



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS *CAMPUS* ARAGUATINS
BACHARELADO EM ENGENHARIA AGRONÔMICA**

GUILHERME DA SILVA ARAÚJO

**Desafios e soluções para o controle do capim capeta (*Sporobulus
índicos*), uma daninha pantropical: garantindo a sustentabilidade das
pastagens brasileiras**

Araguatins

2024

GUILHERME DA SILVA ARAÚJO

Desafios e soluções para o controle do capim capeta (*Sporobolus indicus*), uma daninha pantropical: garantindo a sustentabilidade das pastagens brasileiras

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Coordenação do
Curso de Bacharelado em
Engenharia Agrônômica do Instituto
Federal do Tocantins, *Campus*
Araguatins, como exigência à
obtenção do grau de Bacharel em
Agronomia.

Orientador: Prof. Me. Márcio Rogério
Pereira Leite

Araguatins

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Bibliotecas do Instituto Federal do Tocantins

A658d Araújo, Guilherme da Silva
 Desafios e soluções para o controle do capim capeta (*Sporobolus indicus*), uma daninha pantropical : garantindo a sustentabilidade das pastagens brasileiras / Guilherme da Silva Araújo. – ARAGUATINS, TO, 2024.
 22 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Agrônômica) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, Campus Araguatins, ARAGUATINS, TO, 2024.

Orientador: Márcio Rogério Pereira Leite

1. Biologia. 2. *Sporobolus indicus*. 3. Degradação. I. Leite, Márcio Rogério Pereira. II. Título.

CDD 630

A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio, deste documento é autorizada para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica do IFTO com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins
Campus Araguatins
Coordenação do Curso de Bacharelado em Engenharia Agrônômica

FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO: “Desafios e soluções para o controle do capim capeta (*Sporobolus indicus*), uma daninha pantropical : garantindo a sustentabilidade das pastagens brasileiras”

AUTOR: Guilherme da Silva Araújo

ORIENTADOR: Me. Marcio Rogerio Pereira Leite

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, *Campus Araguatins*, como parte das exigências para a conclusão do Curso de Bacharelado em Engenharia Agrônômica.

Aprovado em 08 de agosto de 2024.



Documento assinado eletronicamente por **Marcio Rogerio Pereira Leite**, Servidor, em 08/08/2024, às 11:30, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Timoteo de Sousa Oliveira Lemes**, Servidor, em 08/08/2024, às 11:34, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Roberta de Freitas Souza Lobo**, Servidora, em 08/08/2024, às 11:36, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ifto.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **2445314** e o código CRC **A1D91FCD**.

Aos meus pais **Luzilene Vicente Da
silva e Antônio Magnaldo
Nascimento Araújo**, minha esposa
Cássia Julião gomes e família.

Dedico

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus por tudo que proporcionou em minha vida.

Aos meus pais, que sempre me apoiaram e incentivaram nos estudos, não medindo esforços para que eu pudesse realizar a nossa tão sonhada graduação. Sem vocês, esse sonho não seria possível!

À minha esposa, por todo apoio prestado nessa caminhada, sempre me incentivando e orientando nos momentos de dificuldade, sem medir esforços para me ajudar nos experimentos, nos trabalhos e nos planejamentos, me dando forças quando pensei em desistir. Essa conquista é nossa!

A toda minha família: meu avô Alberto, tia Ilrane, minha irmã Lara, que sempre prestaram apoio, oferecendo palavras de conforto, incentivo e preocupação.

À tia Leci, minha prima Kirya e seu marido Halison, meus primos Suemens, Joathan e suas famílias, não tenho palavras para descrever minha gratidão por me acolherem em suas casas. O apoio que recebi de todos foi crucial para o início da minha jornada acadêmica; tenho eterna gratidão pelo acolhimento.

A todos os colegas e amigos que compartilharam dessa caminhada na instituição, em especial: Franciane, Duda, Jean, Tiago, Ana Paula e aos integrantes da tribo. Nossas conversas, conselhos, brincadeiras e risadas serão eternamente lembradas.

Ao meu amigo e mentor, Josevaldo, sempre passando suas experiências e conhecimentos para que eu pudesse me desenvolver como um excelente profissional.

Ao meu orientador Prof. Me. Márcio Rogério, por ter aceitado o desafio de me orientar e partilhar de seus conhecimentos para que este trabalho pudesse ser realizado, incentivando-me independentemente da área em que eu quisesse trabalhar.

E à instituição IFTO, por todas as experiências que me proporcionou: congressos, palestras, dias de campo, viagens e eventos. Ao quadro de professores, que disponibilizaram seu tempo para ensinar não somente conhecimento técnico, mas também experiências de vida, cada um é responsável por minha formação profissional e crescimento pessoal. Meu muito obrigado!

RESUMO

O Brasil ocupa uma posição de destaque mundial na produção agropecuária, especialmente no setor de pecuária bovina, com o maior rebanho comercial do mundo, totalizando mais de 234 milhões de cabeças. A produção de carne bovina no país é majoritariamente realizada em sistemas extensivos, que dependem de pastagens naturais e cultivadas, cobrindo uma área superior a 159 milhões de hectares. Entretanto, essa modalidade de produção enfrenta desafios consideráveis, como a estacionalidade das pastagens e a invasão de plantas daninhas, com destaque para o *Sporobolus indicus*, conhecido popularmente como capim-capeta. O *S. indicus* é uma gramínea perene de metabolismo C₄, originária das Américas, com uma elevada capacidade reprodutiva, podendo produzir até 200 mil sementes por planta anualmente. Esta espécie se tornou uma das principais ervas daninhas nas pastagens brasileiras, especialmente em áreas degradadas. Embora a taxa de germinação seja baixa, a alta produção de sementes e sua viabilidade no solo por pelo menos dois anos tornam seu controle um desafio significativo. Os métodos de controle do *S. indicus* incluem medidas preventivas, controle químico e manual. O controle químico, frequentemente realizado com herbicidas como o glifosato, tem sido amplamente empregado, mas sua eficácia vem diminuindo devido à resistência desenvolvida pelas plantas. Alternativas não químicas, como o manejo da fertilidade do solo, o pastejo rotacionado intensivo e a introdução de espécies forrageiras competitivas, mostram-se promissoras, mas ainda requerem desenvolvimento adicional. A degradação das pastagens devido à invasão de plantas daninhas como o *S. indicus* acarreta impactos econômicos significativos, com perdas anuais na pecuária que podem ultrapassar US\$ 1 bilhão. Essa planta compromete a qualidade das pastagens, a saúde animal e dificulta o manejo eficiente das áreas de produção. Tendo em vista o impacto causado por essa daninha, o objetivo deste trabalho é um levantamento sobre os principais aspectos econômicos, operacionais e fisiológicos relacionados à biologia e incidência do *S. indicus* nas pastagens brasileiras. Para mitigar os impactos do *S. indicus*, é essencial um manejo integrado que combine métodos químicos e não químicos, adaptados às condições regionais. A continuidade das pesquisas e a cooperação entre pesquisadores, produtores e a indústria são fundamentais para desenvolver estratégias de controle mais eficientes e sustentáveis, garantindo a produtividade e a sustentabilidade das pastagens brasileiras.

Palavras-chave: Biologia. *Sporobolus indicus*. Degradação.

ABSTRACT

Brazil is a world leader in agricultural production, especially in the beef sector, with the largest commercial herd in the world, totaling more than 234 million head. Beef production in the country is mostly carried out in extensive systems, which rely on natural and cultivated pastures, covering an area of more than 159 million hectares. However, this type of production faces considerable challenges, such as the seasonality of pastures and the invasion of weeds, especially *Sporobolus indicus*, popularly known as capeta grass. *S. indicus* is a perennial grass with a C4 metabolism, native to the Americas, with a high reproductive capacity, which can produce up to 200,000 seeds per plant annually. This species has become one of the main weeds in Brazilian pastures, especially in degraded areas. Although the germination rate is low, the high seed production and its viability in the soil for at least two years make its control a significant challenge. *S. indicus* control methods include preventative measures, chemical and manual control. Chemical control, often carried out with herbicides such as glyphosate, has been widely used, but its effectiveness has been decreasing due to the resistance developed by the plants. Non-chemical alternatives, such as soil fertility management, intensive rotational grazing and the introduction of competitive forage species, show promise, but still require further development. The degradation of pastures due to the invasion of weeds such as *S. indicus* has significant economic impacts, with annual losses in livestock farming that can exceed US\$ 1 billion. This plant compromises pasture quality, animal health and hinders the efficient management of production areas. To mitigate the impacts of *S. indicus*, integrated management combining chemical and non-chemical methods adapted to regional conditions is essential. Continued research and cooperation between researchers, producers and the industry are essential to develop more efficient and sustainable control strategies, guaranteeing the productivity and sustainability of Brazilian pastures.

Keywords: Biology. *Sporobolus indicus*. Degradation.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. REVISÃO DE LITERATURA	10
2.1 Considerações gerais sobre o <i>Sporobolus indicus</i>	10
2.2 Impactos nas Pastagens	12
2.3 Estratégias de Controle e Manejo	16
3. CONCLUSÃO	18
REFERÊNCIAS.....	20

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é líder em produção em diversas cadeias do setor agropecuário. Hoje, de acordo com o IBGE (2024), o país tem o maior rebanho comercial de bovinos do mundo, com mais de 234 milhões de cabeças, mais que o dobro do rebanho de 1970, período em que o país começou a se estabelecer como um bloco econômico significativo (ABIEC, 2023). Com o avanço de diversas linhas de pesquisa, o Brasil alcançou a autossuficiência, passando de importador a exportador de carne no cenário global. De acordo com Sversutti et al. (2018) e Cezar et al. (2005), o sistema extensivo representa 80% do sistema produtivo de carne bovina brasileira, abrangendo mais de 187,2 milhões de cabeças, dependendo pelo menos parcialmente de pasto de boa qualidade.

Os sistemas de produção extensivos são definidos pelo uso exclusivo de pastagens nativas e cultivadas como fonte de alimento energético e proteico (CEZAR et al., 2005). Segundo Mapabiomas (2022), há cerca de 159 milhões de hectares de pastagens no Brasil. Na criação de bovinos, seja de leite ou de corte, na maioria dos casos em que há baixa tecnificação, os animais estão sujeitos à escassez periódica de forragem, comprometendo seu desenvolvimento devido à estacionalidade de produção das pastagens (SVERSUTTI et al., 2018). O manejo animal no sistema extensivo não obedece ao ciclo de desenvolvimento das forrageiras. Com isso, as forrageiras não conseguem manter um bom desenvolvimento, por falta de reposição dos nutrientes, acidificação do solo, entre outros fatores (FERREIRA et al., 2010). Tudo isso corrobora para o surgimento de plantas daninhas a nível de dano econômico.

O *Sporobolus indicus*, mais comumente conhecido como capim-capeta, representa o maior desafio para os pecuaristas em sistemas extensivos e vem dominando o cenário de forma agressiva quando surge (CACERES, 2021). É uma gramínea perene (MEARS et al., 1996; WUNDERLIN e HANSEN, 2003) com mecanismo de carboxilação do tipo C₄ (LORENZO et al., 2013) e alta capacidade de reprodução. De acordo com Dias Filho (2015), o *S. indicus* é capaz de produzir aproximadamente 200 mil sementes por planta/ano, e em áreas infestadas, pode haver em média até 20 mil sementes por metro

quadrado (FERRELL et al., 2006). Atualmente, é rotineiramente encontrado na região Norte do Brasil, ocorrendo com maior frequência em pastagens degradadas (ARAÚJO et al., 2011).

A porcentagem de germinação do *S. indicus* é relativamente baixa, variando entre 6,7% e 27% (RANA et al., 2012; CURREY et al., 1973; GUIDO et al., 2017), devido à presença de um tegumento duro que dificulta altas taxas de germinação (CURREY et al., 1973). Esse seria um dos principais fatores para dificultar a proliferação nas pastagens brasileiras; no entanto, essa baixa taxa de germinação é compensada pela alta produção de sementes por planta (MACÊDO et al., 2020). Outra variável a ser considerada em relação ao *S. indicus* é o tempo de permanência da semente no solo de forma viável. De acordo com McCaleb et al. (1971), as sementes permanecem viáveis durante pelo menos dois anos. Além disso, é uma planta de difícil controle químico e mecânico, por apresentar sementes pequenas e em elevada quantidade, não havendo um método químico eficiente e seletivo para seu controle (DIAS-FILHO, 2015).

A degradação agronômica ocorre quando há um aumento na proporção de plantas daninhas em relação à pastagem de interesse, levando à diminuição gradual da capacidade base das pastagens. Geralmente, o controle de plantas daninhas em áreas de pastagens no Brasil é desprezado ou realizado sem o uso de critérios técnico-científicos (BOLFE et al., 2024). Estima-se que pelo menos 41% das áreas de pastagens do Brasil apresentam médio vigor vegetativo e indícios de degradação intermediária, e 21% estão em degradação severa. Isso equivale a mais de 60% das pastagens brasileiras em baixa produtividade, com perdas anuais na exploração pecuária em pastagens degradadas podendo superar US\$ 1 bilhão (BORGHI et al., 2018). Essa degradação é consequência de vários fatores que atuam isoladamente ou em conjunto, destacando-se a presença de plantas invasoras dentro dos sistemas de produção da bovinocultura extensiva brasileira (CARVALHO et al., 2017).

Como consequência, uma série de problemas é desencadeada, como o aparecimento de plantas daninhas e a diminuição da cobertura do solo, deixando-o exposto ao sol (BORGHI et al., 2018). Conhecer a relação entre planta daninha e sistema de pastagem, bem como realizar levantamentos

fitossociológicos da infestação por plantas daninhas, serve como norteador para a tomada de decisões sobre o momento ideal das aplicações, métodos de controle e estratégias para formulação de metodologias alternativas de controle.

Diante da grande demanda e da lacuna existente na literatura sobre o *S. indicus*, o objetivo deste trabalho é fazer um levantamento sobre os principais aspectos econômicos, operacionais e fisiológicos relacionados à biologia e incidência do *S. indicus* nas pastagens brasileiras.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Considerações gerais sobre o *Sporobolus indicus*

A família Poaceae possui mais de 11 mil espécies reconhecidas (GRASS PHYLOGENY WORKING GROUP II, 2012). O *Sporobolus indicus* é uma gramínea de metabolismo C4 pertencente à família Poaceae e, por muito tempo, foi classificada de forma errônea quanto à taxonomia, o que reflete nas diferentes distribuições relatadas para a espécie (PFAF, 2020). Isso se deve, em parte, ao fato de várias espécies serem reconhecidas como sinônimos ou como variedades de *S. indicus* (RANA et al., 2015; USDA, 2020; CÍS, 2018). O nome do gênero *Sporobolus* vem do grego “Sporo”, que significa “semente”, e “bolos”, que significa “lançamento”, referindo-se à facilidade de dispersão das sementes (PETERSON et al., 2004). O epíteto específico é uma referência ao Caribe (HITCHCOCK e CHASE, 1917).

O gênero *Sporobolus* é composto por aproximadamente 160 espécies de capins tropicais e subtropicais (QUATTROCCHI, 2006). O *S. indicus* é uma planta originária do sul dos Estados Unidos, México, América Central, Caribe, Índia e América do Sul, sendo classificada como planta invasora em muitos países. No entanto, muitas espécies consideradas como *S. indicus* têm classificações equivocadas e são agora conhecidas como espécies diferentes (VÉLEZ-GAVILÁN, 2022; QUATTROCCHI, 2006). De acordo com Vélez-Gavilán (2022), o *S. indicus* é considerado uma espécie daninha introduzida nos Estados Unidos e possui quatro variedades diferentes: *S. indicus* var. *capensis* (*S. africanus*), *S. indicus* var. *indicus* (*S. indicus*), *S. indicus* var. *major*

(*S. fertilis*) e *S. indicus* var. *pyramidalis* (*S. pyramidalis*). Em Cuba, o *S. indicus* é conhecido como uma planta daninha de distribuição pantropical (VÉLEZ-GAVILÁN, 2022).

Em todo o mundo, essas plantas são frequentemente confundidas, tornando difícil avaliar a identidade de táxons invasores. No Brasil, esse gênero é representado por 28 espécies, destacando-se o *Sporobolus indicus*, espécie perene, integrada por duas variedades (*indicus* e *pyramidalis*) (DIAS-FILHO, 2015). O *S. indicus* tem uma ampla distribuição nos trópicos e subtrópicos (DIAS-FILHO, 2015). É considerada uma planta daninha de pastagens no Brasil e em outros países (LORENZI, 2000; QUATTROCCHI, 2006), sendo destacada como indicadora de degradação de pastagens (DIAS-FILHO, 2011).

De acordo com Peterson et al. (2004) e Flora de Panama (2020), o *S. indicus* é uma planta perene, com colmos delgados e touceiras grandes e densas, com cerca de 1 m de altura. As lâminas das folhas são estreitas, alongadas, atenuadas até uma ponta fina, geralmente flexíveis, achatadas ou enroladas frouxamente. As panículas têm em torno de 20-50 cm de comprimento, são estreitas e totalmente contraídas, às vezes incluídas na parte superior da bainha. As espiguetas apresentam coloração cinza a marrom claro, com 1,6-1,8 mm de comprimento, pediceladas curtas e subsecundas na parte inferior dos ramos. As glumas são subiguais e obtusas, com 0,3-0,5 mm de comprimento. É importante salientar que algumas descrições de *S. indicus* podem referir-se a outras espécies de *Sporobolus* (VÉLEZ-GAVILÁN, 2022).

De acordo com Peterson et al. (2001), o *S. indicus* é uma daninha perene nativa do Novo Mundo. Sua presença fora de sua distribuição nativa precisa de confirmação, pois as referências que citam as espécies como nativas da África, Ásia ou Oceania listam a distribuição de outras espécies de *Sporobolus* que foram incluídas como sinônimos ou variedades de *S. indicus* (PIER, 2018; ISSG, 2020; USDA-ARS, 2020; VÉLEZ-GAVILÁN, 2022). Essa espécie é encontrada em savanas, colinas secas, áreas abertas, ao longo de margens de lagos e rios, praias, áreas degradadas, margens de estradas, bancos de areia e em pastagens utilizadas para pecuária (PETERSON et al., 2004; HERRERA ARRIETA e CORTÉS ORTIZ, 2009; SILVA et al., 2015;

FLORA DO PANAMÁ, 2020; DIAS-FILHO, 2015). É encontrada desde o nível do mar até altitudes de 4.000 m (DENHAM e ALISCIONI, 2011).

No Brasil, nos últimos 15 a 20 anos, o *S. indicus* vem se tornando uma planta daninha importante em pastagens na região amazônica (DIAS-FILHO, 2015). De acordo com Fernandes et al. (2021), é apresenta como uma planta de boa palatabilidade quando novo, mas torna-se amargo a partir do momento em que começa a formação de panículas. A alta produção de sementes permite que ele supere as gramíneas desejáveis, simplesmente superando-as em número, e seu tamanho permite que ele concorra pela luz solar.

Hoje, a ampla gama de variáveis envolvidas nas aplicações de herbicidas pode tornar o controle eficaz de ervas daninhas um desafio. Isso inclui o tempo de aplicação, equipamento, metodologia, clima e muitos outros fatores. O impacto dessas variáveis tem sido extensivamente pesquisado em diversas espécies de ervas daninhas; no entanto, nenhuma pesquisa foi publicada avaliando o tipo de equipamento de aplicação e a metodologia para determinar se ele pode impactar a eficácia do herbicida no *S. indicus* (HOUSE, 2021).

2.2 Impactos nas Pastagens

No final da década de 1970 e início da década de 1980, o *S. indicus* tornou-se a erva daninha de pastagem dominante mais grave na Flórida Central, infestando cerca de 75% das pastagens melhoradas (MISLEVY e MARTIN, 1985). No Brasil, é considerada uma das principais plantas daninhas de pastagem nas regiões Sudeste, Centro-Oeste e Norte (IKEDA; INOUE, 2015). Seu potencial invasivo deve-se principalmente à baixa aceitabilidade e valor nutritivo como planta forrageira, pois não é apreciada pelo gado, além da alta produção de sementes (DIAS-FILHO, 2015; FERNANDES et al., 2021). Brighenti et al. (2023) realizaram um levantamento das principais plantas daninhas em pastagens degradadas no Rio de Janeiro, classificando o *S. indicus* como a planta daninha de maior grau de importância e incidência nas regiões estudadas.

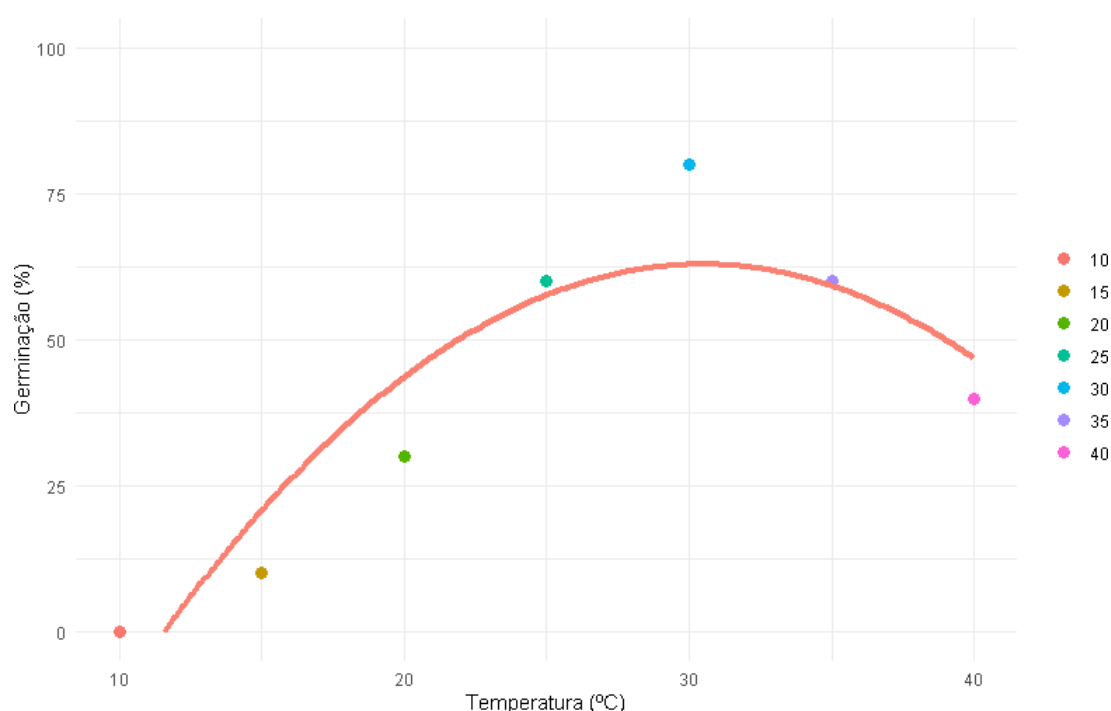
O capim-capeta tornou-se uma espécie daninha digna de atenção em pastagens brasileiras há cerca de 40 anos, quando se iniciaram as avaliações de estratégias de controle para eliminar sua interferência negativa na atividade pecuária (SILVA et al., 1972). É complicado calcular os prejuízos causados por essa planta daninha para a pecuária amazônica, no entanto, com base na crescente taxa de infestação do capim-capeta nas pastagens regionais, é possível deduzir que os prejuízos sejam expressivos. Devido à biologia e à capacidade de perpetuação, Crawford e Wiggins (2007) listaram-na como a terceira erva daninha de pastagem mais problemática do mundo.

Uma das principais preocupações dos produtores de pastagens é o controle de plantas daninhas em sistemas de produção extensivo ou semi-intensivo. Além dos grandes danos e da fácil dispersão, que geralmente ocorre pelos animais, quer seja pelas sementes aderidas ao pelo (epizoocoria) ou pela passagem das mesmas pelo trato digestivo (endozoocoria) (ANDREWS, 1995), existe outra grande preocupação em relação à saúde animal. Hemckmeier et al. (2018) diagnosticaram, entre os anos de 2000 e 2014, 13 surtos de ergotismo bovino em Santa Catarina, três da forma distérmica, sete da forma gangrenosa e três da forma convulsiva. Em cinco desses sete surtos, nos locais onde esses animais pastoreavam havia alta incidência de inflorescências de *S. indicus*, com a presença de um fungo com coloração enegrecida, identificado como *Bipolaris* sp. Os autores constataram que o fungo *Bipolaris* sp. é contaminante das inflorescências de *S. indicus* e pode ser tóxico para bovinos.

Ao analisar a figura 1, que representa a relação entre a temperatura e a taxa de germinação do *S. indicus*, podemos identificar claramente as condições ótimas e os limites para o desenvolvimento dessa espécie. A faixa de temperatura entre 20°C e 30°C é destacada como a mais propícia para a germinação, com desempenho máximo próximo de 25°C. Essa observação sugere que o ambiente térmico tem um impacto crucial no processo de germinação do *Sporobolus indicus*, afetando diretamente a viabilidade e o vigor das sementes. Com efeito, o gráfico apresenta informações cruciais para aprimorar o manejo do *Sporobolus indicus*, especialmente em áreas com climas quentes, como o Tocantins. Ao entender como a temperatura afeta a

germinação, podemos tomar decisões mais precisas sobre o período ideal para semear, as práticas de irrigação e a seleção de cultivares, visando assegurar a implementação eficaz e produtiva da pastagem.

Figura 1 - Influência da variação de temperatura (°C) na germinação (%) de sementes de *Sporobolus indicus*.



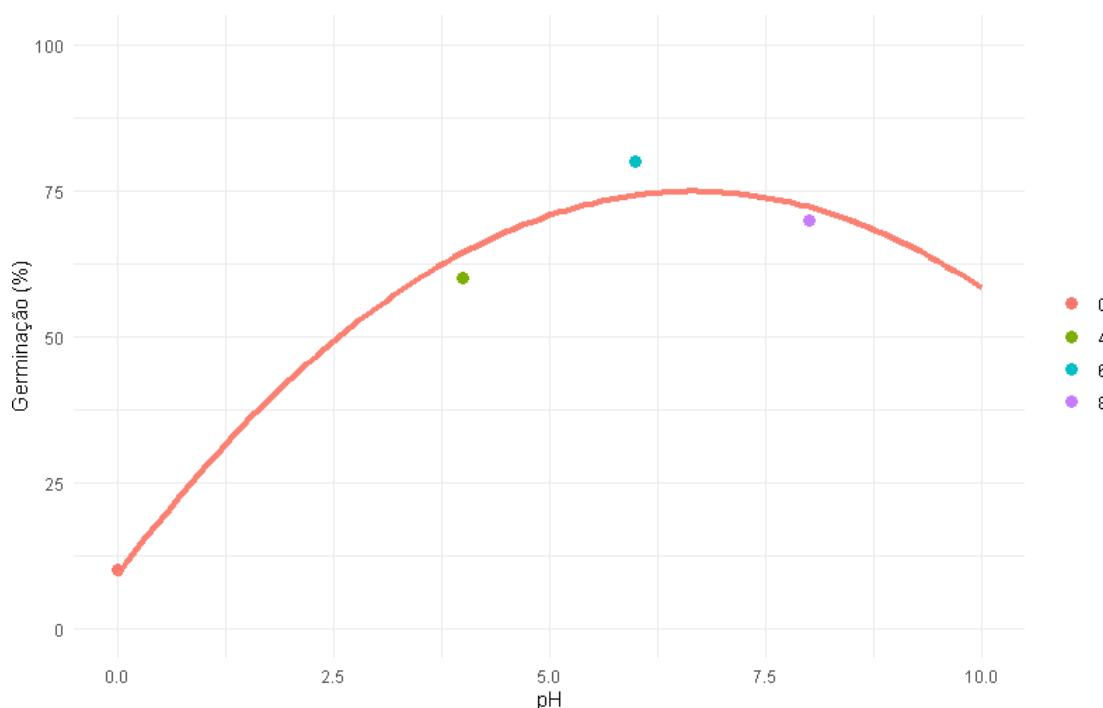
Fonte: Adaptado de Rana et al. (2012).

As sementes têm uma taxa de germinação natural inferior a 9%, permanecendo viáveis no solo por pelo menos dois anos (SELLERS et al., 2015). Entretanto, quando as condições ambientais são favoráveis (boa disponibilidade de água no solo e temperaturas entre 25°C e 35°C, conforme mostrado na figura 1), a taxa de germinação das sementes é elevada (RANA et al., 2012). Essa característica é importante para o estabelecimento de programas eficientes de manejo da espécie.

A figura 2 mostra uma resposta semelhante ao gráfico supracitado, onde a relação entre pH e a germinação de esporos fornece informações valiosas para a compreensão da ecologia fúngica em solos ácidos, especialmente no contexto do Tocantins. É possível observar que a taxa de crescimento mais elevada ocorre em pH 6, que é ideal para a maioria das culturas agrícolas. O

comportamento do *S. indicus* é muito semelhante ao de qualquer outra gramínea; com o aumento do gradiente de fertilidade, a capacidade de produção também aumenta, tornando esses fatores desafios ainda maiores para os produtores.

Figura 2. Influência da variação de pH na germinação (%) de sementes de *Sporobolus indicus*.



Fonte: Adaptado de Rana et al. (2012).

Dessa forma, tanto a temperatura quanto o pH são fatores críticos para a germinação e o crescimento do *S. indicus*. Entender como essas variáveis influenciam o desenvolvimento da planta pode ajudar a formular estratégias de manejo mais eficientes. Por exemplo, saber que a germinação é maximizada em temperaturas entre 25°C e 35°C e em solos com pH próximo de 6 pode orientar os agricultores sobre os melhores momentos para aplicar técnicas de controle ou para otimizar as condições de cultivo. Assim, o conhecimento dessas relações é essencial para a gestão integrada de pragas e para o desenvolvimento de práticas agrícolas mais sustentáveis e produtivas.

2.3 Estratégias de Controle e Manejo

Embora o capim-capeta tenha se tornado uma espécie daninha importante em muitos locais no Brasil, ainda são raros os trabalhos que fornecem informações consistentes para o estabelecimento de estratégias de manejo eficientes. O *S. indicus* vem tomando espaço nas pastagens brasileiras a cada ano, tornando-se uma daninha de preocupação global, uma vez que ainda não se tem um controle químico 100% eficaz. De acordo com Dias-Filho (2015), os métodos de controle do *S. indicus* em pastagens devem ser aplicados de acordo com o nível de infestação. Para Marca et al. (2022), existem três tipos de controles: prevenção, controle manual e controle químico.

O Brasil é o país que mais consome agrotóxicos no mundo, e devido a isso, já é comum na pecuária brasileira a aplicação de herbicidas em plantas daninhas que começam a causar danos econômicos. Geralmente, é realizado o controle químico, porque quando o capim-capeta é identificado na área pelo pecuarista, já está em um nível de infestação pesada (MARA et al., 2022). Em um levantamento de Dias-Filho (2015) sobre o controle do *S. indicus* no Brasil, o herbicida mais utilizado para o controle do capim é o glifosato.

Rana et al. (2013) realizaram um estudo para testar o grau de competição do *S. indicus* em três diferentes níveis de pH do solo. Com base nos resultados, concluíram que o capim germina e se desenvolve em uma ampla faixa de pH, do ácido ao mais alcalino. De acordo com Frazão et al. (2008), os solos do cerrado são intemperizados, e suas características marcantes são: o baixo teor de nutrientes, a elevada acidez e a predominância de argilas de baixa atividade. A hipótese de Rana et al. (2013 e 2012) é que o aumento do pH de solos ácidos pode aumentar a competitividade do *S. indicus*, levando a uma competição acirrada com a pastagem de interesse. Com base nesses resultados, há evidências que sugerem que práticas de manejo que favorecem o crescimento do capim de interesse também provavelmente favorecerão o crescimento de variedades do *S. indicus*.

Ao contrário das culturas em linha, as pastagens tendem a ser limitadas em nutrientes, por isso é importante saber como essas variedades de erva responderão aos regimes de pH em condições de pastagem mal geridas

(RANA et al., 2013). Para os autores supracitados, a conclusão geral do trabalho é que manter o pH do solo no nível recomendado de 5,5 e aplicar hexazinona em combinação com fertilização com nitrogênio poderia aumentar a capacidade competitiva do capim de interesse e reduzir a quantidade de estabelecimento do *S. indicus*. Em outro estudo, Rana et al. (2012) constataram que a temperatura e a umidade do solo também favorecem a germinação; ambas as variedades germinam no início da estação, possivelmente antes da forragem desejada retomar o crescimento.

Rocha et al. (2022) realizaram um estudo testando diferentes doses de atrazina e imazetapir (0, 50, 100 e 150% da dose comercial) no controle da infestação do *S. indicus* em Ruziziensis (*Brachiaria ruziziensis*) e concluíram que a atrazina se mostrou eficiente no controle de *S. indicus* em todas as dosagens testadas, contudo, utilizando uma dosagem menor que o recomendado (50% da dosagem comercial) demonstrou-se igualmente eficiente. No entanto, os herbicidas indicados para o controle do *S. indicus* estão se tornando cada dia mais ineficazes, sendo necessário o aumento das dosagens e, conseqüentemente, uma menor eficiência na estratégia de controle (ROCHA et al., 2022).

Segundo Ferrell e Mullahey (2006), a aplicação de hexazinona (herbicida seletivo, de ação sistêmica, de pré e pós-emergência do grupo químico triazinona) em pós-emergência mostrou-se eficaz no controle de *S. indicus*, verificando que a dose de 1100 g/ha promoveu excelente controle (>90%). Alguns herbicidas podem apresentar intoxicação nas pastagens, fazendo com que os produtores optem pelo emprego de roçadeiras, o manejo da fertilidade do solo e o pastejo rotacionado intensivo, porém, os resultados nem sempre são satisfatórios, seja pela baixa eficácia de controle ou pela ocorrência de efeitos deletérios dessas estratégias nas forrageiras.

Outra possibilidade de manejo do capim-capeta é baseada na reforma da pastagem com a introdução de espécies forrageiras agressivas ou com grande plasticidade para proporcionar capacidade competitiva contra a invasora, proporcionando redução da densidade de plantas e de perfilhos de capim-capeta (LORENZO et al., 2013). Lorenzo et al. (2013) chegaram a resultados que indicam que o uso de pastagens melhoradas poderia ser uma

opção para o controle do capim-aramé por meio da renovação ou com novas semeaduras. De acordo com Ikeda et al. (2015), as principais demandas de pesquisa e inovação para o manejo dessas plantas daninhas em pastagens são: 1) identificação e registro de uso para pastagem de herbicidas seletivos para o controle de gramíneas invasoras de pastagens; 2) validação do Campo Limpo para controle do capim-capeta e capim-navalha em pastagens; 3) desenvolvimento pela indústria nacional de modelos de enxada química manual e tracionada por quadriciclos, muito utilizados nos Estados Unidos, Europa e Austrália.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O *Sporobolus indicus* é uma planta daninha versátil e difícil de controlar, exigindo pesquisas biossistêmicas complexas para diagnosticar com precisão sua incidência no Brasil. Essa planta tem alta capacidade de dispersão, competitividade e resistência a métodos de controle, tornando-se uma ameaça crescente à produtividade pecuária em todas as regiões do Brasil. A germinação e o crescimento do *S. indicus* são influenciados por fatores ambientais como temperatura, pH do solo e disponibilidade de água. A faixa de temperatura ideal para a germinação das sementes é entre 20°C e 30°C, especialmente próxima a 25°C.

O controle químico com herbicidas como glifosato e hexazinona tem sido amplamente utilizado, mas a eficácia desses produtos está diminuindo devido à resistência desenvolvida pelas plantas. A atrazina (2-cloro-4-(etilamino)-6-(isopropilamino)-s-triazina) s (AMARANTE JR et al, 2002), mesmo em doses reduzidas, pode ser eficaz, mas seu uso indiscriminado de herbicidas leva à resistência. Métodos não químicos, como manejo da fertilidade do solo, pastejo rotacionado intensivo e introdução de espécies forrageiras competitivas, são promissores e precisam de maior desenvolvimento.

A cooperação entre pesquisadores, produtores e a indústria é essencial para enfrentar os desafios impostos pelo *S. indicus* e assegurar a sustentabilidade das pastagens brasileiras. O manejo eficaz dessa planta daninha requer uma abordagem integrada, combinando métodos químicos e

não químicos, adaptados às condições específicas de cada região. Esforços contínuos de pesquisa e inovação são necessários para controlar essa espécie invasora e mitigar seus impactos negativos na pecuária e na economia brasileira.

REFERÊNCIAS

ABIEC - Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne. **Beef REPORT**: perfil da pecuária no Brasil 2023. Disponível em: <https://www.abiec.com.br/catpub/impressos/>.

AMARANTE JR., O. P. DE; SANTOS, T.C.R. DOS; BRITO, N. M.; RIBEIRO, M. L. Métodos de extração e determinação do herbicida glifosato: breve revisão. **Química Nova**, v.25, n. 3, p. 420-428, 2002

ARAÚJO, E. A. de; SANTOS, M. V.; ANDRADE, C. M. S. de; FRADE JÚNIOR, E. F.; LANI, J. L.; BARDALES, N. G. **Plantas daninhas em pastagens do Acre**. Identificação e controle. Rio Branco: SEMA, 2011. 36 p.

BOLFE, E. L.; SANO E.; MASSRUHÁ, S.; VICTORIA, D.; BAYMA, G.; OLIVEIRA, A. de. **Potencial de expansão agrícola em áreas de pastagem degradadas no Brasil**. 2024.

BORGHI, E.; GONTIJO NETO, M. M.; RESENDE, R. M. S.; ZIMMER, A. H.; ALMEIDA, R. G. de.; MACEDO, M. C. M. **Recuperação de pastagens degradadas. Agricultura de baixo carbono: tecnologias e estratégias de implantação**. Brasília, DF: Embrapa, v. 4, p. 105-138, 2018.

CACERES, N. T. Plantas daninhas em pastagens: biologia, manejo e controle. **Caceres, NT Gramíneas invasoras das pastagens**, p. 51-61, 2021.

CARVALHO, W. T. V. **Pastagens degradadas e técnicas de recuperação: Revisão**. Pubvet, v. 11, p. 0947-1073, 2017.

CEZAR, I. M.; QUEIROZ, H. P. de; THIAGO, L. R. L. de S.; GARAGORRY, F. L.; COSTA, F. P. **Sistemas de produção de gado de corte no Brasil: uma descrição com ênfase no regime alimentar e no abate**. Campo Grande: EMBRAPA, 2005 (Documentos, nº 151).

CURREY, W. L. R.; PORTELA, J. C.; GONDIM, J. E. F.; RIBEIRO, M. A.; MEDEIROS, J. F.; QUEIROZ, G. C. M. **Características das sementes de Smutgrass**. Páginas 53–54 em Proceedings of the 32nd Soil Crop Science Society of Florida. Gainesville, FL: Sociedade de Ciência do Solo e Culturas da Flórida, (1973).

DENHAM, S. S.; ALISCIONI, S. S.; 2011. **The Sporobolus indicus (Poaceae, Chloridoideae, Zoysieae) complex in Argentina**. (El complejo Sporobolus indicus (Poaceae, Chloridoideae, Zoysieae) en la Argentina). Darwiniana, 49(1):32-42. [http://www2.darwin.edu.ar/Publicaciones/Darwiniana/Vol49\(1\)/32-42-Denham.pdf](http://www2.darwin.edu.ar/Publicaciones/Darwiniana/Vol49(1)/32-42-Denham.pdf)

DIAS-FILHO, M. B. Controle de capim-capeta [*Sporobolus indicus* (L.) R. Br.] em pastagens no estado do Pará. 2015.

DIAS-FILHO, M. B. **Degradação de pastagens: processos, causas e estratégias de recuperação**. 4. ed. reimp. Belém, PA, 2011. 215 p.

FERNANDES, Thaiany et al. Germinação de Capim-Navalha (*Paspalum Virgatum* L.) e Capim-Capeta [(*Sporobolus Indicus* (L.) R. Br.)] em função da temperatura e da luz. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 12, n. 12, p. 84-91, 2021.

FERREIRA, R.R.M.; TAVARES FILHO, J.; FERREIRA, V.M. **Efeitos de sistemas de manejo de pastagens nas propriedades físicas do solo**. Seminal: Ciências Agrárias, Londrina, v.31, n.4, p.913-932, 2010.

FLORA OF PANAMA, 2020. **Flora of Panama (WFO)**. St. Louis, Missouri and Cambridge, Massachusetts, USA: Missouri Botanical Garden and Harvard University Herbaria. <http://www.tropicos.org/Project/FOPWFO>

GUIDO, A. C. & PILLAR, D. H. V. D. **Explorando os efeitos semente a semente para compreender o sucesso das espécies invasoras**. Perspectiva. Eco. Conser. 15, 234–238, <https://doi.org/10.1016/j.pecon.2017.07.006> (2017).

HERRERA-ARRIETA, Y.; CORTÉS ORTIZ, A.; 2009. **Diversidad y distribución de las gramíneas (Poaceae) en el estado de Zacatecas**. Journal of the Botanical Research Institute of Texas, 3(2):775-792.

HOUSE, MASON TRANT. **The Impact of Equipment and Methodology on Herbicide Efficacy for Controlling Smutgrass (*Sporobolus Indicus* Var. *Indicus*)**. 2021. Tese de Doutorado.

IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. **Pesquisa da Pecuária Municipal**: tabela 3939: efetivo dos rebanhos, por tipo de rebanho. 2022. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3939>.

ISSG, 2020. **Global Invasive Species Database (GISD)**. Invasive Species Specialist Group of the IUCN Species Survival Commission. <http://www.issg.org/database/welcome/>

LORENZO, M. PADILLA, C.; SARDIÑA, C.; FEBLES, G. **Influence of sowing different varieties of improved grasses on the control of wiregrass (*Sporobolus indicus* L. R. Br.)**. Cubam Journal of Agricultural Sciences, v. 47, n. 1, p. 83-87, 2013.

LORENZO, M.; PADILLA, C.; SARDIÑA, C.; FEBLES, G. Influence of sowing different varieties of improved grasses on the control of wiregrass (*Sporobolus indicus* L. R. Br.). **Cubam Journal of Agricultural Sciences**, v. 47, n. 1, p. 83-87, 2013.

MACÊDO, J. F. D. S.; RIBEIRO, L. S.; BRUNO, R. D. L. A. **Extrato alcoólico de folhas e sementes verdes controla a germinação de *Sporobolus***

indicus em condições de laboratório. Science Rep 10 , 1599 (2020). <https://doi.org/10.1038/s41598-020-58321-y>

MAPABIOMAS. AMAZÔNIA É O BIOMA COM MAIS PASTAGENS NO BRASIL. 2022. < <https://mapbiomas.org/amazonia-e-bioma-com-mais-pastagens-no-brasil> >

MCCALEBAND, J. E. E. & HODGES, M. **Controle de Smutgrass em Range Cattle Station**, Ona, Flórida. Páginas 182–186 em Proceedings of the 24th Southern Weed Science Society. Sociedade Científica de Ervas Daninhas do Sul (1971).

MEARS, P. T. **Growth and forage intake of hereford steers fed giant parramatta grass hay (*Sporobolus indicus*) and the effects of dietary nitrogen supplements.** Australian Journal of Experimental Agriculture, v. 36, n. 1, p. 1-7, 1996.

PETERSON, P.M., SORENG, R.J., DAVIDSE, G., FILGUEIRAS, T.S., ZULOAGA, F.O., JUDZIEWICK, E.J., 2001. **Contributions from the United States National Herbarium.** Washington, USA: Department of Botany, National Museum of Natural History, Smithsonian Institution. 41, 255 pp.

PETERSON, P. M.; VALDÉS-REYNA, J.; ORTÍZ-DÍAZ, J. J.; 2004. ***Sporobolus* (Poaceae: Chloridoideae: Cynodonteae: Zoysieae: Sporobolinae) from northeastern Mexico.** SIDA, Contributions to Botany, 21(2):553-589.

PIER, 2018. **Pacific Islands Ecosystems at Risk.** Honolulu, Hawaii, USA: HEAR, University of Hawaii. <http://www.hear.org/pier/index.html>

RANA, N. **Efeitos de fatores ambientais na germinação de sementes e emergência de variedades de grama (*Sporobolus indicus*).** Erva Daninha Ciência. 60 , 558–563, <https://doi.org/10.1614/WS-D-11-00208.1> (2012).

ROCHA, K. R.; MARCA, V.; ABUD, L. L. S. **Utilização de Atrazina e Imazetapir no controle de infestação do Capim Capeta (*Sporobolus indicus*) em Ruziziensis (*Brachiaria ruziziensis*).** Scientific Electronic Archives, v. 15, n. 7, 2022.

SILVA, T. W.; DA DOTTA, G.; FONTANA, C. S.; 2015. **Structure of avian assemblages in grasslands associated with cattle ranching and soybean agriculture in the Uruguayan savanna ecoregion of Brazil and Uruguay.** Condor, 117(1):53-63. DOI: 10.1650/CONDOR-14-85.1

SVERSUTTI, P. E.; YADA, M. M. **Criação extensiva de bovinos de corte.** 2019.

USDA-ARS, 2020. **Germplasm Resources Information Network (GRIN). Online Database.** Beltsville, Maryland, USA: National Germplasm

Resources**Laboratory.**[https://npgsweb.ars-](https://npgsweb.ars-grin.gov/gringlobal/taxon/taxonomysimple.aspx)[grin.gov/gringlobal/taxon/taxonomysimple.aspx](https://npgsweb.ars-grin.gov/gringlobal/taxon/taxonomysimple.aspx)

VÉLEZ-GAVILÁN, Jeanine. **Sporobolus indicus (smut grass)**. 2022.

WUNDERLIN, R. P.; HANSEN, B. F. **Atlas of Florida vascular plants** (<http://www.plantatlas.usf.edu/>). 2003. journal of botany, v. 65, n. 4, p. 477-484, 1978.