

Distribuição geográfica de *Cinnagrostis Alba* (Nees) Benth. No Sul do Brasil: análise hipsométrica e fitogeográfica baseada em registros botânicos

Geographic distribution of *Cinnagrostis Alba* (Nees) Benth. In Southern Brazil: hypsometric and phytogeographic analysis based on botanical records

Distribución geográfica de *Cinnagrostis Alba* (Nees) Benth. En el Sur de Brasil: análisis hipsométrico y fitogeográfico basado en registros botánicos

DOI: 10.54901/educa.v9-516

Luciely Fernanda Prudencio de Brito¹
Monica Sarolli Silva de Mendonça Costa²
Cleverson da Silva de Jesus³
Shirley Martins Silva⁴

RESUMO: *Cinnagrostis alba* (Nees) Benth. é uma gramínea nativa associada a ambientes campestres e de altitude do Sul do Brasil, com registros esparsos e informações ainda limitadas sobre sua distribuição geográfica e suas relações ambientais. Este estudo teve como objetivo analisar, de forma descritiva e fitogeográfica, a distribuição espacial da espécie no Sul do Brasil, a partir de registros botânicos digitais georreferenciados, relacionando sua ocorrência com altitude, vegetação e contexto ambiental regional. Os dados foram obtidos em coleções botânicas disponibilizadas na plataforma speciesLink, revisados, georreferenciados e analisados no software QGIS por meio de sobreposição com camadas hipsométricas derivadas do SRTM e com a base de vegetação do IBGE. Foram analisados oito registros georreferenciados válidos de ocorrência para os estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Os registros abrangem ampla variação altitudinal, desde áreas próximas ao nível do mar até regiões superiores a 900 m, sugerindo potencial amplitude ecológica da espécie. Os resultados devem ser interpretados como uma caracterização espacial descritiva, baseada em sobreposição de registros e camadas ambientais, sem teste estatístico de associação. O estudo evidencia o potencial dos herbários digitais e do geoprocessamento para ampliar o conhecimento sobre espécies vegetais pouco documentadas e para apoiar atividades formativas em biogeografia, fitogeografia e análise espacial da biodiversidade.

Palavras-chave: distribuição geográfica; Poaceae; Campos Sulinos; vegetação campestre; conservação da biodiversidade.

¹ Doutoranda em Engenharia Agrícola, Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, Cascavel, Paraná, Brasil. E-mail: lucielyfernanda.brito@gmail.com

² Doutora em Agronomia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, Cascavel, Paraná, Brasil. E-mail: monicasarollisilva@gmail.com

³ Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Conservação e Manejo de Recursos Naturais, Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Cascavel, Paraná, Brasil. E-mail: cleveson.jesus@unioeste.br

⁴ Doutora em Ciências Biológicas, Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Programa de Pós-Graduação em Conservação e Manejo de Recursos Naturais, Cascavel, Paraná, Brasil. E-mail: shirley_botany@yahoo.com.br

1 INTRODUÇÃO

A família Poaceae constitui um dos maiores grupos de angiospermas, compreendendo aproximadamente 11.800 espécies distribuídas em todos os continentes e ocupando ampla diversidade de ambientes terrestres (Sorrengh *et al.*, 2015; Hodkinson, 2018; Grass Phylogeny Working Group III, 2025). As gramíneas desempenham papel fundamental na estrutura e no funcionamento dos ecossistemas, formando a base de extensas áreas campestres, savânicas e pradarias, além de exercerem elevada importância ecológica, econômica e evolutiva. Características como crescimento por meristemas intercalares, elevada capacidade de regeneração e eficientes mecanismos de dispersão favorecem sua adaptação a ambientes frequentemente sujeitos a perturbações naturais e antrópicas (Peterson *et al.*, 2011).

Os avanços da sistemática molecular permitiram importantes refinamentos na classificação de Poaceae, resultando em uma organização filogenética mais consistente para suas subfamílias, tribos e gêneros (Sorrengh *et al.*, 2015; Grass Phylogeny Working Group III, 2025). No Brasil, o conhecimento taxonômico da família vem sendo continuamente atualizado por meio da Flora e Funga do Brasil, que reúne informações nomenclaturais, distribuição geográfica e ocorrência das espécies em escala nacional (Flora e Funga Do Brasil, 2025). Esses avanços, aliados aos inventários florísticos regionais, ampliaram significativamente o conhecimento sobre a diversidade e a distribuição das gramíneas brasileiras.

Entre as subfamílias de Poaceae, Pooideae reúne numerosas espécies características de regiões temperadas e subtropicais, frequentemente associadas a campos naturais e ambientes de maior altitude (Sorrengh *et al.*, 2015). Nesse grupo insere-se *Cinnagrostis alba* (Nees) Benth., espécie nativa da América do Sul registrada no Brasil principalmente na Região Sul, onde ocorre em formações campestres e outros ambientes abertos associados aos domínios da Mata Atlântica e do Pampa (Flora e Funga Do Brasil, 2025). Apesar de integrar a flora brasileira, as informações disponíveis sobre sua distribuição permanecem dispersas em coleções botânicas, tornando escassas as sínteses voltadas à caracterização espacial e ambiental da espécie.

Os herbários representam uma das principais fontes de dados para estudos taxonômicos, florísticos e biogeográficos, pois preservam registros históricos da ocorrência das espécies e documentam sua distribuição ao longo do tempo. A crescente digitalização dessas coleções, por meio de plataformas como o speciesLink e da Flora e Funga do Brasil, ampliou significativamente o acesso a registros georreferenciados, favorecendo análises espaciais em diferentes escalas e contribuindo para o conhecimento da biodiversidade brasileira (Forzza *et*

al., 2022; Canhos *et al.*, 2004). Essas bases constituem ferramentas essenciais para identificar padrões de distribuição, reconhecer lacunas de amostragem e subsidiar estudos de conservação.

A distribuição das espécies vegetais resulta da interação entre fatores climáticos, topográficos, edáficos e históricos, que condicionam sua ocorrência em diferentes paisagens naturais (Whittaker, 1975; Lomolino; Riddle; Whittaker, 2017). Para gramíneas campestres, variáveis como altitude, relevo e cobertura vegetal exercem influência importante sobre sua distribuição espacial, tornando a integração entre registros botânicos e informações ambientais uma abordagem relevante para estudos fitogeográficos e ecológicos.

Para espécies com distribuição ainda pouco documentada, como *C. alba*, a consolidação de registros provenientes de herbários digitais permite ampliar o conhecimento sobre sua ocorrência regional, identificar padrões espaciais e fornecer informações úteis para inventários florísticos, monitoramento ambiental e conservação da flora nativa, bem como subsidiar estudos de distribuição potencial e planejamento de ações de conservação. Além de preencher lacunas de conhecimento, esse tipo de abordagem fortalece a utilização de coleções biológicas como ferramentas para pesquisas em biogeografia e conservação.

Diante desse contexto, o presente estudo analisa a distribuição geográfica de *C. alba* no Sul do Brasil com base em registros botânicos georreferenciados, relacionando suas ocorrências com altitude, cobertura vegetal e contexto ambiental. O objetivo é identificar padrões espaciais e fitogeográficos que contribuam para ampliar o conhecimento sobre a distribuição da espécie e fornecer subsídios para estudos ecológicos e para a conservação dos ecossistemas campestres sul-brasileiros.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Família Poaceae e o posicionamento taxonômico de *Cinnagrostis alba*

A família Poaceae representa um dos maiores e mais importantes grupos de angiospermas, compreendendo aproximadamente 11.800 espécies distribuídas mundialmente e organizadas em 12 subfamílias reconhecidas, cuja classificação foi amplamente refinada por estudos filogenéticos recentes (Soreng *et al.*, 2015). Além de sua elevada diversidade taxonômica, as gramíneas desempenham papel fundamental na estrutura e no funcionamento dos ecossistemas terrestres, dominando extensas áreas campestres, savânicas e pradarias, bem como diversos ambientes antropizados (Hodkinson, 2018; Peterson *et al.*, 2011).

Entre as principais linhagens da família destaca-se a subfamília Pooideae, que reúne aproximadamente 4.126 espécies adaptadas predominantemente a regiões temperadas e subtropicais, embora também ocorra em ambientes montanos, campos costeiros e outras formações abertas (Forzza *et al.*, 2022). Inserida nesse grupo encontra-se *Cinnagrostis alba* (Nees) Benth., espécie nativa da América do Sul com ocorrência registrada principalmente na Região Sul do Brasil, associada aos domínios fitogeográficos da Mata Atlântica e do Pampa (Flora e Funga do Brasil, 2025; POWO, 2025).

Apesar do reconhecimento taxonômico da espécie, ainda são escassos estudos que sintetizem sua distribuição geográfica e suas relações com características ambientais, permanecendo grande parte das informações dispersa em coleções botânicas e bases de dados digitais.

2.2 Distribuição geográfica das espécies vegetais e Fitogeografia

A distribuição geográfica das espécies constitui um dos principais objetos de estudo da Biogeografia por refletir a interação entre fatores ambientais, processos evolutivos e capacidade de dispersão dos organismos (Brown; Lomolino, 2006). Segundo Whittaker (1975), clima, relevo, solo, disponibilidade hídrica e eventos históricos atuam conjuntamente na determinação dos limites ecológicos das espécies vegetais.

No Brasil, o desenvolvimento da Fitogeografia possibilitou reconhecer domínios fitogeográficos, áreas de endemismo e padrões florísticos que refletem tanto condições ambientais atuais quanto processos históricos de diversificação da flora (Rizzini, 1997; Fiaschi; Pirani, 2009). Estudos recentes reforçam que a interpretação da distribuição das plantas deve considerar simultaneamente fatores ecológicos contemporâneos e a história biogeográfica das paisagens (Lomolino *et al.*, 2017).

O avanço dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG) ampliou significativamente as possibilidades de análise espacial da biodiversidade, permitindo integrar registros botânicos georreferenciados com informações ambientais e produzir mapas que subsidiam estudos florísticos, ecológicos e biogeográficos (Siqueira *et al.*, 2009; Peterson *et al.*, 2011).

2.3 Herbários digitais como fonte de dados para estudos biogeográficos

Os herbários constituem a principal fonte de documentação da diversidade vegetal, registrando a ocorrência das espécies ao longo do tempo e preservando informações

taxonômicas, geográficas e ecológicas essenciais para pesquisas em Botânica, Biogeografia e Conservação (Heberling; Isaac, 2019).

A digitalização dessas coleções promoveu uma transformação significativa na pesquisa botânica ao disponibilizar milhões de espécimes em plataformas de acesso aberto, permitindo a integração entre registros de diferentes instituições e ampliando o potencial de análises espaciais em larga escala (Forzza *et al.*, 2022). No Brasil, iniciativas como o speciesLink e a Flora e Funga do Brasil consolidaram-se como importantes repositórios para consultas taxonômicas e distribuição das espécies (Canhos *et al.*, 2004; Forzza *et al.*, 2022).

Entretanto, o uso dessas bases exige procedimentos de curadoria dos dados, incluindo revisão taxonômica, eliminação de duplicidades, conferência das coordenadas geográficas e avaliação das incertezas espaciais. Essas etapas são fundamentais para garantir a confiabilidade das análises de distribuição geográfica e reduzir vieses associados aos registros históricos (Daru *et al.*, 2025).

2.4 Campos Sulinos e gradientes ambientais

Os Campos Sulinos constituem um dos principais ecossistemas campestres da América do Sul, abrangendo áreas dos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Caracterizam-se pela predominância de espécies herbáceas, especialmente gramíneas, elevada heterogeneidade ambiental e expressiva riqueza florística (Overbeck *et al.*, 2007; Boldrini, 2009).

Apesar de sua importância ecológica, esses ecossistemas encontram-se entre os mais ameaçados do Brasil em decorrência da expansão agrícola, da silvicultura, da urbanização e da substituição da vegetação nativa (Overbeck *et al.*, 2015). Evidências paleoecológicas indicam que oscilações climáticas ocorridas durante o Pleistoceno influenciaram a dinâmica entre campos e florestas, contribuindo para os padrões florísticos atualmente observados (Overbeck *et al.*, 2007; Overbeck *et al.*, 2015).

A distribuição das gramíneas nesses ambientes está associada à interação entre clima, altitude, relevo, solo, disponibilidade hídrica e cobertura vegetal, fatores que condicionam a ocorrência das espécies em diferentes paisagens subtropicais (Whittaker, 1975; Körner, 2007).

2.5 Aplicação ao estudo de *Cinnagrostis alba*

Considerando a escassez de estudos específicos sobre *C. alba*, a integração entre registros provenientes de herbários digitais, informações taxonômicas atualizadas e ferramentas de geoprocessamento representa uma estratégia eficiente para ampliar o conhecimento sobre sua distribuição geográfica. A consolidação desses registros permite reconhecer padrões espaciais, caracterizar a ocorrência da espécie em diferentes contextos ambientais e identificar lacunas de conhecimento relacionadas à flora campestre sul-brasileira.

No presente estudo, essa abordagem é aplicada à caracterização da distribuição de *C. alba* no Sul do Brasil, relacionando seus registros de ocorrência com altitude, cobertura vegetal e contexto fitogeográfico. Dessa forma, o trabalho busca contribuir para o conhecimento da ecologia da espécie e fornecer subsídios para estudos florísticos, biogeográficos e de conservação dos ecossistemas campestres.

3 METODOLOGIA

A presente pesquisa caracteriza-se como um estudo descritivo, exploratório e documental, fundamentado na análise espacial de registros secundários de ocorrência de *Cinnagrostis alba* (Nees) Benth. O estudo teve como objetivo caracterizar a distribuição geográfica da espécie na Região Sul do Brasil e analisar sua relação com variáveis ambientais, utilizando registros botânicos georreferenciados e bases cartográficas temáticas.

A área de estudo compreendeu os estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, região onde se concentram os registros conhecidos da espécie no Brasil e que abrange importantes formações campestres inseridas nos domínios fitogeográficos da Mata Atlântica e do Pampa.

Os registros de ocorrência foram obtidos por meio da plataforma speciesLink, que integra dados provenientes de herbários e coleções biológicas brasileiras. A consulta foi realizada em fevereiro de 2026. Foram selecionados apenas os registros identificados como *Cinnagrostis alba*, localizados na área de estudo e que apresentavam coordenadas geográficas compatíveis com a localidade informada. Registros duplicados, inconsistentes ou com informações espaciais insuficientes foram excluídos durante a etapa de curadoria dos dados. Ao final desse processo permaneceram oito registros válidos para análise.

As coordenadas geográficas foram conferidas, organizadas em planilha eletrônica e padronizadas em graus decimais, adotando-se o sistema geodésico World Geodetic System

1984 (WGS84), correspondente ao sistema de referência EPSG:4326. Posteriormente, os dados foram importados para o software QGIS (versão 3.40), utilizado como ambiente de Sistema de Informações Geográficas (SIG) para processamento, análise espacial e elaboração dos produtos cartográficos.

A caracterização ambiental foi realizada mediante sobreposição espacial dos registros de ocorrência com diferentes bases cartográficas. A análise hipsométrica utilizou o Modelo Digital de Elevação (MDE) derivado da missão Shuttle Radar Topography Mission (SRTM), resolução espacial de 30 m, permitindo identificar a altitude correspondente a cada ponto de ocorrência. Para fins descritivos, as altitudes foram agrupadas nas classes de 0–100 m, 100–300 m, 300–600 m, 600–900 m e superiores a 900 m.

A caracterização da vegetação foi realizada por meio da Base Cartográfica de Vegetação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2012), considerando as principais fitofisionomias presentes na Região Sul do Brasil, incluindo Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Estacional Decidual, Estepe, Savana-Estépica, Formações Pioneiras e áreas de contato entre diferentes unidades de vegetação.

Com base nas informações obtidas foram elaborados três produtos cartográficos: (i) mapa de distribuição geográfica dos registros de *C. alba* na Região Sul do Brasil; (ii) mapa hipsométrico relacionando os registros às classes altitudinais; e (iii) mapa das fitofisionomias associadas aos locais de ocorrência da espécie. Todos os mapas foram produzidos em ambiente SIG e exportados em resolução mínima de 300 dpi.

A interpretação dos resultados baseou-se na integração entre os registros de ocorrência, os produtos cartográficos elaborados e a literatura científica especializada, permitindo a caracterização espacial da distribuição conhecida de *Cinnagrostis alba* na Região Sul do Brasil.

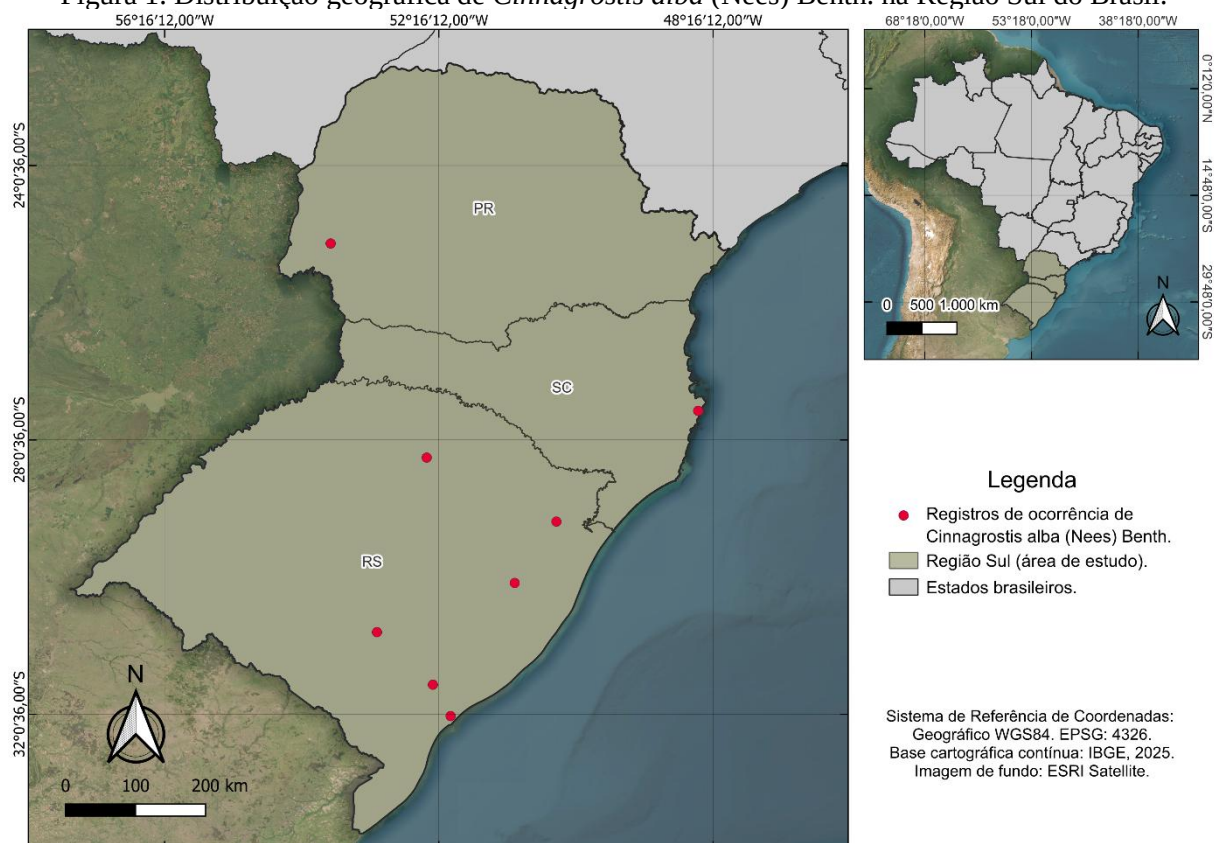
Considerando o reduzido número de registros georreferenciados disponíveis, o estudo adotou uma abordagem descritiva e exploratória, restringindo-se à análise dos padrões de ocorrência em relação à altitude, às fitofisionomias e ao contexto ambiental regional. Dessa forma, não foram realizadas modelagens de distribuição potencial nem testes estatísticos para inferência de associações entre as variáveis ambientais e a ocorrência da espécie.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Distribuição geográfica de *Cinnagrostis alba* no Sul do Brasil

A análise dos registros georreferenciados (Tabela 1) de *Cinnagrostis alba* evidenciou distribuição restrita à Região Sul do Brasil, abrangendo os estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (Figura 1). Os registros apresentaram padrão de ocorrência predominantemente associado às regiões subtropicais úmidas do Sul do país, distribuindo-se desde áreas costeiras até regiões interioranas de planalto.

Figura 1. Distribuição geográfica de *Cinnagrostis alba* (Nees) Benth. na Região Sul do Brasil.



Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados do speciesLink (2026).

Tabela 1. Caracterização ambiental dos registros de *Cinnagrostis alba* (Nees) Benth. na Região Sul do Brasil

Registro	Estado	Latitude	Longitude	Altitude (m)	Clima	Bioma	Fitofisionomia
1	Paraná	-25,146667	-53,848611	520	Cfa	Mata Atlântica	Floresta Estacional / Contato
2	Santa Catarina	-27,586115	-48,487910	25	Cfa	Mata Atlântica	Formação Pioneira
3	Rio Grande do Sul	-28,267305	-52,447712	650	Cfb	Mata Atlântica	Estepe
4	Rio Grande do Sul	-29,200155	-50,555965	920	Cfb	Mata Atlântica	Estepe
5	Rio Grande do Sul	-30,094889	-51,163780	45	Cfa	Pampa	Contato (Ecótono)
6	Rio Grande do Sul	-30,812222	-53,173370	180	Cfa	Pampa	Savana-Estépica
7	Rio Grande do Sul	-31,577982	-52,358086	12	Cfa	Pampa	Formação Pioneira
8	Rio Grande do Sul	-32,035000	-52,098598	8	Cfa	Pampa	Formação Pioneira Costeira

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados do speciesLink, IBGE, SRTM e Alvares *et al.* (2013) (2026).

Os pontos de ocorrência sugerem um padrão de distribuição relativamente contínuo ao longo do gradiente latitudinal sul-brasileiro, abrangendo aproximadamente as latitudes entre 25°S e 32°S. Esse padrão é compatível com associação da espécie às condições climáticas subtropicais características da região, especialmente aos climas Cfa e Cfb descritos por Alvares *et al.* (2013).

A distribuição observada é consistente com o padrão relatado para diversas espécies de Poaceae associadas aos Campos Sulinos, cuja ocorrência está relacionada à elevada disponibilidade hídrica e às condições climáticas amenas predominantes no Sul do Brasil (Boldrini, 2009). Segundo Overbeck *et al.* (2007), os ecossistemas campestres meridionais constituem importantes refúgios de biodiversidade, abrigando grande diversidade de gramíneas adaptadas às condições ambientais regionais.

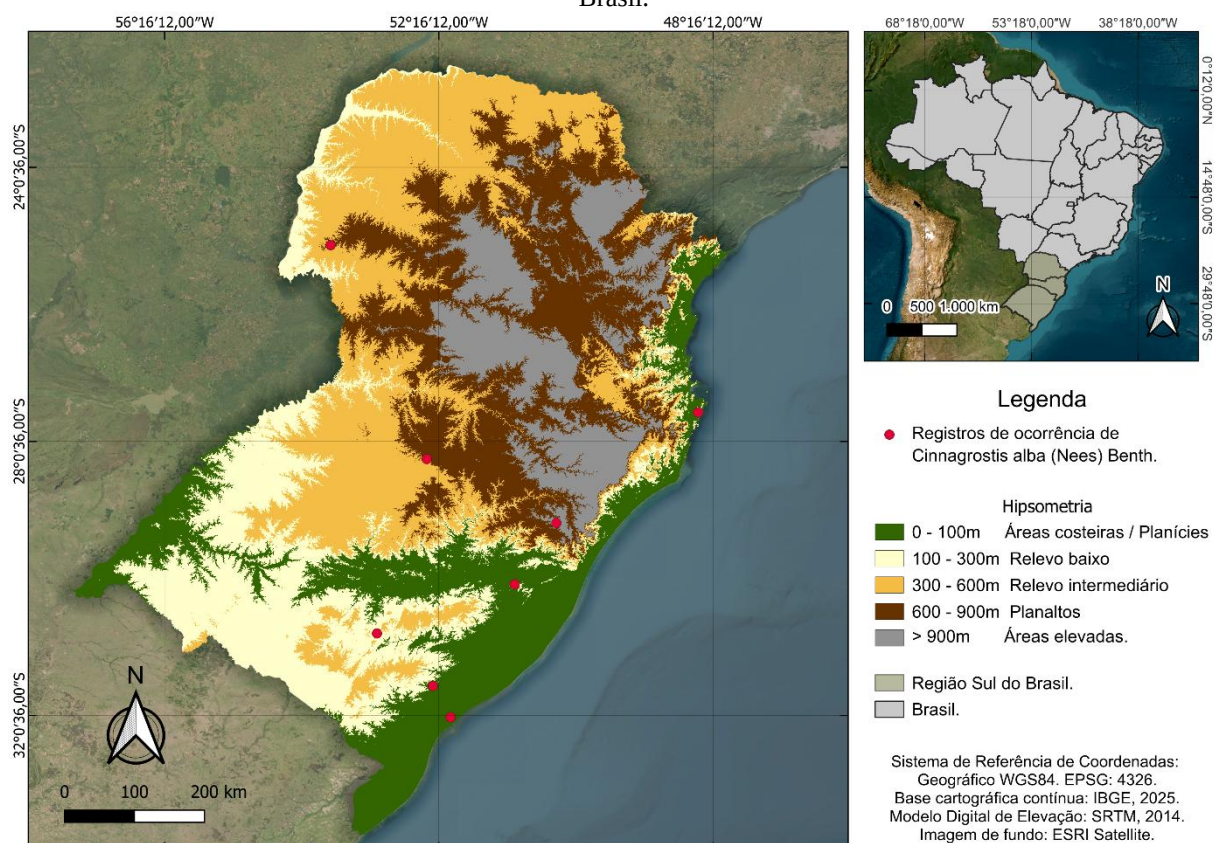
Embora os registros estejam distribuídos ao longo dos três estados da Região Sul, observa-se aparente concentração em áreas associadas aos planaltos e ambientes campestres subtropicais. Esse padrão pode estar relacionado com fatores ambientais específicos, como altitude, umidade e estrutura da vegetação, exercem influência significativa sobre a distribuição da espécie.

A ocorrência tanto em áreas costeiras quanto em regiões interioranas sugere possível amplitude ecológica de *C. alba*, característica observada em espécies herbáceas associadas a ambientes campestres e ecotonais (Pillar; Lange, 2015). Entretanto, a ausência de registros em regiões mais quentes do Brasil sugere possível limitação climática relacionada à temperatura e ao regime hídrico.

4.2 Distribuição altitudinal e caracterização hipsométrica

A análise hipsométrica demonstrou que *Cinnagrostis alba* ocorre em ampla faixa altitudinal na Região Sul do Brasil, desde áreas próximas ao nível do mar até regiões superiores a 900 m de altitude (Figura 2).

Figura 2. Distribuição dos registros de *Cinnagrostis alba* em relação às classes hipsométricas da Região Sul do Brasil.



Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados do speciesLink e do SRTM (2026)

Os registros disponíveis abrangem ampla variação altitudinal, desde áreas próximas ao nível do mar até regiões superiores a 900 m, indicando que a espécie ocorre tanto em áreas costeiras de baixa altitude quanto em regiões planálticas. Essas regiões apresentam temperaturas mais amenas e elevados índices pluviométricos, fatores frequentemente relacionados à distribuição de espécies pertencentes à subfamília Pooideae (Soreng *et al.*, 2022).

A ocorrência em áreas de maior altitude pode estar associada às condições ambientais características dos campos de altitude e dos planaltos meridionais, onde predominam temperaturas mais baixas, elevada umidade relativa do ar e menor estresse hídrico sazonal.

Estudos de Körner (2007) destacam que gradientes altitudinais influenciam diretamente a composição florística das comunidades vegetais, criando condições favoráveis para espécies adaptadas a ambientes mais frios e úmidos.

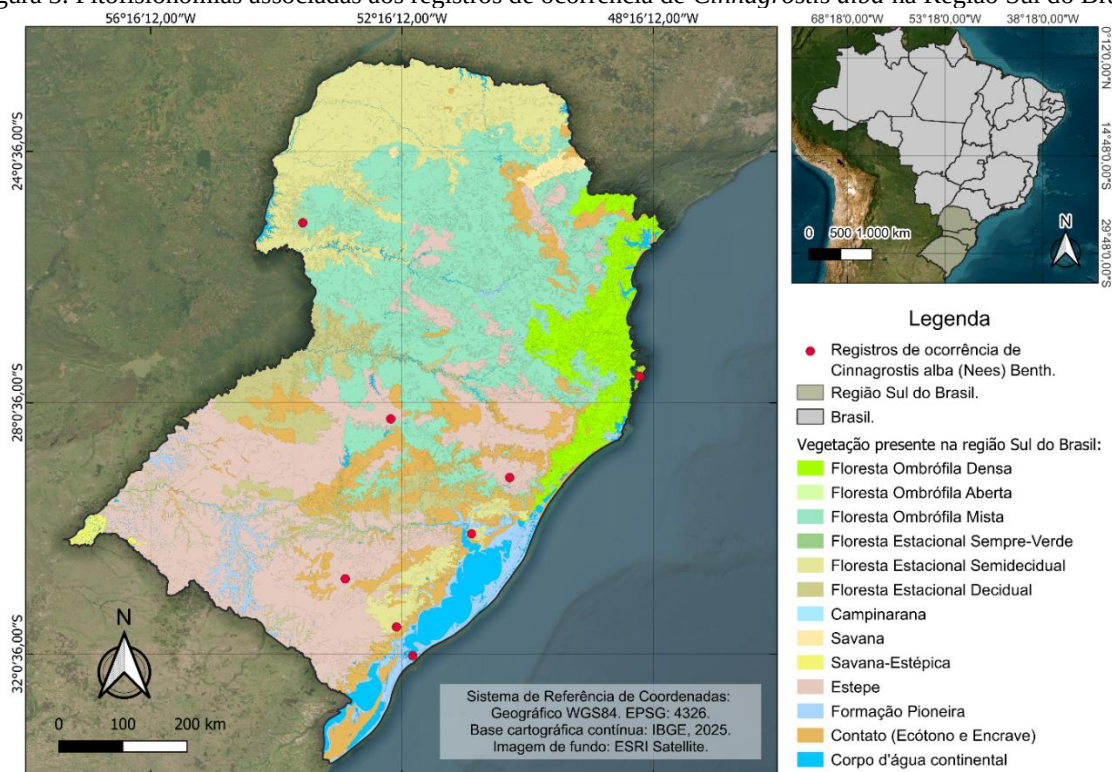
Por outro lado, a presença de registros em áreas litorâneas sugere que a espécie não se restringe exclusivamente aos ambientes montanos, sugerindo possível plasticidade ecológica. Essa capacidade de ocupar diferentes faixas altitudinais sugere que outros fatores ambientais, além da altitude isoladamente, participam da definição dos padrões de ocorrência observados.

A ampla amplitude altitudinal registrada para *C. alba* é compatível com a hipótese de que a espécie responde de forma mais intensa às condições climáticas regionais e às características da vegetação do que propriamente à altitude como fator limitante único. Tal padrão também foi observado para outras gramíneas subtropicais associadas aos Campos Sulinos (BOLDRINI, 2009).

4.3 Fitofisionomias associadas à ocorrência da espécie

A análise das fitofisionomias demonstrou que os registros de *Cinnagrostis alba* estão associados principalmente a ambientes campestres e áreas de transição ecológica (Figura 3).

Figura 3. Fitofisionomias associadas aos registros de ocorrência de *Cinnagrostis alba* na Região Sul do Brasil.



Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados do speciesLink e IBGE (2026).

Os resultados indicaram predominância de registros em áreas classificadas como Estepe, Savana-Estépica e zonas de Contato (Ecótonos e Encraves), além de ocorrências pontuais em formações de Floresta Ombrófila Mista e Formações Pioneiras.

A forte associação com ambientes campestres reforça o vínculo ecológico da espécie com os Campos Sulinos, considerados um dos principais centros de diversidade de gramíneas da América do Sul (Overbeck *ET AL.*, 2007; Boldrini, 2009). Esses ambientes apresentam elevada heterogeneidade estrutural e florística, favorecendo o estabelecimento de espécies adaptadas a condições de elevada luminosidade e sazonalidade climática moderada.

A ocorrência em áreas ecotonais também merece destaque. Ecótonos representam zonas de transição entre diferentes formações vegetacionais e frequentemente apresentam elevada riqueza biológica devido à coexistência de espécies provenientes de distintos ambientes (Risser, 1995). A presença de *C. alba* nessas áreas sugere capacidade de adaptação a diferentes condições ambientais e reforça sua plasticidade ecológica.

Outro aspecto relevante refere-se à associação da espécie com regiões inseridas nos domínios da Mata Atlântica e do Pampa. Embora esses biomas apresentem características distintas, ambos compartilham condições ambientais favoráveis ao desenvolvimento de formações campestres e herbáceas, especialmente em áreas abertas e de transição vegetacional.

Segundo Overbeck *et al.* (2015), os campos naturais do Sul do Brasil estão entre os ecossistemas mais ameaçados do país, sofrendo intensa pressão decorrente da conversão do uso da terra. Nesse contexto, o conhecimento da distribuição e das preferências ambientais de espécies campestres torna-se essencial para subsidiar estratégias de conservação da biodiversidade regional.

De maneira geral, os resultados obtidos corroboram que *Cinnagrostis alba* apresenta distribuição predominantemente associada aos ambientes campestres subtropicais do Sul do Brasil, ocorrendo principalmente em áreas de clima úmido, associadas a formações campestres, ambientes ecotonais e diferentes faixas altitudinais. Esses resultados são compatíveis com a hipótese proposta e ampliam o conhecimento sobre a ecologia e a fitogeografia da espécie no território brasileiro.

Embora o número de registros georreferenciados disponíveis para *Cinnagrostis alba* ainda seja reduzido, os padrões espaciais identificados permitem uma caracterização preliminar de sua distribuição e de sua associação com ambientes campestres subtropicais do Sul do Brasil. Essa limitação evidencia a necessidade de ampliação dos levantamentos florísticos e do incremento de registros em herbários e bases de dados de biodiversidade, visando aprimorar o conhecimento sobre a distribuição da espécie.

Estudos futuros que integrem novas coletas de campo, expansão dos registros de ocorrência e abordagens de modelagem de distribuição potencial poderão refinar a compreensão de sua ecologia, de seus limites de ocorrência e de suas respostas às condições ambientais, fornecendo subsídios para estratégias de conservação da flora campestre brasileira.

Os resultados reforçam que bases de dados oriundas de herbários digitais permitem sintetizar informações espaciais mesmo para espécies pouco representadas em coleções, ampliando seu potencial para estudos fitogeográficos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo analisar a distribuição geográfica e a caracterização ambiental de *Cinnagrostis alba* (Nees) Benth. no Sul do Brasil a partir de registros botânicos georreferenciados associados a informações de altitude e vegetação. Os resultados permitiram identificar padrões espaciais e ambientais relevantes para a compreensão da ocorrência da espécie na região.

A distribuição observada evidenciou a presença de *C. alba* nos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, sugerindo associação preferencial com ambientes subtropicais úmidos característicos da Região Sul do Brasil. Os registros analisados indicaram ocorrência ao longo de um amplo gradiente geográfico, abrangendo diferentes latitudes e altitudes, desde áreas próximas ao nível do mar até regiões superiores a 900 m de altitude. Esse padrão sugere possível plasticidade ecológica da espécie frente às diferentes condições ambientais observadas na área de estudo.

A análise das fitofisionomias revelou maior associação da espécie com formações campestres, especialmente áreas de Estepe, Savana-Estépica e ambientes ecotonais, reforçando sua relação com os Campos Sulinos e outros ecossistemas abertos do sul do país. A ocorrência em áreas pertencentes aos domínios da Mata Atlântica e do Pampa demonstra a importância das zonas de transição ecológica para a manutenção da diversidade florística regional.

Os resultados são compatíveis com a ocorrência de *C. alba* em ambientes subtropicais úmidos, associados principalmente a formações campestres, áreas ecotonais e diferentes faixas altitudinais. Além disso, o estudo evidencia o potencial das bases de dados botânicos e das ferramentas de geoprocessamento para a ampliação do conhecimento sobre a distribuição geográfica de espécies vegetais pouco estudadas.

Como limitação, destaca-se o reduzido número de registros georreferenciados disponíveis para a espécie, o que pode restringir interpretações mais abrangentes sobre seus

padrões ecológicos e biogeográficos. Dessa forma, recomenda-se a realização de novos levantamentos de campo e a ampliação dos registros em coleções botânicas, visando aprimorar o conhecimento sobre a distribuição, ecologia e conservação de *C. alba*.

Embora baseado em número reduzido de registros, o estudo amplia o conhecimento sobre a distribuição atualmente conhecida de *Cinnagrostis alba* no Sul do Brasil e demonstra o potencial da integração entre herbários digitais e geoprocessamento para estudos fitogeográficos de espécies pouco documentadas.

Por fim, este estudo amplia o conhecimento fitogeográfico de *Cinnagrostis alba* e da flora campestre do Sul do Brasil, demonstrando que a integração entre herbários digitais, geoprocessamento e bases cartográficas constitui uma abordagem robusta para a caracterização da distribuição geográfica de espécies pouco documentadas. Além de fornecer uma base para futuras investigações sobre biodiversidade, ecologia vegetal e fitogeografia, os resultados obtidos reforçam a importância desse tipo de abordagem para subsidiar estratégias de conservação dos ecossistemas campestres subtropicais.

REFERÊNCIAS

- ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, Stuttgart, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.
- 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. (org.). *Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2009. p. 63-77.
- BROWN, J. H.; LOMOLINO, M. V. *Biogeografia*. 2. ed. Ribeirão Preto: FUNPEC, 2006
- CANHOS, D. A. L.; SOUZA, S.; GIOVANNI, R.; CANHOS, V. P. speciesLink: integrando informações sobre biodiversidade. *Ciência da Informação*, Brasília, v. 33, n. 2, p. 7-13, 2004.
- DARU, B. H. Tracking hidden dimensions of plant biogeography from herbaria. *New Phytologist*, v. 246, n. 1, p. 61-77, 2025. DOI: 10.1111/nph.70002
- FILGUEIRAS, T. S.; LONGHI-WAGNER, H. M.; VIANA, P. L.; ZANIN, A. *Poaceae*. In: FORZZA, R. C. et al. (org.). *Lista de Espécies da Flora do Brasil*. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2015.
- FIASCHI, P.; PIRANI, J. R. Review of plant biogeographic studies in Brazil. *Journal of Systematics and Evolution*, v. 47, n. 5, p. 477-496, 2009. DOI: 10.1111/j.1759-6831.2009.00046.x.

FORZZA, R. C. *et al.* Brazilian Flora 2020: Leveraging the power of a collaborative scientific network. *Taxon*, v. 71, n. 1, p. 178-198, 2022.

FLORA E FUNGA DO BRASIL. *Cinnagrostis alba* (Nees) Benth. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2025. Disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br>. Acesso em: 15 abr. 2026.

GRASS PHYLOGENY WORKING GROUP III. A nuclear phylogenomic tree of grasses (Poaceae) recovers current classification despite gene tree incongruence. *New Phytologist*, v. 245, n. 2, p. 818-834, 2025

HODKINSON, T. R. Evolution and taxonomy of the grasses (Poaceae): a model family for the study of species-rich groups. In: HODKINSON, T. R. (ed.). *The Biology of Grasses*. Wallingford: CAB International, 2018

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Manual técnico da vegetação brasileira*. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

KÖRNER, C. The use of 'altitude' in ecological research. *Trends in Ecology & Evolution*, v. 22, n. 11, p. 569-574, 2007. DOI: 10.1016/j.tree.2007.09.006

LOMOLINO, M. V.; RIDDLE, B. R.; WHITTAKER, R. J. *Biogeography*. 5. ed. Sunderland, MA: Sinauer Associates, 2017.

OVERBECK, G. E.; MÜLLER, S. C.; FIDELIS, A.; PFADENHAUER, J.; PILLAR, V. P.; BLANCO, C. C.; BOLDRINI, I. I.; BOTH, R.; FORNECK, E. D. *Brazil's neglected biome: the South Brazilian Campos. Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics*, Amsterdam, v. 9, n. 2, p. 101-116, 2007.

OVERBECK, G. E.; VÉLEZ-MARTIN, E.; SCARANO, F. R.; LEWINSOHN, T. M.; FONSECA, C. R.; MEYER, S. T.; MÜLLER, S. C.; CEOTTO, P.; DADALT, L.; DURIGAN, G. *Conservation in Brazil needs to include non-forest ecosystems. Diversity and Distributions*, Oxford, v. 21, n. 12, p. 1455-1460, 2015.

PILLAR, V. P.; LANGE, O. *Os Campos do Sul*. Porto Alegre: Rede Campos Sulinos, 2015.

PLANTS OF THE WORLD ONLINE (POWO). *Cinnagrostis alba* (Nees) Benth. Kew: Royal Botanic Gardens, 2025. Disponível em: <https://powo.science.kew.org>. Acesso em: 15 jun. 2026.

PETERSON, A. T.; SOBERÓN, J.; PEARSON, R. G.; ANDERSON, R. P.; MARTÍNEZ-MEYER, E.; NAKAMURA, M.; ARAÚJO, M. B. *Ecological niches and geographic distributions*. Princeton: Princeton University Press, 2011.

RISSER, P. G. *The status of the science examining ecotones*. *BioScience*, Washington, v. 45, n. 5, p. 318-325, 1995.

RIZZINI, C. T. *Tratado de fitogeografia do Brasil*. 2. ed. Rio de Janeiro: Âmbito Cultural, 1997.

SIQUEIRA, M. F.; DURIGAN, G.; DE MARCO JÚNIOR, P.; PETERSON, A. T. *Modelagem da distribuição geográfica de espécies vegetais: teoria e aplicações*. *Megadiversidade*, Belo Horizonte, v. 5, n. 1-2, p. 1-14, 2009.

SORENG, R. J.; PETERSON, P. M.; ROMASCHENKO, K.; DAVIDSE, G.; ZULOAGA, F. O.; JUDZIEWICZ, E. J.; FILGUEIRAS, T. S.; DAVIS, J. I.; MORRONE, O. *A worldwide phylogenetic classification of the Poaceae*. *Journal of Systematics and Evolution*, Beijing, v. 53, n. 2, p. 117-137, 2015.

SORENG, R. J.; PETERSON, P. M.; ROMASCHENKO, K.; DAVIDSE, G.; ZULOAGA, F. O.; JUDZIEWICZ, E. J.; FILGUEIRAS, T. S.; DAVIS, J. I.; MORRONE, O. **A worldwide phylogenetic classification of the Poaceae (Gramineae) III: An update**. *Journal of Systematics and Evolution*, Beijing, v. 60, n. 3, p. 476–521, 2022.

SPECIESLINK. *Sistema de Informação Distribuído para Coleções Biológicas*. Campinas: Centro de Referência em Informação Ambiental (CRIA), 2026. Disponível em: <https://specieslink.net>. Acesso em: 02 mar. 2026.

WHITTAKER, R. H. *Communities and ecosystems*. 2. ed. New York: Macmillan Publishing, 1975.