

Qualidade fisiológica de sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em função do período de contato com fertilizantes

PHYSIOLOGICAL QUALITY OF *BRACHIARIA BRIZANTHA* CV. MARANDU AS A FUNCTION OF THE PERIOD OF CONTACT WITH FERTILIZERS

Isabela Savaris¹ , Elizeu Luiz Brachtvogel² 

Recebido em 13 de Outubro de 2021 | Aprovado em 18 de Julho de 2022.

RESUMO

A semeadura consorciada de espécies forrageiras com grandes culturas produtoras de grãos vem sendo de grande valia para uma melhor utilização da área ocupada, onde a mistura de sementes forrageiras com fertilizantes pode viabilizar o cultivo consorciado, por diminuir a competição com a cultura produtora de grãos permitindo uma melhor eficiência da área ocupada. No entanto, se realizada muito antes da semeadura, pode prejudicar a emergência e o estabelecimento das forrageiras. Realizou-se trabalho em condições de laboratório e campo, em Confresa (MT), com o objetivo de avaliar a qualidade fisiológica, a germinação e a emergência de sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em função do período de contato com fertilizantes químicos. O delineamento experimental empregado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições. Os tratamentos constaram de um fatorial 5 x 3, constituído de diferentes períodos de contato das sementes de *Brachiaria brizantha* cultivar Marandu (0, 24, 48, 96, e 192 h) com os fertilizantes ureia, cloreto de potássio, e formulado NPK (04-14-08) nas formas de mistura de grânulos. Há efeitos prejudiciais na viabilidade e na qualidade fisiológica das sementes com o aumento do período de contato. Recomenda-se a semeadura imediata após o contato com fertilizante.

Palavras-chave: Cultivo consorciado, ureia, cloreto de potássio, NPK.

ABSTRACT

The consortium sowing forage species with large grain crops has been of great value to a better use of floor space, where the mixture of forage seeds with mineral fertilizers can make intercropping, by reducing competition with the grain-producing culture allowing better efficiency of the occupied area. However, if that is done before sowing, may cause prejudice to the emergence and establishment of fodder. The study was conducted in laboratory and field conditions in Confresa (MT), with the objective to evaluate the germination of seeds of *Brachiaria brizantha* cv. Marandu due to the mixing time with chemical fertilizers. The experimental delineation was entirely randomized with four replications. Treatments consisted of a 5x3 factorial design, consisting of different contact periods of *B. brizantha* seeds with Marandu (0, 24, 48, 96, and 192 h) with the fertilizer urea, potassium chloride, and NPK (04-14-08) in the form of mixture of granules. The physiological quality, the emergence and germination after the contact period was evaluated. There are harmful effects on viability and seed quality with increased contact period. It is recommended the immediate sowing after contact with fertilizer randomized with four replications. Treatments consisted of a 5x3 factorial design, consisting of different contact periods of *B. brizantha* seeds with Marandu (0, 24, 48, 96, and 192 h) with the fertilizer urea,

¹ Engenheira Agrônoma, IFMT Campus Confresa. Endereço para correspondência: Avenida Vilmar Fernandes, 300, Setor Santa Luzia, Confresa, Mato Grosso, Brasil. CEP: 78652-000. E-mail: isa.savaris@hotmail.com

² Doutor em Agronomia, Professor no IFMT Campus Confresa. Endereço para correspondência: Avenida Vilmar Fernandes, 300, Setor Santa Luzia, Confresa, Mato Grosso, Brasil. CEP: 78652-000. E-mail: elizeu.brachtvogel@ifmt.edu.br

potassium chloride, and NPK (04-14-08) in the form of mixture of granules. The physiological quality, the emergence and germination after the contact period was evaluated. There are harmful effects on viability and seed quality with increased contact period. It is recommended the immediate sowing after contact with fertilizer.

Keywords: Growing consortium, urea, potassium chloride, NPK.

1 Introdução

A *Brachiaria brizantha* cv. marandu é considerada uma excelente forrageira tropical e tem sido utilizada como uma das principais espécies que compõem o Sistema de Integração Lavoura-Pecuária (ILP). Sua implantação tem visado tanto à formação de pastagens para a alimentação animal, quanto à formação de palhada para o sistema de plantio direto, garantindo assim, maior sustentabilidade ao ambiente (MACHADO et al. 2010). Pela rusticidade e tolerância ao inverno seco, espécies do gênero *Brachiaria* possuem maior expressão de cultivo na segunda safra ou safrinha, principalmente em sucessão à cultura da soja, podendo ser semeada tanto em semeadura direta quanto em sobre semeadura (PACHECO et al. 2008).

A qualidade e a produtividade de pastagens de *Brachiaria* são fortemente relacionadas ao potencial fisiológico da semente. Todavia, sementes deste gênero apresentam limitações na germinação em laboratório e em campo, estando entre os principais fatores que contribuem para esta ocorrência, as causas físicas e fisiológicas inerentes ao processo produtivo (LAURA et al. 2009). Dentre os fatores que afetam a qualidade das sementes, destacam-se os genéticos, fisiológicos e sanitários. Os genéticos incluem diferenças de vigor, longevidade e vantagens aferidas pela heterose. Os fisiológicos têm sua ação determinada pelo ambiente, durante a produção, colheita, beneficiamento e armazenamento. Os fatores sanitários se manifestam pelos efeitos deletérios dos micro-organismos e insetos às sementes, ocasionando redução do rendimento em campo e da qualidade fisiológica, prejudicando a comercialização e semeadura, devido à incidência de patógenos (PESKE et al., 2012).

O emprego de culturas anuais cultivadas em consórcios com espécies de forrageiras tem constituído uma das principais estratégias de reforma de pastagens no sistema de integração lavoura pecuária. Nesse contexto, tem-se explorado as culturas de interesse econômico, visando minimizar os custos de produção, principalmente os referentes a adubação. No sistema integrado, como o cultivo consorciado de grãos com forrageiras tropicais é proporcionada ainda a viabilidade do sistema plantio direto, pela grande produção de massa vegetal e também pelo fornecimento de forragem no período de outono-inverno (AIDAR et al. 2003, JAKELAITIS et al. 2004).

A técnica de implantação de forrageiras por meio da mistura de sementes com fertilizantes é uma prática antiga, muito empregada na implantação de pastagens, com o uso, principalmente, de fertilizantes fosfatados ou formulados, visando a utilização do adubo como via de distribuição (LIMA et al. 2010). Apesar da viabilidade técnica e econômica do consórcio entre milho e *Braquiária* ocorre a competição no estabelecimento da forrageira com a cultura consorciada, principalmente na semeadura simultânea (PORTES et al. 2000, JAKELAITIS et al. 2004). As vantagens proporcionadas pelo sistema consorciado são os efeitos residuais dos fertilizantes aplicados para o cultivo principal, a diminuição de infestação de plantas daninhas, a proteção do solo contra a erosão e o aumento da produção da cultura em uma mesma estação de crescimento (KLUTHCOUSKI; AIDAR 2003). Vários autores também referiram a possibilidade de ocorrência dos efeitos depressivos às sementes devido ao período de contato com os fertilizantes (SORATTO et al. 2003). Essa técnica atualmente vem ganhando importância especial pelo fato de constituir-se em uma das bases do sistema de integração agricultura-pecuária, cuja finalidade é a recuperação de pastagens em processo de degradação, obtido consorciando-se culturas anuais com gramíneas forrageiras, utilizando o sistema de plantio direto (KLUTHCOUSKI; AIDAR 2003).

A forrageira, nesse sistema, pode ser semeada simultaneamente na linha de semeadura da cultura produtora de grãos. Para isso, as sementes são misturadas ao adubo químico de semeadura da cultura produtora de grãos e depositadas no compartimento de fertilizante da semeadora, sendo distribuídas na mesma profundidade do adubo (KLUTHCOUSKI et al. 2000). Assim, o mesmo adubo usado na cultura produtora de grãos será utilizado pela forrageira, que, dependendo da cultura anual, apresentará desenvolvimento lento até a colheita de grãos (PORTES et al. 2000).

Tendo em vista os aspectos mencionados, o presente trabalho objetivou avaliar a qualidade fisiológica de sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, em função de diferentes períodos de contato com fertilizantes minerais.

2 Metodologia

O trabalho foi realizado no Laboratório de Bromatologia e na área experimental do IFMT- Campus Confresa no período de setembro de 2014 a março de 2015, utilizando-se um lote de sementes de *Brachiaria Brizantha* cv. Marandu do ano de 2014. O delineamento experimental empregado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições. Os tratamentos constaram de um fatorial 5 x 3, constituído de diferentes períodos de contato das sementes de

Brachiaria brizantha cv. Marandu (0, 24, 48, 96 e 192 h) com os fertilizantes ureia, cloreto de potássio e formulado NPK (4-14-8) nas formas de mistura de grânulos. As sementes comerciais de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu retiradas de embalagem fechada apresentavam: germinação = 80%, pureza = 40% e valor cultural = 35%, umidade de 14% (base úmida) e o peso de mil sementes de 18,4 gramas.

Antes da realização dos testes e da aplicação dos tratamentos, foram separadas 50 sementes de *Brachiaria* para cada repetição, acondicionando-as em sacos de papel, para as avaliações tanto em laboratório quanto a campo. Adotou-se a proporção da mistura de 1 g de sementes de *Brachiaria* para cada 20 g de fertilizante (simulando uma condição prática de 10 kg de sementes para 200 kg ha de fertilizante), previamente retirou-se uma amostra de sementes, correspondente ao tratamento testemunha. As sementes foram misturadas homogeneamente aos fertilizantes, acondicionadas em embalagens plásticas hermeticamente fechadas e mantidas sob condições de ambiente do laboratório, com temperatura variando entre 25 e 28 °C.

Após decorrido cada um dos períodos preestabelecidos, separaram-se as sementes dos fertilizantes com a ajuda de pinças, sendo então submetidas as seguintes determinações: **Peso de mil sementes** - Para determinação da massa de 1000 sementes, foram selecionadas ao acaso, oito sub amostras de 100 sementes, que foram pesadas com precisão de 0,0001, obtendo-se o resultado com base na média das amostras (BRASIL, 2009). **Grau de umidade das sementes** - efetuado em estufa a $105\pm 3^{\circ}\text{C}$, durante 24 horas, utilizando-se quatro amostras, segundo as instruções das Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009); os resultados foram expressos em porcentagem média.

Germinação em laboratório - Realizado com quatro subamostras de 50 sementes por tratamento, distribuídas sobre duas folhas de papel substrato umedecidos com 2,5 vezes o seu peso de água destilada, em caixas plásticas transparentes tipo gerbox. Realizou-se as avaliações aos sete dias e final, aos 21 dias, de acordo com teste padrão de germinação para sementes de *Brachiaria* em laboratório (BRASIL, 2009). **Índice de velocidade de germinação** - obtido em conjunto com o teste de germinação, computou-se as plântulas normais, germinadas a partir do sétimo dia, contadas diariamente, até o término da contagem das plântulas normais. O índice foi calculado conforme Maguire (1962); **Emergência das plântulas em campo** - Realizado na área experimental do IFMT- *Campus* Confresa, conduzido com quatro repetições de 50 sementes, juntamente com o fertilizante, distribuiu-se utilizando-se pinças, em sulcos de 2m de extensão, 10cm de largura e com 2,5 cm de profundidade, e espaçamento de 4cm entre sementes e 20cm entre linhas. A irrigação foi realizada sempre que necessário. A primeira contagem realizou-se aos sete dias e final, aos 28 dias, de acordo com teste padrão de germinação para

sementes de *Brachiaria* para obtenção da porcentagem de emergência (teste de vigor) (BRASIL, 2009). **Índice de velocidade de emergência** - Realizou-se contagens diárias do número de plântulas emergidas para determinação do índice de velocidade de emergência IVE (teste de vigor), calculado de acordo com a fórmula: $IVE = N1/D1 + N2/D2 + \dots + Nn/Dn$, em que N1, N2, Nn = número de plântulas emergidas no 1º, 2º e n número de dias após o teste até a estabilização; D1, D2, Dn = número de dias após a implantação do teste (MAGUIRE, 1962).

Teste de frio sem "terra" - Distribuiu-se uma amostra de 50 sementes de cada uma das quatro repetições por lote, entre folhas de papel-toalha, com quantidade de água no substrato correspondente a 2,5 vezes a sua massa. Preparados os rolos, estes foram colocados no interior de sacos plásticos vedados com fita crepe (para reduzir a evaporação) e transferidas para câmara fria a 10°C por 7 dias (FANAN, 2006). Após esse período de resfriamento, computou-se a porcentagem de sementes que já apresentavam o início da protrusão da raiz primária e, em seguida, as sementes foram colocadas para germinar nas mesmas condições do teste de germinação (BRASIL, 2009). **Envelhecimento acelerado** - as sementes foram colocadas sobre telas de nylon, em camada única, em caixa de germinação (gerbox), tendo no fundo uma lâmina de água de 40 mL, logo após acondicionadas em câmara de germinação e expostas a temperatura de 42°C por 72 horas (FREITAS et al., 2000). Após o envelhecimento as sementes foram colocadas para germinar nas mesmas condições do teste de germinação.

Condutividade elétrica - A determinação da condutividade elétrica das sementes foi realizada utilizando-se quatro repetições de 50 sementes por lote. As sementes puras foram pesadas em balança com precisão (0,001g) e submersas em 75 mL de água destilada, em copos plásticos e mantidas por 24 horas em câmara de crescimento (B.O.D.) à temperatura de 25°C. Após este período, foi determinada a condutividade elétrica da solução de embebição em condutímetro marca (HANNA, Modelo HI 9828). Os resultados foram expressos em $\mu S.cm$ g de sementes (VIEIRA, 1999).

Teste de tetrazólio - O teste de viabilidade tetrazólio foi realizado com 200 sementes (quatro subamostras de 50 sementes) por tratamento, a cada período de avaliação, foram distribuídas sobre duas folhas de papel substrato umedecidos com 2,5 vezes o seu peso de água destilada, em caixas plásticas transparentes tipo gerbox, onde permaneceram em B.O.D a 30°C por 20h, após foram cortadas longitudinalmente e uma das metades foi colocada em solução de Tetrazólio a 0,01% e permaneceram por 4h em estufa a 40°C, protegidas da luz e posteriormente classificadas em viáveis e não viáveis (BRASIL, 2009).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F, com auxílio do aplicativo computacional ASSISTAT versão 7.7 Beta (SILVA; AZEVEDO, 2009), e quando

constatada significância dos fatores testados, realizou-se comparação das médias pelo teste de Tukey a probabilidade de 5% ($p < 0,05$).

3 Resultados e Discussão

Conforme os resultados descritos na Tabela 1, houve efeito significativo dos períodos de contato na germinação em laboratório (G.L) e no índice de velocidade de germinação em laboratório (IVG), e para os fertilizantes houve efeito significativo no índice de velocidade de emergência a campo (IVE).

Conforme apresentado na figura 1, observa-se que após as 64h de contato a exposição das sementes aos fertilizantes prejudicaram a germinação em laboratório, corroborando com o experimento de Crusciol et al. (2009), que indicam ser possível a utilização de sementes de forrageiras misturadas com fertilizantes até 96h após a mistura, sem afetar significativamente a germinação da mesma. Entretanto, os mesmos sugerem, por segurança, que a mistura de fertilizante com *Brachiaria brizantha* cv. Marandu deve ser realizada no máximo 48h antes da semeadura, muito próximo do ponto de máxima germinação em laboratório a 64h de contato, de acordo com a equação de regressão (figura 1). Mateus et al. (2007) obtiveram decréscimos lineares na germinação quando as sementes estiveram em contato com a ureia, reduzindo em 25% a germinação após as 96h de contato.

Os mesmos justificam o decréscimo linear ao efeito salino, ou mesmo de pH, das partículas de fertilizantes que permaneceram sobre a semente, tanto pelo seu tamanho ou mesmo por já haver solubilizado devido à umidade do ar. Para o formulado NPK(4-14-8), Tavares et al. (2007), observaram decréscimo progressivo na germinação com o aumento do período de contato, corroborando com Crusciol et al. (2009), que com o formulado em grânulos (8-28-16), observaram redução linear da germinação em laboratório.

Tabela 1. Resumo da análise de variância para os parâmetros, germinação em laboratório (G.L), índice de velocidade de germinação em laboratório (IVG), emergência em solo (E.S), índice de velocidade de emergência em solo (IVE) em sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em razão do período de contato com fertilizantes ureia, cloreto de potássio e NPK (4-14-8). Confresa (MT), 2015.

Período de Contato	Parâmetros			
	G.L (%)	IVG	E.S (%)	IVE
0	17,64 **	23,12 **	0,28 ns	1,63 ns
24	27,58	3,06	11,33	0,87
24	26,33	2,80	11,25	0,82
48	27,92	2,54	12,91	0,84
96	30,41	2,68	10,91	0,64
192	14,16	0,91	11,25	0,58
Fertilizante	0,02 ns	0,55 ns	2,96 ns	4,25 *
Ureia	25,10 a	2,51 a	13,80 a	0,94 a

Cloreto de Potássio	25,45 a	2,36 a	10,70 a	0,69 ab
NPK (4-14-8)	25,30 a	2,32 a	10,10 a	0,63 b
F x P	2,13 ns	1,39 ns	0,68 ns	1,30 ns
CV (%)	20,84	25,53	44,74	47,15
Média	25,28	2,40	11,53	0,75

** = significativo a 1% de probabilidade pelo teste F, *= significativo a 5% de probabilidade pelo teste F. Médias seguidas de letras iguais, na mesma coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 1% (P<0,01) e 5% de probabilidade (P<0,05).

Para o índice de velocidade de germinação (IVG), houve efeito significativo dos períodos de contato (Figura 2), tendo ponto máximo em 5h de contato com os fertilizantes, ocasionando assim menor qualidade fisiológica das sementes, o que consequentemente prejudica a germinação e o vigor. De acordo com Peske et al. (2012), os maiores valores do índice de velocidade de germinação indicam expressão do vigor de sementes superior, processo que mantém estreita relação à eficiência na reorganização do sistema de membranas celulares, à hidrólise e o aproveitamento de compostos de reserva pelo embrião. Sob condições adversas, o vigor é importante por proporcionar maior desempenho inicial de plântulas e refletir no adequado estande em campo, quanto maior o IVG maior é o vigor das sementes (MAGUIRE, 1962).

Figura 1. Porcentagem de germinação em laboratório de sementes de *Brachiaria Brizantha* cv. Marandu em razão do período de contato com fertilizantes ureia, cloreto de potássio e NPK (4-14-8). Confresa (MT), 2015.

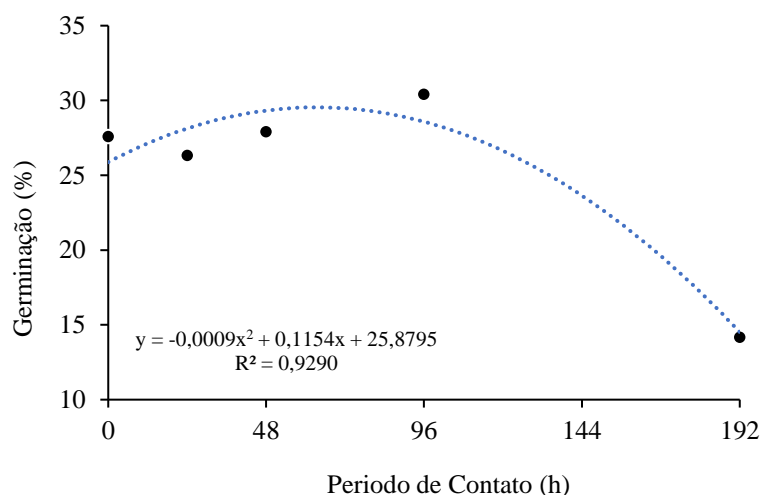
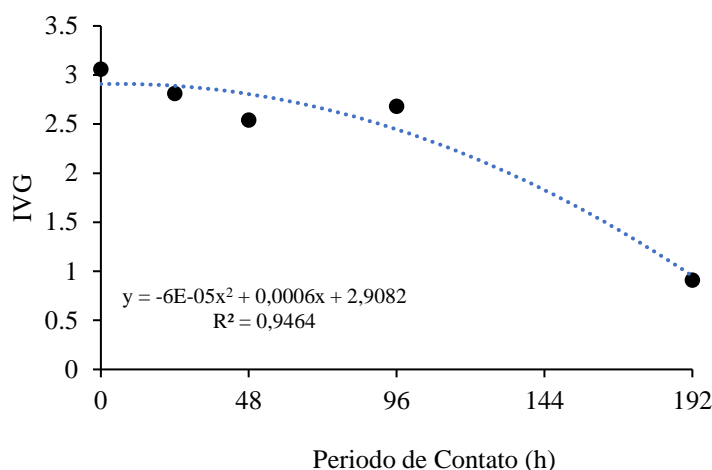


Figura 02. Índice de velocidade de germinação em laboratório de sementes de *Brachiaria Brizantha* cv. Marandu em razão do período de contato com fertilizantes ureia, cloreto de potássio e NPK (4-14-8). Confresa (MT), 2015.



Para o índice de velocidade de emergência (IVE), houve efeito significativo para os fertilizantes (Tabela 1), tendo a ureia maior IVE, corroborando com resultados de Dan et al. (2011), que verificaram efeitos deletérios em menor intensidade para ureia, em tratamentos cujo tempo de contato manteve-se inferior a 8 horas. Para o formulado NPK (4-14-8), houve menor IVE (Tabela 1). De acordo com esses resultados, supõem-se que grande parte dos efeitos prejudiciais à germinação resultado da mistura das sementes com o formulado, sejam provenientes da fonte fosfatada ser o superfosfato triplo, cuja origem industrial é de um adubo obtido por processos de via ácida. Após a moagem da rocha fosfatada e o ataque por via ácida, o ácido fosfórico, mesmo após a lavagem no processamento final, é capaz de influenciar direta e negativamente a germinação e vigor (LIMA et al. 2010).

Durante a semeadura o fato pode-se agravar ainda mais, em função das sementes estarem juntas com o adubo, provocando efeitos deletérios mesmo após os períodos de contato testados. Isso pode justificar menor índice de velocidade de emergência para o formulado, corroborando com os resultados de Tavares et al. (2007) que afirmam que o armazenamento da mistura de sementes de *Brachiaria brizantha* com o adubo formulado NPK (4-14-8) acima de 12 horas é inviável. Segundo Lima et al. (2010), é viável a mistura de sementes de *Brachiaria brizantha* com o formulado NPK (4-14-8) desde que a semeadura seja feita de forma imediata à mistura, pois quanto maior o período de contato maior será a perda da qualidade fisiológica das sementes.

De acordo com os resultados descritos na tabela 2, houve interação entre os fatores testados para a condutividade elétrica (CE), houve efeito significativo dos períodos de contato na germinação em teste de frio (G.T.F), na porcentagem de sementes viáveis no teste de

tetrazólio (T.T) e para os fertilizantes houve efeito significativo no índice de velocidade de germinação no teste de frio (IVG T.F), e na porcentagem de sementes viáveis no teste de tetrazólio (T.T).

Tabela 2. Resumo da análise de variância para os parâmetros, germinação em teste de frio (G.T.F), índice de velocidade de germinação em teste de frio (IVG T.F), germinação em teste de envelhecimento acelerado (G.T.E.A), índice de velocidade de germinação em teste de envelhecimento acelerado (IVG T.E.A), sementes viáveis em teste de tetrazólio (T.T), e condutividade elétrica (CE) em sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em razão do período de contato com fertilizantes ureia, cloreto de potássio e NPK (4-14-8). Confresa (MT), 2015.

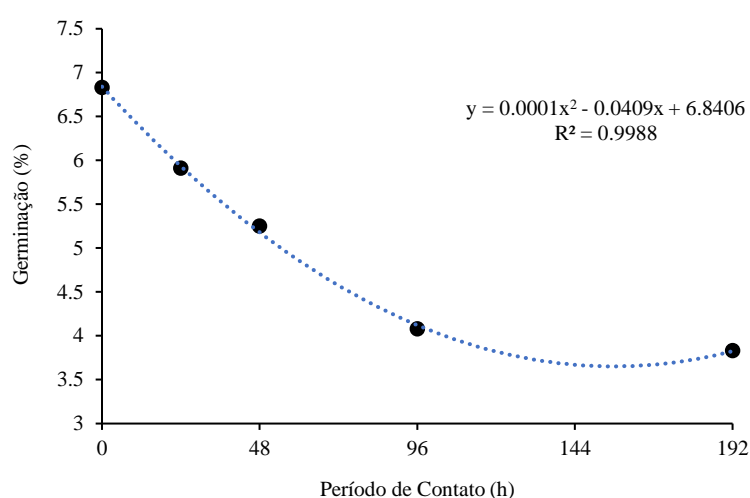
	Parâmetros					
	G.T.F (%)	IVG T.F	G.T.E.A(%)	IVG T.E.A	T.T(%)	C.E (µS cm)
Período de Contato	3,87 **	1,71 ns	1,12 ns	2,00 ns	43,42**	175,48 **
0	6,83	0,87	24,25	1,68	39,50	72,83
24	5,91	0,82	23,75	1,57	37,08	76,83
48	5,25	0,84	19,33	1,31	35,66	81,58
96	4,08	0,61	24,75	1,59	34,08	90,33
192	3,83	0,58	24,16	1,26	25,91	94,50
Fertilizante	0,58 ns	3,67 *	2,54 ns	1,77 ns	5,87 **	0,57 ns
Ureia	5,35 a	0,92 a	22,20 a	1,43 a	34,25 a	82,80 a
Cloreto de Potássio	4,75 a	0,69 ab	21,35 a	1,38 a	32,85 b	83,60 a
NPK (4-14-8)	5,45 a	0,62 b	26,20 a	1,64 a	34,75 a	83,25 a
F x P	0,46 ns	1,34 ns	0,53 ns	0,77 ns	0,86 ns	8,75 **
CV (%)	42,63	48,44	31,21	30,87	7,89	83,21
Média	5,18	0,75	23,25	1,48	34,45	2,85

** = significativo a 1% de probabilidade pelo teste F, * = significativo a 5% de probabilidade pelo teste F. Médias seguidas de letras iguais, na mesma coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 1% (P<0,01) e 5% de probabilidade (P<0,05).

Com relação aos resultados da germinação em teste de frio (figura 3), permitiu-se a diferenciação da qualidade das sementes, pois observou-se decréscimos na germinação logo após a mistura das sementes aos fertilizantes. Em avaliação de baixas temperaturas para superação de dormência de *Brachiaria brizantha*, Vieira et al. (1998) afirmam que temperaturas mais baixas são capazes de retardar a superação da dormência fisiológica, agindo então de forma negativa na germinação.

Para Adkins e Simpson (1998), quando as sementes são secas ao ar e armazenadas, baixas temperaturas aumentam e altas diminuem a dormência. Sugere-se que os baixos índices de germinação para *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em testes de baixas temperaturas decorrem do fato da mesma ser uma planta oriunda da Ásia equatorial, necessitando de climas quentes e alta umidade para obter-se maior germinação e queda de dormência (RESENDE et al. 2007).

Figura 03. Porcentagem de germinação em sementes de *Brachiaria Brizantha* cv. Marandu no teste de frio sem “terra” em razão do período de contato com fertilizantes ureia, cloreto de potássio e NPK (4-14-8). Confresa (MT),2015.



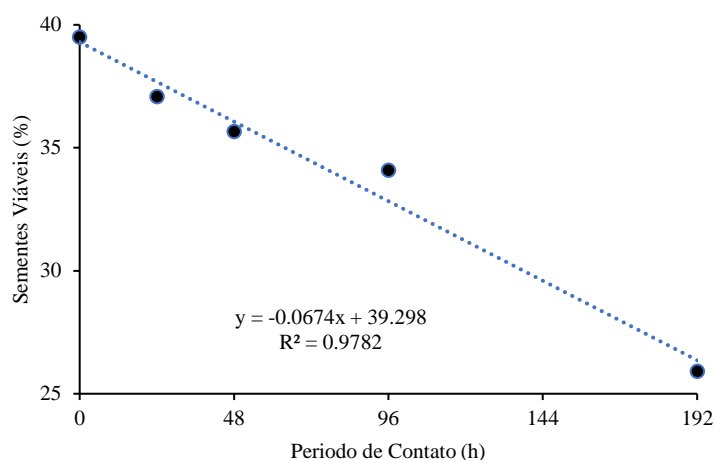
Para o índice de velocidade de germinação no teste de frio (IVG T.F), houve efeito significativo dos fertilizantes, semelhantemente ao encontrado para o IVE do presente trabalho. Ambos advêm de valores de germinação em média mais baixos que em condições favoráveis para germinação em laboratório, tendo influência do clima não favorável a superação da dormência no caso da G T.F, e longo período de contato com os fertilizantes no caso da E.S, de acordo com o já mencionado.

No teste de envelhecimento acelerado, não houve efeito significativo dos fatores testados na germinação das sementes e no índice de velocidade de germinação (IVG T.E.A), conforme descrito na Tabela 2, onde sementes com teor de umidade abaixo de 16%, mostram menor sensibilidade às condições de alta temperatura e umidade relativa, pois apresentam menor atividade metabólica, assim, os efeitos do envelhecimento acelerado podem ter sido atenuados (MARTINS; SILVA, 2001). Em sementes de *Brachiaria brizantha*, Vieira et al. (1998) observaram aumento na germinação das sementes dormentes de 2,5 para 82,5% em teste de envelhecimento acelerado a 42°C a 72h e alta umidade (como no presente trabalho), e a 42°C por 96h houve efeitos deletérios para as sementes.

O teste de envelhecimento acelerado é um método capaz de superar a dormência de sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu (MESCHEDE et al., 2004), mas somente a pouco tempo a utilização de altas temperaturas passou a ser mais intensamente estudada, com resultados positivos para *Brachiaria brizantha* (MARTINS; SILVA, 2001).

Em relação aos dados do teste de tetrazólio, houve efeito significativo dos períodos de contato (Figura 4), e dos fertilizantes (Tabela 2). Nota-se que a porcentagem de sementes viáveis é menor para o cloreto de potássio em relação aos demais, podendo-se justificar ao fato da força iônica do sal cloreto de potássio se difundir mais rapidamente pelo tecido vegetal exposto pelo corte longitudinal, efetuado para a realização do teste, havendo maior contato das partículas restantes do cloreto de potássio na semente, causando fitotoxicidade e perda da qualidade fisiológica da semente após o contato com o cloreto de potássio (MACHADO NETO et al., 2006).

Figura 4. Porcentagem de sementes viáveis pelo teste de tetrazólio em sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em razão do período de contato com fertilizantes ureia, cloreto de potássio e NPK (4-14-8). Confresa (MT), 2015.



Conforme pode-se observar na figura 4, o teste de tetrazólio mostrou-se eficiente por evidenciar que há perda da viabilidade das sementes pelo simples fato de haver contato das mesmas com fertilizantes.

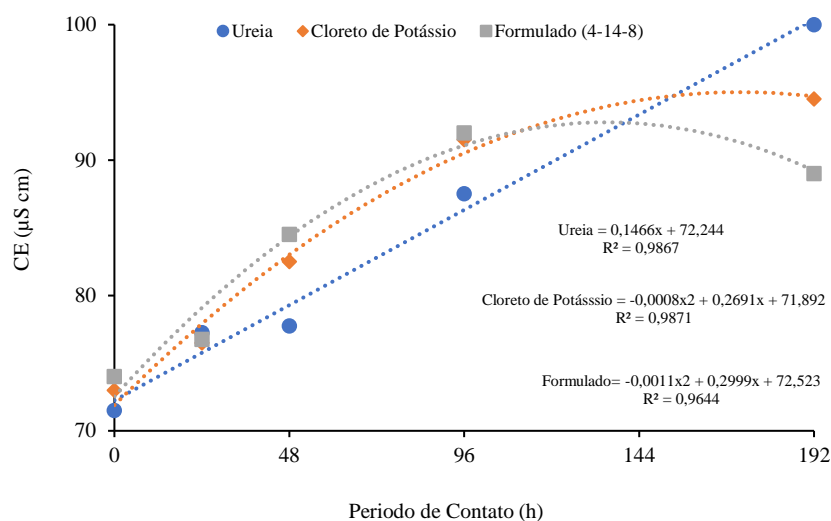
Segundo Novembre et al. (2006), o teste de tetrazólio é eficiente para estimar a viabilidade de sementes de *Brachiaria brizantha*, desde que o mesmo seja conduzido com a hidratação das sementes por seis horas a 30°C (sementes com 25% de água) e com a coloração por duas horas a 40°C no escuro (semelhante ao realizado no presente trabalho). O teste de tetrazólio vem assumindo uma posição de destaque no sistema de controle de qualidade de

sementes, isso devido ao grande número de informações que é fornecido pelo teste (VIEIRA et al., 1999).

Conforme descrito na Tabela 2, houve interação entre os fatores testados para os resultados da avaliação da condutividade elétrica. Conforme pode-se observar na figura 5, há aumento da condutividade elétrica para todos os fertilizantes utilizados. No entanto, para a ureia, destaca-se o ponto de máxima condutividade elétrica em 192h de contato, ao passo que para o cloreto de potássio este ocorreu em 168h e para o formulado NPK (4-14-8) em 136h, indicando para estes últimos maior perda de qualidade fisiológica da semente nos períodos iniciais, quando comparados a ureia. Este comportamento justifica-se pelo fato da ureia demorar mais para ser hidrolisada (MATEUS et al., 2007), e sugere-se que a alta concentração salina do cloreto de potássio tenha influenciado a condutividade elétrica logo após o primeiro contato (CRUSCIOL et al., 2009).

Atribui-se o aumento da condutividade elétrica (CE) ao efeito deletério específico do fertilizante ao tegumento das sementes (Dan et al. 2011), onde esse efeito é proporcionado pelo extravasamento dos eletrólitos contidos nas substâncias de reserva (VIEIRA, 1999), sendo indicativo de vigor nas sementes. A provável explicação deve estar relacionada ao alto índice salino dos fertilizantes. Para a CE, o simples contato das sementes com os fertilizantes contendo principalmente cloreto de potássio, independentemente do tempo de mistura, proporciona substancial elevação nos valores observados (RAIJ et al., 1997). Lima et al. (2010) afirma que o elevado índice salino do KCl provavelmente foi o principal responsável pelo rompimento do tegumento da semente de capim Marandu. Nesse sentido, infere-se uma gradação dos efeitos, onde o formulado NPK (4-14-8), por ter em sua composição o cloreto de potássio e o superfosfato triplo (obtido por processos de via ácida), influencia negativamente a qualidade fisiológica, ocasionando aumento da CE mais rapidamente do que a ureia.

Figura 5. Condutividade elétrica em sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em razão do período de contato com fertilizantes ureia, cloreto de potássio e NPK (4-14-8). Confresa (MT), 2015.



De forma geral, observa-se no presente trabalho que há perda da qualidade fisiológica das sementes logo após o contato com os fertilizantes, observada por meio de teste de frio, IVG, tetrazólio e CE. Verifica-se deste modo que os períodos de contato das sementes com os fertilizantes são capazes de influenciar negativamente a germinação, a emergência, o vigor e a qualidade fisiológica das sementes, sendo que esse efeito em geral, sobrepõe-se ao tipo de fertilizante utilizado.

4 Considerações

De forma geral, observa-se perda da qualidade fisiológica das sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu com o contato das mesmas com fertilizantes, independentemente da utilização de ureia, cloreto de potássio e formulado NPK (4-14-8).

Referências

ADKINS, S.W. & SIMPSON, G.M. The physiological basis of seed dormancy in *Avena fatua* L. IX. Characterization of two distinct dormancy systems. **Physiologia Plantarum**, Copenhagen, v.73, p.15-20, 1998. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1399-3054.1984.tb04570.x> Acesso em 12/10/2021.

AIDAR, H.; RODRIGUES, J.A.S. & KLUTHCOUSKI, J. **Uso da integração lavoura-pecuária para produção de forragem na entressafra**. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE,

L.F. & AIDAR, H. Integração Lavoura-Pecuária. Santo Antônio de Goiás, Embrapa Arroz e Feijão, p.225-262, 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: MAPA/ACS, 395p. 2009.

CRUSCIOL, C. A. C. et al. Boas práticas para uso eficiente de fertilizantes. International Plant Nutrition Institute-BRASIL, **Informações Agronômicas**, Piracicaba, n.25, 2009. Disponível em: <http://www.ipni.net/publication/ia-brasil.nsf/issue/IA-BRASIL-2009-125>. Acesso em 12/10/2021.

DAN, H.A. et al. Mistura de sementes se *Brachiaria Ruziziensis* com uréia visando à Implantação Do Sistema De Integração Lavoura-Pecuária. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 24, n. 4, p. 68-73, 2011. Disponível em: <https://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/caatinga/article/view/2088/pdf>. Acesso em 13/10/2021.

FANAN, S; LIMA, T.C; MEDINA, F.T. Avaliação do vigor de sementes de trigo pelos testes de envelhecimento acelerado e de frio. **Revista Brasileira de Sementes**. Pelotas, v.28, n.2, p. 152-158, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0101-31222006000200021>. Acesso em 12/10/2021.

FREITAS, R. A. et al. Correlação entre testes para avaliação da qualidade de sementes de algodão e a emergência das plântulas em campo. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v.22, n.1, p.97-103, 2000. Disponível em https://www.abrates.org.br/files/artigos/58984c50c19e82.82012539_artigo14.pdf. Acesso em 12/10/2021.

JAKELAITIS, A. et al. Manejo de plantas daninhas no consórcio de milho com capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*). **Revista Planta Daninha**, Viçosa, 22:553-560, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-83582004000400009>. Acesso em 12/10/2021.

KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L.F.& AIDAR, H. **Sistema Santa Fé – Tecnologia Embrapa: integração lavoura-pecuária pelo consórcio de culturas anuais com forrageiras**, em áreas de lavoura, nos sistemas direto e convencional. Santo Antonio de Goiás, Embrapa Arroz e Feijão, 2000. 28p. (Circular Técnica, 38). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/208449>. Acesso em 13/10/2021.

KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L.F.& AIDAR, H. **Integração Lavoura-Pecuária**. Santo Antonio de Goiás, Embrapa Arroz e Feijão, 570p. 2003.

LAURA, V.A. et al. Qualidade física e fisiológica de sementes de *braquiárias* comercializadas em Campo Grande-MS. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 33, n. 1, p. 326-332, 2009. <https://doi.org/10.1590/S1413-70542009000100045>. Acesso em 13/10/2021. LIMA, E. V. TAVARES, J.C; AZEVEDO, V.R. Mistura de sementes de *Brachiaria brizantha* com fertilizante NPK. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40, n. 2, p. 471-474, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-84782010005000003>. Acesso em 13/10/2021.

MACHADO NETO, N. B. et al. Deficiência hídrica induzida por diferentes agentes osmóticos na germinação e vigor de sementes de feijão. **Revista Brasileira de Sementes**,

Pelotas, v. 28, n. 1, p. 142-148, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0101-31222006000100020>. Acesso em 13/10/2021.

MACHADO, L. A. Z.; ASSIS, P. G. G. Produção de palha e forragem por espécies anuais e perenes em sucessão à soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 45, n. 4, p. 415-422, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2010000400010>. Acesso em 13/10/2021.

MAGUIRE, J. D. Speed germination: aid index in selection and evaluation of seedlings vigor. **Crop Science**, Madison, v. 1, n. 2, p. 161-162, 1962. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.2135/cropsci1962.0011183X0002000200033x>. Acesso em 13/10/2021.

MARTINS, L.; SILVA, W.R. Comportamento da dormência em sementes de *Brachiaria brizantha* (Hochst.ex A.Rich) Stapf submetidas a tratamentos térmicos e químicos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.36, n.7, p.997-1003, 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2001000700010>. Acesso em 13/10/2021.

MATEUS, G. P; CRUSCIOL, C. A. C; SORATTO, R.P. Fontes e períodos de contato de fertilizantes e germinação de sementes de *Brachiaria brizantha*. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**. vol.31, n.1, p. 177-183, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-06832007000100018>. Acesso em 13/10/2021.

MESCHEDE, D.K. et al. Tratamentos para superação da dormência das sementes de capim *Braquiária* cultivar Marandu. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, vol. 26, n. 2, p.76-81, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0101-31222004000200011>. Acesso em 13/10/2021.

NOVEMBRE, A. D. L. C.; CHAMMA, H. M. C. P.; GOMES, R. B. R. Viabilidade das sementes de *Braquiária* pelo teste de tetrazólio. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, vol. 28, n.2, p.147-151, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0101-31222006000200020>. Acesso em 13/10/2021.

PACHECO, L. P. et al.. Desempenho de plantas de cobertura em sobressemeadura na cultura da soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 43, n. 3, p. 815-823, 2008. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2008000700005>. Acesso em 13/10/2021.

PESKE, S.T.; VILLELA, F.A.; MENEGHELLO, G.E. **Sementes: Fundamentos Científicos e Tecnológicos**. 3.ed. Pelotas: Editora Universitária/ UFP, 573p, 2012.

PORTES, T.A. et al. Análise do crescimento de uma cultivar de *braquiária* em cultivo solteiro e consorciado com cereais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, p.1349-1358, 2000. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2000000700009>. Acesso em 13/10/2021.

RAIJ, B.van. et al. (Eds.). **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2. ed. Campinas: Instituto Agrônomo/Fundação IAC, 1997. (Boletim técnico, 100).

REZENDE, A. V. et al. **Germinação de sementes de gramíneas misturadas ao adubo químico para plantio.** In: CONGRESSO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS DA UFLA/NEFOR, 2, Anais, Lavras, 1-3, 2007.

SILVA, F. de A. S.; AZEVEDO, C.A.V. de. **Principal Components Analysis in the software Assistat-Statistical Attendance.** In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 7 Reno-NV-USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009.

SORATTO, R.P.; LIMA, E.V.; MAUAD, M. Millet seeds mixed with phosphate fertilizers. **Science Agricola**, 60:573-579, 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-90162003000300024>. Acesso em 13/10/2021.

TAVARES, S.J.C. et al. Qualidade fisiológica de sementes de *Brachiaria brizantha* em função do tempo de mistura com o fertilizante NPK, visando a integração agricultura-pecuária. **44ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, UNESP-Jaboticabal, 2007.

VIEIRA, D.H; SILVA, R.F de; BARROS, R.S. Efeito de diferentes temperaturas sobre a dormência fisiológica de sementes de braquiário (*Brachiaria brizantha* (Hochst.Ex A.Rich.) Stap. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, vol. 20, n. 2, p.84-88 ,1998. Disponível em: https://www.abrates.org.br/files/artigos/58984c470eb421.93252690_artigo14.pdf. Acesso em 13/10/2021.

VIERA, R. D.; KRYZANOWSKI, F. C. **Teste de condutividade elétrica.** In: KRYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. Vigor de sementes: conceitos e testes. Londrina: ABRATES, cap.4, p.41-46, 1999.