
Análise espaço temporal das coberturas campestres do bioma Pampa: reflexões sobre a sua degradação

Spatiotemporal analysis of the grassland cover of the Pampa biome: reflections on its degradation

Análisis espacio-temporal de la cobertura de pastizales en el bioma Pampa: reflexiones sobre su degradación

Edvania Aparecida Corrêa Alves¹ <https://orcid.org/0000-0002-0712-5055>

¹ Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, Rio Grande do Sul, edvania.alves@ufpel.edu.br

Recebido em: ____/____/2024

Aceito para publicação em: ____/____/2024

Resumo

As áreas com Formação Campestres presentes no Bioma Pampa são consideradas zonas de elevada pressão para o avanço das fronteiras agrícolas, especialmente por *commodities agrícolas*. Neste sentido, o objetivo do presente artigo foi o de avaliar a dinâmica espaço temporal (1985-2022) das coberturas de Formação Campestre do Bioma Pampa presente no estado do Rio Grande do Sul visando identificar as fronteiras agrícolas e o grau de degradação deste bioma. Foram utilizadas técnicas de geoprocessamento e os dados provenientes da coleção 8 do MapBiomias. No período de 1985 a 2022 houve a supressão de 56,3% da vegetação Campestre remanescente que existia em 1985, restando 31% de vegetação remanescente. A supressão da vegetação nativa se deu, predominantemente, em prol da Sojicultura.

Palavras-chave: Geoprocessamento. dinâmica do uso e cobertura da terra; legislação ambiental; *commodities agrícolas*.

Abstract

The areas with Grassland Formation present in the Pampa Biome are considered zones of high pressure for the advancement of agricultural frontiers, especially for agricultural commodities. The objective of this article was to evaluate the spatiotemporal dynamics (1985-2022) of the Grassland Formation coverage of the current Pampa Biome in the state of Rio Grande do Sul, identifying the agricultural frontiers and the degree of manipulation of this biome. Geoprocessing techniques and data from MapBiomias collection 8 were used. In the period from 1985 to 2022, there was a suppression of 56.3% of the remaining grassland vegetation that existed in 1985, leaving 31% of the

remaining vegetation. The suppression of native vegetation occurred predominantly in favor of soybean farming.

Keywords: Geoprocessing. Land use and land cover dynamics; environmental legislation; agricultural commodities.

Resumen

Las áreas con Formación Campestre presentes en el Bioma Pampa son consideradas áreas de alta presión para el avance de las fronteras agrícolas, especialmente para los commodities agrícolas. En este sentido, el objetivo de este artículo fue evaluar la dinámica espacial y temporal (1985-2022) de la cobertura de la Formación Campestre del actual Bioma Pampa en el estado de Rio Grande do Sul, identificando las fronteras agrícolas y el grado de manipulación de este bioma. Se utilizaron técnicas de geoprocresamiento y datos de la colección MapBiomias 8. En el periodo de 1985 a 2022 se produjo una supresión del 56,3% de la vegetación de pastizal remanente que existía en 1985, quedando el 31% de la vegetación remanente. La supresión de la vegetación nativa se produjo, predominantemente, a favor del cultivo de soja.

Palabras clave: Geoprocresamiento. dinámica de uso y cobertura del suelo; legislación ambiental; productos agrícolas.

Introdução

Atualmente, o Brasil se mantém em um lugar de destaque na produção agrícola mundial, produzindo aproximadamente 10% dos alimentos consumidos no mundo (Contini; Aragão, 2021). O Rio Grande do Sul é um dos estados com maior produção agrícola no Brasil (Mapa, 2020), sendo que as áreas com Formação Campestres usadas para a pecuária são consideradas como zonas de elevada pressão para o avanço das fronteiras agrícolas.

Conforme Kuplich; Capoane; Costa (2018) a pecuária exercida sobre os campos nativos é uma atividade tradicional no bioma e que, em condições adequadas, pode viabilizar a conservação do mesmo, aliando a geração de renda com o aproveitamento sustentável dos recursos naturais (Echer et al., 2016). No entanto, com as áreas de Formação Campestres naturais reduzidos, ocorre uma superexploração das áreas restantes devido à grande densidade de animais por área, promovendo a seleção de espécies vegetais específicas e exóticas em detrimento de outros indivíduos nativos (Overbeck et al. 2007; Echer et al., 2016), ao mesmo tempo

em que degrada os solos através da compactação pelo pisoteio bovino e o aumento dos processos erosivos.

Quando as áreas nativas do Bioma Pampa não são superexploradas pela pecuária, tem-se a supressão das formações nativas em função da expansão de áreas cultivadas, especialmente *commodities agrícolas* como a Sojicultura e a Rizicultura (Sommer; Saldanha, 2012; Palazzi, 2018, Kuplich; Capoane; Costa, 2018; Oliveira, 2020; Palazzi, 2018). Alguns autores afirmam que no contexto geral, o Pampa nativo hoje representa somente cerca de 40% de sua vegetação original (Overbeck et al., 2007; Ribeiro et al., 2021; Rolim; Rosenfield; Overbeck, 2022).

É válido destacar que naturalmente, as paisagens pampeanas se caracterizam pelas serras, coxilhas, morros rupestres e planícies, além dos emblemáticos e dominantes campos nativos e, em menor escala, das matas ciliares, de encosta, formações arbustivas, entre outros (MMA, 2023; Rovedder, 2013). Apesar da vegetação campestre do bioma Pampa ser herança de mudanças climáticas associada às ações antrópicas nos últimos 12000 anos (Buriol et al., 2007), Boldrini (2009) e Kuplich et al. (2016) afirmam que a vegetação campestre nativa, quando mantida conservada, garante serviços ecossistêmicos, como a proteção dos recursos hídricos, solos e a manutenção das espécies vegetais e animais.

No entanto, observa-se que o bioma Pampa, quando comparado aos demais biomas brasileiros, é o que apresenta menor quantidade territorial de Unidades de Conservação (UC) (MMA, 2023; Kuplich; Capoane; Costa, 2018) e é o que apresentou menor avanço na criação destas nas últimas décadas (Palazzi, 2018). De todo o território composto pelo Bioma Pampa, somente 3,23% são destinados às Unidades de Conservação, sendo que o indicado pela Convenção para Diversidade Biológica (CDB, 2010) é de esse percentual seja, pelo menos, de 17% (Bertzky, et al 2012; Conabio, 2013; Palazzi, 2018). Da mesma maneira, o bioma Pampa, juntamente com os biomas Cerrado e Caatinga não são considerados patrimônios naturais junto à

Constituição Federal Brasileira (BRASIL, 1988), não possuindo garantias para a preservação de seu patrimônio cultural, histórico, biopatrimonial e geopatrimonial,

Considerando o exposto, o objetivo do presente artigo foi o de avaliar a dinâmica espaço temporal (1985-2022) das coberturas de Formação Campestre do Bioma Pampa presente no estado do Rio Grande do Sul visando identificar as fronteiras agrícolas e o grau de degradação deste bioma.

Metodologia

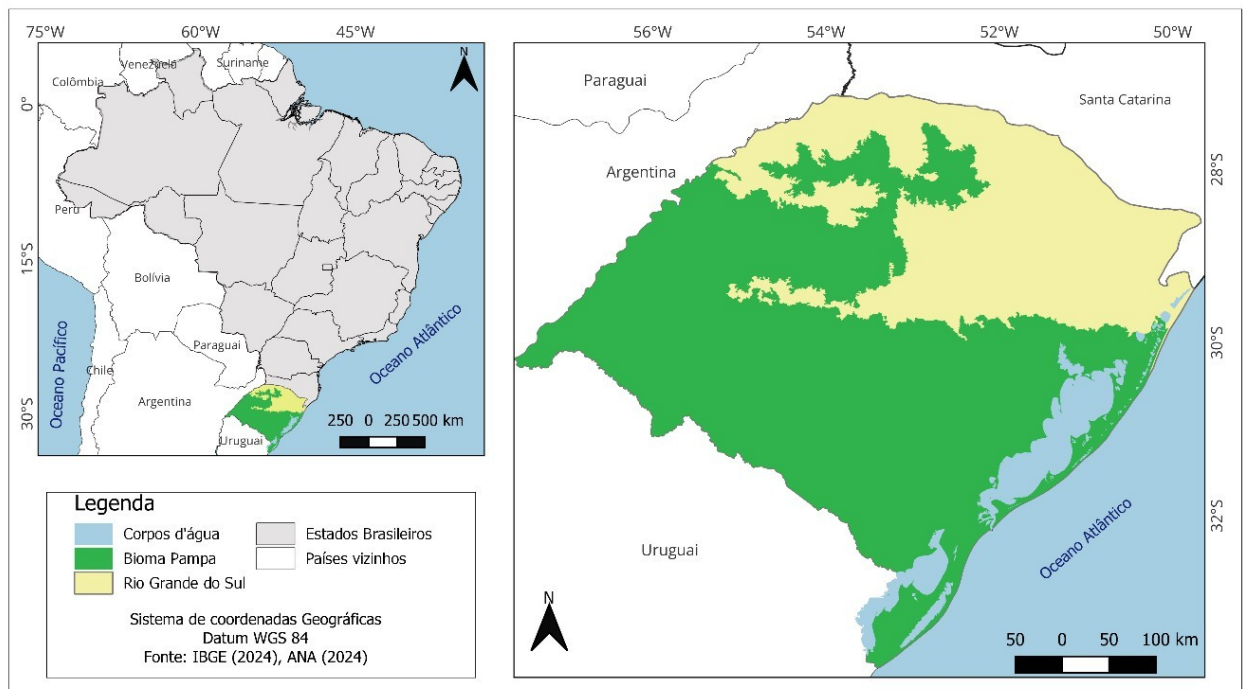
O banco de dados geoespacial foi organizado utilizando a base cartográfica vetorial contínua do Rio Grande do Sul (escala de 1:50.000) de Hasenack e Weber (2010) além de dados vetoriais disponibilizados pelo IBGE (2024), Ana (2024) e Fepam (2024).

Foram utilizados os dados provenientes do MapBioma junto a plataforma GoogleEnginee® (coleção 8). Foram adquiridos os dados de uso e cobertura da terra referente ao recorte do Bioma Pampa dos cenários de 1985 e 2022. O cenário de 1985 foi considerado como o cenário inicial e este foi comparado ao de 2022. Após a aquisição dos dados, foram analisadas somente as coberturas com formação Campestre. Os cenários coletados foram processados junto ao QGis 3.28 e considerando o sistema de coordenadas geográficas, Datum WGS 84. Posteriormente, considerando o cenário de 1985, foram verificadas e quantificadas as áreas que deixaram de ser nativas e se transformaram em outros usos antrópicos.

Resultados e Discussão

Considerando-se apenas sua porção brasileira, o Pampa se localiza exclusivamente nas regiões sul e sudeste do estado do Rio Grande do Sul, correspondendo a 63% da área do estado e a 2,07% do território nacional (Rovedder, 2013). Apesar de sua grande importância para a região, o Pampa só foi reconhecido como bioma no Brasil em 2004 (IBGE, 2004) (Figura 1) devido a negligência por parte das políticas públicas de conservação de biodiversidade (Overberck et al., 2009).

Mapa 1 - Localização do Bioma Pampa no território brasileiro.

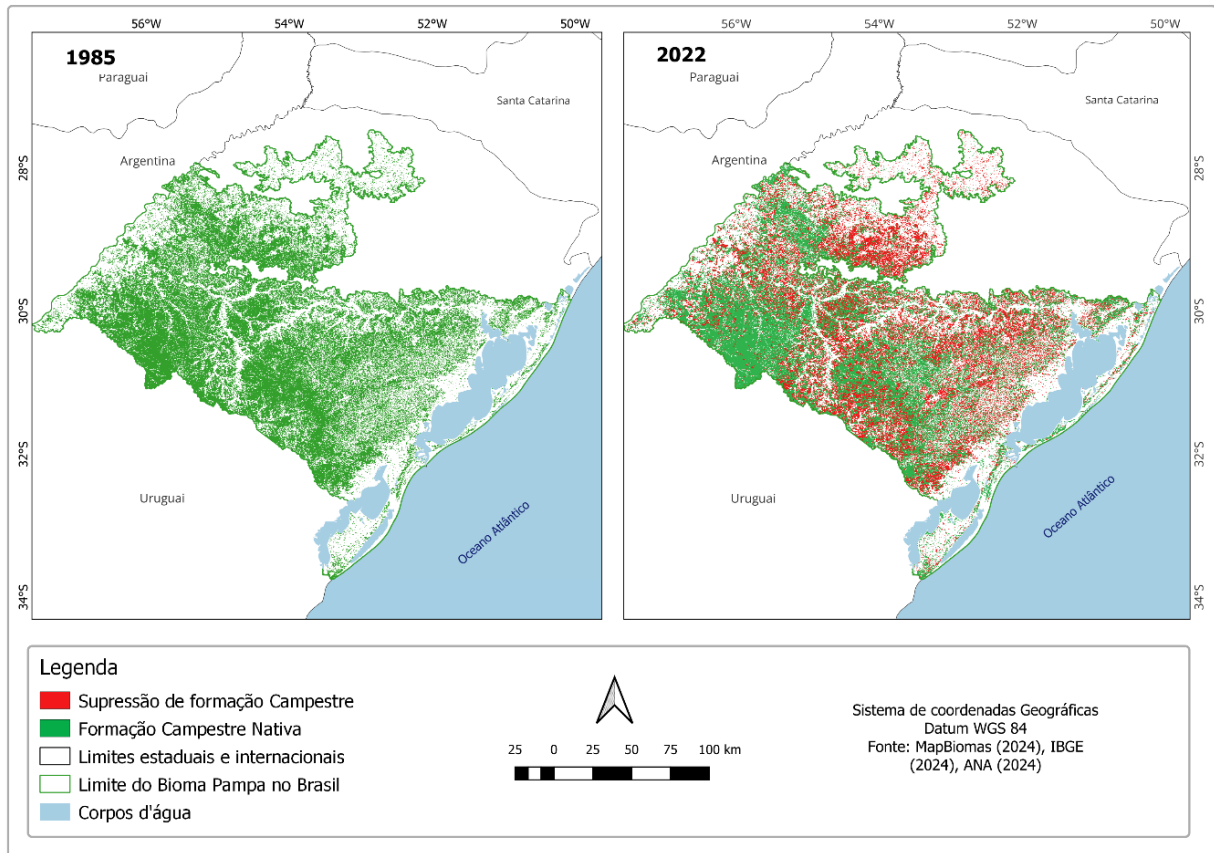


Fonte: Elaborado por Alves (2024)

A área total delimitada pelo bioma Pampa e definida pelo IBGE (2024), excetuando os corpos d'água lagunares presentes na planície costeira, é de aproximadamente 179.526 km². Estudos indicam que antes da inserção das atividades agrícolas industriais, o bioma pampa já se encontrava com as áreas de campo em processo de degradação devido ao excesso de lotação por gados e equinos cercados em propriedades. Antes desse processo de superlotação e degradação, os campos eram compostos por geófitas com hábito rasteiro e persistia uma grande biodiversidade (Cruz;Guadagnin, 2010).

Em 1985, as coberturas de Formação Campestre foram de 90.318,63 km², demonstrando uma redução na cobertura nativa original (Figuras 2 e 3). Em 2022 as Formações Campestres totalizavam 50.853,38 km², demonstrando que em um intervalo de 37 anos houve a supressão de 56,3% da vegetação Campestre que existia em 1985.

Mapa 2 - Remanescentes de formação campestre em 1985 e de áreas suprimidas em 2022.



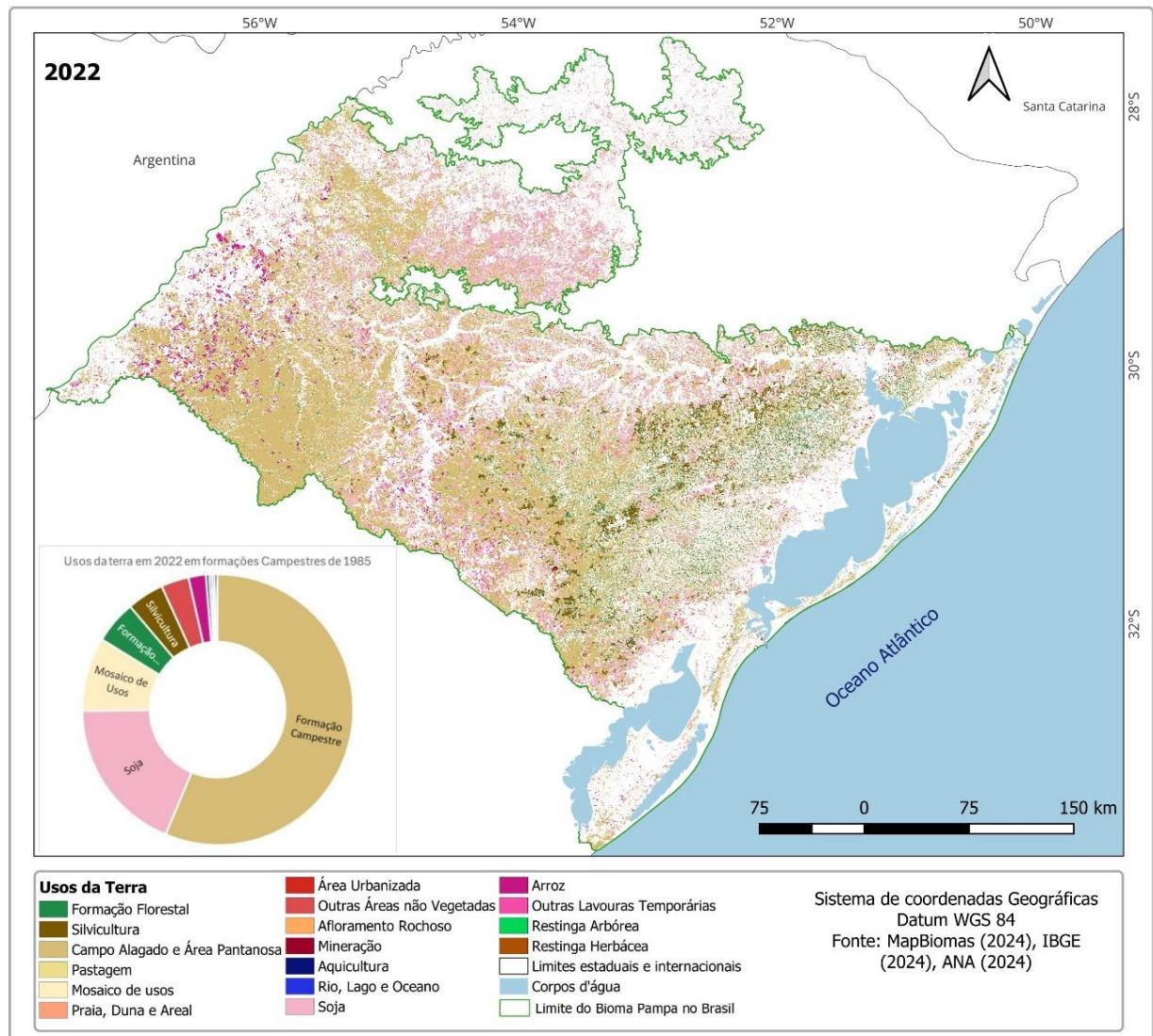
Fonte: Elaborado por Alves (2024)

Ao se comparar todas as coberturas nativas do bioma Pampa (classes denominadas de Formação Florestal, Formação Campestre, Campo Alagado e Área Pantanosa e Restingas Arbóreas e Herbáceas) tem-se um total de 55.806,77 Km² em 2022, o que resulta em somente 31% de vegetação do bioma Pampa remanescente, demonstrando que 69% das áreas de Bioma Pampa (conforme limite proposto pelo IBGE, 2024) foram suprimidas até 2022.

Quanto a cobertura de Formação Campestre, no mapa 2 é apresentada as alterações de usos entre os cenários de 1985 e 2022. É possível observar que as fronteiras agrícolas se encontram especialmente nas porções norte/noroeste e central/sul do estado. Nas porções Norte e Noroeste do Estado verifica-se supressão de Formação campestre em favor da sojicultura e outras lavouras temporárias (mapa 3). Nesta região observa-se poucos remanescentes de Formação Campestre em 1985 (mapa 2) e quase total eliminação destas em 2022. É nesta região que se encontram as

bacias hidrográficas dos Alto e Médio Jacuí e Ijuí, bacias estas que desde 2023 vêm sofrendo com processos de chuvas intensas e grandes inundações e que têm acarretado prejuízos ambientais, sociais e econômicos a todo o estado do Rio Grande do Sul.

Mapa 3 - Usos e coberturas da terra (cenário de 2022) presentes nos remanescentes de Formação Campestre existentes em 1985.



Fonte: Elaborado por Alves (2024)

Já na porção central/sul do estado verifica-se também a supressão da formação Campestre em lugar da sojicultura e da silvicultura, sendo esta última cultura de grande crescimento entre os cenários avaliados (mapa 3).

Em relação às alterações nas formações Campestres remanescentes de 1985, é possível observar no mapa 3 que no geral, houve elevado crescimento dos cultivos de

Soja, Mosaicos de Usos e Silvicultura, sendo estes se expandindo em 18,5% e 8,8% e 4,4% respectivamente sobre as áreas de remanescentes de Formação Campestre de 1985. Apesar de existir legislação ambiental que vise a proteção de demais vegetações naturais que possuam utilidade às terras que revestem desde 1965 no Brasil (Brasil, 1965, 2012), nota-se que o Bioma Pampa não possui importância política e econômica para a sua conservação. Neste contexto, Overbeck et al. (2015) relatam que no Brasil existe pouca atenção a conservação e monitoramento de coberturas que não sejam florestais, sendo essa a causa que justifica a devastação de biomas como o Pampa, Pantanal, Cerrado e Caatinga.

Considerações Finais

No período de 1985 a 2022 houve a supressão de 56,3% da vegetação Campestreremanescente que existia em 1985. Em relação ao limite existente do bioma Pampa delimitado pelo IBGE (2024), resta 31% de vegetação remanescente. Observa-se que no corte temporal e espacial avaliado, a supressão da vegetação nativa se deu em prol de culturas temporárias, destacando-se a Sojicultura, a qual está ligada ao mercado de *commodities agrícolas*. Observa-se também que as áreas de maior degradação se encontram nas porções Norte/Noroeste e Centro/Sul, sendo que na porção Norte/Noroeste a vegetação nativa encontra-se praticamente ausente. É nesta região que se encontram importantes bacias hidrográficas que têm passado por processos de emergência climática desde 2023, com a ocorrência de chuvas intensas e alagamentos extremos.

Nota-se que, apesar da existência de legislações ambientais federais que visam a proteção de vegetações naturais de relevante importância, o bioma Pampa se destaca pelo descaso no cumprimento da legislação bem como na proposição de novas legislações ambientais em âmbito estadual (Lei 15434, de 09/01/2020) que permitem a supressão dos campos nativos para o uso com cultivos temporários. Assim, a emergência climática vivenciada atualmente pelo Rio Grande do Sul é fruto também do mal uso da terra associado à vontade política local.

Referências

- ANA. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. **Dados Abertos da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico**. Disponível em <https://dadosabertos.ana.gov.br/>. Acesso em 01 de junho de 2024.
- BERTZKY, B., CORRIGAN, C., KEMSEY, J., KENNEY, S., RAVILIOUS, C., BESANÇON, C., BURGESS, N. **Protected Planet Report 2012: Tracking progress towards global targets for protected areas**. IUCN, Gland, Switzerland and UNEP-WCMC, Cambridge, UK, 2012.
- BOLDRINI, I. I. A flora dos campos do Rio Grande do Sul. In: PILLAR, V. P.; MÜLLER, S. C.; CASTILHOS, Z. M. S.; JACQUES, A. V. A. (Eds.). **Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, 2009. pp. 63- 77.
- BRASIL, **Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965**. Institui o novo Código Florestal, 1965. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l4771.htm. Acesso em: 03 nov. 2021.
- BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Acesso em: 03 nov. 2021.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**: texto constitucional promulgado em 5 de outubro de 1988, com as alterações determinadas pelas Emendas Constitucionais de Revisão nos 1 a 6/94, pelas Emendas Constitucionais nos 1/92 a 91/2016 e pelo Decreto Legislativo no 186/2008. – Brasília: Senado Federal, Coordenação de Edições Técnicas, 2016. 496 p.
- BURIOL, G. A.; ESTEFANEL, V; CHAGAS, A. C.; EBERHARDT, D. Clima e vegetação natural do estado do Rio Grande do Sul segundo o diagrama climático de Walter e Lieth. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 17, n. 2, p. 91-100, 2007.
- CBD, 2010. **Decision X/2**. <https://www.cbd.int/decision/cop/?id=12268> (acesso em 19/06/2024).
- CONABIO. **Resolução no 6 - Dispõe sobre as Metas Nacionais de Biodiversidade para 2020**. Disponível em: http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80049/Conabio/Documentos/Resolucao_06_03set2013.pdf. Acesso em 20/12/2023.
- CONTINI, E.; ARAGÃO, A. **O Agro Brasileiro alimenta 800 milhões de pessoas**. Online. 2021. Disponível em: <https://neomundo.org.br/2021/02/26/o-agro-brasileiro-alimenta-800-milhoes-de-pessoas/>. Acesso em: 21 fev. 2024.

CRUZ, R. C., GUADAGNIN, D. L. Uma pequena história ambiental do Pampa: proposta de uma abordagem baseada na relação entre perturbação e mudança In: **A sustentabilidade da Região da Campanha-RS: Práticas e teorias a respeito das relações entre ambiente, sociedade, cultura e políticas públicas**. Ed. Santa Maria, RS.: UFSM, PPG Geografia e Geociências, Dep. de Geociências, 2010, p. 155-179.

ECHER, R. et al. Usos da terra e ameaças para a conservação da biodiversidade no bioma Pampa, Rio Grande do Sul. **Revista Thema**, Pelotas, v. 12, n. 2, p. 4-13, 2016.

FEPAM. **Dados Geoespaciais**. Disponível em <https://www.sema.rs.gov.br/si-dados-geoespaciais>. Acesso em 01/06/2024.

HASENACK, H.; WEBER, E. (org.) **Base cartográfica vetorial contínua do Rio Grande do Sul** - escala 1:50.000. Porto Alegre: UFRGS Centro de Ecologia. 2010. 1 DVD-ROM.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapa de Biomas do Brasil**. IBGE, 2004. Online. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/informacoes-ambientais/15842-biomas.html?=&t=downloads>. Acesso em: 12 fev.2024.

KUPLICH, T. M. et al. **Algumas aplicações de sensoriamento remoto em estudos de vegetação campestre no RS**. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, Brasil, 2016. Disponível em: <http://mtc-m21b.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/mtc-m21b/2016/06.02.13.31/doc/publicacao.pdf>. Acesso em: 19 de junho de 2024.

KUPLICH, T. M.; CAPOANE, V; COSTA, L. F. F. O avanço da soja no bioma Pampa. **Boletim Geográfico do Rio Grande do Sul**, Porto Alegre, n. 31, p. 83- 100, 2018.

MAPA, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Agropecuária brasileira em números**. Online. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/politica-agricola/todas-publicacoes-de-politica-agricola/agropecuaria-brasileira-em-numeros/abn-02-2022.pdf/view>. Acesso em: 05 mar. 2024.

MAPBIOMAS. **Mapa de usos e cobertura da terra do Bioma Pampa**. Coleção 8. Disponível em [projects/mapbiomas-workspace/public/collection8/mapbiomas_collection80_integration_v1](https://projects.mapbiomas-workspace/public/collection8/mapbiomas_collection80_integration_v1). Acesso em 2024;

MMA. **Pampa**. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, 31 mar. 2022. Acessado em 23 set. 2023. Online. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/biomas/pampa.html>.

OLIVEIRA, C. V. de. **Análise de mudanças da cobertura e uso do solo no Bioma Pampa com matrizes de transição**. 2020. Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2020.

OVERBECK, G.; VÉLEZ-MARTIN, E.; SCARANO, F.; LEWINSOHN, T.; FONSECA, C.; MEYER, S.; MÜLLER, S.; CEOTTO, P.; DADALT, L.; DURIGAN, G. Conservation in Brazil Needs to Include Non-Forest Ecosystems. **Divers. Distrib.** 2015, 21, 1455–1460.

OVERBECK, G. E. et al. Brazil's neglected biome: The South Brazilian Campos. Perspectives in Plant Ecology, **Evolution and Systematics** v.9, p. 101-116, 2007.

OVERBECK, G. E., et. al. Os campos Sulinos: um bioma negligenciado. In: PILLAR, V. D.P., et. al. **Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília. MMA, 2009. p. 26-41. Disponível em: Acesso em: 02 abr. 2024

PALAZZI, GIOVANNA. **A meta para o sistema de áreas protegidas no Bioma Pampa: como estamos e para onde vamos?** Dissertação de Mestrado em Ecologia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.

RIBEIRO, S. et al. Protected Areas of the Pampa biome presented land use incompatible with conservation purposes. **Journal of Land Use Science**, v. 16, n. 3, p. 260-272, 2021.

ROLIM, R. G.; ROSENFELD, M. F.; OVERBECK, G. E. Are we ready to restore South Brazilian grasslands? Plant material and legal requirements for restoration and plant production. **Acta Botanica Brasílica**, v. 36, 2022.

ROVEDDER, A. P. M. Bioma Pampa: relações solo-vegetação e experiências de restauração. In: **XIV Congresso Nacional De Botânica: botânica sempre viva**. Belo Horizonte, 2013, Anais... Belo Horizonte: Sociedade Botânica do Brasil, 2013, p. 46-53.

SOMMER, J.; SALDANHA, D. Análise Temporal do Uso e Cobertura dos Solos no Município de São José dos Ausentes, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 1, p. 18-32, 2012.

Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Rio Grande do Sul (FAPERGS) pelo financiamento de Pesquisa (termo de outorga: 24/2551-0001151-0).