



## **Germinação de sete espécies do cerrado paulista com potencial paisagístico**

**Victor Augusto Bincoletto**

Mestrando, UNESP, Brasil

[victor.bincoletto@unesp.br](mailto:victor.bincoletto@unesp.br)

ORCID iD 0009-0001-7656-8335

**Veridiana de Lara Weiser**

Professora Doutora, UNESP, Brasil

[veridiana.weiser@unesp.br](mailto:veridiana.weiser@unesp.br)

ORCID iD 0000-0003-1836-7540

**Marta Enokibara**

Professora Doutora, UNESP, Brasil

[marta.enokibara@unesp.br](mailto:marta.enokibara@unesp.br)

ORCID iD 0000-0002-4790-7756



## **Germinação de sete espécies do cerrado paulista com potencial paisagístico**

### **RESUMO**

**Objetivo** – O estudo avaliou a germinação de sete espécies nativas do cerrado paulista com potencial paisagístico: *Tilesia baccata*, *Achyrocline satureioides*, *Mimosa debilis*, *Vernonanthura polyanthes*, *Andropogon fastigiatus*, *Andropogon leucostachyus* e *Loudetiopsis chrysotricha*. A pesquisa buscou fornecer parâmetros que possibilitem a introdução dessas espécies no paisagismo, com o objetivo de valorizar a flora nativa do cerrado paulista.

**Metodologia** – Foi realizada a semeadura indireta das espécies selecionadas em células, com monitoramento realizado durante dez semanas, sendo analisada a taxa de germinação durante esse período.

**Originalidade/relevância** – Há pouca literatura disponível sobre a germinação das espécies em estudo e detectou-se variação nas taxas de germinação nos dados encontrados.

**Resultados** – As espécies *Andropogon fastigiatus*, *Andropogon leucostachyus*, *Loudetiopsis chrysotricha*, *Mimosa debilis* e *Tilesia baccata* demonstraram baixos índices de germinação e emergência de plântulas durante o período analisado. Por outro lado, *Achyrocline satureioides* e *Vernonanthura polyanthes* apresentaram índices de germinação/emergência de plântulas relevantes.

**Contribuições teóricas/metodológicas** – A pesquisa forneceu dados experimentais a respeito da possibilidade do uso de espécies do cerrado no paisagismo, considerando os critérios de germinação.

**Contribuições sociais e ambientais** – A pesquisa evidencia a importância da conservação do Cerrado e o papel relevante que pode ser desempenhado pelos jardins, como forma de conservação *ex situ*.

**PALAVRAS-CHAVE:** Espécies nativas. Germinação de sementes. Crescimento de plântulas.

## **Germination of seven native cerrado species from São Paulo state with landscape potential**

### **ABSTRACT**

**Objective** – The study evaluated the germination of seven native *cerrado* species from São Paulo state with landscaping potential: *Tilesia baccata*, *Achyrocline satureioides*, *Mimosa debilis*, *Vernonanthura polyanthes*, *Andropogon fastigiatus*, *Andropogon leucostachyus*, and *Loudetiopsis chrysotricha*. The research aimed to provide parameters that enable the introduction of these species into landscaping, with the aim of enhancing the native flora of the São Paulo *cerrado*.

**Methodology** – Indirect sowing of the selected species was carried out in cells, with monitoring conducted over ten weeks, during which the germination rate was analyzed.

**Originality/Relevance** – There is little literature available on the germination of the species under study, and variations in germination rates were identified in the data collected.

**Results** – The species *Andropogon fastigiatus*, *Andropogon leucostachyus*, *Loudetiopsis chrysotricha*, *Mimosa debilis*, and *Tilesia baccata* showed low germination and seedling emergence rates during the analyzed period. On the other hand, *Achyrocline satureioides* and *Vernonanthura polyanthes* presented relevant germination/seedling emergence rates.

**Theoretical/Methodological Contributions** – The research provides experimental data regarding the feasibility of using *cerrado* species in landscaping, considering germination criteria.

**Social and Environmental Contributions** – The study highlights the importance of *Cerrado* conservation and the relevant role that gardens can play as a form of *ex situ* conservation.

**KEYWORDS:** Native species. Seed germination. Seedling growth.



## **Germinación de siete especies nativas del cerrado paulista con potencial paisajístico**

### **RESUMEN**

**Objetivo** – El estudio evaluó la germinación de siete especies nativas del *cerrado paulista* con potencial paisajístico: *Tilezia baccata*, *Achyrocline satureioides*, *Mimosa debilis*, *Vernonanthura polyanthes*, *Andropogon fastigiatus*, *Andropogon leucostachyus* y *Loudeiaopsis chrysanthrix*. La investigación buscó proporcionar parámetros que posibiliten la introducción de estas especies en el paisajismo, con el objetivo de valorizar la flora nativa del *cerrado paulista*.

**Metodología** – Se realizó la siembra indirecta de las especies seleccionadas en celdas, con monitoreo durante diez semanas, analizándose la tasa de germinación en dicho período.

**Originalidad/relevancia** – Existe poca literatura disponible sobre la germinación de las especies en estudio y se detectó variación en las tasas de germinación en los datos encontrados.

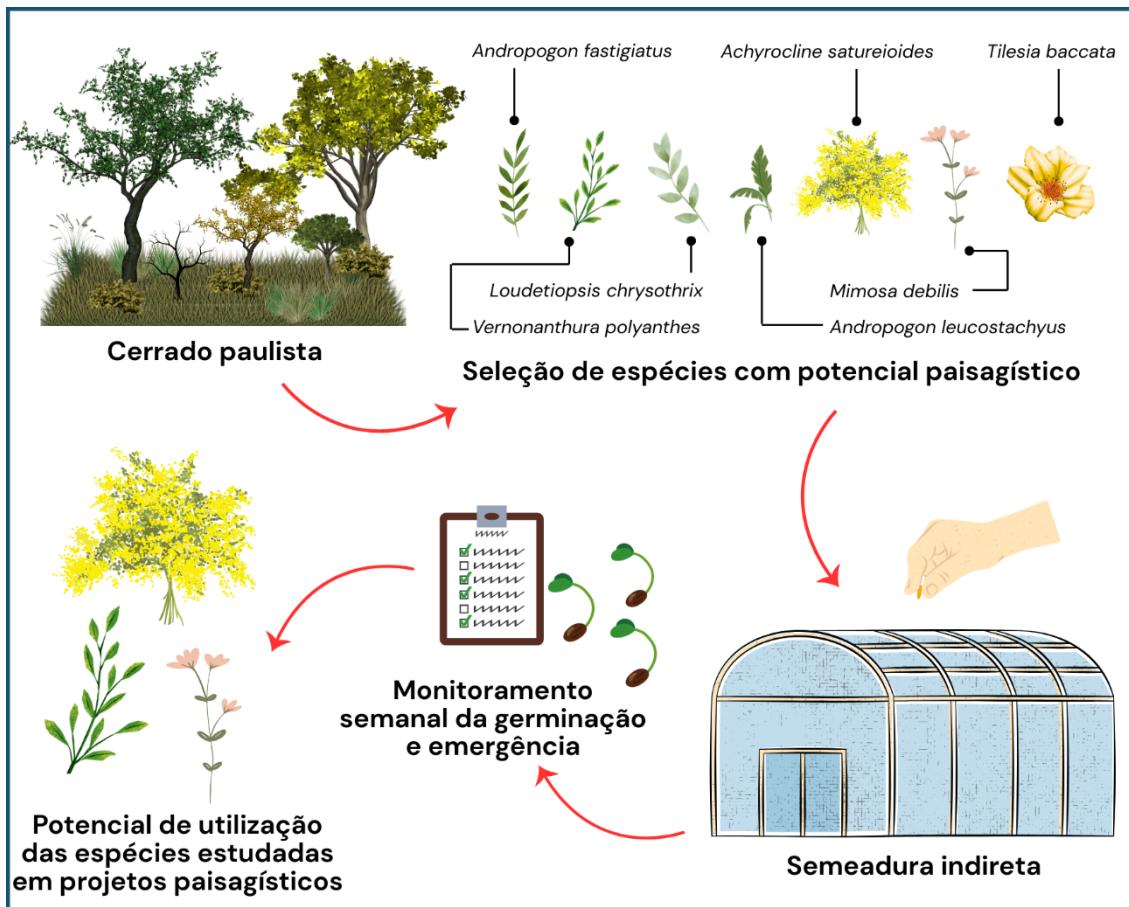
**Resultados** – Las especies *Andropogon fastigiatus*, *Andropogon leucostachyus*, *Loudeiaopsis chrysanthrix*, *Mimosa debilis* y *Tilezia baccata* presentaron bajos índices de germinación y emergencia de plántulas durante el período analizado. Por otro lado, *Achyrocline satureioides* y *Vernonanthura polyanthes* mostraron índices de germinación/emergencia de plántulas relevantes.

**Contribuciones teóricas/metodológicas** – La investigación proporciona datos experimentales sobre la viabilidad del uso de especies del *cerrado* en el paisajismo, considerando criterios de germinación.

**Contribuciones sociales y ambientales** – El estudio evidencia la importancia de la conservación del Cerrado y el papel relevante que pueden desempeñar los jardines como forma de conservación *ex situ*.

**PALABRAS CLAVE:** Especies nativas. Germinación de semillas. Crecimiento de plántulas.

RESUMO GRÁFICO





## 1 INTRODUÇÃO

Com uma extensa área territorial, o Brasil é composto por seis grandes biomas: Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa e Pantanal (IBGE, 2025; Souza; Cunha; Dinardi, 2023). O Cerrado, também conhecido como “savana brasileira”, é caracterizado como um mosaico vegetacional, abrigando diversas fitofisionomias, desde formações campestres, com predominância de estrato herbáceo e subarbustivo a formações savânicas e florestais, prevalecendo o estrato arbóreo e arbustivo (Coutinho, 2002; Mendonça *et al.*, 2008).

O bioma apresenta alto endemismo de espécies, sendo visto como um *hotspot* mundial em biodiversidade, possuindo extrema variedade de paisagens e flora (Castro *et al.*, 1999; Mendonça *et al.*, 2008; Myers *et al.*, 2000; Parente *et al.*, 2021). Embora ecologicamente relevante, vem experenciando crescente supressão de seu estrato em decorrência de ações antrópicas (Nunes; Castro, 2021; Strassburg *et al.*, 2017), chegando ao total de 11.011,70 km<sup>2</sup> de área devastada entre agosto de 2022 a julho de 2023 (INPE, 2023). Dados do Inventário da Cobertura Vegetal Nativa do estado de São Paulo evidenciam que a vegetação nativa remanescente do Cerrado, que anteriormente correspondia a 32,7% da cobertura do estado, atualmente representa apenas 1% de sua extensão original (São Paulo, 2022).

Como uma forma de mitigar a perda de espécies nativas ameaçadas, a conservação *ex situ* é um mecanismo que possibilita a preservação desse estrato fora do ambiente em que ocorrem habitualmente, sendo uma estratégia importante de proteção (Gomes; Fajardo, 2020; José *et al.*, 2019; Nascimento; Vieira; Meiado, 2015;). Desse modo, ao introduzirmos espécies nativas ao paisagismo, ampliamos a biodiversidade local, possibilitando a interação da fauna existente, como abelhas, borboletas e demais polinizadores com a flora autóctone, fortalecendo suas interações (Aldrich, 2002; Chu *et al.*, 2025; Erickson; Patch; Grozinger, 2021; O’Sullivan *et al.*, 2017; Roguz *et al.*, 2023; Russo, 2024).

A partir dessa perspectiva, os jardins são fortes aliados na conservação das espécies nativas, particularmente, os jardins naturalistas. Nesses jardins, como evidencia-se pela nomenclatura, ressalta-se um aspecto mais natural nas composições, onde são inclusas espécies nativas do bioma incidente, particularmente herbáceas e arbustivas, bem como outras aclimatadas às condições locais, procurando garantir um equilíbrio, a possibilidade de associação entre espécies, a promoção da biodiversidade e sustentabilidade, principalmente quanto a diminuição do manejo na conservação, por serem plantas adaptadas às condições locais. Aliando multiplicidade estética à biodiversidade, vários autores têm trabalhado jardins nesta perspectiva, são os atualmente denominados jardins naturalistas contemporâneos (Alizadeh; Hitchmough, 2020; Bretzel *et al.*, 2016; Dunnett; Hitchmough, 2004; Hitchmough, 2017; Oudolf; Kingsbury, 2013).

O paisagista holandês Piet Oudolf, um dos principais nomes que trabalham com essa concepção de jardim, utiliza uma metodologia própria para classificar as espécies através de parâmetros estéticos que valorizam desde sua estrutura até aspectos visuais, categorizando-as em protagonistas, coadjuvantes e matrizes (Fernandes, 2020; Oudolf; Kingsbury, 2013). As



plantas protagonistas atraem a atenção instantaneamente e por longos períodos, geralmente em todos seus ciclos vegetativos; as plantas coadjuvantes também atraem a atenção, porém ela acontece por um período de tempo determinado; e as plantas matrizes não expressam grande atratividade visual imediata, tendo por objetivo realizar a cobertura do solo (Fernandes, 2020; Mello, 2020; Oudolf; Kingsbury, 2013). Como pode se ver, o ciclo das estações é algo também incorporado na estética desses jardins.

No contexto nacional, propagando estudos inovadores no uso da flora nativa em projetos de jardins naturalistas, desenvolve-se no Cerrado de Brasília o “Jardim de Sequeiro”, do agrônomo e paisagista Prof. Dr. Júlio Pastore (Pastore, 2022; Pastore; Honorato, 2023) e o “Jardins de Cerrado”, da arquiteta paisagista Mariana Siqueira (Siqueira *et al.*, 2021). Em Bauru, no interior do estado de São Paulo, no Câmpus da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), ocorre o projeto “Campina Experimental do Cerrado”, que desde o final de 2022 desenvolve pesquisas aplicadas utilizando a vegetação nativa do cerrado paulista em viveiro e jardins experimentais (Enokibara *et al.*, 2024).

Entre os estudos englobados pelo projeto, o experimento intitulado “Germinação e resistência ao transplante de quatro espécies do cerrado paulista com potencial paisagístico” (Gomes *et al.*, 2025) avaliou o desempenho de duas espécies herbáceas e duas arbustivas nativas do cerrado paulista. Em vista dos resultados obtidos a partir desse primeiro ensaio, o experimento apresentado nesse trabalho representa uma continuidade dessa pesquisa e teve como objetivo avaliar a taxa de germinação de sete espécies nativas do cerrado paulista, visando sua possível introdução em composições paisagísticas de jardins utilizando a flora nativa.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1 Caracterização da área de estudo**

O estudo foi realizado em viveiro locado próximo a Central de Laboratórios da Faculdade de Arquitetura, Artes, Comunicação e Design (FAAC), no Câmpus de Bauru da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), nas coordenadas 22°20'47.0"S 49°01'45.0"W, ocupando uma área de 18 m<sup>2</sup>.

No município de Bauru, o clima é classificado, segundo Köppen, como temperado macrotérmico, de inverno seco e não rigoroso (Cwa), podendo também ser classificado como tropical sazonal (Coutinho, 2002; Pinheiro; Monteiro; Cesar, 2002). Dessa forma, têm-se duas estações distintas, marcadas pela sazonalidade: o verão quente e úmido, de outubro a março, caracterizado como a estação chuvosa e, o inverno frio e seco, de maio a setembro, caracterizado como a estação seca (Cavassan, 2002; Coutinho, 2002; Weiser, 2007).



## 2.2 Seleção das espécies

Para a escolha das espécies, foram utilizados os critérios definidos por Piet Oudolf (Fernandes, 2020), adaptado ao potencial paisagístico da flora nativa do cerrado paulista. Assim, foram analisadas a espécie *Tilezia baccata* (margaridinha-de-fruta), identificada como protagonista; as espécies *Achyrocline satureioides* (macela), *Mimosa debilis* (mimosinha) e *Vernonanthura polyanthes* (assa-peixe), identificadas como coadjuvantes; e as espécies *Andropogon fastigiatus* (capim andropogon-nativo), *Andropogon leucostachyus* (capim membeca) e *Loudeiopsis chrysotricha* (brinco-de-princesa), identificadas como matrizes (Quadro 1, Figura 1).

Quadro 1 – Nome científico e popular das espécies, classificação de uso de acordo com os critérios de Piet Oudolf e forma de vida.

ID.	Nome científico	Nome popular	Classificação de uso conforme critérios de Piet Oudolf	Forma de vida
1	<i>Tilezia baccata</i> (L.) Pruski	margaridinha-de-fruta	protagonista	arbustiva
2	<i>Achyrocline satureioides</i> (Lam.) DC.	macela	coadjuvante	herbácea
3	<i>Mimosa debilis</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	mimosinha	coadjuvante	arbustiva
4	<i>Vernonanthura polyanthes</i> (Sprengel) Vega & Dematteis	assa-peixe	coadjuvante	arbustiva
5	<i>Andropogon fastigiatus</i> Sw.	capim andropogon-nativo	matriz	herbácea
6	<i>Andropogon leucostachyus</i> Kunth	capim membeca	matriz	herbácea
7	<i>Loudeiopsis chrysotricha</i> (Nees) Conert	capim brinco-de-princesa	matriz	herbácea

Fonte: Autoria própria.



Figura 1 – Indivíduos das espécies ensaiadas em seu estado desenvolvido. A – *Mimosa debilis*. B – *Tilezia baccata*. C – *Vernonanthura polyanthes*. D – *Achyrocline satureoides*. E – *Andropogon fastigiatus*. F – *Andropogon leucostachyus*. G – *Loudeiaopsis chrysotricha*.



Fonte: A – Maria Solange Fontes (2025). B – Autoria própria. C - Mauricio Mercadante (2015). Licença: CC BY-NC-SA 2.0. Disponível em: <https://shre.ink/t3Hw>. D – João Previdello (2025). E – João Previdello (2024). F – Ana Zanin, (2014). Licença: CC BY 4.0. Disponível em: <https://shre.ink/t3IS>. G - Mauricio Mercadante (2014). Licença: CC BY-NC-SA 2.0. Disponível em: <https://shre.ink/t3lk>.

Com exceção da *Mimosa debilis* e da *Tilezia baccata*, cujas coletas ocorreram através de incursão de *plant hunting* em áreas antropizadas próximas ao Câmpus de Bauru da UNESP, as demais sementes foram adquiridas por intermédio da empresa Verde Novo (<https://verdenovosementes.com.br>), sediada em Brasília, Distrito Federal.

As datas de coleta pela Verde Novo e pelo autor, assim como a data de semeadura das espécies em bandejas, aconteceram entre fevereiro de 2023 e maio de 2025 (Quadro 2).



Quadro 2 – Nome científico e popular das espécies e datas de coleta e semeadura das sementes.

ID.	Nome científico	Nome popular	Data de coleta das sementes	Data de semeadura
1	<i>Tilea baccata</i> (L.) Pruski	margaridinha-de-fruta	mar/2025	06/maio/2025
2	<i>Achyrocline satureioides</i> (Lam.) DC.	macela	ago/2024	06/maio/2025
3	<i>Mimosa debilis</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	mimosinha	fev/2025	06/maio/2025
4	<i>Vernonanthura polyanthes</i> (Sprengel) Vega & Dematteis	assa-peixe	ago/2024	06/maio/2025
5	<i>Andropogon fastigiatus</i> Sw.	capim andropogon-nativo	abr/2024	06/maio/2025
6	<i>Andropogon leucostachyus</i> Kunth	capim membeca	mar/2024	06/maio/2025
7	<i>Loudeiopsis chrysothrix</i> (Nees) Conert	capim brinco-de-princesa	fev/2023	06/maio/2025

Fonte: Autoria própria.

### 2.3 O experimento

O trabalho teve por objetivo avaliar o tempo de germinação e emergência das plântulas das espécies ensaiadas buscando analisar a quantidade de células que resultaram da semeadura durante o período analisado.

O substrato utilizado para o preenchimento das células das bandejas foi uma combinação entre Carolina Soil e Biomix, na proporção 1 para 1, utilizando como medida um balde de 10 litros (Figura 2). O mix desses dois substratos foi utilizado após experiências anteriores realizadas na Campina Experimental do Cerrado demonstrarem que o uso isolado do Biomix, um substrato mais denso e que retém muita umidade, estava ocasionando o amarelamento e apodrecimento das sementes e plântulas. Da mesma forma, o Carolina Soil, com uma densidade menor, eliminava seus nutrientes durante a irrigação.

Figura 2 – Processo de montagem das bandejas utilizando o mix dos substratos Carolina Soil e Biomix. A e B – Preparação do substrato. C e D – Preenchimento das células nas bandejas.



Fonte: Autoria própria.

O plantio foi realizado em maio de 2025, através da técnica de semeadura indireta, onde cada espécie foi semeada em bandejas plásticas contendo 50 células (Figura 3). A técnica

de semeadura utilizada foi escolhida por possibilitar que as espécies que ali germinassem pudessem ser transferidas para o local definitivo onde serão plantadas futuramente.

A irrigação dentro do viveiro ocorreu de forma automática duas vezes ao dia, sendo uma vez no período matutino e outra no vespertino, com duração de 15 minutos de rega em cada acionamento, no decorrer do período de estudo.

Figura 3 – Semeadura das espécies. A a D – Semeadura da espécie *Achyrocline satureioides*.



Fonte: Autoria própria.

### 2.3.1 Processo de análise

Estudos anteriores indicaram que a maioria das espécies herbáceas, subarbustivas e arbustivas nativas do Cerrado podem germinar em até 30 dias (Gomes *et al.*, 2025; Ribeiro *et al.*, 2022). Por essa razão, o monitoramento da semeadura de cada espécie foi realizado ao longo de 10 semanas, entre os meses de maio e julho de 2025, a fim de registrar possíveis emergências tardias e garantir maior precisão na avaliação do estabelecimento inicial das plântulas. Durante esse período foram computados dados relacionados a taxa de germinação e emergência das plântulas de cada espécie semeada (Figura 4).

Figura 4 – Cálculo para obter a taxa de germinação e emergência das espécies semeadas.

$$\text{Taxa de germinação e emergência ( \% )} = \left( \frac{\text{número de células germinadas}}{\text{número total de células semeadas}} \right) \times 100$$

Fonte: Autoria própria.

Para a validação das taxas de germinação obtidas, foram consultados valores de referência disponibilizados pela empresa Verde Novo, fornecedora de sementes (Verde Novo Sementes Nativas, 2024), pela Rede de Sementes do Cerrado (Sampaio *et al.*, 2019) e pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) (Ribeiro *et al.*, 2022). Além disso, os índices foram classificados em categorias: inferior a 10% (ruim), de 10% a 19% (baixa), de 20% a 49% (regular), de 50% a 80% (boa) e superior a 80% (ótima), de acordo com o critério estabelecido no Guia de Plantas do Cerrado para Recomposição da Vegetação Nativa (Ribeiro *et al.*, 2022).



### **3 RESULTADOS**

#### **3.1 Taxa de germinação**

Através dos dados obtidos no experimento, pode-se observar que na média geral, a taxa de germinação das espécies nativas do cerrado apresentou índices inferiores a 27% (Tabela 1).

Tabela 1 – Quantidade de células que germinaram por espécies e taxa de germinação.

ID.	Espécie	Quantidade de células semeadas	Quantidade de células que germinaram	Taxa de germinação e emergência
<b>1</b>	<i>Tilesia baccata</i>	50	5	10%
<b>2</b>	<i>Achyrocline satureioides</i>	50	15	30%
<b>3</b>	<i>Mimosa debilis</i>	50	9	18%
<b>4</b>	<i>Vernonanthura polyanthes</i>	50	50	100%
<b>5</b>	<i>Andropogon fastigiatus</i>	50	1	2%
<b>6</b>	<i>Andropogon leucostachyus</i>	50	4	8%
<b>7</b>	<i>Loudeiopsis chrysothrix</i>	50	8	16%
<b>TOTAL</b>		<b>350</b>	<b>92</b>	<b>26,28%</b>

Fonte: Autoria própria.

Ao compararmos as taxas de germinação obtidas com as disponibilizadas pelas empresas Verde Novo (Verde Novo Sementes Nativas, 2024), Rede de Sementes do Cerrado (Sampaio *et al.*, 2019) e Embrapa (Ribeiro *et al.*, 2022), percebemos que as espécies *Andropogon fastigiatus* e *Loudeiopsis chrysothrix* correspondem aos índices das germinações informados (Quadro 3). Por outro lado, as espécies *Vernonanthura polyanthes*, *Achyrocline satureioides* e *Andropogon leucostachyus* apresentaram divergência de valores aos que foram disponibilizados, sendo que as duas primeiras espécies apresentaram germinação e emergência de plântulas superiores aos índices informados e a última espécie apresentou taxa inferior à que foi fornecida (Quadro 3). Com relação às espécies *Mimosa debilis* e *Tilesia baccata*, não foi possível realizar a comparação com a amostra estudada, uma vez que não foram obtidos dados que permitissem tal análise (Quadro 3).



Quadro 3 – Comparação entre as taxas de germinação disponibilizadas pelas empresas Verde Novo, Rede de Sementes do Cerrado e Embrapa e aquelas obtidas neste estudo (Campina Experimental do Cerrado). Legenda: (-) = ausência de dados.

ID.	Nome científico	Verde Novo	Rede de Sementes do Cerrado	Embrapa	Campina Experimental do Cerrado
1	<i>Tilezia baccata</i> (L.) Pruski	-	-	-	10%
2	<i>Achyrocline satureioides</i> (Lam.) DC.	10%	10%	-	30%
3	<i>Mimosa debilis</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	-	-	-	18%
4	<i>Vernonanthura polyanthes</i> (Sprengel) Vega & Dematteis	-	10% a 19%	-	100%
5	<i>Andropogon fastigiatus</i> Sw.	-	< 10%	< 10%	2%
6	<i>Andropogon leucostachyus</i> Kunth	44%	-	20% a 49%	8%
7	<i>Loudetiaopsis chrysothrix</i> (Nees) Conert	até 19%	10% a 19%	10% a 19%	16%

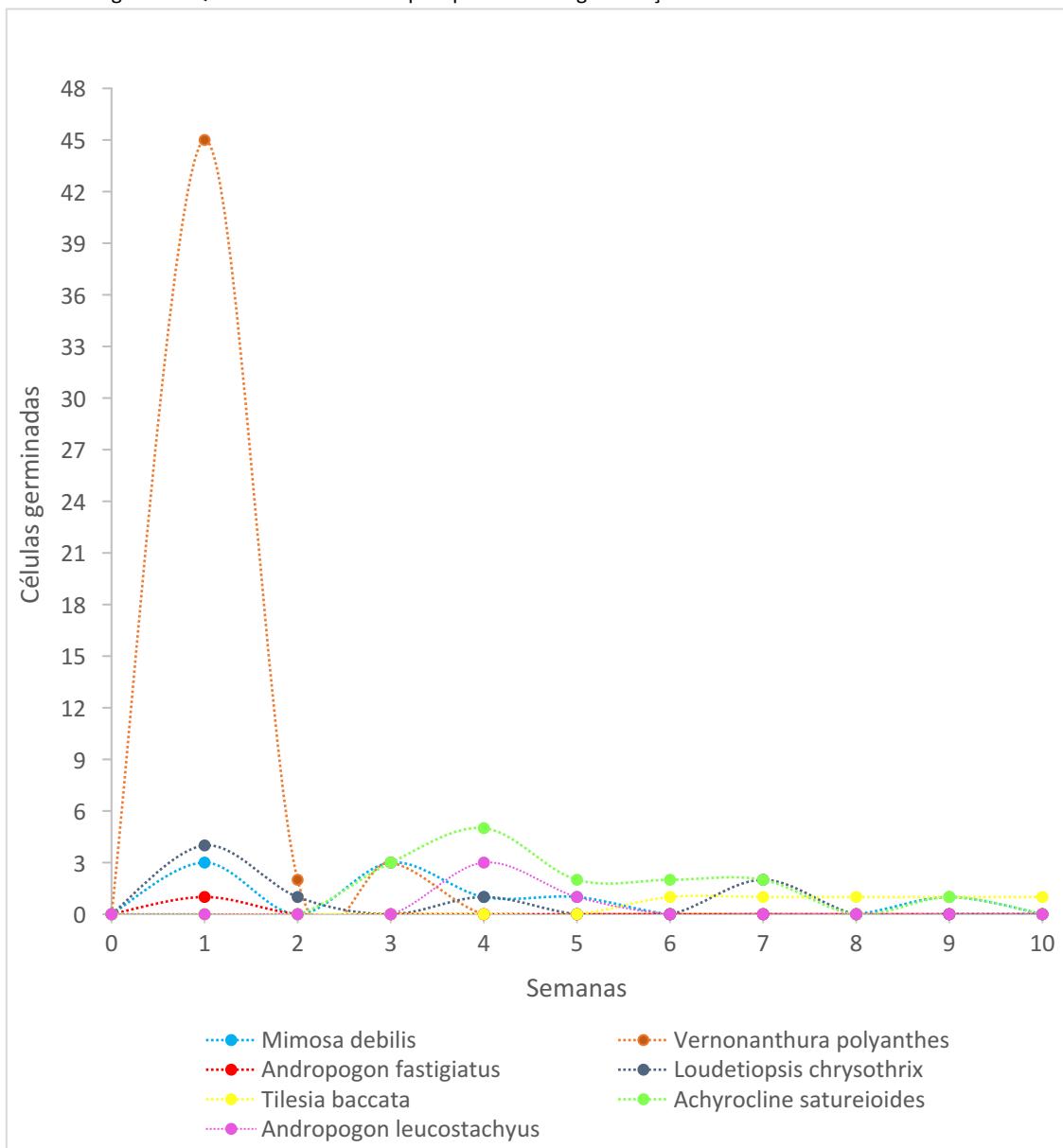
Fonte: Autoria própria.

### 3.2 Tempo de germinação

Todas as espécies apresentaram germinação e emergência durante o período analisado, entretanto o tempo em que ocorreu a emergência das plântulas e a quantidade de células foram variáveis (Figura 5).

A espécie *Mimosa debilis* apresentou nove células germinadas, o que corresponde a 18% do total semeado (Figura 5). A primeira e a terceira semana apresentaram maior quantidade de células germinadas, totalizando três em cada data (Figura 5). A quarta, quinta e nona semana tiveram uma célula germinada cada (Figura 5).

Figura 5 – Quantidade de células que apresentaram germinação durante as semanas analisadas.



Fonte: Autoria própria.

Apresentando uma célula germinada por semana, entre a quinta e a 10 semana, totalizando cinco células germinadas, a *Tilesia baccata* demonstrou índice de germinação de 10% do total semeado (Figura 5).

Entre a primeira e a terceira semana após a semeadura, a espécie *Vernonanthura polyanthes* apresentou a emergência de plântulas em todas as células germinadas, correspondendo a 100% do total semeado (Figura 5). Destaque para a primeira semana após a



semeadura da espécie, que teve como resultado 45 células apresentando emergência de plântulas; na semana seguinte, ocorreu a germinação das cinco células restantes (Figura 5).

Totalizando taxa de germinação de 30%, o que corresponde a 15 células germinadas dentre as que foram semeadas, a espécie *Achyrocline satureioides* demonstrou a emergência das plântulas entre a terceira e a nona semana avaliada, excluindo a oitava semana, que não apresentou germinação e emergência de plântulas (Figura 5).

Dentre todas as espécies analisadas, o *Andropogon fastigiatus* apresentou índice de germinação de 2%, com apenas uma célula germinada na primeira semana subsequente a semeadura realizada (Figura 5).

A espécie *Andropogon leucostachyus* manifestou emergência de plântulas na quarta e quinta semana, com três e uma célula germinada, respectivamente, totalizando assim quatro células germinadas, correspondendo a 8% do todo analisado (Figura 5).

Por fim, com oito células apresentando germinação, a espécie *Loudeiopsis chrysotrichix* teve índices de emergência de plântulas de 16% (Figura 5). O maior número de células germinadas foi registrado na primeira semana após o plantio (quatro células), seguido por uma célula na segunda e na quarta semana, e duas células na sétima semana (Figura 5).

De acordo com a classificação proposta por Ribeiro *et al.*, (2022), baseada nos percentuais de germinação e emergência, verificou-se que *Andropogon fastigiatus* e *Andropogon leucostachyus* apresentaram germinação e emergência classificadas como ruins; *Mimosa debilis*, *Tilea baccata* e *Loudeiopsis chrysotrichix*, como baixas; *Achyrocline satureioides*, como regular; e *Vernonanthura polyanthes*, como ótima (Tabela 2).

Tabela 2 – Classificação das espécies conforme percentual de germinação e emergência. Legenda: < 10% = ruim, 10% a 19% = baixa, 20% a 49% = regular, 50% a 80% = boa, > 80% = ótima (Ribeiro *et al.*, 2022).

ID.	Espécie	Taxa de germinação e emergência	Classificação conforme percentual de germinação e emergência
1	<i>Mimosa debilis</i>	18%	baixa
2	<i>Tilea baccata</i>	10%	baixa
3	<i>Vernonanthura polyanthes</i>	100%	ótima
4	<i>Achyrocline satureioides</i>	30%	regular
5	<i>Andropogon fastigiatus</i>	2%	ruim
6	<i>Andropogon leucostachyus</i>	8%	ruim
7	<i>Loudeiopsis chrysotrichix</i>	16%	baixa

Fonte: Autoria própria.

#### 4 DISCUSSÃO

Os resultados obtidos evidenciam diferenças marcantes no potencial de germinação das espécies analisadas no viveiro da Campina Experimental do Cerrado, em comparação às taxas de germinação registradas na literatura (Ribeiro *et al.*, 2022; Sampaio *et al.*, 2019; Verde Novo Sementes Nativas, 2024).

No caso da Campina, o estudo demonstra que as herbáceas *Andropogon fastigiatus* (capim andropogon-nativo), *Andropogon leucostachyus* (capim membeca), *Loudeiopsis*



*chrysohtrix* (capim brinco-de-princesa) e as arbustivas *Mimosa debilis* (mimosinha) e *Tilezia baccata* (margaridinha-de-fruta), embora apresentem potencial para utilização em projetos paisagísticos, registraram baixos índices de germinação e emergência durante o período analisado (2% a 18%). Esses resultados sugerem que sua introdução em projetos tende a apresentar limitações. Entretanto, tais espécies não devem ser descartadas, uma vez que sua inclusão em jardins pode contribuir para o enriquecimento da diversidade e da estética das composições.

Em contrapartida, *Vernonanthura polyanthes* (assa-peixe) e *Achyrocline satureioides* (macela) apresentaram elevadas taxas de germinação, 100% e 30% de emergência de plântulas, respectivamente, superando os valores reportados na literatura, que variam em torno de 10% para a macela (Sampaio *et al.*, 2019; Verde Novo Sementes Nativas, 2024) e 10 a 19% para o assa-peixe (Sampaio *et al.*, 2019). Esses resultados evidenciam o potencial dessas espécies para inserção em projetos paisagísticos, tanto pela possibilidade de rápida propagação das sementes quanto pelas suas características ornamentais.

## 5 CONCLUSÃO

A capacidade de germinação entre as espécies nativas do cerrado paulista não é homogênea, refletindo particularidades de cada espécie, que devem ser consideradas para sua introdução em projetos paisagísticos, possibilitando, assim, uma aplicação mais assertiva e eficaz. As espécies *Achyrocline satureioides* (macela) e *Vernonanthura polyanthes* (assa-peixe), herbácea e arbustiva, respectivamente, destacam-se com alto potencial para introdução em projetos paisagísticos, pois além de características visuais, apresentam elevados índices de germinação, aumentando as chances de sucesso na obtenção de mudas.



## REFERÊNCIAS

- ALDRICH, J. H. Factors and benefits in the establishment of modest-sized wildflower plantings: a review. *Native Plants Journal*, v. 3, n. 1, p. 67-86, 2002. DOI: <https://doi.org/10.3368/npj.3.1.67>
- ALIZADEH, B.; HITCHMOUGH, J. How will climate change affect future urban naturalistic herbaceous planting? The role of plant origin and fitness. *Urban Forestry and Urban Greening*, v. 54, p. 126786, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2020.126786>
- BRETZEL, F. *et al.* Wildflowers: from conserving biodiversity to urban greening— a review. *Urban Forestry and Urban Greening*, v. 20, p. 428-436, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2016.10.008>
- CASTRO, A. A. J. F. *et al.* How rich is the flora of Brazilian cerrados? *Annals of the Missouri Botanical Garden*, v. 86, n. 1, p 192-224, 1999. DOI: <https://doi.org/10.2307/2666220>
- CAVASSAN, O. O cerrado do Estado de São Paulo. In: KLEIN, A. L. (org.). *Eugen Warming e o cerrado brasileiro: um século depois*. São Paulo: Editora UNESP; Imprensa Oficial do Estado, 2002. p. 93-106.
- CHU, L. H.-H. *et al.* What doesn't kill you makes you stronger: using plant traits to inform species selection for naturalistic plantings in hotter and drier climates. *Landscape and Urban Planning*, v. 259, p. 105364, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2025.105364>
- COUTINHO, L. M. O bioma do cerrado. In: KLEIN, A. L. (org.). *Eugen Warming e o cerrado brasileiro: um século depois*. São Paulo: Editora UNESP; Imprensa Oficial do Estado, 2002. p. 77-91.
- DUNNETT, N.; HITCHMOUGH, J. **The dynamic landscape**: design, ecology and management of naturalistic urban planting. London: Taylor and Francis, 2004. 336 p. DOI: <https://doi.org/10.4324/9780203402870>
- ENOKIBARA, M. *et al.* Campina experimental do cerrado: uma pesquisa-ação na Unesp, Câmpus de Bauru. *Periódico Técnico e Científico Cidades Verdes*, v. 12, n. 37, p. 44-56, 2024. DOI: <https://doi.org/10.17271/23178604123720245162>
- ERICKSON, E.; PATCH, H. M.; GROZINGER, C. M. Herbaceous perennial ornamental plants can support complex pollinator communities. *Scientific Reports*, v. 11, n. 17352, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-021-95892-w>
- FERNANDES, C. C. **Princípios e tendências de Planting Design**. Uma revisão sistemática da literatura. 2020. Dissertação (Mestrado em Arquitetura Paisagista) – Faculdade de Ciências, Universidade do Porto, Porto, 2020.
- GOMES, O. S.; FAJARDO, C. G. **Cobertura vegetal urbana: perspectivas para a conservação ex situ**. In: I CONIMAS e III CONIDIS/2019. Campina Grande: Realize Editora, 2020. 1 v. p. 82-98. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/64993>. Acesso em: 27 ago. 2025.
- GOMES, P. L. *et al.* Germinação e resistência ao transplante de quatro espécies do cerrado paulista com potencial paisagístico. *Scientific Journal ANAP*, v. 3, n. 12, p. 244-262, 2025. Disponível em: <https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/anap/article/view/5541>. Acesso em: 13 set. 2025.
- HITCHMOUGH, J. **Sowing beauty**: designing flowering meadows from seed. Portland: Timber Press, 2017. 328 p.
- IBGE. Biomas Brasileiros. IBGE Educa, 2025. Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/territorio/18307-biomas-brasileiros.html>. Acesso em: 01 fev. 2025.
- INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). **Nota Técnica**: A área de vegetação nativa suprimida no Bioma Cerrado no ano de 2023 foi de 11.011,70 km<sup>2</sup>. São José dos Campos: INPE, 2023. 5 p. Disponível em: <http://terrabrasilis.dpi.inpe.br/>. Acesso em: 26 ago. 2025.



JOSÉ, S. C. B. R. et al. Conservação *ex situ* de recursos genéticos. In: PAIVA, S. R. et al. (org.). **Recursos genéticos**: o produtor pergunta, a Embrapa responde. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2019. p. 65-91.

MELLO, S. S. **A flora ornamental do cerrado no paisagismo**: retrato da aplicação prática. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Paisagismo Sustentável) – Escola de Paisagismo de Brasília, Faculdade JK, Brasília, 2020.

MENDONÇA, R. C et al. Flora vascular do bioma cerrado: checklist com 12.356 espécies. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. de; RIBEIRO, J. F. (ed.). **Cerrado**: ecologia e flora. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. 2 v. p. 421-442.

MYERS, N. et al. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, n. 6772, p. 853-858, 2000. DOI: <https://doi.org/10.1038/35002501>

NASCIMENTO, J. P. B.; VIEIRA, D. C. M.; MEIADO, M. V. *Ex situ* seed conservation of Brazilian cacti. **Gaia Scientia**, v. 9, n. 2, p. 111-116, 2015. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Marcos-Meiado/publication/278148721\\_Ex\\_situ\\_seed\\_conservation\\_of\\_Brazilian\\_cacti/links/557c27c408aec87640db4af9/Ex-situ-seed-conservation-of-Brazilian-cacti.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Marcos-Meiado/publication/278148721_Ex_situ_seed_conservation_of_Brazilian_cacti/links/557c27c408aec87640db4af9/Ex-situ-seed-conservation-of-Brazilian-cacti.pdf). Acesso em: 29 ago. 2025.

NUNES, E. D.; CASTRO, S. S. Degradação de fitofisionomias do Cerrado e impactos erosivos hídricos lineares no sudoeste de Goiás – Brasil. **Sociedade e Natureza**, v. 33, p. e60606, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.14393/sn-v33-2021-60606>

O'SULLIVAN, O. S. et al. Optimising UK urban road verge contributions to biodiversity and ecosystem services with cost-effective management. **Journal of Environmental Management**, v. 191, p. 162-171, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2016.12.062>

OUDOLF, P.; KINGSBURY, N. **Planting**: a new perspective. Londres: Timber Press, 2013. 280 p.

PARENTE, L. et al. Quality assessment of the PRODES Cerrado deforestation data. **Remote Sensing Applications: Society and Environment**, v. 21, p. 100444, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rsase.2020.100444>

PASTORE, J. B. Como nasceu o Jardim de Sequeiro na Universidade de Brasília. In: ENOKIBARA, M.; BENINI, S. M.; PASQUOTTO, G. B. (org.). **Paisagem**: pesquisa histórica e aplicada no Brasil e América Latina. Tupã: ANAP, 2022. p. 383-404.

PASTORE, J. B.; HONORATO, P. H. Jardim de Sequeiro: a rainfed garden technique, innovative in aesthetics and environmental quality, inspired by the Cerrado. **Ornamental Horticulture**, v. 29, n. 3, p. 375-387, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/2447-536X.v29i3.2676>

PINHEIRO, M. H. O; MONTEIRO, R.; CESAR, O. Levantamento fitossociológico da floresta estacional semidecidual do Jardim Botânico Municipal de Bauru, São Paulo. **Naturalia**, v. 27, n. 1, p. 145-164, 2002.

RIBEIRO, J. F. et al. **Guia de plantas do cerrado para a recomposição da vegetação nativa**. 2. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2022. 831 p. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1146331/guia-de-plantas-do-cerrado-para-recomposicao-da-vegetacao-nativa>. Acesso em: 13 set. 2025.

ROGUZ, K. et al. Pollination of urban meadows – Plant reproductive success and urban-related factors influencing frequency of pollinators visits. **Urban Forestry and Urban Greening**, v. 84, p. 127944, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2023.127944>

RUSSO, A. Savage gardens: balancing maintenance, aesthetics, and ecosystem services in the biodiversity crisis era. **Urban Science**, v. 8, n. 4, p. 170, 2024. DOI: <https://doi.org/10.3390/urbansci8040170>

SAMPAIO, A. B. et al. **Ervas e arbustos para a restauração do cerrado**: semeadura direta. Brasília: Editora Rede de Sementes do Cerrado, 2019. 99 p. Disponível em:



**Edição em Português e Inglês / Edition in Portuguese and English - Vol. 13, N. 46, 2025**

[https://www.rsc.org.br/media/attachments/2021/02/04/guia\\_ervasearbustospararestauraodocerrado-semeadura-direta.pdf](https://www.rsc.org.br/media/attachments/2021/02/04/guia_ervasearbustospararestauraodocerrado-semeadura-direta.pdf). Acesso em: 13 set. 2025.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente. Subsecretaria de Meio Ambiente. Instituto de Pesquisas Ambientais. **Inventário da cobertura vegetal nativa do Estado de São Paulo**. São Paulo: SIMA/IPA, 2022. 240 p. Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/ipa/2022/06/inventario-da-cobertura-vegetal-nativa-do-estado-de-sao-paulo/>. Acesso em: 29 ago. 2025.

SIQUEIRA, M. M. et al. Paisagismo e Cerrado: jardins para celebrar savanas e campos brasileiros. **Paisagem e Ambiente**, v. 32, n. 48, p. e158266, 2021. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.2359-5361.paam.2021.158266>

SOUZA, D. V.; CUNHA, F. I. J.; DINARDI, A. J. Biomas brasileiros: uma investigação acerca das fragilidades de seu ensino e aprendizagem. **Revista Exitus**, v. 13, n. 1, p. e023015, 2023. DOI: <https://doi.org/10.24065/2237-9460.2023v13n1ID2106>

STRASSBURG, B. B. N. et al. Moment of truth for the Cerrado hotspot. **Nature Ecology and Evolution**, v. 1, n. 4, p. 0099, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41559-017-0099>

VERDE NOVO SEMENTES NATIVAS. **Catálogo Técnico**. Brasília: Verde Novo Sementes Nativas, 2024. 102 p.

WEISER, V. de L. **Árvores, arbustos e trepadeiras do cerradão do Jardim Botânico Municipal de Bauru, SP**. 2007. Tese (Doutorado em Ecologia) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007. DOI: <https://doi.org/10.47749/T/UNICAMP.2007.416444>



---

## DECLARAÇÕES

---

### CONTRIBUIÇÃO DE CADA AUTOR

**Victor Augusto Bincoleto:** Curadoria de Dados, Análise Formal, Investigação, Redação – Rascunho Inicial, Revisão e Edição Final.

**Veridiana de Lara Weiser:** Concepção e Design do Estudo, Curadoria de Dados, Análise Formal, Metodologia, Redação – Revisão Crítica, Revisão e Edição Final e Supervisão.

**Marta Enokibara:** Concepção e Design do Estudo, Curadoria de Dados, Aquisição de Financiamento, Redação – Revisão Crítica, Revisão e Edição Final e Supervisão.

---

### DECLARAÇÃO DE CONFLITOS DE INTERESSE

Nós, **Victor Augusto Bincoleto, Veridiana de Lara Weiser e Marta Enokibara**, declaramos que o manuscrito intitulado “**Germinação de sete espécies do cerrado paulista com potencial paisagístico**”:

1. **Vínculos Financeiros:** Não possui vínculos financeiros que possam influenciar os resultados ou interpretação do trabalho.
  2. **Relações Profissionais:** Não possui relações profissionais que possam impactar na análise, interpretação ou apresentação dos resultados.
  3. **Conflitos Pessoais:** Não possui conflitos de interesse pessoais relacionados ao conteúdo do manuscrito.
-