

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CAMPUS ARARAS – CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

JOÃO PAULO BERNARDI FERREIRA

**INTERFERÊNCIA DOS CAPINS MASSAI (*Panicum maximum* x *Panicum*
infestum cv. massai), BRAQUIARÃO (*Urochloa brizantha* cv. marandu) E
ANDROPOGON (*Andropogon gayanus*) SOBRE CAPIM-CAPETA
(*Sporobolus indicus*) E CAPIM- NAVALHA (*Paspalum virgatum*)**

ARARAS – SP

2025

SUMÁRIO

RESUMO	3
1 INTRODUÇÃO	4
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	5
3 OBJETIVOS	8
4 MATERIAL E MÉTODOS	8
4.1 Possível efeito alelopático das forrageiras	8
4.1.1 Material vegetal	8
4.1.2 Extratos vegetais	8
4.1.3 Testes de germinação das plantas daninhas	9
4.2 Competição entre as plantas forrageiras e daninhas	9
4.3 Análises estatísticas	11
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	11
5.1 Possível efeito alelopático das forrageiras	11
5.2 Competição entre as plantas forrageiras e daninhas	14
6 CONCLUSÕES	17
REFERÊNCIAS	17

INTERFERÊNCIA DOS CAPINS MASSAI (*Panicum maximum* x *Panicum infestum* cv. massai), BRAQUIARÃO (*Urochloa brizantha* cv. marandu) E ANDROPOGON (*Andropogon gayanus*) SOBRE CAPIM-CAPETA (*Sporobolus indicus*) E CAPIM- NAVALHA (*Paspalum virgatum*)

Resumo

As plantas daninhas, principalmente o *Sporobolus indicus* (capim-capeta) e o *Paspalum virgatum* (capim-navalha), interferem na formação das pastagens, prejudicando a produção de alimento para os animais. Diante da dificuldade de controle químico dessas espécies, avaliou-se o potencial das forrageiras capim-massai (*Panicum maximum* × *Panicum infestum* cv. Massai), braquiarão (*Urochloa brizantha* cv. Marandu) e andropogon (*Andropogon gayanus*) como alternativas para suprimir o crescimento dessas invasoras. No primeiro experimento, sementes das plantas daninhas foram tratadas com extratos aquosos das forrageiras nas concentrações de 0%, 5%, 10% e 20%. Os resultados mostraram que os extratos, principalmente nas concentrações mais altas, reduziram significativamente a germinação das daninhas, indicando possível efeito alelopático. No segundo experimento, testou-se a capacidade competitiva das forrageiras contra as plantas daninhas em diferentes densidades (0, 2, 4, 6, 8, 10 e 12 plantas m⁻²). Cada forrageira foi cultivada em competição com o capim-capeta e o capim-navalha até a fase de floração das invasoras. Ao final do período, a biomassa seca da parte aérea foi medida para avaliar a interferência. Observou-se que o capim andropogon foi o mais eficiente em suprimir tanto o capim-navalha quanto o capim-capeta. As maiores densidades de plantas daninhas (8, 10 e 12 plantas m⁻²) afetaram mais o crescimento das forrageiras, mas mesmo assim, elas demonstraram capacidade de competição. Concluiu-se que as forrageiras estudadas podem ser utilizadas como estratégia de manejo integrado, reduzindo a infestação de capim-capeta e capim-navalha sem depender exclusivamente de herbicidas. O andropogon destacou-se como a melhor opção para áreas com predominância dessas daninhas. Esses resultados sugerem que o uso dessas forrageiras em sistemas de pastejo ou consórcios pode contribuir para o controle sustentável de plantas daninhas em pastagens.

Palavras-chave: pastagem, competição interespecífica, alelopátia, forrageiras tropicais.

1. INTRODUÇÃO

As forragens são elemento fundamental na produção animal de diversas espécies, além de serem determinantes em sistemas integrados e em rotações de culturas. Além disso, é a maneira mais barata de se fornecer alimento para os animais (MARTUSCELLO, 2022). Contudo muitos desafios ainda são enfrentados diariamente pelos produtores, entre eles as plantas invasoras que arruinam a produtividade das forrageiras.

Entre as invasoras de pastagens mais em alta nos últimos anos temos o capim-capeta (*Sporobolus indicus*) e o capim-navalha (*Paspalum virgatum*), que além de afetarem a produtividade da pastagem, também favorecem a sua degradação, pois a presença de plantas daninhas em pastagens é o principal fator que influencia o crescimento, produtividade e valor nutricional do pasto (BRASIL, 2020).

Na busca do controle dessas invasoras, os herbicidas são muito utilizados e, muitas vezes, usados em excesso, podendo causar efeito residual no solo e, até lençóis freáticos. Tendo isso em vista, muito tem se pesquisado a respeito de alelopatia, onde não se sabe muito sobre o assunto quando se utiliza capins como material de estudo.

Nas comunidades vegetais, diferentes plantas podem interagir entre si de forma positiva, neutra ou negativa. De forma geral, plantas vizinhas interagem de maneira negativa, inibindo o desenvolvimento de uma delas ou de ambas. A essa interação foi dado o termo de Interferência (MULLER, 1969), porém por se tratar de uma terminologia muito ampla e englobar diversos mecanismos (SZCZEPANSKI, 1977), as interações foram divididas, e surgiu, dentre as denominações, o termo alelopatia. Alelopatia é definida como a interferência provocada por substâncias químicas produzidas por organismos que, no ambiente, afetam outros organismos (PIRES, OLIVEIRA, 2011). Várias plantas foram testadas e apresentaram alelopatia com outras espécies, uma delas foi a *Urochloa decumbens*, braquiária decumbens, que apresentou alelopatia com diversas espécies de estilosantes (RODRIGUES et al., 2012), além de algumas espécies de plantas cultivadas (KATO-NOGUCHI et al., 2014), ambos os artigos relatam interação alelopática negativa entre as espécies analisadas.

Sabendo desse potencial de alelopatia da braquiária, faz-se necessário estudar outras espécies da família Poaceae, e principalmente as espécies comerciais. Tendo

isso em vista, serão avaliados os efeitos possíveis alelopáticos de três espécies de capim utilizadas na alimentação animal: Capim Massai (*Panicum maximum* x *Panicum infestum* cv. Massai), Braquiarião (*Urochloa Brizantha* cv. Marandu) e Andropogon (*Andropogon gayanus*). Escolhidos a fim de representar os capins mais utilizados para diferentes níveis de fertilidade do solo.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Existem 154 milhões de hectares de pastagens cultivadas no Brasil, dos quais, aproximadamente 28 milhões de hectares de pastagens estão em algum nível de degradação (BOLFE et al., 2024). Sendo assim, ocorrem perdas econômicas e ambientais devido à essa degradação, sendo necessário que o produtor aplique manejos adequados para manter ou recuperar essas pastagens degradadas (BORGHI et al., 2018). Uma pastagem bem formada possui diversas vantagens para o rebanho e para o produtor, seja nutricional, de manejo e de bem-estar animal. Um manejo correto e uma formação adequada das pastagens inibem o crescimento das gemas apicais, diminuindo o direcionamento de energia para a formação de sementes – que possuem baixa qualidade nutricional para o gado – e estimulando o redirecionamento de nutrientes para o surgimento de novos perfilhos e o crescimento das raízes. Além de acelerar a disponibilidade de forragem, que apresenta elevado teor nutricional, essa estratégia também melhora a proteção do solo, favorecendo a retenção de umidade e a manutenção da fertilidade. (SBRISSIA; DUCHINI, 2023). Além disso, se a pastagem bem formada for submetida a um sistema integrado, por exemplo lavoura-pecuária-floresta, garante, também, aos animais, um maior bem-estar, auxiliando o manejo mais fácil e sustentável, além de melhorar a produção de carne/hectare (ALVES et al., 2015).

As pastagens cultivadas são, de fato, muito importantes para a alimentação dos animais a elas submetidos, porém o fato de que grande parte das áreas de pastagens no Brasil estão em algum nível de degradação favorece o surgimento de plantas daninhas, que causam ainda mais prejuízo para o pecuarista. Dentre as principais daninhas de pastagens, pode-se citar a *Digitaria sanguinalis*, que é uma daninha que tem rápido crescimento, podendo interferir em toda a área de pasto, podendo reduzir a produção de forragem em até 70% (FERREIRA, 2019); a *Cyperus rotundus*, uma ciperácea capaz de crescer em diferentes tipos de solo e condições climáticas, tendo

o poder de reduzir a produção de forragem em 50% e aumentar a taxa de mortalidade dos animais, devido à falta de alimento (OLIVEIRA, 2018); e, *Eleusine indica*, uma gramínea que pode crescer rapidamente e afetar em até 60% a produção de forragem, reduzindo, além da quantidade, como também a qualidade, podendo causar deficiências nutricionais no rebanho (SILVA, 2019).

Além das plantas daninhas já citadas, destaca-se, por seus impactos significativos, o capim-capeta (*Sporobolus indicus*), também conhecido como capim-colchão, que é uma gramínea com mecanismo de carboxilação do tipo C4 (LORENZO et al., 2013), panícula caracterizada por hastes eretas e únicas, as plantas podem atingir até 1,1 m de altura, folhas glabras de coloração verde escuro, atingindo 48 cm de comprimento e até 5 mm de largura (DE ANDRADE; FONTES, 2015). Sua reprodução acontece pelas sementes produzidas nas panículas, com produção de cerca de 45.000 sementes viáveis por indivíduo, podendo ocorrer flores e sementes maduras na mesma planta (SELLERS et al., 2015). Essas sementes germinam na superfície do solo, são indiferentes à ação da luz e podem permanecer viáveis no solo por até dois anos (SELLERS et al., 2015). A baixa aceitabilidade pelo rebanho contribui para a colonização dessa planta, pois o pastejo por plantas mais palatáveis e preferíveis pelo gado reduz a competição com a pastagem cultivada (DE ANDRADE; FONTES, 2015).

O capim-navalha (*Paspalum virgatum*), também é, assim como o capim-capeta, uma gramínea, a qual suas touceiras podem atingir 1,5 m de altura, folhas eretas com até 75 cm de comprimento e de 1 a 2 mm de largura, apresentando margens serradas e afiadas (DE ANDRADE; FONTES, 2015), de onde originou seu nome vulgar. Sua panícula é do tipo racemosa que contém de 800 a 1500 sementes, sendo produzidas até 10 panículas por planta (CRUZ et al., 1996). O capim-navalha se reproduz de duas formas, por sementes e por fracionamento de touceiras, ou seja, vegetativamente. A dispersão das sementes se dá pela ingestão e excreção das mesmas pelos animais. Trata-se de uma poacea precoce, que começa sua fase reprodutiva aos seus 90 dias de idade (SISTACHS; LEÓN, 1987). O capim-navalha é considerado uma daninha pela sua baixíssima palatabilidade e alto potencial de multiplicação, em especial em solos úmidos. Além da sua baixa palatabilidade, alto teor de fibras, é provável que existam outros fatores antinutricionais nessa daninha de pastagem (ANDRADE et al., 2012).

O conceito de alelopatia foi cunhado pela ação de aleloquímicos em sistemas

agroculturais, florestais, nativos, terrestre e aquáticos. Para a definição foram analisados parâmetros fisiológicos, como germinação e crescimento de plântulas, assim como compostos secundários e suas ações e interações com o solo e outros organismos, além da relação C:N e de P (FERREIRA; AQUILA, 2000). Alguns estudos revelam potencial alelopático em algumas espécies de gramíneas, entre elas a braquiária decumbens (*Urochloa decumbens*) que exibe efeitos significativos no crescimento de algumas plantas cultivadas, inibindo o desenvolvimento das espécies (SOUZA et al., 2006). Outra espécie de gramínea que foi estudada quanto a alelopatia foi a braquiária brizantha (*Urochloa brizantha*), onde foram analisadas soluções de solo cultivados com o capim, que mostram inibição na germinação de todas as espécies utilizadas no estudo, incluindo outras forrageiras e daninhas de pastagem, além disso, as soluções com solo cultivado com a braquiária por mais tempo se mostraram mais eficazes na inibição da germinação das espécies testadas, podendo indicar que o potencial alelopático seria maior em sistemas de pastagem contínua (MARTINS et al., 2006).

O capim-marandu (*Urochloa brizantha* cv. Marandu) é uma forrageira de sistema de carboxilação do tipo C4, de hábito de crescimento cespitoso, muito robusta e adaptável a diversas condições edafoclimáticas (CAMARÃO; FILHO, 2005). Essa espécie de capim apresenta características morfológicas distintas, folhas largas, inflorescência densa e ráceros longos, garantindo, assim, maior produção de matéria seca, além do capim-marandu ser resistente à média-baixa fertilidade do solo, tornando a opção preferida para produção de forragem em diversas regiões do Brasil (CAMARÃO; FILHO, 2005).

Além do gênero *Urochloa*, outras forragens podem exercer efeito alelopático, como o capim-massai que é um híbrido espontâneo entre *P. maximum* e *P. isfestum*, é uma planta de touceira com altura média de 60 cm, folhas quebradiças e sem cerosidade, com largura média de 9 mm, por ser um híbrido, sua inflorescência é intermediária entre uma panícula e um rácemo, com espiguetas pilosas distribuídas uniformemente. A sua produção de matéria seca é de cerca de 15,6 t/ha, possui cerca de 80% de folhas em sua touceira e a concentração de proteína bruta (PB) nas folhas é de 12,5%, em média (EMBRAPA GADO DE CORTE, 2001). Além disso, foi relatado que essa espécie de capim pode interferir na brotação de algumas espécies de daninhas, tais como *Cenchrus echinatus* (capim-carrapicho), *Digitaria horizontalis* (capim-colchão), *Digitaria insularis* (capim-amargoso), *Eleusine indica*

(capim-pé-de-galinha) e *Urochloa decumbens* (capim-braquiária) (DE OLIVEIRA, 2019).

O capim-andropogon (*Andropogon gayanus*), é uma gramínea utilizada para forragem de alta produtividade e adaptação edafoclimática (COSTA et al., 2004), além de ser tolerante a pragas, adaptada a regiões secas com solos de baixa fertilidade e, ainda, manter uma boa palatabilidade para os animais (ANDRADE et al., 1984). As características estruturais do capim- andropogon foram avaliadas em diferentes idades de rebrota e diferentes ambientes, revelando que o sombreamento não influencia a produção de matéria seca, porém reduz a proporção de folhas do capim aos 35 dias de rebrota (VERAS et al., 2009). Além disso, a altura de corte dessa espécie forrageira influencia sua produção de matéria seca de forragem morta e sua altura final, sua densidade de folha, colmo, densidade total e populacional de perfilhos também são impactadas pela vedação de pasto, muito utilizada nessa espécie de capim (SOUZA, 2017).

3. OBJETIVOS

O objetivo desse trabalho foi avaliar a relação de interferência entre espécies forrageiras de capim massai, braquiarão e andropogon e as plantas daninhas capim-capeta e capim navalha, tanto com relação a alelopatia como competição.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Possível efeito alelopático das forrageiras

4.1.1 Material vegetal

As sementes das plantas forrageiras capim-massai (*Panicum maximum* × *Panicum infestum* cv. Massai), braquiarão (*Urochloa brizantha* cv. Marandu) e andropogon (*Andropogon gayanus*) foram adquiridas na empresa Matsuda.

Já as sementes das plantas daninhas capim-capeta (*Sporobolus indicus*) e capim-navalha (*Paspalum virgatum*) foram obtidas na Agrocósmos, empresa especializada na produção de plantas daninhas.

4.1.2 Extratos vegetais

A metodologia foi baseada no estudo de Barbosa et al. (2008). As forrageiras foram cultivadas separadamente em vasos plásticos de 10 L contendo terra de jardim comercial,

mantidas em estufa sob temperatura ambiente e umidade controlada para garantir seu pleno estabelecimento. Após atingirem o estágio adulto (pré-reprodutivo), as plantas foram cortadas rentes ao solo, resultando em material vegetal composto exclusivamente por folhas e colmos. Para a preparação dos lixiviados aquosos, utilizou-se 12,5, 25 e 50 g de material fresco para 250 mL de água destilada. O material vegetal foi acondicionado em Erlenmeyers e submetido à agitação por 12 horas. Os extratos foram filtrados em duplicata, obtendo-se soluções nas concentrações de 5, 10 e 20% (p/v), as quais foram armazenadas a 7°C.

4.1.3 Testes de germinação das plantas daninhas

O delineamento experimental para cada planta estudada (plantas daninhas – capim-navalha e capim-capeta) foi inteiramente casualizado, com quatro repetições e um tratamento controle sem extrato vegetal. Todas as sementes foram previamente esterilizadas em hipoclorito de sódio 1% por 30 minutos e lavadas com água destilada.

As placas de Petri (10 cm de diâmetro) foram autoclavadas e revestidas com duas folhas de papel Germitest. Em seguida, adicionou-se 10 mL do extrato correspondente a cada tratamento e distribuíram-se 25 sementes por placa, procedimento realizado em fluxo laminar para evitar contaminação microbiana. No controle, utilizou-se apenas água destilada para umedecer o papel. As placas foram mantidas em câmara de germinação BOD (Biochemical Oxygen Demand), regulada a 25°C com fotoperíodo de 12 horas de luz, conforme protocolos estabelecidos (BARBOSA et al., 2018; BRASIL, 2009; NGOROYEMOTO et al., 2019; SILVA, 2018). As avaliações foram realizadas diariamente durante 15 dias. Ao final do período, calculou-se a porcentagem de germinação (G%), correspondente ao número total de sementes germinadas no 15º dia, e o índice de velocidade de germinação (IVG), conforme a fórmula proposta por Maguire (1962).

Após dez dias de crescimento, verificou-se de possíveis sintomas de fitointoxicação, utilizando uma escala de 0 a 100% da ALAM (1964).

4.2 Competição entre as plantas forrageiras e daninhas

Foram realizados três experimentos, um para cada forrageira (capim-massai, braquiarião e andropogon), em casa de vegetação utilizando delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 × 5. O primeiro fator consistiu nas duas espécies de plantas daninhas (capim-capeta e capim-navalha), enquanto o segundo fator correspondeu

entre elas. Os vasos foram mantidos em casa de vegetação com sistema de irrigação controlada, sendo realizados desbastes periódicos para eliminar plantas daninhas espontâneas e manter as densidades estabelecidas inicialmente.

O período de interferência foi monitorado desde a emergência até a floração das plantas daninhas, variável conforme a espécie. Ao término do experimento, avaliou-se a biomassa seca da parte aérea, em gramas, de todas as plantas, as quais foram cortadas rente ao solo e secas em estufa de circulação forçada a 65°C por 48 horas antes da pesagem final.

4.3 Análises estatísticas

Realizou-se uma análise exploratória inicial para verificar o atendimento das premissas da análise de variância, incluindo testes de normalidade, homogeneidade de variâncias e identificação de possíveis outliers. Uma vez confirmado o cumprimento dos pressupostos, os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA). Para comparações múltiplas, aplicou-se o teste de Tukey ($p \leq 0,05$), com desdobramento e análise adequada das interações significativas quando presentes.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Possível efeito alelopático das forrageiras

Os resultados do teste de germinação com os extratos das forrageiras estão apresentados na Tabela 2. De acordo com os dados, os extratos de braquiarião (*Urochloa brizantha* cv. Marandu) e massai (*Panicum maximum* cv. Massai) não promoveram diferenças estatísticas nas porcentagens de germinação (G%) nem no índice de velocidade de germinação (IVG) das espécies daninhas avaliadas. Por outro lado, o extrato de capim-andropogon (*Andropogon gayanus*) apresentou efeito significativo, promovendo redução tanto na G% quanto no IVG das duas espécies daninhas analisadas. Essa resposta é particularmente evidente para *Sporobolus indicus* (capim-capeta), cujos valores de G% e IVG foram consideravelmente inferiores aos observados para *Paspalum virgatum*, conforme demonstrado na Tabela 2. Esses resultados indicam um possível efeito alelopático do capim-andropogon sobre o capim-capeta, sugerindo seu potencial uso como espécie forrageira mais adequada em áreas com histórico de infestação por essa planta daninha.

Tabela 2. Germinação (%) e Índice de Velocidade de Germinação do Extrato de *U. brizantha* cv. Marandu, *A. gyanus* e *P. maximum* submetidas a diferentes concentrações dos extratos de *P. virgatum* e *S. indicus*.

<i>U. brizantha</i> cv. Marandu				
Concentração (%)	<i>P. virgatum</i>	<i>S. indicus</i>	<i>P. virgatum</i>	<i>S. indicus</i>
	G%	G%	IVG	IVG
0	31 Aa	17 Aa	5,923 Aa	2,988 Aa
5	18 Aa	16 Aa	2,883 Aa	2,204 Aa
10	20 Aa	19 Aa	3,386 Aa	3,675 Aa
20	28 Aa	14 Aa	4,460 Aa	2,069 Aa
CV%	49,73		36,58	
<i>A. gyanus</i>				
Concentração (%)	<i>P. virgatum</i>	<i>S. indicus</i>	<i>P. virgatum</i>	<i>S. indicus</i>
	G%	G%	IVG	IVG
0	53 Aa	20 Ba	11,363 Aa	4,232 Ba
5	50 Aa	11 Ba	10,716 Aa	1,993 Bb
10	47 Aa	12 Ba	10,096 Aa	2,237 Bb
20	47 Aa	6 Ba	8,756 Aa	1,270 Bb
CV%	30,13		46,23	
<i>P. maximum – massai</i>				
Concentração (%)	<i>P. virgatum</i>	<i>S. indicus</i>	<i>P. virgatum</i>	<i>S. indicus</i>
	G%	G%	IVG	IVG
0	44 Aa	39 Aa	8,051 Aa	6,086 Aa
5	45 Aa	36 Aa	7,852 Aa	6,042 Aa
10	50 Aa	39 Aa	8,644 Aa	4,849 Aa
20	39 Aa	34 Aa	5,568 Aa	5,104 Aa
CV%	29,26		52,14	

Médias com letras maiúsculas iguais na linha e minúsculas na coluna dentro de cada parâmetro G e IVG não diferem pelo teste de Tukey a 5%

Entre os demais capins avaliados, embora não tenham promovido diferenças estatisticamente significativas entre as duas espécies de plantas daninhas, observa-se que o extrato de capim-braquiarião resultou em menor porcentagem e velocidade de germinação das sementes, em comparação ao capim-massai. Essa tendência pode, sob determinadas interpretações e aplicações práticas, indicar o capim-braquiarião como uma alternativa mais apropriada que o massai para áreas infestadas por ambas as espécies daninhas.

Inicialmente, esperava-se que todos os capins apresentassem algum nível de efeito alelopático, tendo em vista que o capim-andropogon já foi relatado por causar efeitos negativos sobre espécies nativas do Cerrado, conforme descrito por Souza et al. (2025). Além disso, o capim-braquiarião possui histórico de atividade alelopática sobre espécies cultivadas, nativas e florestais, segundo Lima Junior et al. (2017), e substâncias químicas extraídas desta espécie de capim possuem efeito alelopático, como abordado por Santos et al. (2008) e Souza Filho et al. (2002). No contexto dos estudos mais recentes, *Brachiaria brizantha* segue sendo reconhecida por liberar compostos capazes de inibir a germinação e o desenvolvimento inicial de outras espécies, incluindo plantas daninhas e leguminosas, além de afetar microrganismos do solo, conforme demonstrado por pesquisas realizadas por Silveira (2021).

O capim-massai, por sua vez, tem sensibilidade conhecida a aleloquímicos produzidos por espécies daninhas e florestais, conforme Oliveira et al. (2019). Entretanto, estudos recentes indicam que espécies do gênero *Panicum*, como o capim-massai, apresentam baixo potencial alelopático, o que foi constatado por Poltronieri et al. (2017) e reforçado por investigações conduzidas em laboratório e campo (SILVEIRA, 2021). Ensaio com capim-massai mostraram ausência de efeito alelopático significativo sobre a germinação e o crescimento de espécies indicadoras, mesmo na presença de resíduos vegetais, sugerindo que sua competitividade em ambientes naturais está mais relacionada ao vigor vegetativo e à cobertura do solo do que à liberação de aleloquímicos (FRAZÃO; DA LUZ SILVA, 2020). Esses achados corroboram a observação deste trabalho, de que o capim-massai apresenta baixa atividade alelopática em comparação com outras gramíneas forrageiras.

No entanto, os resultados obtidos não confirmaram completamente essas expectativas. Apenas o capim-andropogon apresentou efeito alelopático significativo e consistente, sendo o mais eficaz em inibir a germinação e o desenvolvimento inicial das espécies daninhas testadas. Cabe ressaltar, entretanto, que os experimentos foram conduzidos em condições controladas de laboratório (BOD), o que pode não refletir diretamente as condições ambientais encontradas em campo, assim como explorado na revisão feita pelos autores Sahir, Yusoff e Azizan (2017). Diversos estudos destacam que os bioensaios em laboratório frequentemente superestimam os efeitos alelopáticos observados, uma vez que, em ambientes naturais, fatores como a interação com o solo, a atividade microbiana, a diluição por precipitação e a complexidade das comunidades vegetais podem atenuar ou modificar significativamente a ação dos aleloquímicos

liberados pelas plantas (BAKACSY, 2024). Além disso, a literatura aponta que a extrapolação dos resultados laboratoriais para o campo deve ser feita com cautela, pois a intensidade e a expressão dos efeitos alelopáticos dependem de variáveis ecológicas e edafoclimáticas, como disponibilidade hídrica, composição do solo, presença de micorrizas e o histórico evolutivo das espécies envolvidas (HIERRO; CALLAWAY, 2021).

Integrando as informações anteriores, confirma-se que o capim-andropogon apresenta alta eficiência em competição com plantas daninhas, destacando-se especialmente por seu efeito alelopático. Essa gramínea libera compostos químicos que inibem a germinação e o crescimento inicial de espécies concorrentes, contribuindo para sua dominância em pastagens e ecossistemas naturais (SOUZA et al., 2025; FERREIRA & AQUILA, 2004). Estudos laboratoriais e de campo demonstram que o efeito alelopático do capim-andropogon é um mecanismo importante para suprimir plantas invasoras, além da competição por recursos como luz, água e nutrientes (CONTE, 2018; SPADER & MATERA, 2010). Tal fato comprova que o capim-andropogon realmente pode apresentar potencial alelopático para as daninhas analisadas.

5.2 Competição entre as forrageiras e daninhas

Com base nos dados obtidos, foi possível observar diferenças estatísticas significativas entre as espécies daninhas na competição com o capim-andropogon (Tabela 3). Essa forrageira apresentou comportamento contrastante: em competição com *Paspalum virgatum* (capim-navalha), houve aumento de massa seca em alguns tratamentos, evidenciado por valores negativos de perda (ganho de biomassa). Por outro lado, em competição com *Sporobolus indicus* (capim-capeta), mesmo que em menor magnitude, o andropogon apresentou perda de massa seca.

Ainda em relação ao capim-andropogon, foi observada diferença significativa na densidade de *P. virgatum*, com redução de biomassa apenas no tratamento com 12 plantas daninhas por metro quadrado, conforme mostrado na Tabela 3.

Para o capim-braquiarião (*Urochloa brizantha*), foram registradas perdas mais expressivas em comparação ao andropogon, principalmente na competição com o capim-capeta, em que as perdas chegaram a aproximadamente 40 gramas de matéria seca por planta. Em competição com o capim-navalha, houve diferença estatística nos tratamentos com 8 e 12 plantas daninhas por metro quadrado: no primeiro, observou-se ganho de biomassa; no segundo, perda moderada em relação aos demais tratamentos. Na

competição com o capim-capeta, a maior perda estatística foi observada no tratamento com 6 plantas daninhas por metro quadrado, com uma redução de 39,51 g por planta — o valor mais elevado entre todos os tratamentos avaliados para o braquiarião.

Por fim, o capim-massai (*Panicum maximum* cv. Massai) demonstrou menor sensibilidade à competição com o capim-capeta, não apresentando perdas estatisticamente significativas entre os tratamentos (exceto a testemunha). No tratamento com duas plantas daninhas por metro quadrado, inclusive, houve aumento de biomassa, o que posiciona o massai como o segundo melhor desempenho nessa condição, ficando atrás apenas do andropogon. No entanto, na competição com o capim-navalha, o massai foi a forrageira mais afetada, apresentando as maiores perdas e sem diferença estatística entre os tratamentos (excetuando-se a testemunha), indicando baixa eficiência em ambientes infestados por essa espécie daninha. A seguir, as tabelas do teste de competição das forrageiras com as daninhas.

Tabela 3. Massa seca da parte aérea (g) de *A. gayanus*, *U. brizantha* e *P. maximum* em competição com *P. virgatum* e *S. indicus* em diferentes densidades.

<i>A. gayanus</i>		
Quantidade de Daninhas	<i>P. virgatum</i>	<i>S. indicus</i>
	Massa seca da parte aerea (g)	Massa seca da parte aerea (g)
0	10,10 Ab	3,87 Ba
2	25,60 Aa	3,56 Ba
4	18,56 Aa	2,42 Ba
6	18,80 Aa	1,20 Ba
8	22,22 Aa	3,24 Ba
10	22,09 Aa	4,50 Ba
12	7,57 Ab	3,78 Ba
CV%	45,76	
<i>U. brizantha</i>		
Quantidade de Daninhas	<i>P. virgatum</i>	<i>S. indicus</i>
	Massa seca da parte aerea (g)	Massa seca da parte aerea (g)
0	33,92 Aa	45,63 Aa
2	11,48 Ab	28,60 Aa
4	11,11Ab	17,27 Aa
6	16,06 Ab	6,12 Bb

8	49,88 Aa	28,56 Ba
10	13,55 Ab	16,81 Aa
12	23,15 Aa	15,48 Ba
CV%	29,25	
<i>P. maximum</i>		
Quantidade de Daninhas	<i>P. virgatum</i>	<i>S. indicus</i>
	Massa seca da parte aerea (g)	Massa seca da parte aerea (g)
0	31,73 Aa	10,49 Ba
2	19,59 Aa	11,55 Aa
4	15,94 Aa	5,87 Bb
6	6,10 Ab	4,25 Ab
8	7,51 Ab	3,85 Ab
10	10,14 Aa	5,82 Ab
12	5,21 Ab	0,95 Bc
CV%	34,64	

Letras maiúsculas iguais na linha e minúsculas na coluna não diferem pelo teste de Tukey a 5%

Os resultados obtidos corroboram, em parte, as expectativas iniciais. O capim-massai apresentou maior suscetibilidade à interferência alelopática no teste de germinação, sendo o extrato que promoveu maior germinação das espécies daninhas. Conseqüentemente, em condições de competição, demonstrou menor capacidade de inibir o crescimento do capim-capeta (*Sporobolus indicus*), como era esperado. Da mesma forma, o capim-andropogon, cujo extrato reduziu significativamente a germinação das daninhas, também apresentou o melhor desempenho em competição, com as menores perdas de biomassa entre todas as forrageiras avaliadas.

No entanto, os resultados para o capim-braquiarião (*Urochloa brizantha*) foram divergentes do previsto. Apesar de espécies do mesmo gênero (sinônimo *Brachiaria*) serem amplamente reconhecidas por sua elevada tolerância, adaptação e competitividade frente a plantas daninhas — inclusive a própria *U. brizantha*, conforme relatado por Lima Junior et al. (2017) —, essa forrageira foi a que apresentou as maiores perdas de matéria seca nas condições de competição com ambas as espécies daninhas testadas. Esses resultados sugerem ausência de efeito alelopático relevante do capim-braquiarião sobre *S. indicus* e *Paspalum virgatum* (capim-navalha), ao menos nas condições experimentais adotadas.

6. CONCLUSÕES

Neste trabalho, verificou-se que as forrageiras Massai (*Panicum maximum* x *Panicum infestum* cv. Massai), Braquiarião (*Urochloa brizantha* cv. Marandu) e Andropogon (*Andropogon gayanus*) interferem de modos distintos sobre o capim-capeta (*Sporobolus indicus*) e sobre o capim-navalha (*Paspalum virgatum*). Os dados mostraram que o Andropogon tem o efeito mais forte, restringindo a germinação do capim-capeta, podendo ser constatado alelopatia e, em campo, ainda se sobressai em competitividade e menor perda de matéria seca. O Braquiarião, embora seja menos eficiente, ainda fornece algum controle, e o Massai foi o que menos influenciou, sobretudo contra o capim-navalha.

Esses resultados sugerem que cultivar forrageiras como o Andropogon pode fazer parte de um manejo sustentável das pastagens, diminuindo a necessidade de herbicidas. De todo modo, novas pesquisas feitas em cenário real serão fundamentais para confirmar as conclusões e orientar recomendações pragmáticas aos produtores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, Fabiana Villa; NICODEMO, Maria Luiza Franceschi; PORFÍRIO-DA-SILVA, Vanderley. **Bem-estar animal em sistema de integração lavoura-pecuária-floresta**. 2015.
- ANDRADE, C. M. S. de; FONTES, J. R. A. **Biologia e manejo de capim-navalha e capim-capeta em pastagens**. 1. ed. Brasília: Embrapa Agrossilvipastoril, 2015. p. 71-102.
- ANDRADE, C. M. S.; FONTES, J. R. A.; OLIVEIRA, T. K.; FARINATTI, L. H. E. **Reforma de pastagens com alta infestação de capim-navalha (*Paspalum virgatum*)**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2012. 14 p. (Embrapa Acre. Circular Técnica, 64).
- ANDRADE, R. P. de et al. **Formação e manejo de pastagens de capim-andropogon**. Comunicado Técnico Embrapa Gado de Corte, v. 34, p. 5, 1984.
- ARAÚJO, P. P. S. et al. **Guinea grass yield under interference of monocotyledon weeds**. Communication in Plant Sciences, v. 10, p. 8, 2020.
- ARAÚJO, Marcelo Alessandro; TORMENA, Cássio Antônio; SILVA, Álvaro Pires

da. Propriedades físicas de um Latossolo Vermelho distrófico cultivado e sob mata nativa. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 28, p. 337-345, 2004.

BAKACSY, László et al. **Investigation of the allelopathic effect of two invasive plant species in rhizotron system.** *Life*, v. 14, n. 4, p. 475, 2024.

BARBOSA, E. G.; PIVELLO, V. R.; MEIRELLES, S. T. **Allelopathic evidence in *Brachiaria decumbens* and its potential to invade the Brazilian Cerrados.** *Brazilian Archives of Biology and Technology*, v. 51, n. 4, p. 625-631, 2008. <https://doi.org/10.1590/S1516-89132008000400021>

BARBOSA, J. de A. et al. **Allelopathy of aqueous *Pachyrhizus erosus* L. extracts on *Euphorbia heterophylla* and *Bidens pilosa*.** *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v. 48, p. 59-65, mar. 2018.

BOLFE, E. L. et al. **Potencial de expansão agrícola em áreas de pastagem degradadas no Brasil.** 2024. Disponível em: www.alice.cnptia.embrapa.br. Acesso em: 14 abr. 2024.

BORGHI, Emerson et al. **Recuperação de pastagens degradadas.** In: *Agricultura de baixo carbono: tecnologias e estratégias de implantação*. Brasília, DF: Embrapa, v. 4, p. 105-138, 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Regra de Análise de Sementes.** 2009.

BRASIL. **Impacto das plantas invasoras capim-capeta (*Sporobolus indicus*) e capim-navalha (*Paspalum virgatum*) na produtividade e degradação das pastagens.** Rio Branco: Embrapa Acre, 2020. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1123457/impacto-das-plantas-invasoras-capim-capeta-e-capim-navalha-na-produtividade-e-degradacao-das-pastagens>. Acesso em: 2 jul. 2025.

CAMARÃO, A. P.; SOUZA FILHO, J. A. **Limitações e potencialidades do capim-braquiarião (*Brachiaria brizantha* cv. marandu (A. Rich) Stapf.) para a Amazônia.** Embrapa, 2019. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/374976/limitacoes-e-potencialidades-do-capim-braquiarao-brachiaria-brizantha-cv-marandu-a-rich-stapf-para-a-amazonia>. Acesso em: 14 abr. 2024.

CONTE, D. **Avaliação do potencial alelopático do extrato aquoso de *Andropogon bicornis* em sementes de alfaca.** *Revista Espaços*, 2018. Disponível

em: <https://www.revistaespacios.com/a17v38n22/a17v38n21p16.pdf>. Acesso em: 14 abr. 2024.

COSTA, N. (Ed.). **Formação, Manejo e Recuperação de Pastagens em Rondônia**. 1. ed. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2004. v. Único. p. 219.

CRUZ, J. F.; FERNANDES, T.; MENDES, K. F.; INOUE, M. H.; GUIMARÃES, A. C. D. **Eficiência agrônômica de atrazine no controle de Capim-navalha e Capim-capeta**. Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais, v. 12, n. 12, p. 105-114, 2021. <http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2021.012.0011>

CRUZ, R. de la; MERAYO, A.; ZUÑIGA, G.; LABRADA, R. ***Paspalum virgatum* L.** In: LABRADA, R.; CASELEY, J. C.; PARKER, C. (Ed.). **Manejo de malezas para países em desarrollo**. Roma: FAO, 1996. 403 p. (Estudio FAO Producción y Protección Vegetal, 120).

DE OLIVEIRA, G. S. **Determinação dos períodos de interferência de plantas daninhas em pastagem de *Panicum maximum***. Instituto Federal Goiano, 2019.

FERREIRA, Alfredo Gui; AQUILA, Maria Estefânia Alaves. **Alelopatia: uma área emergente da ecofisiologia**. Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal, v. 12, n. 1, p. 175-204, 2000.

FERREIRA, J. F. S.; CARVALHO, J. F. **Daninhas de pastagens cultivadas: espécies, impactos e controle**. Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, MS, 2019.

FERREIRA, P. A.; AQUILA, M. **Efeito alelopático e manejo integrado de plantas daninhas**. Revista Agropecuária Catarinense, v. 17, n. 1, 2004.

FRAZÃO, Vlademir Natanael; DA LUZ SILVA, Larissa. **Efeito de extratos aquosos de plantas espontâneas do cerrado sobre a germinação de três gramíneas**. Revista Ciência Agrícola, v. 18, n. 3, p. 14-21, 2020.

HIERRO, José L.; CALLAWAY, Ragan M. **The ecological importance of allelopathy**. Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics, v. 52, n. 1, p. 25-45, 2021.

IKEDA, F. S.; INOUE, M. H. (Ed.). **Manejo Sustentável de Plantas Daninhas em Sistemas de Produção Tropical**. 1. ed. Sinop: Embrapa Agrossilvipastoril, 2015. p. 117.

KICHEL, A. N.; G, K. A. **Requisitos básicos para boa formação e persistência de**

pastagens. 23 maio 2003.

LEMPP, B. et al. **Capim-massai (*Panicum maximum* CV. Massai): Alternativa para Diversificação de Pastagens**. Comunicado Técnico Embrapa Gado de Corte, v. 69, p. 5, 2001.

LIMA JÚNIOR, F. de M. et al. **Potencial alelopático de lixiviados de folhas de cultivares de *Urochloa brizantha* sobre *Digitaria insularis*, *Digitaria ciliaris* e *Eleusine indica***. 2017.

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.)**. Cuban Journal of Agricultural Sciences, v. 47, n. 1, p. 83-87, 2013.

MAGUIRE, J. A. **Speed of germination: aid in selection and evolution for seedling emergence and vigor**. Crop Science, v. 2, p. 176-177, 1962.

MARTINS, D.; MARTINS, C. C.; COSTA, N. V. **Potencial alelopático de soluções de solo cultivado com *Brachiaria brizantha*: efeitos sobre a germinação de gramíneas forrageiras e plantas daninhas de pastagens**. Planta Daninha, Viçosa, v. 24, n. 1, p. 61-70, 2006.

NGOROYEMOTO, N. et al. **Effect of organic biostimulants on the growth and biochemical composition of *Amaranthus hybridus* L.** South African Journal of Botany, v. 124, p. 87-93, 1 ago. 2019.

NUNES, Saladino Gonçalves. **Controle de plantas invasoras em pastagens cultivadas nos cerrados**. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2001.

OLIVEIRA, G. S. de et al. **Determinação dos períodos de interferência de plantas daninhas em pastagem de *Panicum maximum***. 2019.

OLIVEIRA, P. S. F.; FERREIRA, M. E. S. **Daninhas de pastagens cultivadas no Brasil: espécies, distribuição e controle**. Revista Brasileira de Fitopatologia, v. 46, n. 4, p. 521-530, 2018.

POLTRONIERI, Fernando et al. **Potencial alelopático de compostos voláteis de cultivares de *Panicum maximum* Jacq. sobre *Lactuca sativa* L.** 2017.

ROCHA, Kássia Rodrigues; MARCA, Vinicius; ABUD, Lidiane Lemes

Silva. **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.

ROSA, Danielle Medina et al. **Potencial alelopático de *Panicum maximum* Jacq. sobre a germinação de sementes de espécies nativas.** Floresta e Ambiente, v. 18, p. 198-203, 2023.

SAHRIR, Muhd Arif Shaffiq; YUSOFF, Nornasuha; AZIZAN, Kamalrul Azlan. **Allelopathy activity under laboratory, greenhouse and field conditions: A review.** AIMS Agriculture & Food, v. 8, n. 1, 2023.

SANTOS, Lourivaldo da Silva et al. **Atividade alelopática de substâncias químicas isoladas do capim-marandu e suas variações em função do pH.** Planta Daninha, v. 26, p. 531-538, 2008.

SELLERS, B.; FERREL, J. A.; RANA, N. **Smutgrass control in perennial grass pastures.** Florida: IFAS Extension, 2015. (SS-AGR-18). 4 p.

SILVA, A. C. B.; SILVA, J. A. S. **Daninhas de pastagens cultivadas no Brasil: espécies, distribuição e controle.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 54, n. 12, p. 1234-1243, 2019.

SILVA, C. B. da. **Determinação do potencial alelopático e composição química de extratos vegetais da espécie *Croton heliotropiifolius* Kunth no controle de *Bidens pilosa* (L.) e *Digitaria insularis* (L.) Fedde.** 27 abr. 2018.

SILVEIRA, Jader Luís da. **Alelopatia causada por espécies de cerrado.** 2021.

SISTACHS C., M.; LEÓN, J. J. **El caguazo (*Paspalum virgatum* L.): aspectos biológicos, su control em pastizales.** Havana: Edica, 1987. 57 p.

SOUSA, G. O. C. **Manejo do capim-andropogon durante o período chuvoso e seco.** TCC (Graduação) – Universidade Federal do Maranhão, [s.l.], [s.d.].

SOUZA, Cristiele dos Santos et al. **Allelopathic hypotheses revisited: the interactions between native and exotic species in the Brazilian savanna.** Anais da Academia Brasileira de Ciências, v. 97, p. e20240252, 2025.

SOUZA, D. M. et al. **Impactos ecológicos do capim-andropogon (*Andropogon***

gayanus) sobre espécies nativas do Cerrado. Cerrado: Agricultural and Biological Research, 2025.

SOUZA FILHO, A. P. da S.; ALVES, S. de M. **Alelopatia em ecossistema de pastagem cultivada**. Belém: Embrapa-CPATU, 1998. p. 72.

SOUZA FILHO, A. P.; RODRIGUES, L. R.; RODRIGUES, T. J. **Potencial alelopático de forrageiras tropicais: efeitos sobre invasoras de pastagens**. Planta Daninha, v. 15, n. 1, p. 53, 1997.

SOUZA FILHO, A. da S.; ALVES, S. de M. **Potencial alelopático de plantas de acapu (*Vouacapoua americana*): efeitos sobre plantas daninhas de pastagens**. Planta Daninha, v. 18, p. 435-441, 2000.

SOUZA FILHO, A. P. S.; ALVES, S. M.; DUTRA, S. **Estádio de desenvolvimento e estresse hídrico e as potencialidades alelopáticas do capim-marandu**. Planta Daninha, v. 20, p. 25-31, 2002.

SOUZA, L. S. et al. **Efeito alelopático de capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) sobre o crescimento inicial de sete espécies de plantas cultivadas**. Planta Daninha, v. 24, p. 657-668, 2006.

SPADER, T.; MATERA, J. **Controle químico do capim-andropogon com herbicidas sequenciais**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 2010.

STROZZI, Gabriela. **Características produtivas, fisiológicas e bromatológicas do capim-marandu sob doses de nitrogênio e pastejo por ovinos**. 2014. Dissertação (Mestrado em Qualidade e Produtividade Animal) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2014. <https://doi.org/10.11606/D.74.2014.tde-25092014-163258>. Acesso em: 14 abr. 2024.

VERAS, L. N. et al. **Produção de biomassa e estrutura do pasto de capim-andropogon em diferentes idades de rebrota e ambientes**. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 38, p. 1178-1185, 2009.