

**Scientific Electronic Archives**

Issue ID: Sci. Elec. Arch. Vol. 15 (11)

November 2022

DOI: <http://dx.doi.org/10.36560/151120221617>

Article link: <https://sea.ufr.edu.br/SEA/article/view/1617>



## Efeito do fungo *Trichoderma* sp. sobre a germinação de plantas daninhas e gramíneas forrageiras

### Effect of the fungus *Trichoderma* sp. about germination of weed plants and forage grasses

*Corresponding author*

**Carine dos Santos Caramelo**

Universidade do Estado de Mato Grosso

**Jéssica Rodrigues Paz**

Universidade do Estado de Mato Grosso

*Corresponding author*

**Adriana Matheus da Costa de Figueiredo**

Universidade do Estado de Mato Grosso

[adrianasorato@unemat.br](mailto:adrianasorato@unemat.br)

**Ana Carolina Dias Guimarães**

Universidade do Estado de Mato Grosso

**Grace Queiroz David**

Universidade do Estado de Mato Grosso

**Resumo.** Gramíneas são plantas predominantes nas áreas da pecuária, cerca de 50% dessas áreas estão degradadas ou em processo de degradação, favorecendo o aparecimento de plantas daninhas. As pastagens brasileiras acomodam diversas plantas daninhas, sendo as principais *Paspalum virgatum* L. e *Sporobolus indicus* (L.) R.Br.. Com a degradação e infestação, há necessidade de reformar as pastagens e produtos derivados do microrganismo *Trichoderma* sp., podem ser utilizados como um promotor de crescimento, contudo, sua interação com gramíneas são desconhecidas. Assim, o objetivo do trabalho foi, avaliar o efeito do fungo na germinação (G) e no Índice de velocidade de germinação (IVG) das plantas daninhas e gramíneas forrageiras. O experimento, realizado na Universidade do Estado de Mato Grosso, município de Alta Floresta, implantado em delineamento inteiramente ao acaso, com três repetições, com 50 sementes por placa, em esquema fatorial duplo 4x9. Os fatores principais são as gramíneas forrageiras (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu e *Panicum maximum* cv. Mombaça), e as plantas daninhas (*Paspalum virgatum* L. (capim-navalha) e *Sporobolus indicus* (L.) R.Br. (capim-capeta)), o fator secundário as doses do *Trichoderma* sp. (0 (testemunha); 0,05; 0,09; 0,14; 0,18; 0,23; 0,27; 0,32; 0,37 em mL). Houve interação significativa para ambas as variáveis analisadas, sendo a dose 0,14 mL indicada para aplicação na semente Marandu, desde que não esteja presente a planta daninha capim-navalha. Doses acima de 0,05 mL não são recomendadas na presença de capim-navalha.

**Palavras-chaves** *Panicum maximum*, *Brachiaria brizantha*, *Sporobolus indicus*, *Paspalum virgatum*.

**Abstract.** Grasses are a predominant element in livestock areas, around 50% of these areas are degraded or in the process of degradation, favoring the appearance of weeds. Brazilian pastures contain numerous weeds, the main ones being *Paspalum virgatum* L. and *Sporobolus indicus* (L.) R.Br.. With degradation and infestation, there is a need to reform pastures, products derived from the microorganism *Trichoderma* sp. used as it is a growth promoter, but its interactions with grasses are unknown. The objective of this work was to evaluate the effect of the fungus on germination (G) and on the germination speed index (IVG) of weeds and forage grasses. The experiment was carried out at the State University of Mato Grosso-UNEMAT, municipality of Alta Floresta, and the production of the inoculum of *Trichoderma* sp was divided into two stages, the second in Petri dishes in a completely randomized design, with three replications, with 50 seeds per plate, in a double factorial arrangement 4x9, where the main factors are forage grasses (*Brachiaria*

*brizantha* cv. Marandu and *Panicum maximum* cv. Mombaça), and weeds (*Paspalum virgatum* L. (razor grass) and *Sporobolus indicus* (L.) R.Br. (capim-capeta)), the secondary factor to the doses of *Trichoderma* sp. (0 (witness); 0.05; 0.09; 0.14; 0.18; 0.23; 0.27; 0.32; 0.37 in ml). In the *in vitro* experiment, there was a significant interaction for both variables analyzed, with the dose 0.14 mL being indicated for application to the Marandu seed, as long as the navalha grass weed is not present. Doses above 0.05 mL are not recommended in the presence of razor grass.

**Keywords:** *Panicum maximum*, *Brachiaria brizantha*, *Sporobolus indicus*, *Paspalum virgatum*.

## Introdução

Em sua vasta extensão territorial, o Brasil se destaca em diversas frentes da agropecuária, onde a pecuária de corte apresenta elevada contribuição para o PIB do agronegócio (GOMES; FEIJÓ; CHIAN, 2017). O território brasileiro apresentou 214.893.800 milhões de cabeças, onde o estado de Mato Grosso apresenta 31.973.856 milhões de cabeças de gado (IBGE, 2019). Esse nível produtivo da região central do país está relacionado, dentre outros fatores, a grande extensão de pastagem, visto que a criação a pasto constitui uma forma de produção de baixo custo (DIAS-FILHO, 2016).

As pastagens cultivadas e naturais são constituídas predominantemente de gramíneas (GIBSON, 2009). As principais gramíneas forrageiras utilizadas são: *Panicum maximum* Jacq. cv. Colômbio, Tanzânia e Mombaça, *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, Xaraes, *Brachiaria decumbens* Stapf (capim-braquiaria), *Brachiaria humidicola* (capim-humidicola), *Brachiaria ruziziensis* (capim-braquiaria), *Cynodon dactylon* (L.) Pers (grama-seda), *Cynodon rizomatosus* (capim-tifton), *Andropogon gayanus* (Andropogon) (VICTARIA-FILHO, s/a).

Segundo Gibson (2009), as gramíneas são elementos predominante das pastagens naturais e cultivadas, representando a vegetação mais predominante da Terra. Também as mais expressivas das famílias das plantas daninhas nas áreas agrícolas (TERRY, 1991). Atualmente no Brasil as principais plantas daninhas presentes nas pastagens são o capim-navalha (*Paspalum virgatum* L.), presente no bioma Amazônico e o capim-capeta [*Sporobolus indicus* (L.) R.Br.], nos biomas Amazônia, Mata Atlântica e no Cerrado (ANDRADE; FONTES, 2015).

As plantas daninhas possuem um desprezível valor nutritivo, ou baixa palatabilidade pelo gado (ANDRADE; FONTES, 2015). O pastejo dessa vegetação ocorre numa ocasião extraordinária de ausência de alimentação adequada no pasto (ANDRADE et al., 2012). Essas plantas disseminam pelo solo através de propágulos, ou por meio da reprodução sexuada ou assexuada (MONQUERO, 2014).

Interessante ressaltar que as plantas daninhas adentram as pastagens brasileira, onde 50% dessas áreas de pastagens encontram-se degradadas (MACEDO et al., 2014), sendo impossível sustentar as exigências nutricionais para uma produção animal adequada (VILELA et al., 2017). Na renovação de pastagem, produtos derivados do microrganismo *Trichoderma* sp., podem ser utilizados, visto que é um promotor de crescimento

(OLIVEIRA et al., 2012), mas suas interações com gramíneas são desconhecidas.

Portanto, o objetivo deste trabalho foi estudar o efeito do fungo *Trichoderma* sp., na germinação (G) e no Índice de velocidade de germinação (IVG) das plantas daninhas capim-capeta [*Sporobolus indicus* (L.) R. Br.] e capim-navalha (*Paspalum virgatum* L.) e das gramíneas forrageiras Mombaça (*Panicum maximum* cv. Mombaça) e Marandu (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu).

## Materiais e Métodos

O experimento foi realizado na Universidade do Estado de Mato Grosso-UNEMAT, Campus I de Alta Floresta, dentre os meses de janeiro de 2019 até setembro de 2020. O experimento foi dividido em duas etapas. A primeira, realizada no Laboratório de Microbiologia e Biotecnologia para produção do inóculo de *Trichoderma* sp., não foi possível realizar a identificação molecular da espécie do *Trichoderma* sp. sendo utilizado só o gênero e, a inoculação do fungo no arroz parboilizado foi realizado na câmara de fluxo laminar no Laboratório Didático II do Campus II da UNEMAT.

A segunda etapa foi realizada *in vitro*, na sala de crescimento anexa ao Laboratório de Microbiologia e Biotecnologia, mas conduzido a parte de inoculação do *Trichoderma* sp. nas sementes das gramíneas forrageiras e as plantas daninhas nas placas de Petri no Laboratório Didático II da Unidade II da UNEMAT.

O fungo para a produção de inóculo de *Trichoderma* sp., foi cedido pelo Laboratório de Microbiologia e Biotecnologia e, estava em pleno crescimento em placa de Petri com meio de cultura BDA (Agar Batata Dextrose). O *Trichoderma* sp. foi repicado em placas de Petri através da disponibilização de Spawn na micoteca da UNEMAT.

O processo iniciou com o auxílio de uma balança de precisão, onde foi pesado 200g de arroz cru parboilizado em sacos plásticos de polietileno, levado em seguida para auto clave por 15 minutos a 121°C, colocou o arroz cru na auto clave contendo 15 litros de água.

Posteriormente, quando o arroz esfriou foi realizada a transferência da colônia do *Trichoderma* sp. com discos miceliais de 9 mm de diâmetro para o substrato (arroz), esse procedimento foi realizado na câmara de fluxo laminar do Laboratório Didático II do Campus II da UNEMAT.

O substrato inoculado foi levado até uma sala de crescimento anexa ao Laboratório de Microbiologia e Biotecnologia, com temperatura a

25°C e fotoperíodo de 12 horas, permanecendo no local por um período de 7 a 10 dias, tempo necessário para o fungo se desenvolver e colonizar o arroz por completo (Figura I). Após isso o substrato foi transferido para embalagens de papel para dar início ao processo de secagem, que foi realizado em estufa, por um período de aproximadamente 4 dias. A secagem ocorreu a 60°C porque havia outros experimentos na estufa o que impossibilitou a mudança de temperatura, contudo essa temperatura pode ter influenciado a viabilidade do fungo, mas mesmo assim ele ainda estava ativo. Por fim, ocorreu a trituração do material no liquidificador, obtendo assim o produto final em pó.



**Figura I.** Crescimento do inóculo de *Trichoderma* sp. no substrato de arroz cozido parboilizado.  
Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

O segundo fator a ser analisado nesse experimento refere-se a quatro espécies de gramíneas, que foram obtidas, conforme descrito a seguir: as sementes da gramínea forrageira Mombaça foram fornecidas gratuitamente pela empresa Nutrialta Nutrição Animal, essa cultivar possui 84% de viabilidade, colhido na safra 17/18, pertencendo ao lote 5363, contendo validade até abril de 2019. As sementes da gramínea forrageira Marandu também foi fornecida gratuitamente pela empresa Clarion Agropecuária, essa cultivar contém 60% de viabilidade, colhido na safra 16/17, pertencendo ao lote 00410, possuindo validade até setembro de 2019.

As sementes das plantas daninhas foram coletadas pelo LaPDAM (Laboratório de Plantas Daninhas da Amazônia Meridional) e cedidas para a realização desse experimento.

As sementes do capim-navalha passaram por quebra de dormência e procedimentos de assepsia comuns necessárias para cada espécie. Segundo Carvalho e Nakagawa (2000), a quebra de dormência do capim-navalha é realizado com o ácido sulfúrico ( $H_2SO_4$ ) para ativar a germinação,

pois esse ácido corrói o revestimento da semente e conseqüentemente possibilita que haja hidratação e trocas gasosas necessárias para que as sementes realizem a germinação. Num béquer colocou uma quantidade de sementes e cobriu elas com o ácido sulfúrico (1,84 g/mL), ficando em agitação constante com um bastão agitador por quinze minutos, após isso as sementes foram lavadas com água corrente e esperou secar para realizar a contagem (Figura II).



**Figura II.** Processo de quebra de dormência do capim-navalha com Ácido Sulfúrico.  
Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

O experimento foi implantado no delineamento inteiramente ao acaso, com três repetições em esquema fatorial duplo 4x9, onde o fator principal foram as gramíneas forrageiras Mombaça e Marandu, e as plantas daninhas capim-capeta e capim-navalha e o fator secundário as doses do *Trichoderma* sp. (Tabela I).

Utilizou como base as doses recomendadas pelo produto comercial Trichoplus® de 2 kg ha<sup>-1</sup>. A recomendação do produto commercial, é utiliza-lo na forma líquida Pó-molhável (PM), o que também foi realizado com o produto não commercial. Conforme Azevedo e Freire (2006), a aplicação em

suspensão aquosa, ajuda na adesão do produto na planta, apresentando menores problemas de decomposição catalítica em relação ao Pó seco (P),

com isso, analisou a interferência das doses na germinação das sementes.

**Tabela I.** Doses do *Trichoderma* sp. utilizado no experimento e a conversão para possível aplicação em campo.

Tratamentos	Dose (ml parcela <sup>-1</sup> )	Dose (kg ha <sup>-1</sup> )
Testemunha	0	0
1	0,05	0,5
2	0,09	1
3	0,14	1,5
4	0,18	2
5	0,23	2,5
6	0,27	3
7	0,32	3,5
8	0,37	4

Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

Foram contabilizadas 50 sementes por tratamento de cada cultivar e colocada em copo plástico descartável de 50 ml. No Laboratório Didático II do Campus II da UNEMAT, utilizou a câmara de fluxo laminar para impedir a contaminação com o meio externo.

Após realizar a higienização da câmara de fluxo laminar, foi colocado papel filtro dentro da placa de Petri, umedecida com o auxílio de uma seringa de 5 mL colocando pouco com água destilada estéril, suficiente para perceber visualmente que o papel filtro esteja umedecido e não encharcado. Em seguida, adicionou-se a dose do *Trichoderma* sp no copo plástico, após homogeneizar a dose inserida no copo com as sementes, as mesmas foram dispostas aleatoriamente sobre o papel filtro.

Por último foi feita a vedação das placas com papel filme com a finalidade de evitar possíveis contaminações por fungos. Depois, levadas a sala de crescimento anexa ao Laboratório de Microbiologia e Biotecnologia, por quinze dias, com fotoperíodo de 12 horas e temperatura de 25°C, avaliando apenas os quinze dias após a implantação do experiment, pois não observou mais germinação.

Durante esses quinze dias de avaliação, quando percebia-se que o papel filtro estava seco umedecia-se novamente, retirando o papel filme, com uma pipeta sugava um pouco da água destilada que estava num béquer e molhava o papel filtro o suficiente para ficar úmido e não encharcado, posteriormente, a borda da placa era flambada e novamente vedada com papel filme.

A avaliação da germinação ocorreu uma vez ao dia, por um período de quinze dias, o cálculo da velocidade de germinação (G ou VE) e o índice de velocidade de emergência (IVG ou IVE), foram estimados pelas médias de dias necessários para a ocorrência da germinação e o número médio de plântulas normais germinadas por dia (ÁVILA et al., 2005).

Segundo Maguire (1962), as fórmulas para os cálculos de VG e IVE são:  $IVE = (G1/N1) + (G2/N2) + \dots + (Gn/Nn)$ , em que: IVE = índice de velocidade de emergência; G = número de plântulas normais computadas nas contagens; N = número de dias da semeadura à 1ª, 2ª... 15ª avaliação. Para Maguire (1962), o cálculo da VE são realizados com os dados utilizados para o cálculo do IVE, utilizando a seguinte fórmula:  $VE = [(N1 G1) + (N2 G2) + \dots + (Nn Gn)] / (G1 + G2 + \dots + Gn)$ , em que: VE = velocidade de emergência (dias); G = número de plântulas emergidas observadas em cada contagem; N = número de dias da semeadura a cada contagem.

Conforme as sementes foram germinando ocorreu o arranquio das plântulas, anotando-se a quantidade de sementes germinadas nas tabulações de dados. Após esse período, os resultados foram submetidos a análise de variância com uso do software RStudio. Posterior a análise de variância optou-se pela aplicação do teste de Tukey a 5% de significância por não haver ajuste a nenhum modelo de regressão linear por conta do comportamento dos dados coletados.

## Resultados e Discussão

Ao proceder a análise de variância, após verificação de todos os seus pressupostos no experimento in vitro, foi possível observar que a interação tanto para IVG quanto para G no experimento foi significativa a 5%, mostrando que os fatores secundários (doses) influenciaram no fator primário (espécies) (Tabela II).

O coeficiente de variação da variável IVG in vitro é considerado alto, pois segundo Pimentel-Gomes (1985), o CV é classificado baixo quando o valor for menor que 10%, médio com valores entre 10 à 20%, valores entre 20 à 30% será alto e valores maiores que 30% é classificado como muito alto. Contudo esse fato é facilmente explicado pelo próprio comportamento das espécies, pois é natural que as espécies de capim se desenvolvam mais rapidamente que as consideradas plantas daninhas, dependendo da densidade e do hábito de crescimento das plantas (EMBRAPA, s/a).

**Tabela II.** Esquema da análise de variância contendo o valor do quadrado médio seguido pela significância do teste F para o índice de velocidade de germinação (IVE) e germinação (G).

FV	Variáveis	
	IVG	G
Espécie (E)	5134,5*	36160,0*
Doses (D)	6,2 <sup>NS</sup>	52,0 <sup>NS</sup>
ExD	13,0*	57,0*
Resíduo	5,7	23,0
CV (%)	25,79	19,56

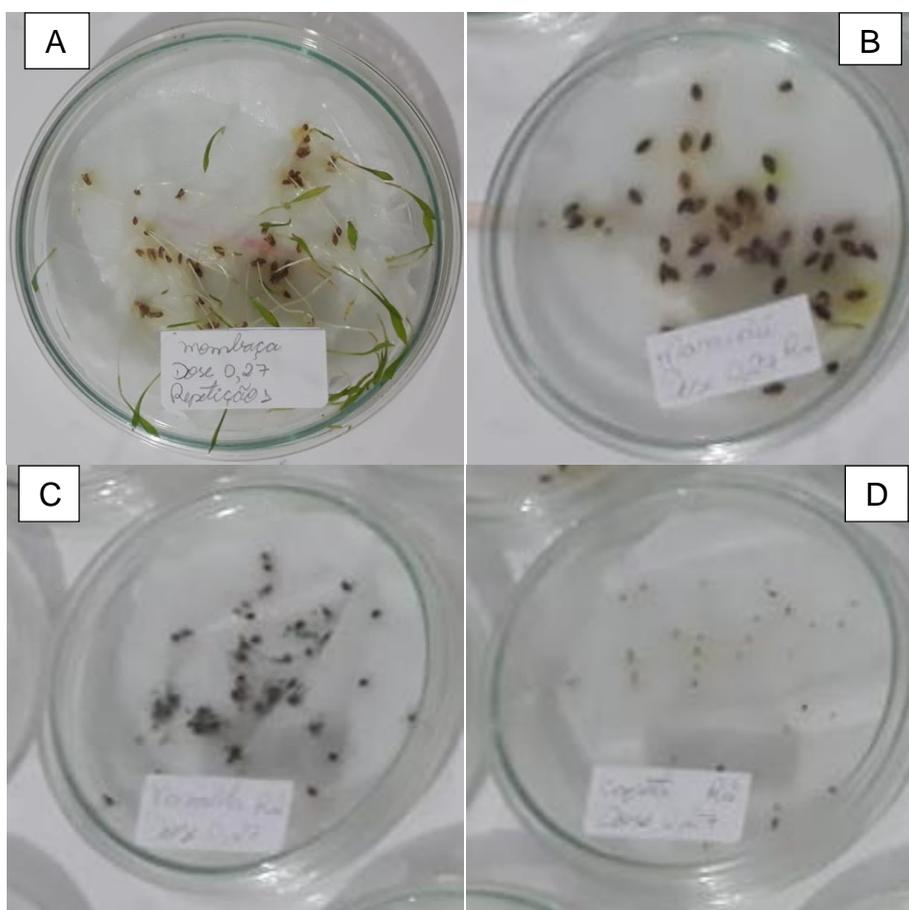
\*Teste F significativo ao nível de 5% de significância e NS Teste F não significativo a 5% de significância.

Fonte: Elaborada pelo autor.

As plantas daninhas podem ser classificadas como extremamente competitivas, mas elas não deveriam ser, pois algumas dessas plantas não apresentam capacidades de persistir na área que apresentam um bom manejo (DIAS-FILHO, 1990). Segundo o mesmo autor as plantas daninhas possuem capacidade de se adaptarem a diversos ambientes, com isso, podem competir com as gramíneas forrageiras deste local, conforme maior a igualdade em semelhanças das plantas daninhas com as gramíneas forrageiras maior

será o impedimento pra controlar as plantas daninhas nas áreas de cultivo.

No experimento in vitro a interação foi significativa e procedeu-se ao desdobramento para estudar o efeito das doses de *Trichoderma* sp. em cada gramínea e também o desdobramento inverso. Sendo que a cultivar *Panicum maximum* cv. Mombaça apresentando diferença significativas em relação as outras espécies (Figura III).



**Figura III.** Sementes após um dia de semeadura correspondendo a dose 0,27 mL do *Panicum maximum* cv. Mombaça (A), *Brachiaria brizantha* cv. Marandu (B), *Paspalum virgatum* L. capim-navalha (C) e *Sporobolus indicus* (L.) R.Br capim-capeta (D).

Fonte: Elaborada pelo autor (2019).

A cultivar Mombaça também apresentou os maiores índices de velocidade de germinação em todas as doses testadas, mas na dose de 0,14 mL apresentou maior IVG que a testemunha, o capim-navalha apresentou um maior IVG na dose 0,23 mL e o Marandu e o capim-capeta apresentaram maior IVG na testemunha (Tabela III).

Ao analisar o teste de germinação na Tabela IV pode se observar que a cultivar Mombaça diferiu

significativamente das demais cultivares, dependendo da dose analisada do *Trichoderma* sp. as cultivares Marandu, capim-navalha e capim-capeta diferiu ou não pelo teste de Tukey a 5% de significância. A cultivar Marandu e o capim-capeta apresentam germinação semelhantes em quase todas as doses testadas, exceto a dose 0,27 mL. O Marandu apresentou doses semelhantes na germinação da testemunha, na dose 0,27 e 0,37 mL, apresentando as maiores valores de germinação. A

cultivar Mombaça apresentou uma melhor germinação na dose 0,14 mL é maior que as apresentadas nas doses de 0,09 e 0,32 mL, mas é semelhante entre as demais dosagens utilizadas.

**Tabela III.** Índice de velocidade de germinação (IVG) das sementes in vitro de Marandu, Mombaça, capim-capeta e capim-navalha em diferentes doses do *Trichoderma* sp.

Doses	Espécies			
	Mombaça	Marandu	Capim-Navalha	Capim-Capeta
0	31,05 abA	2,23 aB	1,83 cB	0,50 aB
0,05	30,81 abA	0,58 aB	1,72 cB	0,40 aB
0,09	24,87 bA	0,65 aC	9,82 aB	0,05 aC
0,14	32,83 aA	1,33 aC	7,57 abcB	0,39 aC
0,18	30,30 abA	1,07 aC	8,45 abB	0,22 aC
0,23	28,52 abA	0,89 aC	9,30 abB	0,23 aC
0,27	28,74 abA	1,67 aB	4,92 abcB	0,00 aB
0,32	30,05 abA	0,30 aC	6,25 abcB	0,23 aC
0,37	28,94 abA	1,86 aB	3,35 bcB	0,08 aB

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem pelo teste de Tukey a 5% de significância e médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha não diferem pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Fonte: Elaborada pelo autor.

**Tabela IV.** Germinação % (G) das sementes in vitro de Marandu, Mombaça, capim-capeta e capim-navalha em diferentes doses do *Trichoderma* sp.

Doses	Espécies			
	Mombaça	Marandu	Capim-Navalha	Capim-Capeta
0	76,67 abA	5,33 aB	4,00 cB	1,33 aB
0,05	78,67 abA	2,67 aB	5,33 bcB	2,67 aB
0,09	71,33 bA	3,33 aC	22,67 aB	0,67 aC
0,14	88,67 aA	3,33 aC	19,33 aB	2,00 aC
0,18	82,67 abA	4,00 aC	20,00 aB	1,33 aC
0,23	77,33 abA	2,67 aC	21,33 aB	1,33 aC
0,27	78,67 abA	5,33 aBC	11,33 abcB	0,00 aC
0,32	75,33 bA	2,00 aC	16,67 abB	1,33 aC
0,37	80,00 bA	5,33 aB	10,67 abcB	0,67 aB

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem pelo teste de Tukey a 5% de significância e médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha não diferem pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Apesar dos resultados desse experimento não serem altamente satisfatórios para diminuir a ocorrência da germinação das plantas daninhas capim-capeta e capim-navalha, e auxiliar no aumento da germinação das gramíneas forrageiras Mombaça e Marandu, o mesmo não impediu a germinação das gramíneas forrageiras, sendo no fim, um bom resultado alcançado. Além disso, o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (Mapa) possui registro de alguns fungicidas a base de *Trichoderma* sp. sendo utilizados em algumas culturas como, arroz, algodão, batata, entre outros (MEYER; MAZARO; SILVA, 2019).

### Conclusão

A dose 0,14 mL é indicada para aplicação na semente do Mombaça e a dose 0,27 mL para o Marandu, desde que não esteja presente a planta daninha capim-navalha e doses acima de 0,05 mL não são recomendadas na presença de capim-navalha.

O Mombaça apresentou maior germinação e índice de velocidade de germinação, seguida da cv. Marandu, sendo observado que as plantas daninhas apresentaram menor resultado de germinação e índice de velocidade de germinação.

### Referências

- 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. 14p. (Embrapa Acre. Circular Técnica, 64).
- ANDRADE, C. M. S.; FONTES, J. R. A. Biologia e manejo de capim-navalha e capim-capeta em pastagens. In: IKEDA, F. S.; INOUE, M. H. (Ed.). Manejo sustentável de plantas daninhas em sistemas de produção tropical. Brasília: Embrapa, 2015. p. 71-102.
- ÁVILA, M. R. BRACCINI, A. L.; SCAPIM, C. A.; MARTORELLI, D. T.; ALBRECHT, L. P. Testes de laboratório em sementes de canola e a correlação com a emergência das plântulas em campo. Revista Brasileira de Sementes, Maringá, v. 27, n. 1, p. 62-70, 2005.
- AZEVEDO, F. R.; FREIRE, F. C. O. Tecnologia de aplicação de defensivos agrícolas. 1 ed. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2006. 47p.
- CARVALHO, N.; NAKAGAWA, J. Sementes: ciência, tecnologia e produção. 4 ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 590p.
- DIAS-FILHO, M. B. Uso de Pastagens para a Produção de Bovinos de Corte no Brasil: Passado, Presente e

Futuro. 1 ed. Belém-PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2016. 20p.

DIAS-FILHO, M. B. Plantas invasoras em pastagens cultivadas da Amazônia: estratégias de manejo e controle. Belém, PA: EMBRAPA-CPATU, 1990. 103p. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 52).

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. EMBRAPA. Plantas Daninhas. s/a. Disponível em: <https://www.embrapa.br/tema-plantas-daninhas/sobre-o-tema>. Acesso em: 09 dez. 2020.

GIBSON, D. A. Grasses and grassland ecology. New York: Oxford University Press, 2009. 305p.

GOMES, R. C.; FEIJÓ, G. L. D.; CHIAN, L. Evolução e Qualidade da Pecuária Brasileira. Embrapa- Gado de corte. Nota técnica. Campo Grande, 2017. 4p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE. Produção da Pecuária Municipal. 2019. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3939>. Acesso em: 11 dez. 2020.

MACEDO, M. C. M.; ZIMMER, A. H.; KICHEL, A. N.; ALMEIDA, R. G.; ARAUJO, A.R. Degradação de pastagens, alternativas de recuperação e renovação, e formas de mitigação. In: Anais de Congresso, Ribeirão Preto, SP: Embrapa Gado de Corte, 2014. 158–181p.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. Crop Science, Madison, v. 2, n. 2, p. 176-177, 1962.

MEYER, M. C.; MAZARO, S. M.; SILVA, J. C. *Trichoderma* Uso na Agricultura. 1 ed. Brasília, DF: Embrapa, 2019. 538p.

MONQUERO, P. A. Aspectos da Biologia e Manejo das Plantas Daninhas. São Carlos: RiMa Editora, 2014. 430p.

OLIVEIRA, A. G.; JUNIOR, A. F. C.; SANTOS, G. R.; MILLER, L. O.; CHAGAS, L. F. B. Potencial de solubilização de fosfato e produção de AIA por *Trichoderma* spp. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, Pombal, v. 7, n. 3, p. 149-155, 2012.

TERRY, P. J. Grassy weeds – a general overview. In: BAKER, F. W. G.; TERRY, P. J. (Ed.) Tropical grassy weeds. Wallingford: CAB International, p. 5-38 1991.

PIMENTEL-GOMES, F. Curso de Estatística Experimental. 12 ed. Piracicaba: Livraria Nobel, 1985. 467p.

VICTARIA-FILHO, R. Manejo sustentável de plantas daninhas em pastagens. ESALQ/USP – Piracicaba-SP. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/293798693\\_Manejo\\_Sustentavel\\_de\\_Plantas\\_Daninhas\\_em\\_Pastagens](https://www.researchgate.net/publication/293798693_Manejo_Sustentavel_de_Plantas_Daninhas_em_Pastagens). Acesso em: 15, mar. 2019.

VILELA, W. T.; MINIGHIN, D. C.; GONÇALVES, L. C.; VILLANOVA, D. F. Q.; MAURÍCIO, R. M.; PEREIRA, R. V. G. Pastagens degradadas e técnicas de recuperação: Revisão, PUBVET, Londrina, v. 11, n. 10, p. 1036-1045, 2017.