachos e tipos específicos de áreas úmidas (por exemplo, savanas e campos pantanosas com turfa)^{19,20}. Diante disso, há uma necessidade evidente de uma proteção mais eficaz e inclusiva das zonas úmidas, alinhada à Convenção de Ramsar e incluindo explicitamente as turfeiras pela LPVN, além de melhorias no seu gerenciamento. Isso exigiria um conjunto de medidas que incluísse **definições mais claras e consistentes de todos os tipos de zonas úmidas**. Para identificar as zonas úmidas no campo, recomenda-se o critério de um lençol freático mínimo no final da estação úmida^{19,20,22}. **No âmbito das definições aprimoradas do tipo de zona úmida, recomenda-se incluir as turfeiras na LPVN e nas leis**

ambientais estaduais como um tipo distinto de zona úmida, devido ao seu papel excepcional no armazenamento de carbono e no armazenamento e na regulação da vazão de cursos d'água. Embora as definições atuais de turfeiras incluam solos orgânicos com teores de carbono orgânico superiores a 12 a 18%, do ponto de vista climático, os solos turfosos com teor de carbono orgânico entre 8 e 18% devem ser igualmente protegidos, uma vez que suas emissões de GEE após a degradação podem ser tão altas quanto as dos solos turfosos²³. As bacias hidrográficas são hidrologicamente essenciais para o abastecimento de água dos complexos de zonas úmidas, nos quais as turfeiras estão inseridas. Para garantir a proteção adequada dessas áreas úmidas e a recarga hídrica suficiente das águas subterrâneas em suas bacias hidrográficas, a legislação ambiental deve refletir essa interdependência hidrológica, por exemplo, por meio de uma abordagem baseada na paisagem. Idealmente, também deveria regular o uso da terra na bacia hidrográfica considerando seus possíveis impactos negativos no balanço hídrico¹⁹.



Foto 2: Central esquerda e inferior: área afetada por incêndios de turfa; central superior e direita: drenagem e agricultura; crédito: Felix Beer.

Lacunas de conhecimento sobre turfeiras e necessidade de ação

- A extensão da **área de turfeiras do Brasil** está sujeita a **grandes incertezas**¹. Outras fontes, além dos números mais recentes do Global Peatland Map 2.0, relatam extensões de Organossolos no Brasil entre 55.000 km² e 312.000 km²^{3,7,24-27}. A maior parte da área inexplorada encontra-se na Amazônia^{24,25,28}, mas também o Cerrado, o Pantanal e as turfeiras litorâneas carecem de mapeamento e monitoramento.
- **Faltam informações adicionais sobre todos os aspectos das turfeiras** em todas as partes do Brasil, incluindo informações sobre tipos de turfeiras, ecologia, hidrologia, armazenamento e ciclagem de carbono. Somente na Serra do Espinhaço (Centro-Leste do Brasil), as turfeiras são estudadas e monitoradas em mais de duas décadas de pesquisa ecológica (PELDturf)⁹.
- O status (de degradação) da maioria das turfeiras é desconhecido. Ainda não existe, mas é necessário, um **monitoramento/avaliação nacional do uso da terra em solos orgânicos** para avaliar a degradação, causada pela agricultura, carcinicultura e expansão urbana, esteja ocorrendo em escalas relevantes.
- Também, não existe e é urgentemente necessária uma avaliação dos **impactos reais e potenciais da crise climática sobre as turfeiras** e outras áreas úmidas no Brasil.
- **As emissões de carbono** provenientes do uso da terra em solos orgânicos no Brasil não são conhecidas e não são relatadas pelo governo brasileiro à UNFCCC⁶. Por outro lado, as medições de emissões naturais e estudos da dinâmica de gases de efeito estufa em turfeiras também são raras no Brasil.
- **Falta de conhecimento:** O "conceito de turfeiras" é conhecido apenas por uma pequena comunidade de pesquisadores no Brasil e precisa de mais visibilidade. Iniciativas como as do programa PELDturf, que divulguem a importância das turfeiras para a sociedade como, por exemplo, em escolas, comunidades tradicionais e indígenas, gestores ambientais e políticos, devem ser incentivadas com financiamento público e privado. **Os contextos de melhor proteção de áreas úmidas e segurança hídrica devem ser considerados.**
- As turfeiras/solos orgânicos precisam ser mais bem protegidos pela legislação brasileira (ambiental/climática). Devem ser desenvolvidas e implementadas **estratégias de gestão de turfeiras** que garantam a manutenção da umidade nas turfeiras, além de promover sua reumedificação e restauração quando degradadas.

Global Peatland Map 2.0 - Brazil

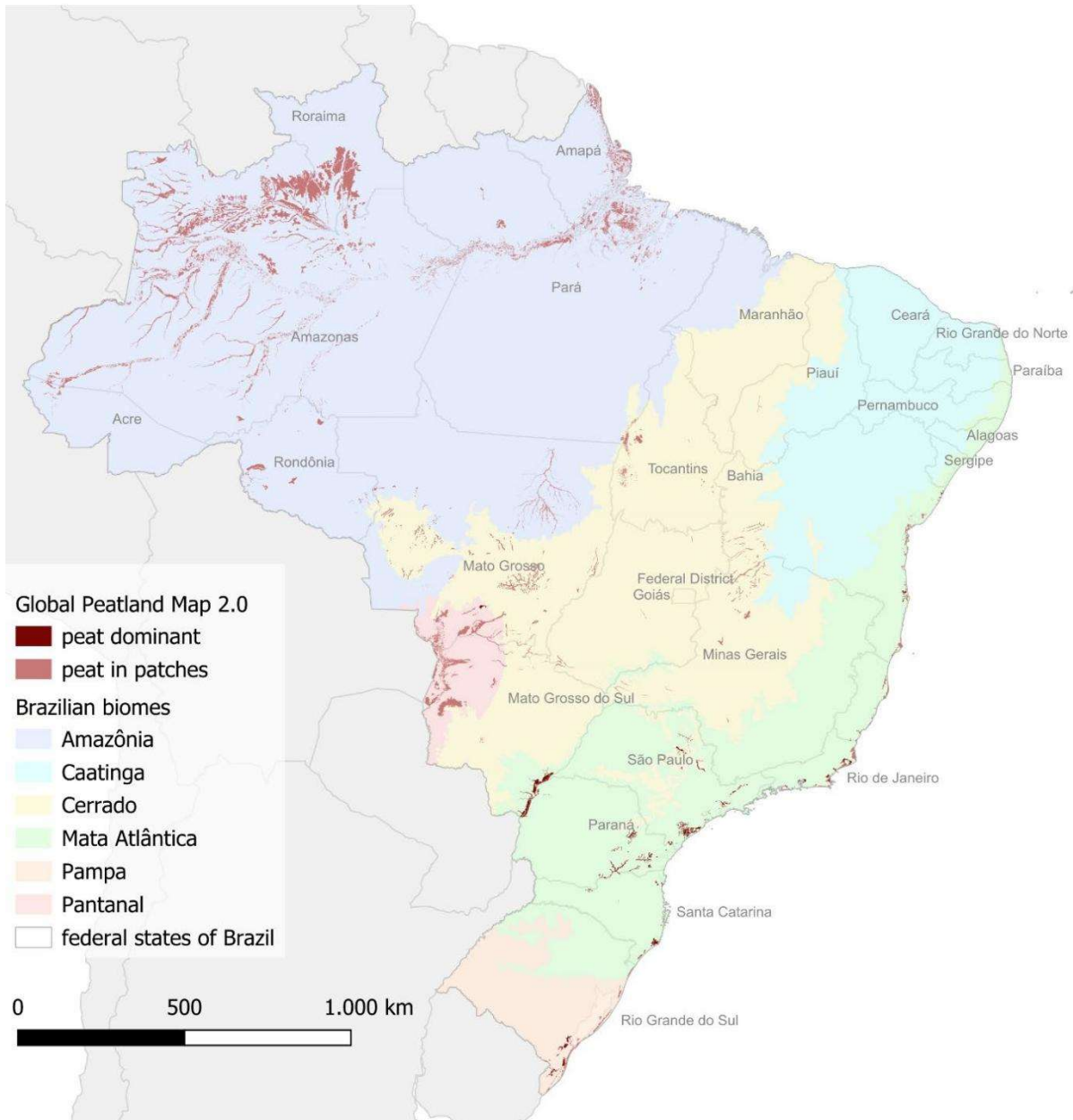


Figura 1: Mapa de turfeiras do Brasil (GPD 2023). Devido à escala, 253 km² de turfeiras na Serra do Espinhaço (Silva et al., 2024) não são mostrados.

Leitura adicional

1. *Global Peatlands Assessment: The State of the World's Peatlands*. (UNEP, Nairobi, 2022).
2. Hastie, A. *et al.* A new data-driven map predicts substantial undocumented peatland areas in Amazonia. *Environ. Res. Lett.* 19, 094019 (2024).
3. Silva, A. C. *et al.* Turfeiras do Brasil: OCORRÊNCIA, SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS, BIODIVERSIDADE, IMPACTOS ANTROPOGÊNICOS E PALEOAMBIENTES. in *Inventário das áreas úmidas brasileiras: Distribuição, ecologia, manejo, ameaças e lacunas de conhecimento* (Carlini & Caniato Editorial, Cuiabá, MT, Brazil, 2024).
4. Liu, Z., Deng, Z., Davis, S. J. & Ciais, P. Global carbon emissions in 2023. *Nat Rev Earth Environ* 5, 253–254 (2024).
5. Ribeiro, K. *et al.* Tropical peatlands and their contribution to the global carbon cycle and climate change. *Glob. Change Biol.* 27, 489–505 (2021).
6. Brazil, F. R. of. Fourth National Communication of Brazil to the UNFCCC. (2020).
7. Canto, A. C. B., Fontana, A., Cesário, F. V. & Cheauzu, H. *Organossolos e Outros Solos com Horizontes Orgânicos no Brasil: abrangência e área manejada entre os anos de 1994 a 2020*. 43 (2020).
8. Malpica-Piñeros, C., Barthelmes, A. & Joosten, H. What, when, who and how? A review of peatland research in Amazonia. *Mires and Peat* 31, 1–26 (2024).
9. Silva, A. C., Rech, A. R. & Tassinari, D. *Peatlands of Southern Espinhaço Mountain Range, Brazil - Ecosystem Services, Biotic Interactions and Paleoenvironment*. (Editora e Livraria Appris Ltda, Curitiba, 2022).
10. Lahsen, M., Bustamante, M. M. C. & Dalla-Nora, E. L. Undervaluing and Overexploiting the Brazilian Cerrado at Our Peril. *Environment: Science and Policy for Sustainable Development* 58, 4–15 (2016).
11. Terra, M. C. N. S. *et al.* The inverted forest: Aboveground and notably large belowground carbon stocks and their drivers in Brazilian savannas. *Science of The Total Environment* 867, 161320 (2023).
12. Beer, F. *et al.* Peatlands in the Brazilian Cerrado: insights into knowledge, status and research needs. *Perspectives in Ecology and Conservation* 22, 260–269 (2024).
13. Sano, E. E. *et al.* Land use dynamics in the Brazilian Cerrado in the period from 2002 to 2013. *Pesquisa Agropecuaria Brasileira* (2019).
14. Marengo, J. A., Jimenez, J. C., Espinoza, J.-C., Cunha, A. P. & Aragão, L. E. O. Increased climate pressure on the agricultural frontier in the Eastern Amazonia–Cerrado transition zone. *Sci Rep* 12, 457 (2022).
15. Horák-Terra, I. *et al.* Soil characterization and drainage effects in a savanna palm swamp (vereda) of an agricultural area from Central Brazil. *Revista Brasileira de Ciência do Solo* 46, e0210065 (2022).
16. Barral, U. M. *et al.* Can anthropization govern the water and carbon dynamics? A case study of peatlands in Serra do Espinhaço Meridional, Brazil. *Wetlands Ecol Manage* 31, 479–497 (2023).
17. EIJ staff. The world's largest tropical wetland is ablaze. <https://ejfoundation.org/news-media/pantanal-fires-tropical-wetland> (2022).
18. Silva Neto, E. C. *et al.* Organic Soils: Formation, Classification and Environmental Changes Records in the Highlands of Southeastern Brazil. *Sustainability* 15, 3416 (2023).
19. Durigan, G. *et al.* Cerrado wetlands: multiple ecosystems deserving legal protection as a unique and irreplaceable treasure. *Perspectives in Ecology and Conservation* S2530064422000384 (2022) doi:10.1016/j.pecon.2022.06.002.
20. Grasel, D. *et al.* Brazil's Native Vegetation Protection Law Jeopardizes Wetland Conservation: A Comment on Maltchik *et al.* *Envir. Conserv.* 46, 121–123 (2019).
21. Chiminazzo, M. A., Santos Andrade, R., Marques Guimarães Konopczyk, R., Pazzini Vieira, L. & Gomes Ferreira-Júnior, W. Swamp vegetations in Brazilian hotspots: Threats, phytogeographical patterns and influences of climate. *Aquatic Botany* 168, 103293 (2021).
22. Rosolen, V., de Oliveira, D. A. & Bueno, G. T. Vereda and Murundu wetlands and changes in Brazilian environmental laws: challenges to conservation. *Wetlands Ecol Manage* 23, 285–292 (2015).
23. Barthelmes, A., Ballhorn, U. & Couwenberg, J. *Consulting Study 5: Practical Guidance on Locating and Delineating Peatlands and Other Organic Soils in the Tropics*. (2015).
24. Gumbrecht, T. *et al.* An expert system model for mapping tropical wetlands and peatlands reveals South America as the largest contributor. *Glob Change Biol* 23, 3581–3599 (2017).
25. Page, S. E., Rieley, J. O. & Banks, C. J. Global and regional importance of the tropical peatland carbon pool: TROPICAL PEATLAND CARBON POOL. *Global Change Biology* 17, 798–818 (2011).
26. Santos, H. G. *et al.* *O Novo Mapa de Solos Do Brasil Legenda Atualizada*. (Embrapa Solos, Rio de Janeiro, 2011).
27. ten Caten, A. Wetlands in Brazil. in *Tropical Wetlands - Innovation in Mapping and Management* (CRC Press, 2019).
28. Lähteenoja, O., Flores, B. & Nelson, B. Tropical Peat Accumulation in Central Amazonia. *Wetlands* 33, 495–503 (2013).
29. Bonn, A., Allott, T., Evans, M., Joosten, H. & Stoneman, R. Peatland restoration and ecosystem services: an introduction. in *Peatland Restoration and Ecosystem Services* (eds. Bonn, A., Allott, T., Evans, M., Joosten, H. & Stoneman, R.) 1–16 (Cambridge University Press, Cambridge, 2016). doi:10.1017/CBO9781139177788.002.
30. Santos, H. *et al.* *Sistema Brasileiro Do Classificacao de Solos*. (Embrapa, Brasília, DF, 2018).

Contato

<p>Felix Beer e Alexandra Barthelmes Global Peatland Database, Greifswald Mire Centre (GMC), Greifswald, Alemanha felix.beer@greifswaldmoor.de, alex.barthelmes@greifswaldmoor.de</p>	<p>Alexandre Christofaro Silva Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Diamantina, Minas Gerais, Brasil alexandre.christo@ufvjm.edu.br</p>
<p>Diego Tassinari Universidade Federal de Lavras (UFLA), Lavras, Minas Gerais, Brasil diegotassinari@ufla.br</p>	<p>Pablo Vidal Torrado Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz-Universidade de São Paulo (Esalq/USP), Piracicaba, São Paulo, Brasil pvidal@usp.br</p>
<p>Uidemar Moraes Barral Universidade de Brasília (UnB), Brasília, Distrito Federal, Brasil. uidemar.barral@unb.br</p>	<p>Ingrid Horák-Terra Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Unai, Minas Gerais, Brasil ingrid.horak@ufvjm.edu.br</p>
<p>Cássia Beatriz Rodrigues Munhoz Universidade de Brasília (UnB), Brasília, Distrito Federal, Brasil cassiamunhoz@unb.br</p>	<p>Bárbara Pereira Christofaro Silva Universidade Estadual de São Paulo (UNESP), Ilha Solteira, São Paulo, Brasil bpc.silva@unesp.br</p>