



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

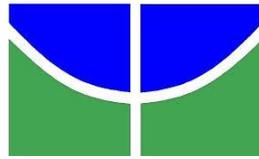
**REVESTIMENTO NA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES E NO
DESENVOLVIMENTO INICIAL DAS PLANTAS DE *Brachiaria brizantha***

DAIANE GUERREIRO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM AGRONOMIA

BRASÍLIA – DF

MAIO/2017



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

**REVESTIMENTO NA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES E NO
DESENVOLVIMENTO INICIAL DAS PLANTAS DE *Brachiaria brizantha***

DAIANE GUERREIRO

ORIENTADOR: Prof. Dr. RICARDO CARMONA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM AGRONOMIA

PUBLICAÇÃO: 139/2017

BRASÍLIA – DF

MAIO/2017



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

**REVESTIMENTO NA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES E NO
DESENVOLVIMENTO INICIAL DAS PLANTAS DE *Brachiaria brizantha***

DAIANE GUERREIRO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO SUBMETIDA AO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA, COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS À OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM AGRONOMIA.

APROVADO POR:

Prof. Dr. RICARDO CARMONA (FAV/UnB)
(Orientador)

Prof. Dr. MARCELO FAGIOLI (FAV/UnB)
(Examinador Interno)

Prof. Dra. NARA OLIVEIRA SILVA SOUZA (FAV/UnB)
(Examinadora Interna)

BRASÍLIA/DF, 25 de maio de 2017

FICHA CATALOGRÁFICA

GUERREIRO, Daiane.

“REVESTIMENTO NA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES E NO DESENVOLVIMENTO INICIAL DAS PLANTAS DE *Brachiaria brizantha*”.

Orientação: Ricardo Carmona, Brasília 2017. 60 f.

Dissertação de mestrado – Universidade de Brasília / Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2017.

1. Revestimento 2. *Brachiaria* 3. Fontes de macro e micronutrientes 3. Germinação
4. Emergência

I. Carmona, R. II. Dr.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

GUERREIRO, D. **Revestimento na qualidade fisiológica de sementes e no desenvolvimento inicial das plantas de *Brachiaria brizantha***. 2017. 60 f. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2017.

CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: Daiane Guerreiro

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: Revestimento na qualidade fisiológica de sementes e no desenvolvimento inicial das plantas de *Brachiaria brizantha*

GRAU: Mestre

ANO: 2017

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias dessa dissertação de mestrado para única e exclusivamente propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva para si os outros direitos autorais, de publicação. Nenhuma parte desta dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor. Citações são estimuladas, desde que citada a fonte.

Nome: Daiane Guerreiro
Email: daianeguerreiro@hotmail.com

A força divina Deus, que rege e guia minha vida,
não me abandona e não me deixa desistir,
sempre iluminando e abençoando meu caminho.

A minha família, Marcos e Izabel pelo amor, apoio e
compreensão de minha ausência.

Aos meus pais por serem minha fortaleza e minha base.

Dedico

AGRADECIMENTOS

À minha família, meu esposo Antônio Marcos e a minha filha Izabel Cristina pela paciência, amor e apoio nos momentos decisivos.

Aos meus pais, Marlei e Nerocy, pelo apoio incondicional e incentivo no decorrer de todo o período de mestrado.

À minha irmã, Danielly e minha sobrinha Ághata Júlia, pelo acolhimento em sua residência nesses dois anos de ida e vindas.

À Faculdade São Francisco de Barreiras – FASB, em nome da direção acadêmica e administrativa, pelo apoio, pela cessão do espaço do Laboratório de Sementes e a Área Experimental para realização dos experimentos e pelo auxílio técnico conferido.

Ao meu orientador Ricardo Carmona e ao professor Warley Marcos Nascimento, pelo auxílio, incentivo e conhecimentos compartilhados durante o desenvolvimento deste trabalho, além da grande compreensão em momentos difíceis.

Aos estudantes do meu grupo de pesquisa da FASB, pelo apoio, comprometimento e auxílio na realização dos experimentos.

Às minhas amigas e colegas de trabalho, Gisele e Cristiane, pelo auxílio e apoio nas horas mais difíceis da realização deste trabalho.

À professora e amiga Juliane Karsten, por me auxiliar com as análises estatísticas com tanta boa vontade e disposição.

À minha colega de Mestrado e incansável amiga, Maryane Costa, pelo apoio, acolhimento, carinho, paciência, companheirismo e disposição em ajudar sempre.

Aos colegas e amigos do curso, pela colaboração, amizade, apoio, aprendizado compartilhado e pelos momentos de alegria e confraternização.

Às empresas Bio Nacional Sementes e Laboratório Laborsan, pelo apoio e incentivo, através das doações de sementes, cola e pelos conhecimentos compartilhados.

Ao amigo Clodoaldo da Paso Ita, pelo incentivo, atenção e conhecimentos partilhados.

À amiga Milena Andrade da Timac Agro, pelo apoio e incentivo para a realização deste trabalho.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS	2
2.1 Objetivo Geral	2
2.2 Objetivos Específicos	2
3 REVISÃO DE LITERATURA.....	3
3.1 Importância das forrageiras do gênero <i>Brachiaria</i> no Brasil	3
3.2 Cultivar BRS Piatã	4
3.2.1 Histórico e descrição morfológica	4
3.3 Exigências nutricionais das forrageiras	6
3.4 Revestimento das sementes	9
4 MATERIAL E MÉTODOS	15
4.1 Sementes.....	15
4.2 Materiais utilizados para o revestimento das sementes da <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Piatã.	15
4.2.1 Composto de fósforo.....	15
4.2.2 FTE BR 12.....	16
4.2.3 Gesso agrícola	16
4.2.4 Termofosfato magnésiano.....	16
4.2.5 Calcário dolomítico	17
4.3 Revestimento das sementes	17
4.3 Avaliações laboratoriais	20
4.3.1 Teste padrão de germinação (G)	20
4.3.2 Índice de velocidade de germinação (IVG)	21
4.4 Avaliações em campo.....	21
4.4.1 Área utilizada para avaliações em campo	21
4.4.2 Emergência de plântulas (EC).....	22
4.4.3 Índice de velocidade de emergência (IVE)	23
4.4.4 Massa seca da parte aérea (MS).....	23
4.5 Análises estatísticas	24

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
5.1 Avaliações laboratoriais	25
5.1.1 Porcentagem de germinação (G%) e índice de velocidade de germinação (IVG)...	25
5.2 Avaliações em campo	31
5.2.1 Emergência de plântulas em campo (EC) e índice de velocidade de emergência (IVE)	31
6 CONCLUSÕES.....	43
7 REFERÊNCIAS	44
ANEXOS	57

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. (A) e (B) Mini betoneira caseira usada para o revestimento das sementes de <i>Brachiaria brizantha</i> ; (C) Tela para secagem das sementes.....	20
Figura 2. Detalhe da parcela, mostrando sua área total e útil.....	22
Figura 1A. Teste de germinação das sementes de <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Piatã. Vista da distribuição das caixas gerbox em delineamento experimental de blocos ao acaso.....	59
Figura 2A. Caixas gerbox com as 50 sementes, devidamente identificadas.....	59
Figura 3A. Plântulas de <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Piatã emergidas em laboratório.....	60
Figura 4A. Campo experimental, mostrando o delineamento em blocos ao acaso.....	60
Figura 5A. Emergência de plântulas no campo experimental.....	60

LISTA TABELAS

- Tabela 1.** Doses de corretivos/ fertilizantes e do micronutriente (FTE BR 12) por 100 g de sementes de *Brachiaria brizantha*, cultivar BRS Piatã.....18
- Tabela 2.** Médias das doses dos corretivos/fertilizantes na germinação (G) e no índice de velocidade de germinação (IVG) em sementes de *Brachiaria brizantha*, cultivar BRS Piatã..25
- Tabela 3.** Médias das doses do fertilizante FTE BR 12 na germinação (G) e no índice de velocidade de germinação (IVG) em sementes de *Brachiaria brizantha*, cultivar BRS Piatã...26
- Tabela 4.** Análise dos desdobramentos das interações entre doses de FTE BR 12 e doses de corretivos/fertilizantes na germinação (G) de sementes de *Brachiaria brizantha*, cultivar BRS Piatã.....27
- Tabela 5.** Análise dos desdobramentos das interações entre doses de FTE BR 12 e doses de corretivos/fertilizantes no índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de *Brachiaria brizantha*, cultivar BRS Piatã.....30
- Tabela 6.** Emergência de plântulas em campo (EC%) e índice de velocidade de emergência (IVE) a partir de sementes de *Brachiaria brizantha*, cultivar BRS Piatã, revestidas com diferentes corretivos/macro fertilizantes. As avaliações foram feitas aos 9, 16 e 30 dias após semeadura (DAS) para o parâmetro EC e aos 7 a 29 DAS para IVE.....32
- Tabela 7.** Emergência de plântulas em campo (EC%) e índice de velocidade de emergência (IVE) a partir de sementes de *Brachiaria brizantha*, cultivar BRS Piatã, revestidas com diferentes doses do fertilizante FTE BR 12. As avaliações foram feitas aos 9, 16 e 30 dias após semeadura (DAS) para o parâmetro EC e aos 7 a 29 DAS para IVE.....33
- Tabela 8.** Análise dos desdobramentos das interações entre as doses do fertilizante FTE BR 12 e as doses dos corretivos/fertilizantes na emergência (EC) e no índice de velocidade de emergência (IVE) de sementes de *Brachiaria brizantha*, cultivar BRS Piatã. As avaliações foram feitas aos 9, 16 e 30 dias após semeadura (DAS).....35
- Tabela 9.** Análise dos desdobramentos das interações entre doses de FTE BR 12 e doses de corretivos/fertilizantes no índice de velocidade de emergência em campo (IVE) de sementes de *Brachiaria brizantha*, cultivar BRS Piatã.....39
- Tabela 10.** Massa seca da parte aérea de plantas (MS) a partir de sementes de *Brachiaria brizantha*, cultivar BRS Piatã, revestidas com diferentes corretivos/fertilizantes, corte realizado aos 150 dias após semeadura.....41
- Tabela 11.** Massa seca da parte aérea de plantas (MS) a partir de sementes de *Brachiaria brizantha*, cultivar BRS Piatã, revestidas com diferentes doses de FTE BR 12.....42

RESUMO

Objetivou-se com o presente trabalho avaliar o efeito de diferentes materiais de revestimento como o composto contendo fósforo, gesso agrícola, calcário dolomítico e o fertilizante FTE BR 12 na qualidade das sementes e no desenvolvimento inicial de plantas de *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã. Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Sementes e na Área Experimental da Agronomia da FASB, ambos pertencentes à Faculdade São Francisco de Barreiras – Bahia. As sementes foram revestidas em uma mini betoneira caseira. O delineamento adotado foi em blocos ao acaso para as avaliações de laboratório e de campo, em esquema fatorial 9x3, sendo nove tratamentos com doses (50 e 100 gramas) de composto de fósforo, calcário dolomítico, gesso agrícola, termofosfato magnésiano, testemunha e três doses (0, 25 e 50 gramas) do fertilizante FTE BR 12, totalizando 27 tratamentos, com 4 repetições. Após o revestimento, as sementes foram avaliadas quanto às características fisiológicas no laboratório por meio do teste padrão de germinação (G%) em papel e índice de velocidade de germinação (IVG), e no campo experimental através da emergência em campo (EC), índice de velocidade de emergência (IVE), massa seca da parte aérea (MS) aos 150 dias após a semeadura, em 0,50 m² por parcela. O revestimento de sementes de *Brachiaria brizantha* com termofosfato magnésiano e gesso agrícola, na dose de até 100 g do produto para 100 g de sementes influencia positivamente a qualidade fisiológica das sementes e o desenvolvimento inicial das plantas. O revestimento de sementes de *Brachiaria brizantha* com calcário dolomítico, na dose de até 100 g do produto para 100 g de sementes, não afeta a qualidade e o desenvolvimento inicial das plantas. No revestimento de sementes de *Brachiaria brizantha* com composto de fósforo e o FTE BR 12, nas doses de (50 e 100 g) e (25 e 50 g), respectivamente, influencia negativamente a qualidade fisiológica das sementes e o desenvolvimento inicial das plantas, mas não afeta a massa seca da parte aérea das plantas em campo. O revestimento de sementes de *Brachiaria brizantha* com termofosfato magnésiano, gesso agrícola, calcário dolomítico, composto de fósforo e o fertilizante FTE BR 12 não influenciou o desempenho e a produção de matéria seca da forrageira.

Palavras-chaves: incrustamento, encapsulamento, peletização, capim braquiária

ABSTRACT

It was aimed with this work to evaluate the effect of different coating materials as the compound containing phosphorus, agricultural plaster, dolomitic limestone and FTE BR 12 fertilizer on seed quality and initial development of plants of *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã. The experiments were led in the Seeds Laboratory and in the Experimental Area of Agronomy of FASB, both belonging to the São Francisco de Barreiras School - Bahia. The seeds were coated in a homemade mini concrete mixer. The adopted delimitation was in randomized blocks for laboratory and field evaluations, using a 9x3 factorial scheme, being nine treatments with doses (50 and 100 grams) of compound the phosphorus, dolomitic limestone, agricultural gypsum, magnesium termophosphate, witness and three doses (0, 25 and 50 grams) of FTE BR 12 fertilizer, totaling 27 treatments, with 4 replicates. After the coating, the seeds were evaluated for physiological characteristics in the laboratory by standard germination test (G%) in paper and germination speed index (GSI), and in the experimental field through field emergence (FE), emergency speed index (ESI), dry mass of area part (DM) at the 150 days after sowing, at 0.50 m² per portion. The seed coat of *Brachiaria brizantha* with magnesium thermophosphate and agricultural plaster, at a dose of up to 100 g of the product to 100 g of seeds influences positively the physiological quality of the seeds and the initial development of the plants. The seed coat of *Brachiaria brizantha* with dolomitic limestone, at a dose of up to 100 g of the product to 100 g of seeds, does not affect the quality and the initial development of the plants. The seed coat of *Brachiaria brizantha* with phosphorus compound and FTE BR 12, at the doses of (50 and 100 g) and (25 and 50 g), respectively, influences negatively the physiological quality of the seeds and the initial development of the plants, but it does not affect the dry mass of the aerial part of the plants in the field. The seed coat of *Brachiaria brizantha* with magnesium thermophosphate, agricultural plaster, dolomitic limestone, phosphorus compound and FTE BR 12 fertilizer did not influence on the performance and on the production of the forage dry matter.

Key words: coating, encapsulation, pelletizing, *Brachiaria* grass

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, a demanda por sementes revestidas vem crescendo consideravelmente no setor de forrageiras, visto que este processo pode melhorar a qualidade da semente expressando rapidez na germinação, assim como no estabelecimento das plantas, elevada pureza e vigor, maior precisão e rendimento no plantio, com redução de custos, excelente performance no plantio aéreo (menor efeito da deriva), redução ao ataque de pássaros e formigas, maior resistência ao estresse hídrico e mecânico, sendo ideal para a integração agricultura-pecuária.

Na agricultura, independentemente do tipo de cultura, a qualidade da semente se expressa no campo através de germinação rápida e uniforme, cobrindo o solo em menos tempo, aproveitando com eficiência a energia solar e os nutrientes do solo. Em sementes de forrageiras, esses fatores implicam menor tempo entre a semeadura e o primeiro pastejo, o que pode ser alcançado usando as sementes revestidas e manejo adequado da cultura.

Atualmente, muitas áreas de pastagens se apresentam degradadas, devido a utilização extensiva da agropecuária, existindo assim, a necessidade de recuperá-las. Muitas dessas áreas estão sendo recuperadas pela integração ou consórcio com outras culturas comerciais (soja e milho) e, ainda, pelo sistema integração lavoura-pecuária-florestas.

No entanto, o agricultor e o pecuarista que investem em tecnologia para altos rendimentos precisam adquirir semente de boa qualidade. O portfólio de espécies e cultivares oferecido no mercado brasileiro de sementes de forrageiras tropicais é amplo, porém, a qualidade da semente comercializada pode variar enormemente, em função da colheita por “varredura” ser o método mais comum. Devido a fatores intrínsecos a estas espécies, como maturação desuniforme da semente, degrana e dormência, a colheita no cacho (inflorescência) rende uma semente de baixa qualidade, por ser a maioria imatura (MOLITERNO, 2014).

As sementes que são colhidas pelo método de varredura estão maduras e compõem a semente “de qualidade”, as quais desenvolveram o embrião e maturaram, embora o que esteja no chão possa ser também semente vazia (chocha), presente juntamente com sementes de outras espécies (mistura varietal ou de plantas daninhas). Por tal motivo, o beneficiamento das sementes de forrageiras deve ser rigoroso, a fim de eliminar a maior parte das impurezas que acompanham qualquer lote vindo da lavoura.

Com a adoção do revestimento de sementes, iniciou-se uma melhoria nos níveis de pureza, principalmente no caso das sementes incrustadas, uma vez que esses procedimentos não modificam a forma da semente, apenas seu peso final.

O recobrimento de sementes constitui uma das técnicas mais promissoras de tratamento na pré-semeadura, reduzindo custo de produção por diminuir o consumo de sementes, e facilitar a mecanização de semeadura. Soma-se a isto, a possibilidade de incorporação de nutrientes, reguladores de crescimento e outros agroquímicos durante o processo de revestimento, podendo constituir melhorias na sanidade das sementes, no estabelecimento das plântulas, com redução das quantidades utilizadas de produtos químicos, assim como melhorias nos problemas de poluição ambiental (SILVA et al., 2002; BONOME, 2003; BAUDET; PERES, 2004).

O produtor ou agricultor através dessa tecnologia, consegue melhorar a uniformidade das pastagens, conferir maior plantabilidade, devido a fluidez das sementes, além de boa qualidade da semente e desenvolvimento inicial das plantas incrementando a sua produtividade.

O desenvolvimento deste trabalho ressalta a importância de mais estudos no recobrimento de sementes, visto que faltam informações técnico-científicas em forrageiras e nas demais espécies. A metodologia de aplicação ainda não é bem definida, uma vez que as empresas fabricantes tratam este assunto como segredo industrial, sendo difícil a obtenção de dados. Assim, esta tecnologia agrega valor às sementes, o que é interessante para as empresas de sementes uma vez que o mercado está cada vez mais competitivo.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Objetivou-se com esse trabalho avaliar o efeito de diferentes materiais de revestimento na qualidade fisiológica das sementes e no desenvolvimento inicial de plantas de *Brachiaria brizantha*.

2.2 Objetivos Específicos

Avaliar o efeito de diferentes materiais de revestimento na qualidade fisiológica das sementes;

Avaliar o efeito de diferentes materiais de revestimento no desenvolvimento inicial de plantas de *Brachiaria brizantha*;

Avaliar o efeito de diferentes materiais de revestimento na produção da matéria seca das partes aéreas das plantas.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Importância das forrageiras do gênero *Brachiaria* no Brasil

Estima-se que no Brasil existem cerca de 170 milhões de hectares de pastagens, sendo 100 milhões de pastagens cultivadas e 70 milhões de pastagens naturais (IBGE, 2014). Desde a colonização até a atualidade, o território brasileiro vivenciou a expansão da agropecuária, de forma que a criação de bovinos tem grande ocupação nas áreas. Em 1960 ocorreu a estabilização das pastagens de forma gradual, pela implantação de novas mudas, passando a ocupar grandes áreas em um curto tempo devido a produção, importação e utilização de sementes forrageiras. Segundo Fonseca e Martuscello (2010), 170 milhões de hectares no Brasil são de pastagens.

A produção nacional de carne e leite baseia-se em pastagens de gramíneas e leguminosas forrageiras (FONSECA; MARTUSCELLO, 2010). As pastagens cultivadas são a base da produção da pecuária bovina de corte no Brasil. O gênero *Brachiaria* agrupa as cultivares de gramíneas forrageiras mais importantes para a produção de carne bovina.

No Brasil, na pecuária destaca-se o sistema extensivo, que tem como principal característica a exploração de grande extensão de terra com poucos insumos, equipamentos e mão de obra, utilizando métodos tradicionais, com poucos recursos tecnológicos. O gado é criado solto em grandes extensões de terra e as gramíneas forrageiras destacam-se como as principais fontes de alimento para o pastejo. “ A forrageira *Brachiaria brizanta* cv. Piatã vem ganhando espaço nas áreas destinadas ao cultivo de pastagens por ser considerada produtiva, apresenta maior acúmulo de folhas, maior tolerância a solos com má drenagem” (PIMENTA, 2009).

Atualmente, o Brasil é o maior produtor e consumidor de gramíneas forrageiras do mundo. Nos últimos 30 anos as gramíneas forrageiras do gênero *Brachiaria* alcançaram grande valor econômico, favorecendo a produção animal em pastos com solos fracos e ácidos dos cerrados e promovendo novos centros de desenvolvimento e colonização no Brasil Central (VALLE et al., 2007).

A região Centro-Oeste do Brasil comporta, na atualidade, aproximadamente, 30% do rebanho bovino nacional, com áreas de pastagens em torno de 60 milhões de hectares. As espécies do gênero *Brachiaria* passaram a ter uma grande importância para a pecuária brasileira a partir da década de 1970, por ocuparem grandes extensões territoriais, sobretudo na região dos Cerrados (BARBOSA, 2006).

Segundo dados da Associação dos Irrigantes da Bahia – AIBA, nas décadas de 80 e 90 na região oeste da Bahia, ocorreu uma expansão agropecuária muito grande, devido a agricultura irrigada, com conseqüente crescimento nas áreas de grãos e cultivos perenes. A região oeste tem um potencial grande para produção de sementes forrageiras, uma vez que as condições climáticas, edáficas e topográficas são excelentes. Na safra 2002/2003 a área plantada de capim destinado à produção de sementes era de 10.000 ha, com produtividade de 350 Kg/ha. Já na safra 2008/2009 essa área saltou para 26.400 ha e com produtividade de 450 kg/ha. Na estimativa de safra 2010/2011, a área plantada foi de 40 mil ha, com 450 kg/ha de rendimento, que resulta em 18 mil toneladas produzidas na região (AIBA, 2011).

Segundo Vechiato e Aparecido (2008), o Brasil é considerado o maior produtor de sementes de forrageiras tropicais do mundo exportando para mais de 20 países, movimentando anualmente mais de 250 milhões de dólares e gerando 50 mil empregos no país.

3.2 Cultivar BRS Piatã

3.2.1 Histórico e descrição morfológica

O capim Piatã (*Brachiaria brizantha* CV. BRS Piatã) é uma nova cultivar de braquiária e a primeira forrageira protegida lançada pela Embrapa, em 2006, como mais uma opção para a diversificação das pastagens. A cultivar Piatã foi desenvolvida a partir da coleção de forrageiras da Embrapa, originalmente, coletada pelo Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), entre 1984 e 1985, na África. O nome “piatã” é de origem Tupi-Guarani e significa fortaleza, sendo dado a essa cultivar pelas suas características de robustez e produtividade (ALMEIDA et al., 2009).

As plantas são de crescimento ereto e cespitoso (formam touceiras), de porte médio, com altura entre 0,85 m e 1,10 m. O capim Piatã é apropriado para solos de média fertilidade, adapta-se muito bem a solos bem drenados e apresenta maior tolerância a solos com má drenagem que o capim-marandu. É resistente às cigarrinhas típicas de pastagem, *Notozulia entreriana* e *Deois flavopicta*, por um lado, e por outro, não foi constatada resistência à cigarrinha-da-cana-de-açúcar, *Mahanarva fimbriolata*, limitando sua utilização em áreas com histórico de problemas com cigarrinhas desse gênero (EMBRAPA, 2007).

Em comparação com outras cultivares de *Brachiaria brizantha*, o capim-xaraés e o capim-marandu, Euclides et al. (2008) observaram maiores ganhos de peso por animal, durante

a época seca, para o capim Piatã (349 g/dia) em relação ao capim-xaraés (286 g/dia) e ao capim-marandu (312 g/dia), indicando maior qualidade desta forrageira.

Valle et al. (2007) também destacaram que o capim Piatã apresenta florescimento precoce, no início do verão, com maior acúmulo de folhas do que os capins xaraés e marandu, e que, apesar de apresentar menor produção forrageira que o capim-xaraés, seus colmos são mais finos, o que favorece o manejo na época seca.

Essas informações indicam o potencial de uso do capim Piatã na época seca, com maior aptidão para o pastejo diferido do que o capim-xaraés, e em sistemas de integração lavoura-pecuária, na entressafra das lavouras de verão, para uso com bezerros em desmama e na recria. Como limitação, o capim Piatã apresenta estabelecimento mais lento do que os capins xaraés e marandu (ALMEIDA et al., 2009).

A cultivar BRS Piatã é de média exigência quanto à fertilidade do solo, sendo equivalente a cultivar Marandu quanto a esse aspecto e menos exigente que a cultivar Xaraés. Não é, portanto, indicada para solos de baixa fertilidade, mas adapta-se bem a solos arenosos de boa fertilidade. Ainda, a cultivar Piatã responde melhor ao fósforo que as outras cultivares de *B. brizantha* (EMBRAPA, 2009).

Segundo Fagundes et al. (2005), o grande potencial de uma produção de planta forrageira é determinado geneticamente, porém, para que esse potencial seja alcançado, condições adequadas do meio e de manejo devem ser observadas. As condições do meio, nas quais as produções de forragens englobam temperatura, radiação, umidade, luminosidade, disponibilidade de nutrientes e água (LUPATINI; HERNANDEZ, 2006).

Em estudos realizados por Carneiro et al. (2001) entre 1997 e 1999 com 20 genótipos de braquiárias, entre eles o capim Piatã, foram realizados cortes no período seco e chuvoso para estimar a produção de matéria seca. No período 1997–1998, o capim Piatã produziu cerca de 12 t/ha de MS, enquanto o capim brizantão produziu 8 t/ha de MS, mesmo que, a análise estatística não tenha detectado alteração significativa entre essas duas médias. No período 1998–1999, a produção do capim Piatã e do capim brizantão foi de aproximadamente 11 t/ha. Foram realizadas, ainda, uma análise com o intuito de separar os genótipos mais produtivos e verificou-se que o capim Piatã ficou alocado nesse grupo, enquanto o capim brizantão ficou no grupo dos menos produtivos.

O *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã possui boa produção de forragem, em média de 9,5 toneladas por hectare de matéria seca, com 57% de folhas, sendo 30% dessa produção obtida no período seco (EMBRAPA, 2007).

Valle et al. (2007) conseguiram valores médios de 9,5 t/ha de MS para produção de forragem do capim Piatã, avaliado em solos de média fertilidade, sem reposição de adubação na região do Mato Grosso do Sul. O capim Piatã apresenta maior acúmulo de folhas do que os capins xaraés e marandu, e que, apesar de apresentar menor produção forrageira que o capim xaraés, exhibe colmos mais finos que favorecem o manejo na época seca. Nessas condições, houve uma produção de 57% de folhas, sendo 30% desse total no período seco do ano. As taxas de acúmulo de matéria seca do capim Piatã no período das águas e na seca foram, respectivamente, 53,6 kg/ha/dia e 8,3 kg/ha/dia, com valores superiores aos analisados para o capim brizantão (47,8 kg/ha/dia e 6,7 kg/ha/dia).

3.3 Exigências nutricionais das forrageiras

Um dos motivos relacionados ao déficit produtivo da pecuária e ao declínio na produtividade das pastagens após 4 a 10 anos de pastejo é a baixa fertilidade dos solos brasileiros, com destaque para a baixa disponibilidade de fósforo e nitrogênio (SANTOS et al., 2002).

Para o capim Piatã recomenda-se a aplicação de calcário suficiente para elevação da saturação por bases do solo ao mínimo de 40%. Para as fases de recria recomenda-se aplicações de 75kg/ha/ano de nitrogênio. Em período residual de 3 a 4 anos a recomendação é de 30kg/ha de enxofre, 40 a 50 kg/ha de formulações que contêm zinco, cobre molibdênio (EMBRAPA, 2007). A *Brachiaria* Piatã tem uma melhor resposta ao fósforo, quando comparadas com outras cultivares de *B. brizhanta*. Os teores de P e K não podem estar abaixo de 80% dos valores recomendados para o estabelecimento na camada de 0-20 cm de profundidade (CNPGC, 2008).

O crescimento de uma planta não é dependente de um único elemento, mas do nível de cada nutriente essencial (FONSECA et al., 2000). Entretanto, o P está entre os elementos mais importantes para o vigor e desenvolvimento das plantas (CECATO et al., 2007). Na implantação das pastagens o P contribui para a formação do sistema radicular, devido à sua absorção ser limitada pela baixa mobilidade no solo e reduzido sistema radicular inicial das plantas (SANTOS et al., 2002), enquanto na fase de manutenção, favorece o desenvolvimento da parte aérea e das raízes (BELARMINO et al., 2003). Essas características fazem com que a adubação fosfatada assumo papel fundamental para o estabelecimento e a manutenção das pastagens (CECATO et al., 2007).

O fósforo tem funções importantes na fase inicial de desenvolvimento das plantas forrageiras. No estágio inicial, há intensa atividade meristemática, em virtude do desenvolvimento do sistema radicular, do perfilhamento, da emissão de estolões, além de ser essencial para a divisão celular, pelo seu papel na estrutura dos ácidos nucléicos (CANTARUTTI et al., 2002).

O fósforo é crucial no metabolismo das plantas, desempenhando papel importante na transferência de energia da célula, na respiração e na fotossíntese. É também componente estrutural dos ácidos nucléicos de genes e cromossomos, assim como de muitas coenzimas, fosfoproteínas e fosfolipídios (GRANT et al., 2001).

Para as gramíneas forrageiras, o fósforo (P) é um dos nutrientes mais importantes no estabelecimento de uma pastagem, pois é responsável pelo desenvolvimento radicular devido a intensa atividade meristemática, além de ser essencial para a divisão celular, pelo seu papel na estrutura dos ácidos nucléicos (CANTARUTTI et al., 2002).

Um dos fatores mais limitantes à produção de sementes e de forragem é o nitrogênio, sendo sua principal função melhorar a produção de sementes por meio do aumento da densidade de inflorescências. Entretanto, a máxima eficiência da fertilização nitrogenada depende do equilíbrio entre os nutrientes nos programas de fertilização de campos de produção de sementes. Neste contexto, o estudo do uso de micronutrientes torna-se importante (OLIVEIRA et al., 2006).

O interesse pelos micronutrientes tem crescido muito nos últimos anos, principalmente, devido à limitação ao desenvolvimento das culturas, quando há deficiência destes elementos; ao aumento da produtividade da cultura e da sua qualidade, quando o suprimento de micronutrientes é fornecido em um nível adequado e; pelo uso eficiente de fertilizantes contendo nitrogênio e fósforo, quando a planta apresenta níveis apropriados de micronutrientes (KIRKBY; RÖMHELD, 2007).

Os micronutrientes são caracterizados por serem absorvidos em pequenas quantidades (da ordem de alguns miligramas por quilograma de matéria seca da planta). Isso é devido ao fato de eles não participarem de estruturas da planta, mas sim da constituição de enzimas ou pela atuação como seus ativadores (DECHEN; NACHTIGALL, 2006).

A função dos micronutrientes como constituintes de grupos prostéticos (componentes de natureza não-proteica de proteínas conjugadas e que são essenciais para a atividade biológica dessas proteínas) em metaloproteínas (proteína que contém um ou mais íons metálicos na sua estrutura) permite que eles catalisem processos redox por transferência de elétrons,

principalmente os elementos de transição Fe, Mn, Cu e Mo. Além disso, os micronutrientes também formam complexos enzimáticos que ligam a enzima ao substrato, como por exemplo, Fe e Zn. Da mesma forma, sabe-se que micronutrientes como Mn, Zn e Cu encontram-se presentes nas isoenzimas superóxido dismutase, as quais atuam como sistemas de varredura para eliminar radicais de oxigênio tóxicos, protegendo assim, as biomembranas, o DNA, a clorofila e as proteínas. O boro, por outro lado, é um constituinte essencial das paredes celulares (KIRKBY; RÖMHELD, 2007).

O tratamento de sementes com micronutrientes tem possibilitado elevar a produtividade, principalmente em regiões que adotam elevados níveis de tecnologia de manejo das culturas (ÁVILA et al., 2006). Assim, os micronutrientes são requeridos em pequenas quantidades pelas plantas, embora a falta possa limitar o crescimento das plantas mesmo se todos os outros nutrientes essenciais estejam presentes em quantidades adequadas (LOPES, 1998).

Dentre os micronutrientes, o boro e o zinco merecem grande destaque, pois são os que mais frequentemente promovem deficiência nas culturas nos solos das regiões tropicais (FAQUIN, 2005).

Recomendações de fertilização com micronutrientes em campos de produção de sementes de capins do gênero *Brachiaria* foram compilados por Andrade (1994), que citou os níveis indicados por Sanzonowicz (1986), de 2 a 3 kg/ha de Zn, e por Souza (1991), de 25 a 30 kg/ha de FTE BR 16. Entretanto, pesquisas específicas sobre a fertilização com micronutrientes em campos de produção de sementes se fazem necessárias.

A cultivar BRS Piatã é de mediana exigência quanto à fertilidade do solo. Não é, portanto, indicada para solos de baixa fertilidade, mas adapta-se bem a solos arenosos de boa fertilidade. A quantidade de corretivos e de fertilizantes deve sempre basear-se na análise química do solo. Sugere-se a aplicação de calcário suficiente para elevar a saturação por bases do solo ao mínimo de 40% (EMBRAPA, 2009).

A cultivar Piatã responde melhor ao fósforo que as outras cultivares de *B. brizantha*. Sugere-se que sejam incluídos, na fórmula de adubação de plantio ou em aplicação isolada, 30 kg de enxofre por hectare. Aplicar, também, de 50 a 75 kg/ha de nitrogênio, 30 a 45 dias após o nascimento das plantas ou, preferencialmente, após um leve pastejo de uniformização. É recomendável a aplicação de 40 a 50 kg por hectare de uma fórmula de FTE que contenha zinco, cobre e molibdênio, no plantio e repeti-la a cada três a quatro anos (EMBRAPA, 2009).

3.4 Revestimento das sementes

Em tecnologia de sementes são utilizados os termos recobrimento, revestimento e peletização como referência à aplicação de materiais sólidos para envolver o tecido de cobertura das sementes (CAVALCANTE-FILHO, 2010).

A incorporação de novas tecnologias tem fornecido grandes incrementos na produtividade agrícola, sendo que os mais recentes estão relacionados à indústria de sementes, principalmente, em função da demanda pelo estabelecimento de um estande de plantas mais uniforme (HILL, 1999; FUNGUETTO, 2007).

No Brasil, para as grandes culturas, o revestimento de sementes ainda é considerado uma nova tecnologia, pois faltam muitas informações técnico-científicas (BAYS et al., 2007).

Segundo Medeiros et al., (2004), a utilização de métodos e tecnologias de produção, como a do revestimento, tem sido uma exigência crescente do mercado, cada vez mais competitivo em relação à agregação de valor às sementes. Para isto, são necessárias sementes com alta uniformidade de germinação/emergência (vigor) e que produzam plântulas com alto potencial de crescimento (BAUDET; PERES, 2004).

O revestimento de sementes tem sido muito utilizado em sementes de espécies hortaliças, ornamentais e forrageiras de formas irregulares e de tamanhos pequenos. A técnica consiste na aplicação de materiais inertes e adesivos para, pelo aumento do tamanho da semente e alteração de sua forma e textura, facilitar a sementeira. Além disso, possibilita a utilização conjunta de nutrientes, fungicidas, inseticidas, herbicidas e microrganismos benéficos ao bom desempenho da cultura em sua fase inicial (NASCIMENTO et al., 1993; SILVA; NAKAGAWA, 1998; SANTOS et al., 2000).

Para que uma cultivar possa expressar integralmente suas características agronômicas no campo, é necessário que as plantas apresentem uniformidade, o que é possível a partir de sementes de alta qualidade genética, física, fisiológica e sanitária. Todavia, algumas culturas como hortaliças, ornamentais e forrageiras apresentam sementes pequenas e de forma irregular (MENDONÇA, 2003). Nesse contexto, o recobrimento de sementes é uma técnica que auxilia na resolução deste problema, uma vez que uniformiza o tamanho e o formato da semente, proporcionando maior precisão na sementeira e na aplicação de produtos químicos (BAUDET; PERES, 2004). De modo geral, o recobrimento representa um terço do volume da cobertura e a semente dois terços (SILVA et al., 2002; BAUDET e PERES, 2004; NASCIMENTO et al., 2009).

Segundo Baudet e Peres (2004) as principais vantagens proporcionadas pelo recobrimento de sementes são:

- ✓ Facilita a sementeira;
- ✓ Melhora a eficiência de produtos fitossanitários, permitindo uma ótima cobertura e adesão dos ingredientes ativos na semente, além de reduzir a lixiviação desses produtos no tratamento no campo;
- ✓ Melhora a segurança no uso desses produtos, pois cria uma barreira entre a pele do operador e o produto, eliminando, assim, os perigos relacionados com o tratamento, a embalagem e a sementeira;
- ✓ Proporciona um meio de carregar fungicidas, inseticidas, produtos biológicos e micronutrientes, com o objetivo de melhorar o estabelecimento do estande de plantas, com uma correta dose dos produtos;
- ✓ Protege a semente contra danos mecânicos provenientes do manuseio e transporte;
- ✓ Protege sementes armazenadas sob condições de umidade elevada;
- ✓ Melhora a aparência das sementes, com a utilização de cores atrativas que podem identificar sementes de alta qualidade ou o tratamento utilizado.

Outras vantagens do revestimento de sementes é a redução dos operadores à exposição aos pesticidas, facilidade no manejo do tratamento quanto às quantidades de produto, e a adição de peso as sementes melhorando o contato semente-solo (EDIE, 1997; MEDEIROS, 2003).

Apesar das inúmeras vantagens que o processo de recobrimento das sementes proporciona, algumas desvantagens são mencionadas (SILVA et al., 2002):

- ✓ Atraso da germinação das sementes, devido ao fato de que o recobrimento pode atuar como uma barreira física e dificultar a emissão da raiz primária;
- ✓ Pode ocorrer um retardamento na fase inicial de germinação e, conseqüentemente, ocasionar uma desuniformidade das plântulas, inicialmente. No entanto, assim que a plântula vence a barreira do recobrimento esta passa a não sofrer qualquer efeito do revestimento e, então, resulta em índices normais de produtividade e qualidade;

O emprego de sementes vigorosas é eficaz para o sucesso do revestimento, pois as mesmas não só precisam vencer as barreiras imposta pelo pélete para que aconteça sua germinação e posterior emergência, como necessitam também fazer isso em um pequeno período de tempo e de formato mais uniforme possível para que garanta o estabelecimento das plântulas (BONOME, 2003).

Deste modo, o principal entrave na utilização de sementes revestidas está no atraso da germinação e emergência. Vários estudos apontam a ocorrência desse atraso em relação às sementes nuas. Tal atraso se deve ao arranjo das partículas finas e à ocupação dos poros do pélete pelo agente cimentante e a água, fornecida durante o processo, o que forma uma barreira à troca gasosa entre semente e o ambiente externo ao pélete (SILVA; NAKAGAWA, 1998). No entanto, apesar desse atraso, as taxas finais de germinação são semelhantes às das sementes nuas (SILVA et al., 2002; LIMA et al., 2006; PEREIRA et al., 2011).

A escolha correta dos materiais empregados no revestimento, abrangendo aqueles de cobertura, adesivos e acabamento, é de fundamental importância para o sucesso de revestimento. Segundo Silva (1997) e Silva e Nakagawa (1998), os materiais influenciam, dentre outros aspectos, a rigidez do pélete, a absorção de água e a troca gasosa entre a semente e o ambiente externo ao pélete. Todos os aspectos afetam a germinação das sementes.

São características importantes à integridade física dos péletes e a quebra da resistência ao serem umedecidos. Os péletes não devem se desmanchar ou quebrar durante o procedimento de classificação, no transporte, no manuseio ou na semeadura mecanizada. Ao serem umedecidos após a semeadura, devem se desintegrar com facilidade, para não constituírem resistência física à germinação. Utilizam-se cimentantes que devem ter como pré-requisitos: não serem fitotóxicos, terem afinidade com os demais ingredientes, serem solúveis em água e prontamente reidratáveis (BONOME, 2003).

Acredita-se que a utilização de quantidades menores de adesivo na formação das camadas de revestimento seja favorável, visto que esses materiais são viscosos. Assim, na hidratação da semente após a semeadura esses produtos não dificultariam a absorção da água (MENDONÇA, 2003; SILVA; NAKAGAWA, 1998).

Oliveira et al. (2003a), analisando o efeito de diversos tipos de materiais empregados no revestimento de sementes de pimentão, observou que houve germinação mais lenta das sementes revestidas quando confrontadas com as não revestidas, independentes do tipo de material utilizado. Estes resultados confirmam com aqueles obtidos por Sampaio; Sampaio (1994), Jeong e Cho (1995) e Pereira et al. (2001), os quais também mostram que o revestimento reduz a velocidade de germinação das sementes por formar uma barreira física.

Pereira et al. (2001), examinando diversos materiais no revestimento de sementes de tomate, constataram que as sementes revestidas apresentaram menor desempenho em relação às não revestidas, retardando a germinação inicial e a velocidade de emergência da planta.

Os estudos realizados sobre revestimento em milho e alface demonstraram alterações na composição e espessura, comprometendo, assim, o índice de velocidade de emergência, devido ao desenvolvimento de uma barreira física na parte externa da semente dificultando diretamente a absorção de água e oxigênio pelas mesmas (SILVA et al., 2002; CONCEIÇÃO; VIEIRA, 2008).

Um dos principais fatores de restrição à germinação das sementes revestidas é a descimento do suprimento de oxigênio. A adição de partículas muito pequenas e finas no revestimento resulta numa granulação rápida e resistente, reduzindo o tamanho dos poros do pélete, bloqueando o acesso de ar e, conseqüentemente, de oxigênio no interior da semente tornando-se limitante no processo de revestimento das sementes (SCOTT, 1989), se bem que a alta integridade e resistência do revestimento resultante do uso de materiais com granulometria fina são desejáveis no sentido de que resultam em péletes mais resistentes à ruptura.

Jeong e Cho (1995) examinaram diferentes materiais para recobrimento de sementes de tomate e pimentão, e observaram à medida em que aumentou a concentração desses materiais, foi encurtado o percentual de germinação das sementes. Também analisaram que entre os materiais utilizados o carbonato de cálcio foi o que se mostrou mais eficiente no revestimento.

Pires et al. (2004) recobriram sementes de feijão com polímeros vinílicos visando fixar fungicidas. Os autores observaram que o recobrimento com estes polímeros afetou a eficiência do controle dos patógenos, positiva ou negativamente, dependendo do fungicida utilizado e de sua forma de aplicação.

Pradella et al. (1989) estudaram a viabilidade do recobrimento em gel hidrofílico à base de alginato de cálcio em sementes florestais nativas da Serra do Mar, as quais apresentavam peso inferior a 1 mg dificultando a sementeira aérea. O recobrimento assegurou condições propícias para germinação e posterior desenvolvimento das plântulas no solo.

Sementes de pimentão foram tratadas por Oliveira et al. (2003a), com fungicida e depois de secas, parte das sementes foi recoberta com uma mistura de areia + microcelulose e outra com calcário + microcelulose. Os autores concluíram que a natureza do material de recobrimento não influenciou a qualidade das sementes e que o recobrimento foi benéfico quando as sementes foram armazenadas em embalagens impermeáveis.

Costa et al., (2001) compararam o revestimento de sementes de cenoura confeccionado com cal, calcário e gesso e observaram que os três materiais são indicados para tornar as sementes mais visíveis, em contraste com o solo.

Os materiais de revestimento deveriam ser constituídos de partículas grossas e uniformes, visando formar poros grandes. Todavia, ocorre uma grande limitação na granulometria do material de enchimento, porque as partículas maiores, de difícil aderência às sementes, podem rolar livres na massa de sementes e se agregarem, formando péletes vazios. Por outro lado, o uso de materiais com partículas grandes, exige maior número de adesivo, o que provoca maior adesão das sementes, gerando a formação de péletes com mais de uma semente, o que é indesejável (SILVA, 1997).

Para sementes de pimentão, o revestimento com areia + microcelulose proporcionou um melhor desempenho destas comparado àquelas revestidas com calcário + microcelulose (PEREIRA et al., 2005).

Em contrapartida, o uso de calcário no revestimento de sementes de sorgo propiciou melhores resultados para germinação e índice de velocidade de germinação de sementes e peso seco de plântulas, sendo que o mesmo foi observado para o revestimento com o termofosfato de Yoorin (termofosfato resultante da fusão do fosfato com calcário) (MAGALHÃES et al., 1994).

Nascimento et al. (2009) avaliando os materiais cimentantes, bentonita, goma arábica, opadry® e rhoximat® no revestimento de sementes de cenoura observaram que opadry® e rhoximat® apresentaram as melhores características como material cimentante. Os péletes formados com bentonita se mostraram pouco resistentes, visto que se quebravam e desmanchavam com facilidade, o que dificulta sua utilização em maior escala. Por outro lado, apesar da germinação satisfatória das sementes revestidas com goma arábica, esta favoreceu a proliferação de fungos.

Silva e Nakagawa (1998) avaliaram colas à base de acetato de polivinila (PVA) das marcas: cascorez, grudi extra, cascorez extra, perapret-va, cascofix e tudo cola; a cola cascorez extra apresentou os melhores resultados, não prejudicando o crescimento das plântulas e mostrou curto tempo de reidratação.

Portanto, as sementes muito pequenas, tais como as da maioria das espécies hortícolas, muitas ornamentais, gramíneas forrageiras e algumas espécies florestais, são os principais alvos deste processo de revestimento das sementes. De qualquer forma, é necessário ter em mente que o principal objetivo do revestimento é o de melhorar o desempenho da semente, tanto do ponto de vista fisiológico como econômico (SAMPAIO; SAMPAIO, 1994).

BAYS et al., (2007) observaram que o revestimento de sementes de soja com polímero não afetou a qualidade fisiológica das sementes.

BINNECK et al., (1999) estudando o efeito do revestimento das sementes sobre a germinação e a emergência de trevo-branco, concluíram que o uso de sementes revestidas pode ser conseguido populações com altas taxas de germinação e emergência de plântulas.

4 MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado no Laboratório de Sementes e na Área Experimental da Agronomia da FASB, ambos pertencentes à Faculdade São Francisco de Barreiras, na Avenida São Desidério, N° 2440, Bairro Ribeirão, Barreiras/BA, localizada nas seguintes coordenadas geográficas: 12°10'61" Latitude Sul e 45°48'54" Longitude Oeste e altitude de 463 m, com precipitação média anual de 1020 mm, temperatura média de 24°C, umidade relativa do ar de 68% (OLIVEIRA, 2015).

4.1 Sementes

Foram utilizadas sementes comerciais de *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã da Gold Seeds Agronegócios, safra 2013/2014. A BRS Piatã é uma *Brachiaria brizantha* desenvolvida a partir de uma planta que faz parte da coleção de forrageiras da Embrapa. Florescimento precoce no verão. Produz cerca de 150 kg de sementes puras/ha/ano em colheitas manuais. Em média, há entre 130-150 sementes puras viáveis por grama. Não é indicada para solos de baixa fertilidade, mas adapta-se bem em solos arenosos de média fertilidade. Para um bom estabelecimento, em boas condições de plantio, recomenda-se uma taxa de semeadura de no mínimo 4 kg/ha de sementes puras viáveis, a uma profundidade de semeadura de 2 a 5 cm e incorporação com grade niveladora ou plantadeira (EMBRAPA, 2007).

Estas sementes foram cedidas pela empresa Bionacional Sementes e foram classificadas no laboratório em peneira com furos de 2 mm, devido ao seu valor cultural ser 60%, e conter muitas impurezas. Depois de classificadas em peneira, as sementes foram selecionadas manualmente, separando-as dos torrões, palhas e sementes sem cariopse (chochas). Sendo pesadas 100 g de sementes e colocadas em sacos plásticos.

4.2 Materiais utilizados para o revestimento das sementes da *Brachiaria brizantha* cv. Piatã

4.2.1 Composto de fósforo

O TOP-PHOS 328 Master possui na sua composição N=3%; P₂O₅=28%; Ca=10%; S=6%, Cu=12%; Mn=0,3%; Zn=0,3%; B=0,12%. É uma mistura complexa de composto

inorgânicos parcialmente solúvel em água; solúvel em solução diluída de ácido clorídrico, ácido nítrico e ácido acético. Aspecto sólido sob a forma de grânulos de cor marrom, sem odor. O produto não é combustível. De acordo com seus componentes não se espera nenhuma mudança em temperaturas inferiores a 650°C; sua estabilidade química é estável nas condições normais de temperatura e pressão. É utilizado como fertilizante (TIMAC AGRO, 2012).

4.2.2 FTE BR 12

O FTE BR 12 granulado possui na sua composição Zn=9%; B=1,8%; Cu=0,8%; Mn=2%; Fe=3,5%; Mo=0,1% e S=3,9%. É um óxido silicatado ("fritas ou FTE - Fritted Trace Elements"). As "fritas - FTE" são produtos vítreos cuja solubilidade é controlada pelo tamanho das partículas e por variações na composição da matriz. São obtidas pela fusão de silicatos ou fosfatos com uma ou mais fontes de micronutrientes, a aproximadamente 1000° C, seguida de resfriamento rápido com água, secagem e moagem (MORTVEDT; COX, 1985; citados por LOPES, 1999).

4.2.3 Gesso agrícola

É um subproduto industrial resultante do ataque por ácido sulfúrico a uma fosforita ou apatita na produção de superfosfato. O gesso agrícola ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) é um sal pouco solúvel em água, que pode ser empregada como fonte de cálcio e enxofre ou na correção de camadas subsuperficiais do solo (20 a 40 cm ou 30 a 60 cm) apresentem as seguintes características: teor de cálcio $\leq 0,4 \text{ cmolc/dm}^3$ e, ou, alumínio trocável $\geq 0,5 \text{ cmolc/dm}^3$ e/ou saturação de alumínio $> 30\%$. Características químicas: Cálcio – 17 a 20%; Enxofre – 14 a 17%; Ferro – 0,6 a 0,7%; Magnésio – 0,12%; P_2O_5 – 0,6 a 0,75%. Tendo ainda traços de B, Cu, Fe, Mn, Zn, Mo, Ni e outros elementos (CARVALHO; SOUSA; SOUSA, 2005).

4.2.4 Termofosfato magnésiano

O Yoorin Master é um termofosfato composto por Fósforo, Silício (resistência e proteção), Cálcio (enraizamento, crescimento), Magnésio (respiração / produtividade) e micronutrientes (potencializadores). Fonte de Fósforo de liberação rápida, controlada e duradoura; seu silício protege o fósforo da fixação pelo óxido de Ferro. Produto certificado pelo

IBD, livre de adição de ácidos para sua produção. Sua composição: Si= 10%; Mg= 7%; P= 17,5%; Ca= 18%; Cu= 0,05%; Bo= 0,1%; Zn= 0,55%. O produto incandescente obtido é submetido a um choque térmico com jato de água e depois de seco e moído é ensacado. A presença de silicato protege o Fósforo da fixação pelo óxido de ferro, Alumínio e Manganês presentes no solo, além de reduzir a incidência de doenças e pragas, manter o balanço hídrico e aumentar a atividade fotossintética. Atua também como corretivo de acidez do solo (YOORIN, 2016).

4.2.5 Calcário dolomítico

Os materiais corretivos de acidez do solo mais usados na agricultura são rochas calcárias moídas, constituídas por misturas de minerais como a calcita e a dolomita, os quais possuem, em sua composição, carbonatos de cálcio e/ou magnésio. Por isso, tem-se optado por utilizar o calcário como fonte de cálcio e magnésio por ser uma das práticas menos dispendiosas e a abundância de reservas de calcário distribuídas no Brasil (FAGERIA, 2001).

O calcário, principalmente o dolomítico, proporciona dois nutrientes importantes para os solos, cálcio e magnésio, como também elementos-traço contidos na rocha calcária. O calcário também neutraliza a acidez gerada pelos fertilizantes nitrogenados, tais como nitrato, amônio e sulfatos, aumentando o cultivo e o conteúdo orgânico do solo (SAMPAIO; ALMEIDA, 2008).

4.3 Revestimento das sementes

Para realização dos tratamentos, foram utilizados os materiais e suas respectivas doses, conforme a Tabela 1. O composto de fósforo e o fertilizante FTE BR 12, foram moídos e passados em peneira de espessura da malha de 0,250 mm, pois são produtos granulados, com peso elevado e de difícil aderência às sementes em seu estado natural. Para o calcário dolomítico e gesso agrícola, não foi necessário diminuir as suas granulometrias. Todos os produtos foram pesados e divididos em sacos plásticos com as referidas doses: 50 e 100 gramas de composto de fósforo, calcário dolomítico, gesso agrícola e termofosfato magnesiano, e as doses 25 e 50 gramas do fertilizante FTE BR 12, devidamente identificados, para facilitar o revestimento de 100 gramas de sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Piatã.

Como material cimentante foi utilizado uma solução de água e cola Labgum LB911, substância química não perigosa, solúvel em água (10 g/100 mL). Cedida pela empresa Laborsan Agro Brasil Ltda. A cola Labgum foi diluída em água, 30 gramas de cola para 1 litro de água, previamente aquecida a 70°C, para ser utilizada deixava-se esfriar por um período de oito horas.

Tabela 1. Doses de corretivos/ fertilizantes e do micronutriente (FTE BR 12) por 100 g de sementes de *Brachiaria brizantha*, cultivar BRS Piatã.

Corretivos/Macro Fertilizantes	Dose (g.100 ⁻¹ g de sementes)	Dose de FTE BR 12 (g.100 ⁻¹ g de sementes)
-	0	0
		25
		50
Termofosfato magnesiano	50	0
		25
		50
	100	0
		25
		50
Gesso agrícola	50	0
		25
		50
	100	0
		25
		50
Calcário dolomítico	50	0
		25
		50
	100	0
		25
		50
Composto de Fósforo	50	0
		25
		50
	100	0
		25
		50

Para o processo de revestimento das sementes foi utilizado uma mini betoneira (Figura 1), fabricada artesanalmente, acoplada a um motor de espremedor de frutas, sendo adaptado um potenciômetro para a regulação da velocidade giratória da mesma. Eram colocadas no tambor da máquina 100 g de sementes, com uma inclinação de 45° e rotação de 25 rpm, sendo umedecidas com a cola, através de um borrifador de água. O volume de material cimentante

(cola) dependia das dosagens dos produtos, quanto maior a dose dos produtos maior o volume de cola. Para o revestimento dos tratamentos foram utilizados os seguintes volumes de material cimentante (cola):

- ✓ Doses de 25 g do FTE foram utilizados 5 mL do material cimentante (cola);
- ✓ Doses de 50 g do FTE foram utilizados 10 mL do material cimentante (cola);
- ✓ Doses de 50 g dos corretivos/macro fertilizantes foram utilizados 10 mL do material cimentante (cola);
- ✓ Doses de 25 g do FTE + 50 g dos corretivos/macro fertilizantes foram utilizados 22 mL do material cimentante (cola);
- ✓ Doses de 50 g do FTE + 50 g dos corretivos/macro fertilizantes foram utilizados 25 mL do material cimentante (cola);
- ✓ Doses de 100 g dos corretivos/macro fertilizantes foram utilizados 25 mL do material cimentante (cola);
- ✓ Doses de 100 g dos corretivos/macro fertilizantes + 25 g do FTE foram utilizados 28 mL do material cimentante (cola);
- ✓ Doses de 100 g dos corretivos/macro fertilizantes + 50 g do FTE foram utilizados 33 mL do material cimentante (cola).

Os produtos eram pulverizados à medida em que os fertilizantes/corretivos eram adicionados, recobrando as sementes de forma uniforme, evitando a formação de grumos de fertilizantes/corretivos e cola. Após este processo, as sementes foram colocadas em uma tela (confeccionada com tecido filó e isopor, não deixando as sementes ter contato com o piso) e permaneceram por 24 horas para a secagem natural. Após a secagem, as sementes foram armazenadas nos saquinhos identificados. Ao final do processo de revestimento, as sementes revestidas foram utilizadas na semeadura em campo, e após trinta dias foram realizados os testes de laboratório (Figura 1).



Figura 1. (A) e (B) Mini betoneira caseira usada para o revestimento das sementes de *Brachiaria brizantha*; (C) Tela para secagem das sementes.

As sementes revestidas foram avaliadas no campo experimental e em laboratório. Em laboratório, as características fisiológicas foram avaliadas por meio do teste padrão de germinação (G) em papel e índice de velocidade de germinação (IVG). No campo experimental, as características fisiológicas foram avaliadas, por meio da emergência em campo (EC), índice de velocidade de emergência (IVE) e massa seca da parte aérea (MS).

4.3 Avaliações laboratoriais

4.3.1 Teste padrão de germinação (G)

De acordo com as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009), o teste de germinação em laboratório foi realizado utilizando quatro repetições de 50 sementes revestidas ou não de acordo com o tratamento, sobre papel germitest, previamente umedecido com água destilada. A quantidade de água foi equivalente a 3,0 vezes a massa do papel seco. As sementes foram distribuídas em caixas plásticas tipo gerbox de 11 cm x 11 cm x 3 cm. As caixas foram mantidas, por 21 dias, em câmara de germinação do tipo BOD com fotoperíodo de 16/8 horas (escuro/luz) e temperaturas alternadas de 20/35 °C, por 16 horas na temperatura menor e 8 horas na maior, a cada ciclo de 24 horas.

As avaliações do teste de germinação foram feitas aos 7 e 21 dias após o início do teste (primeira contagem e germinação final, respectivamente). Consideraram-se normais as plântulas que apresentaram as seguintes características: protrusão da raiz primária e as estruturas essenciais (coleóptilo, raiz e folha primordial), contagens de dois em dois dias após a semeadura (DAS), sendo os resultados expressos em porcentagens. Após o término das

contagens, foi realizado o cálculo da porcentagem de germinação para cada repetição, utilizando a seguinte fórmula, de acordo com a RAS (2009):

$$\% \text{ Germinação} = \frac{Pn1 + Pn2}{N} \times 100$$

Em que:

Pn1 = Plântulas normais da primeira contagem

Pn2 = Plântulas normais da segunda contagem

N = Número total de sementes colocadas para germinar

4.3.2 Índice de velocidade de germinação (IVG)

Ao longo do teste padrão de germinação foram realizadas contagens, de dois em dois, a partir do sétimo dia, para a determinação do índice de velocidade de germinação (IVG), de acordo com a fórmula proposta por Maguire (1962):

$$IVG = (G1/N1 + G2/N2 + \dots Gn/Nn)$$

Em que:

IVG = índice de velocidade de germinação. G1, G2,...

G1, G2, (...) Gn = número de plântulas normais computadas na primeira contagem, na segunda contagem e assim sucessivamente até a última contagem.

N1, N2,... Nn = número de dias da semeadura à primeira, segunda e assim sucessivamente até a última contagem.

4.4 Avaliações em campo

4.4.1 Área utilizada para avaliações em campo

A área utilizada no campo para as avaliações era de 532 m², adotando o delineamento em blocos ao acaso em esquema fatorial 9x3, sendo nove tratamentos com as doses (50 e 100 gramas) de composto de fósforo, calcário dolomítico, gesso agrícola, termofosfato magnésiano, e a testemunha, com as três doses (0, 25 e 50 g) do fertilizante FTE BR 12, totalizando 27

tratamentos com 4 repetições (Quadro 1A pg. 57). As parcelas foram delimitadas com área de 2,0 m x 2,0 m, totalizando uma área útil de 2,25 m² (Figura 2).

O clima da região é caracterizado como clima tropical seco, apresentando temperatura média anual de 35^o C, com máxima de 40^o C e com umidade relativa de 24% (EMBRAPA, 2015). Não houve precipitação pluviométrica durante o período de avaliações. Durante a condução do experimento foram feitas irrigações 2 a 3 vezes por semana com duração de 1 a 1:30h. O sistema de irrigação continha 4 microaspersores da marca Agropolo com 1 metro de altura em 5 linhas, a vazão era de 300 L/h.

O solo onde o experimento foi instalado é classificado, de acordo com a Embrapa (2013), como ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO DISTRÓFICO, de textura arenosa. De acordo com a análise do solo (Quadro 2A pg. 58), não foi feita adubação e correção do solo para evitar interferência nos tratamentos realizados.

A semeadura foi realizada manualmente, no dia 21 de junho de 2016, cada parcela constou com 8 linhas com espaçamento de 25 cm entre linhas, sendo semeadas 15 sementes por metro linear, na profundidade de 2 cm, totalizando 240 sementes por parcela (Figura 2). Aos 35 dias após a semeadura (DAS) foi realizado o desbaste das plantas, retirando-as manualmente, deixando-se 5 plantas por metro linear em cada linha das parcelas.

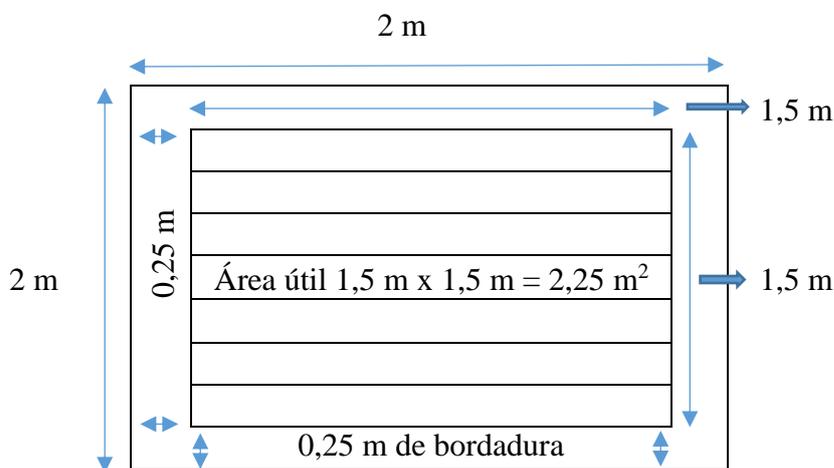


Figura 2. Detalhe da parcela, mostrando sua área total e útil.

4.4.2 Emergência de plântulas (EC)

Foi realizado a contagem das plântulas emergidas aos 9, 16 e 30 dias após a semeadura (DAS), considerando o comprimento da parte aérea não inferior a 20 mm, medindo-se como uma régua, critério adotado para considerar plântula emergida (CRUCIOL et al., 2014). Os

resultados foram expressos em porcentagem média de plântulas normais em cada parcela. Para os cálculos de EC%, foram adaptadas as equações citadas por Labouriau e Agudo (1987), descritas a seguir:

$$EC\% = (n/a) \times 100$$

Em que:

n = número total de plântulas emergidas até o dia da contagem;

a = número total de sementes semeadas.

4.4.3 Índice de velocidade de emergência (IVE)

A primeira contagem foi realizada no sétimo dia após a semeadura (DAS), posteriormente foram realizadas contagens de dois em dois dias em todas as parcelas, do número de plantas emergidas apresentando plântulas normais, pelo período de trinta dias, com os dados de número de plântulas emergidas, calculou-se o índice de velocidade de emergência empregando a fórmula de Maguire (1962).

$$IVE = (E1/N1 + E2/N2 + \dots + En/Nn)$$

Onde:

IVE = índice de velocidade de emergência. E1, E2, ...

E1, E2, ... En = número de plântulas normais computadas na primeira contagem, na segunda contagem e assim sucessivamente até a última contagem.

N1, N2, ... Nn = número de dias da semeadura à primeira, segunda e assim sucessivamente até a última contagem.

4.4.4 Massa seca da parte área (MS)

Para fins de determinação de massa seca (MS) da parte aérea das plantas, foi realizado o corte dos colmos e folhas aos 150 DAS, aos 15 cm acima da superfície do solo, usando uma régua plástica com graduação de 30 cm para a medição. Para isso, foi utilizado um amostrador quadrado, de 0,50 x 0,50 m (0,25 m²), jogado aleatoriamente em dois pontos distintos na área útil de cada parcela (LIMA et al., 2007). Após cada corte, a biomassa da forrageira foi colocada em sacos de papel devidamente identificados. A biomassa foi pesada em balança digital.

Após a pesagem, a forragem foi levada para o laboratório para secagem naturalmente por duas semanas, sobre um forro de papel para evitar contato com o chão. A forragem era

revirada de dois em dois dias, para acelerar o processo de secagem e evitar a formação de mofo na biomassa. Após secagem, as amostras foram pesadas novamente para a obtenção da massa seca (em 0,50 m² da área útil de cada parcela experimental).

4.5 Análises estatísticas

Para análise dos efeitos de revestimentos em sementes da *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã, os parâmetros de laboratório como os de campo foram avaliados em delineamento em blocos casualizados em esquema fatorial 9x3, (nove tratamentos e três doses do fertilizante FTE BR 12, em um total de 27 tratamentos com 4 repetições). Sendo realizado o teste de Scott-Knott e a comparação de médias para os dois fatores. Para as variáveis avaliadas em laboratório, foram utilizadas quatro repetições de 50 sementes semeadas em caixas plásticas (11,0 cm x 11,0 cm x 3,0 cm), estas foram colocadas em blocos identificados e acondicionadas nas prateleiras do germinador (Figuras 1A, 2A, 3A, 4A, 5A pg. 59 e 60).

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade, com o auxílio do *software* Sistema para Análises Estatísticas de Ensaio Agrônomico – AgroEstat (BARBOSA; MALDONADO-JUNIOR, 2015).

Para os testes de porcentagens de germinação G (%) e emergência de plântulas em campo EC (%), os dados foram previamente transformados mediante a fórmula em $\text{Arc Seno } \sqrt{X}/100$ e comparadas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Avaliações laboratoriais

5.1.1 Porcentagem de germinação (G%) e índice de velocidade de germinação (IVG)

Na germinação das sementes de Piatã revestidas foi observado que, na comparação das médias, os tratamentos: (50 e 100 g) de termofosfato magnesiano e gesso agrícola diferiram estatisticamente dos demais tratamentos, superando os valores de germinação, inclusive em relação a testemunha (Tabela 2). Os tratamentos (50 e 100 g) de calcário dolomítico obtiveram os mesmos valores de germinação do que a testemunha. Em compensação, no IVG não houve diferença significativa entre os tratamentos.

Resultados similares no índice de velocidade de germinação foram observados por Peske (2011), no revestimento de sementes de milho com diferentes fontes de fósforo verificou que, o termofosfato magnesiano (Yoorin) demonstrou maior porcentagem de germinação e índice de velocidade de germinação, mas não diferiu da testemunha.

Tabela 2. Médias das doses dos corretivos/fertilizantes na germinação (G) e no índice de velocidade de germinação (IVG) em sementes de *Brachiaria brizantha*, cultivar BRS Piatã.

Corretivos/Fertilizantes	Dose (g.100 ⁻¹ g de sementes)	G (%)	IVG
Testemunha	-	46 b	2,4 a
	50	55 a	3,1 a
Termofosfato magnesiano	100	59 a	3,3 a
	50	56 a	3,5 a
Gesso agrícola	100	57 a	3,1 a
	50	48 b	3,0 a
Calcário dolomítico	100	50 b	3,1 a
	50	0 c	0 b
Composto de Fósforo	100	0 c	0 b
	CV (%)	24,09	36,30

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem estatisticamente, de acordo com o Teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

De modo contrastante, foram encontrados por Santos et al. (2011), trabalhando no revestimento de sementes com gesso em *B. brizantha* cv. BRS Piatã, observaram velocidade e porcentagem de germinação menor em relação as médias das sementes não revestidas e

escarificadas. Neste trabalho, o revestimento com o gesso dolomítico influenciou positivamente a germinação e a velocidade de germinação das sementes de *B. brizantha* cv. Piatã.

Entretanto, houve diferença significativa na germinação e no IVG dos tratamentos: (50 e 100 g) do composto de fósforo, comparado aos demais, influenciando negativamente a germinação e a velocidade de germinação com valores zerados. A emergência das plântulas não ocorreu, visto que estes tratamentos apresentaram colônias de microrganismos que impossibilitaram a continuidade do teste, conforme a Tabela 2.

De modo semelhante Oliveira et al. (2008), observou em seu trabalho no revestimento de sementes de *Brachiaria brizantha* utilizando MAP que não houve germinação e os que utilizaram superfosfato triplo tiveram germinação reduzida. Este mesmo autor, relata que provavelmente, este crescimento se deu devido ao nitrogênio e ao fósforo contidos nestes tratamentos, que aliado à temperatura e a umidade controlada, proporcionam condições favoráveis para o aparecimento de microrganismos. Isto pode ter ocorrido no revestimento das sementes com o composto de fósforo, devido a composição do fertilizante obter 3% de nitrogênio e 28% de fósforo (P₂O₅).

Em contrapartida, na comparação entre as médias das doses (0, 25 e 50 g) de FTE no revestimento das sementes (Tabela 3), as três doses do fertilizante diferiram-se entre si, sendo que o tratamento sem (0 g) de FTE demonstrou maior germinação e IVG. De modo similar, em sementes de sorgo tratadas com micronutriente, Yagi et al. (2006) constataram diminuição da porcentagem de germinação. O mesmo foi verificado por Pereira et al. (2005) em sementes peliculizadas de milho com micronutriente, registrando redução de dois pontos percentuais no potencial de germinação, afetando negativamente a velocidade de germinação das plântulas.

Tabela 3. Médias das doses do fertilizante FTE BR 12 na germinação (G) e no índice de velocidade de germinação (IVG) em sementes de *Brachiaria brizantha*, cultivar BRS Piatã.

Dose de FTE BR 12 (g.100 ⁻¹ g de sementes)	G (%)	IVG
0	63 a	3,8 a
25	47 b	2,4 b
50	13 c	0,8 c
CV (%)	24,09	36,30

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem estatisticamente, de acordo com o Teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Os efeitos dos desdobramentos na interação dos tratamentos com as doses do fertilizante FTE BR 12 analisou-se que, o revestimento com (50 e 100 g) de gesso, termofosfato

magnesiano e calcário sem a dose (0 g) de FTE, obtiveram maior potencial germinativo comparadas com a testemunha, mas não diferiram estatisticamente. O tratamento com o composto de fósforo, as sementes não germinaram (Tabela 4).

Derré et al. (2013) estudando a capacidade de embebição de sementes revestidas e não revestidas de *Urochloa brizantha* cv. Xaraés e *Urochloa ruziziensis* cv Kennedy, concluíram que as sementes revestidas embebem mais lentamente. Em tal estudo, a porcentagem e velocidade de germinação não foram prejudicadas pelo revestimento nas sementes, demonstrando um aumento na germinação, mas não diferiram da testemunha. Assim, o revestimento com o composto de fósforo mostrou-se prejudicial as sementes, como mostra a Tabela 4.

Na interação dos tratamentos (50 e 100 g) de termofosfato magnesiano e gesso com a dose 25 g de FTE obteve-se resultados de germinação relevantes em relação a testemunha, sendo estatisticamente significativos também dos demais tratamentos. Contudo, a germinação foi reduzida em comparação com os tratamentos sem a dose (0 g) de FTE (Tabela 4).

Tabela 4. Análise dos desdobramentos das interações entre doses de FTE BR 12 e doses de corretivos/fertilizantes na germinação (G) de sementes de *Brachiaria brizantha*, cultivar BRS Piatã.

Corretivos/Fertilizantes	Dose (g.100 ⁻¹ g de sementes)	G (%)		
		FTE BR 12 (g)		
		0	25	50
Testemunha	-	75 Aa	50 Bb	13 Ac
	50	86 Aa	67 Ab	14 Ac
Termofosfato magnesiano	100	81 Aa	69 Aa	29 Ab
	50	79 Aa	70 Aa	19 Ab
Gesso agrícola	100	87 Aa	65 Ab	20 Ac
	50	79 Aa	57 Bb	8 Bc
Calcário dolomítico	100	85 Aa	47 Bb	19 Ac
	50	0	0	0
Composto de fósforo	100	0	0	0
CV (%)		24,09		

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula em cada coluna e minúscula em cada linha não diferem estatisticamente, de acordo com o Teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

No aumento da dose do fertilizante FTE para 50 g, na interação com os corretivos/fertilizantes, verificou-se que houve diferença significativa no tratamento 50 g de calcário dolomítico, obtendo uma redução acentuada na germinação em relação aos demais tratamentos. O que se observou nesta adição de 50 g de FTE com os corretivos/fertilizantes foi uma redução na porcentagem de germinação dos mesmos em comparação as interações das doses 0 e 25 g de FTE mais os tratamentos. Todos os tratamentos de revestimento com adição da dose maior (50 g) do fertilizante FTE reduziram a velocidade de germinação.

De acordo com Xavier (2015), os fertilizantes empregados como fonte de micronutrientes são caracterizados por terem em sua constituição sais, e a presença destes interfere no potencial hídrico do recobrimento em torno da semente, reduzindo o gradiente de potencial entre o recobrimento e a superfície da semente, o que acaba restringindo a absorção de água e reduzindo a germinação das sementes, o que pode ser visto neste trabalho, em que os nutrientes adicionados na maior dose do fertilizante podem ter potencializado esse efeito osmótico, causando menor porcentagem de germinação para o mesmo.

Os efeitos das doses (0, 25 e 50 g) do fertilizante FTE BR 12 dentro dos corretivos/fertilizantes na germinação das sementes de Piatã (Tabela 4), constatou-se que, a testemunha sem a adição (0 g) do fertilizante FTE demonstrou uma porcentagem de germinação significativamente superior em relação as sementes revestidas com as doses 25 e 50 g de FTE.

Resultados similares foram relatados por Xavier (2015) utilizando dose altas de micronutrientes (160 g de ácido bórico e 120 g de sulfato de zinco kg^{-1} de sementes), no qual houve redução drástica da porcentagem e da velocidade de germinação. Cabe ressaltar que, as doses utilizadas por estes autores foram superiores as doses utilizadas no presente trabalho. Os micronutrientes foram exigidos em pequenas quantidades, assim, as doses utilizadas reduziram a germinação das sementes, contudo, não afetaram o desenvolvimento das plântulas.

No entanto, diversos autores relatam que o recobrimento de sementes com esses micronutrientes, quer aplicados isoladamente ou em conjunto, não afeta a germinação das mesmas (OHSE et al., 2000; MASUTHI et al., 2009; TAVARES et al., 2013a; TAVARES et al., 2013b; TAVARES et al., 2013c; ARJMAND et al., 2014; OLIVEIRA et al., 2014).

A dose 50 g de termofosfato magnésiano sem a adição do FTE, demonstrou maior germinação diferindo estatisticamente em comparação as outras doses. Em contrapartida, as misturas das doses 0 e 25 g de FTE mais 100 g de termofosfato magnésiano não diferiram entre si e alcançaram maiores resultados em relação ao revestimento das sementes feito com a associação de 50 g de FTE mais 100 g de termofosfato magnésiano (Tabela 4), esta última

obteve uma germinação inferior as demais estatisticamente. Corroboram com estes resultados o trabalho de Magalhães et al. (1994) no revestimento de sementes de sorgo com diferentes fertilizantes observaram que o termofosfato magnésiano (Yoorin) apresentou os melhores resultados em todas as avaliações fisiológicas.

Na mistura das doses 0 e 25 g de FTE com 50 g de gesso não houve diferenças significativas entre suas médias, porém diferiram estatisticamente da dose 50 g de FTE com 50 g de gesso, sendo esta última com maior redução na germinação. As doses de FTE com 100 g de gesso se diferenciaram entre si, sendo que o revestimento sem a dose do fertilizante FTE, somente 100 g de gesso isolado, obteve maior porcentagem de germinação (Tabela 4).

Resultados semelhantes foram encontrados por Oliveira et al. (2008) que verificaram no revestimento de sementes de *Brachiaria brizantha* com gesso e zinco uma boa porcentagem de germinação, mas no revestimento com o gesso isolado a germinação foi superior.

Na interação das doses de FTE com as doses 50 e 100 g de calcário houve diferenças significativas, sendo que sem a dose (0g) do fertilizante FTE, o revestimento com o calcário, independentemente da dose, se sobressaiu na germinação das sementes (Tabela 4).

De modo semelhante, foram observados por Sousa (2016), no revestimento das sementes de *Plathymenia reticulata* Benth com calcário, adubo e micronutrientes a porcentagem e a velocidade de germinação foram reduzidas com a misturas dos materiais. O tratamento que constava do revestimento só com o calcário, obteve germinação superior. Rufino (2010) encontrou elevada porcentagem de germinação no revestimento do cultivar de soja CD 226 RR apenas com o calcário dolomítico isolado.

Não houve diferenças significativas entre as doses de FTE com 50 e 100 g do composto de fósforo, devido as sementes não terem germinado, afetando negativamente a germinação, como mostra a Tabela 4. Os fertilizantes fosfatados são obtidos pelo processamento da rocha fosfatada com o uso de ácidos sulfúrico (SS) e fosfórico (ST), deixando resíduos capazes de influenciar negativamente a germinação e o vigor das sementes, quando em mistura com os fertilizantes, sendo esse efeito acentuado com o período de contato (LIMA et al., 2000; SORATTO et al., 2003). No revestimento todos os tratamentos ficaram em contato direto com as sementes, os tratamentos com o composto de fósforo afetaram negativamente a porcentagem de germinação das mesmas.

Observando os valores de IVG na Tabela 5, verificou-se que não houve diferenças significativas das doses (50 e 100 g) de termofosfato magnésiano, gesso agrícola e calcário dolomítico sem a dose (0 g) de FTE em comparação com a testemunha. Na interação entre as

doses 25 e 50 g de FTE com os tratamentos a velocidade de germinação foi reduzida pela adição do fertilizante FTE, mas não diferiram estatisticamente da testemunha.

Nas sementes revestidas com as doses 0 e 25 g de FTE com 50 g de termofosfato magnésiano não se diferenciaram entre si, mas em comparação com a dose 50 g de FTE mais 50 g de termofosfato magnésiano houve diferenças significativas entre as mesmas, sendo a velocidade de germinação mais lenta nesta última dose. Nas doses (0, 25 e 50 g) de FTE com 100 g de termofosfato magnésiano houve diferenças significativas, sendo o IVG mais significativo no revestimento sem a dose (0 g) de FTE com 100 g de termofosfato magnésiano (Tabela 5). Como previamente relatado no trabalho, com aumento da dose dos materiais utilizados no revestimento reduz a velocidade de germinação das plântulas.

De modo similar, Yagi et al. (2006), trabalhando com sementes de sorgo tratadas com zinco (0, 3,57, 7,14, 14,28 e 28,56 g de zinco por kg de sementes), utilizando como fonte de zinco o sulfato de zinco heptahidratado, também verificaram redução da porcentagem e velocidade de germinação com o aumento das doses dos fertilizantes.

Tabela 5. Análise dos desdobramentos das interações entre doses de FTE BR 12 e doses de corretivos/fertilizantes no índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de *Brachiaria brizantha*, cultivar BRS Piatã.

Corretivos/Fertilizantes	Dose (g.100 ⁻¹ g de sementes)	IVG		
		FTE BR 12 (g)		
		0	25	50
Testemunha	-	4,2 Aa	2,2 Ab	1,0 Ac
	50	4,5 Aa	3,7 Aa	1,0 Ab
Termofosfato magnésiano	100	5,1 Aa	3,3 Ab	1,4 Ac
	50	5,4 Aa	3,6 Ab	1,5 Ac
Gesso agrícola	100	5,0 Aa	3,3 Ab	1,0 Ac
	50	4,9 Aa	2,7 Ab	1,0 Ac
Calcário dolomítico	100	5,5 Aa	2,7 Ab	1,1 Ac
	50	0	0	0
Composto de fósforo	100	0	0	0
CV (%)		36,30		

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula em cada coluna e minúscula em cada linha não diferem estatisticamente, de acordo com o Teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

No IVG as sementes revestidas sem a dose (0 g) de FTE com 50 e 100 g de gesso agrícola tiveram uma velocidade de germinação mais rápida estatisticamente em relação as doses 25 e 50 g de FTE mais 50 e 100 g de gesso. O menor IVG encontrado foi na dose 50 g de FTE associado com a dose 100 g de gesso, se diferenciando das demais doses (Tabela 5). Isto pode ter ocorrido, devido a formação de uma barreira física imposta pela adição de doses maiores dos materiais utilizados.

Na interação das doses (0, 25 e 50 g) de FTE com 50 e 100 g de calcário dolomítico observou-se que, houve diferenças significativas na velocidade de germinação, sendo as doses 50 e 100 g de calcário dolomítico sem a dose (0 g) de FTE com maior IVG que as demais (Tabela 5).

De acordo com Sousa (2016), apesar de o revestimento formar uma barreira física que precisa ser superada pela radícula, o mesmo não se mostrou prejudicial à velocidade de germinação. O efeito negativo referente a essa variável foi em relação às doses de adubo utilizadas, pois à medida que aumentaram as doses, diminuiu-se a velocidade de germinação.

Nos revestimentos com 50 e 100 g de composto de fósforo mais as doses (0, 25 e 50 g) de FTE as sementes não germinaram (Tabela 5).

Oliveira et al. (2003b) relatam que alguns materiais utilizados no revestimento das sementes, assim como a dose, podem causar efeitos fitotóxicos imediatos na germinação ou reduzir a qualidade fisiológica das sementes.

5.2 Avaliações em campo

5.2.1 Emergência de plântulas em campo (EC) e índice de velocidade de emergência (IVE)

A partir dos resultados da análise estatística referente a emergência de plântulas em campo (EC) aos 9, 16 e 30 DAS (Tabela 6) observou-se que, nos tratamentos: termofosfato magnésiano, gesso agrícola e calcário dolomítico nas doses (50 e 100 g) não se diferiram estatisticamente em comparação com a testemunha.

Estes resultados são similares com os estudos realizados por Silva et al. (2002), nos quais o principal entrave na utilização de sementes recobertas é o atraso gerado na germinação de sementes e na emergência de plantas. Todavia, apesar desses atrasos, as taxas finais de

emergência são semelhantes às das sementes não recobertas (SILVA et al., 2002, TAVARES et al., 2013b).

Foi observado nesta pesquisa que o IVE dos tratamentos com doses (50 e 100 g) de termofosfato magnesiano, gesso e calcário apresentaram maiores velocidades de emergência comparadas com o IVE da testemunha, contudo, não diferindo estatisticamente do mesmo (Tabela 6). Resultados semelhantes foram encontrados por Cavalcante Filho (2010), observou que a EC e o IVE indicaram efeitos latentes positivos dos tratamentos aplicados, sem, todavia, diferir das sementes sem tratamento (testemunha).

Tabela 6. Emergência de plântulas em campo (EC%) e índice de velocidade de emergência (IVE) a partir de sementes de *Brachiaria brizantha*, cultivar BRS Piatã, revestidas com diferentes corretivos/macro fertilizantes. As avaliações foram feitas aos 9, 16 e 30 dias após semeadura (DAS) para o parâmetro EC e aos 7 a 29 DAS para IVE.

Corretivos/Fertilizantes	Dose (g.100 ⁻¹ g de sementes)	EC%			IVE
		9 DAS	16 DAS	30 DAS	
Testemunha	-	11 a	45 a	61 a	14,3 a
	50	12 a	54 a	72 a	15,6 a
Termofosfato magnesiano	100	17 a	56 a	71 a	16,5 a
	50	14 a	50 a	67 a	15,6 a
Gesso agrícola	100	15 a	56 a	67 a	15,8 a
	50	10 a	52 a	65 a	16,6 a
Calcário dolomítico	100	12 a	54 a	70 a	15,7 a
	50	4 b	33 b	43 b	9,6 b
Composto de fósforo	100	1 b	25 b	26 c	6,0 c
CV (%)		37,25	16,17	14,20	18,66

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem estatisticamente, de acordo com o Teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

No entanto, os tratamentos: (50 e 100 g) do composto de fósforo apresentaram diferenças estatísticas em comparação com os demais e entre si, influenciando negativamente o revestimento das sementes da *B. brizantha* Piatã, por causarem redução significativa na emergência e na velocidade de emergência das plântulas (Tabela 6).

O composto de fósforo utilizado neste trabalho, possui em sua composição: N=3%; P₂O₅=28%; Ca=10%; S=6%, Ca=12; Mn=0,3; Zn=0,3%; B=0,12%, é uma mistura complexa de composto inorgânicos parcialmente solúvel em água; solúvel em solução diluída de ácido clorídrico, ácido nítrico e ácido acético, sendo utilizado como fertilizante, sua composição pode ter afetado a qualidade das sementes. Resultados similares foram obtidos por Peske (2011), na

utilização do fosfato monocálcico (MAP) e fosfato simples (SS), sendo prejudiciais a qualidade das sementes de milho, por causarem efeitos negativos na germinação da semente e na emergência da plântula.

Segundo Soratto et al. (2003), os quais observaram um efeito degenerativo prolongado através do período no qual as sementes estiveram misturadas e em contato com os fertilizantes fosfatados, os quais são, por sua vez, obtidos através de reações de acidez do processamento de rochas fosfatadas com o uso de ácido sulfúrico e fosfóricos, os quais formam resíduos que afetam negativamente a germinação e o vigor das sementes se misturados com fertilizantes.

Nos resultados da análise estatística referente a emergência de plântulas em campo (EC) verificou-se que, as doses 25 e 50 g de FTE diferiram estatisticamente na avaliação realizada aos 9 DAS em relação as sementes sem o revestimento (0 g) de FTE, sendo que esta última demonstrou valores numéricos bem maiores do que as sementes revestidas com o fertilizante FTE (Tabela 7). E a dose 25 g de FTE não obteve diferenças significativas nas avaliações realizadas aos 16 e 30 DAS comparadas com as médias dos tratamentos sem a dose 0 g do fertilizante FTE, somente a dose 50 g de FTE diferiu das demais doses, tendo a emergência reduzida. Entretanto, não afetou a qualidade das plantas originadas das sementes revestidas.

Tabela 7. Emergência de plântulas em campo (EC%) e índice de velocidade de emergência (IVE) a partir de sementes de *Brachiaria brizantha*, cultivar BRS Piatã, revestidas com diferentes doses do fertilizante FTE BR 12. As avaliações foram feitas aos 9, 16 e 30 dias após semeadura (DAS) para o parâmetro EC e aos 7 a 29 DAS para IVE.

FTE BR 12 Dose (g.100 ⁻¹ g de sementes)	EC%			IVE
	9 DAS	16 DAS	30 DAS	
0	22 a	51 a	62 a	16,1 a
25	7 b	49 a	62 a	13,4 b
50	3 c	40 b	56 b	12,4 b
CV (%)	37,25	16,17	14,20	18,66

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem estatisticamente, de acordo com o Teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Diferentes resultados foram encontrados no trabalho de Ceccon, Matoso e Nunes (2008), observaram maior porcentagem de emergência nas sementes revestidas de *Brachiaria ruziziensis* (escarificação mecânica e revestimento com micronutrientes), na avaliação realizada aos cinco dias após a semeadura e também nas sementes nucleadas (escarificação em ácido sulfúrico e revestimento com micronutrientes) na avaliação realizada aos quinze dias após a semeadura, porém sem diferir das sementes sem tratamento.

Segundo Marschner (1995) citado por Teixeira et al. (2005), o manganês presente no FTE BR 12 micronutriente, está associado à formação de lignina, presente na membrana da parede celular e, dada a sua característica de impermeabilidade, pode influenciar a capacidade e velocidade de absorção de água através do tegumento e, assim, a quantidade de lixiviados liberados para o meio durante a fase de embebição do processo de germinação de sementes, justificando dessa forma sua influência na manutenção do vigor das sementes e emergência.

Na Tabela 7 foi analisado que esta influência do manganês presente no fertilizante FTE pode ter reduzido o IVE das plântulas originadas de sementes revestidas com as doses (25 e 50 g) deste fertilizante, diferenciando estatisticamente das plântulas provenientes de sementes sem revestimento (0 g) de FTE.

Os efeitos da interação entre as doses do FTE e as doses dos corretivos/fertilizantes na emergência de plântulas em campo (EC) observou-se que, não houve diferenças significativas dos tratamentos: doses (50 e 100 g) de termofosfato magnésiano, gesso e calcário sem a dose (0 g) de FTE aos 9, 16 e 30 DAS comparados com as médias da testemunha (Tabela 8).

De acordo com esta pesquisa, Melo et al. (2016) verificou de uma maneira geral que a incrustação com o gesso exibiu os maiores valores para as variáveis em estudo (emergência, germinação e IVG) não diferindo, em alguns casos, da testemunha.

Em contrapartida, nos tratamentos (50 e 100 g) do composto de fósforo sem a dose (0 g) de FTE, a emergência das plântulas foi inferior em relação as médias da testemunha, diferenciando-se estatisticamente entre si e dos demais tratamentos nos dias avaliados, Tabela 8. Segundo Peske (2011), o revestimento com produtos em pó denominados de fosfatos (Supersimples e Monoamônico) podem ser significativamente prejudiciais ao desempenho fisiológico de sementes de milho recobertas.

Resultados contrastantes foram relatados por Santos et al. (2011), que verificaram que a emergência em campo de plântulas de *Brachiaria* cv. Marandu, não foi reduzida pelo recobrimento.

Na interação das doses (50 e 100 g) de termofosfato magnésiano, gesso, calcário, composto de fósforo com a dose de 25 g de FTE verificou-se que, não houve diferenças significativas na emergência de plântulas em comparação com as médias da testemunha aos 9 DAS (Tabela 8). Diferentes resultados foram encontrados no trabalho de Guimarães (2016), o qual observou que, as porcentagens de emergência e índice de velocidade de emergência foram superiores nos tratamentos que continham sementes não recobertas comparadas com as sementes recobertas com silicato de cálcio e areia.

Entretanto, aos 16 e 30 DAS os revestimentos com (50 e 100 g) termofosfato magnésiano, (100 g) gesso e o calcário adicionados a 25 g de FTE, obtiveram maiores valores de emergência em relação as médias dos tratamentos (50 e 100 g) do composto de Fósforo com 25 e 50 g do FTE e a testemunha, diferenciando-se estatisticamente.

Tabela 8. Análise dos desdobramentos das interações entre as doses do fertilizante FTE BR 12 e as doses dos corretivos/fertilizantes na emergência (EC) e no índice de velocidade de emergência (IVE) de sementes de *Brachiaria brizantha*, cultivar BRS Piatã. As avaliações foram feitas aos 9, 16 e 30 dias após semeadura (DAS).

Dose de FTE BR 12	Corretivos/Fertilizantes	Dose (g.100 ⁻¹ g de sementes)	EC (%)		
			9 DAS	16 DAS	30 DAS
0 g	Testemunha	-	29 a	64 a	75 a
		50 g	28 a	57 a	73 a
	Termofosfato magnésiano	100 g	33 a	70 a	70 a
		50 g	32 a	67 a	79 a
	Gesso agrícola	100 g	29 a	69 a	76 a
		50 g	19 a	60 a	76 a
	Calcário dolomítico	100 g	27 a	61 a	73 a
25 g		50 g	1 b	20 b	30 b
	Composto de fósforo	100 g	1 b	10 b	11 c
	Testemunha	-	2 a	38 b	61 b
		50 g	6 a	54 a	67 a
	Termofosfato magnésiano	100 g	12 a	57 a	77 a
		50 g	7 a	44 b	60 b
	Gesso agrícola	100 g	14 a	56 a	74 a
50 g		50 g	7 a	61 a	71 a
	Calcário dolomítico	100 g	5 a	56 a	71 a
		50 g	9 a	41 b	52 b
	Composto de fósforo	100 g	2 a	32 b	27 c
	Testemunha	-	2 a	33 a	49 b
		50 g	3 a	52 a	75 a
	Termofosfato magnésiano	100 g	5 a	43 a	64 a
CV%		50 g	2 a	39 a	61 a
	Gesso agrícola	100 g	2 a	43 a	52 b
		50 g	2 a	35 a	50 b
	Calcário dolomítico	100 g	4 a	44 a	66 a
		50 g	3 a	38 a	49 b
	Composto de fósforo	100 g	1 a	33 a	41 b
				37,25	16,17

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas colunas e minúscula nas linhas, para cada dose do fertilizante FTE BR 12, não diferem estatisticamente, de acordo com o Teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

O aumento da dose do FTE BR 12 para 50 gramas no revestimento das sementes, adicionado as doses (50 e 100 g) de termofosfato magnésiano, gesso, calcário e composto de fósforo aos 9 e 16 DAS observou-se que, não houve diferenças significativas entre os tratamentos e as sementes sem revestimento (testemunha). O aumento da dose do fertilizante FTE, retardou a emergência em todos os tratamentos (Tabela 8).

De acordo com Xavier (2015), espera-se que com o aumento das doses dos micronutrientes haja também um aumento no percentual de emergência até uma dose ótima e, a partir de então, ocorra uma diminuição nessa característica, entretanto, no presente trabalho, esse comportamento não foi observado para as sementes revestidas somente com o fertilizante FTE.

De modo contrastante, Fonseca (2012) avaliando o efeito de diferentes doses de silicato de alumínio (0, 20, 30, 40, 50 e 60 g por 100 kg de sementes) no recobrimento de sementes de trigo, não verificou diferença entre as doses empregadas na emergência em campo. Este mesmo autor, evidenciou acréscimo acentuado nas menores doses utilizadas e uma tendência menor de crescimento nas doses mais elevadas dos micronutrientes. Este fato corrobora com os resultados desta pesquisa, quando aumentou a dose do fertilizante FTE para 50 g a emergência das plântulas no crescimento inicial da *B. brizantha* cv. Piatã, aos 9 e 16 DAS, foi reduzida (Tabela 8).

Em contrapartida, aos 30 DAS as plantas provenientes de sementes revestidas com os tratamentos (50 e 100 g) de termofosfato magnésiano, (50 g) de gesso e (100 g) de calcário com 50 g do FTE, conseguiram maiores valores de emergência diferenciando-se estatisticamente dos outros tratamentos e da testemunha (Tabela 8).

Resultados diferentes foram encontrados por Xavier (2015) que estudando o revestimento de sementes com micronutrientes (Zinco e Boro) e outros materiais cimentantes, verificou que todos os tratamentos que houve a adição de micronutrientes no recobrimento proporcionaram menores percentuais de emergência de plântulas. No entanto, a adição dos micronutrientes ao recobrimento não prejudicou o tempo médio de emergência das plântulas, onde o tratamento com 80 g de ácido bórico e 60 g de sulfato de zinco Kg^{-1} de sementes se mostrou semelhante ao tratamento com sementes sem revestimentos.

De acordo com Guarçoni (2007), as "fritas - FTE" são produtos vítreos cuja solubilidade é controlada pelo tamanho das partículas e por variações na composição da matriz, sendo insolúveis em água, misturado com o gesso agrícola que é um sal pouco solúvel em água (CARVALHO; SOUSA; SOUSA, 2005), as doses que foram propostas por este trabalho,

podem ter influenciado negativamente na porcentagem de emergência de plântulas, contudo, não interferiu no desenvolvimento da planta.

Entretanto, observou-se que as sementes revestidas com os tratamentos 50 e 100 g do composto de fósforo adicionado as doses 50 g de FTE, não diferiram da testemunha na emergência das plantas aos 30 DAS. Podendo afirmar que, o fertilizante FTE adicionado ao composto de fósforo nas doses 50 e 100 g não afetou a emergência das plantas (Tabela 8).

Estes resultados corroboram com Rufino et al. (2013) que avaliaram o desempenho fisiológico de sementes de arroz tratadas com macro e micronutrientes, sendo o tratamento com composto carbonato, fósforo e zinco apresentaram maiores emergência de plântulas e índice de velocidade de emergência.

Levien (2012) estudando o revestimento de sementes de soja com fontes de fósforo, verificou que o recobrimento com Superfosfato triplo e Fosfato monoamônico, afetou negativamente o desempenho das sementes, cuja emergência foi reduzida em mais de 50%, quando foi utilizada a dosagem de $2\text{g}.100\text{g}^{-1}$ de sementes, para ambos os produtos. De modo semelhante ocorreu neste trabalho, as sementes revestidas com o composto de fósforo também reduziram a emergência das plantas, mas quando adicionado o fertilizante FTE BR 12 ao revestimento das mesmas, houve um incremento na porcentagem de emergência nestes tratamentos, conforme a Tabela 8.

Analisando o IVE na Tabela 9 verificou-se que, os maiores valores foram proporcionados pelos tratamentos com gesso e calcário nas doses de 50 e 100 g, mas não diferiram estatisticamente do revestimento com o termofosfato magnesiano e a testemunha sem a dose de FTE. Montanhim (2013), em sua pesquisa com sementes de sucupira preta revestidas com gesso, verificou menor IVE das plântulas em comparação com os outros tratamentos avaliados, encontrando diferentes resultados em relação a este trabalho.

Em compensação, os tratamentos 100 g de termofosfato magnesiano e 100 g de gesso com 25 g de FTE se diferenciaram com velocidade de emergência superior comparados com os outros tratamentos e as sementes não revestidas (testemunha). No tratamento com 50 e 100 g do composto de fósforo adicionado a 25 e 50 g de FTE influenciou negativamente na velocidade de emergência das plântulas, tendo o IVE mais lento em comparação aos demais tratamentos (Tabela 9).

Segundo Xavier (2015), adição de micronutrientes (sulfato de zinco, ácido bórico e silicato de cálcio) no recobrimento de sementes de estilosantes cv. Campo Grande proporcionaram menores percentuais de emergência de plântulas, entretanto, para índice de

velocidade de emergência (IVE) os mesmos não diferiram do controle. Resultados diferentes foram encontrados neste trabalho, pois os tratamentos com gesso, calcário e termofosfato magnésiano adicionados a dose de 25 g de FTE promoveram porcentagem de emergência superiores comparados com o tratamento Controle. E os tratamentos termofosfato magnésiano e 100 g de gesso se destacaram com maiores IVE em relação aos outros tratamentos.

Resultados similares foram relatados por Diniz et al. (2007), que observaram um comportamento linear para o índice de velocidade de emergência das plântulas provenientes de sementes revestidas com micronutrientes, sendo que à medida que se aumentou a dose do aditivo, houve um acréscimo nesse índice. Estes mesmos autores relatam que, os micronutrientes são elementos constituintes de várias enzimas essenciais para o metabolismo durante a germinação das sementes. O aporte externo desses elementos pode ter acelerado esse processo e, conseqüentemente, aumentado a velocidade de emergência das plântulas.

No IVE os tratamentos termofosfato magnésiano, calcário nas doses (50 e 100 g) e o gesso na dose (50 g) adicionados a 50 g de FTE demonstraram velocidade de emergência elevada em relação aos tratamentos restantes e a testemunha (Tabela 9).

De modo geral, observou-se que a adição do fertilizante FTE com os tratamentos 50 e 100 g de calcário dolomítico, 50 g de gesso agrícola e 50 g de termofosfato magnésiano afetou a velocidade de emergência das plantas em campo.

Corroborando com os resultados desta pesquisa, Santos et al. (2011) verificaram que nas sementes de *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã escarificada com ácido sulfúrico, recoberta com polímero, gesso e fertilizantes promove um efeito negativo no índice de velocidade de emergência. No entanto, esse efeito não foi observado na velocidade de emergência de plantas de cevada, provenientes de um lote de alta qualidade de sementes recobertas com diferentes doses de zinco (0; 0,8; 1,6; 2,4 e 3,2 g de Zn kg⁻¹ de sementes), onde não houve diferença entre as doses e o controle (ARJMAND et al., 2014).

Analisando o índice de velocidade de emergência (IVE) na interação de FTE com a testemunha foi observado que, sem a dose (0 g) de FTE a velocidade de emergência das plantas foi maior em comparação com os tratamentos 25 e 50 g de FTE, diferindo-se estatisticamente (Tabela 9).

Segundo Tavares et al. (2013c) avaliando o efeito de diferentes doses de zinco (0; 0,78; 1,56; 2,34 e 3,12 g de Zn kg⁻¹ de sementes) no recobrimento de sementes de aveia, não verificaram diferença entre as doses empregadas, da mesma forma que para a testemunha, quando comparados pelo teste de média. Logo, é importante ressaltar que as doses utilizadas

pelos autores eram inferiores às empregadas neste trabalho. A adição de doses maiores (25 e 50 g) do fertilizante FTE reforça a hipótese da influência exercida por esses micronutrientes no potencial hídrico do recobrimento reduzindo a velocidade de absorção de água pelas sementes.

Tabela 9. Análise dos desdobramentos das interações entre doses de FTE BR 12 e doses de corretivos/fertilizantes no índice de velocidade de emergência em campo (IVE) de sementes de *Brachiaria brizantha*, cultivar BRS Piatã.

Corretivos/Fertilizantes	Dose (g.100 ⁻¹ g de sementes)	IVE		
		FTE BR 12 (g)		
		0	25	50
Testemunha	0	19,7 Aa	12,5 Bb	10,7 Bb
	50	18,5 Aa	13,5 Bb	15,0 Ab
Termofosfato magnésiano	100	18,5 Aa	17,5 Aa	13,5 Ab
	50	21,0 Aa	13,2 Bb	12,5 Ab
Gesso agrícola	100	20,0 Aa	16,5 Aa	11,0 Bb
	50	19,7 Aa	14,5 Bb	15,7 Ab
Calcário dolomítico	100	18,5 Aa	14,7 Bb	14,0 Ab
	50	6,5 Bb	12,2 Ba	10,2 Ba
Composto de Fósforo	100	2,7 Cb	6,2 Ca	9,0 Ba
	CV (%)	18,66		

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula em cada coluna e minúscula em cada linha não diferem estatisticamente, de acordo com o Teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Notou-se que, a velocidade de emergência das plantas nos tratamentos sem a dose (0 g) de FTE adicionado a 50 g de termofosfato magnésiano foi maior em comparação com as doses 25 e 50 g de FTE + 50 g de termofosfato magnésiano, diferindo-se estatisticamente.

O índice de velocidade de emergência das plantas em campo encontrado nas doses 50 de gesso sem a adição do fertilizante FTE, diferiu estatisticamente com valores elevados, em comparação com as médias das doses 25 e 50 g de FTE + 50 g de gesso. Verificou-se na Tabela 9 que, sem a adição do FTE as plantas oriundas de sementes revestidas com o gesso agrícola tem maior velocidade de emergência, o fertilizante FTE somente influencia positivamente com doses menores.

Os revestimentos das sementes com 50 e 100 g de calcário sem a adição do fertilizante FTE obtiveram velocidade de emergência maiores, diferindo estatisticamente em relação aos

revestimentos que adicionaram as doses 25 e 50 g de FTE com as doses de calcário. Segundo Xavier (2015) no revestimento de sementes de estilosantes cv. Campo Grande, todos os tratamentos em que houve adição de micronutrientes no recobrimento proporcionaram menores percentuais de emergência de plântulas, entretanto, para índice de velocidade de emergência (IVE) os mesmos não diferiram do controle. O mesmo não foi evidenciado no presente trabalho, visto que, a mistura do calcário com o fertilizante FTE reduziu a velocidade de emergência das plantas da forrageira Piatã (Tabela 9).

A Tabela 9 demonstra que os tratamentos com o composto de fósforo, sem ou com adição do fertilizante FTE obtiveram os menores valores de IVE em comparação a todos os tratamentos. Resultados similares foram relatados no estudo de Sousa (2016), com revestimento de sementes de vinhático (*Plathymenia reticulata* Benth) com doses crescentes de adubo e micronutrientes, onde verificou-se que o índice de velocidade de emergência (IVE) apresentou comportamento linear decrescente em função do aumento das doses de fertilizantes (N-P-K + Zinco + Boro).

5.2.2 Massa Seca da parte aérea – MS (g)

Analisando os resultados da Matéria Seca – MS (Kg/ha) da parte aérea das plantas na Tabela 10 verificou-se que, o revestimento com os tratamentos termofosfato magnésiano, calcário, gesso e composto de Fósforo, independentes da dose, demonstraram maiores valores numéricos do que a testemunha, mas não houve diferença significativa em comparação com as médias dos mesmos.

Corroborando com este resultado o estudo realizado por Teodoro et al. (2011) que estudaram a emergência de plântulas de *Brachiaria* e constataram que, até os 60 dias após a emergência não foi verificada a influência do beneficiamento das sementes na produção de biomassa, ou seja, as porções folha, colmo e raiz se desenvolveram estatisticamente iguais, independente se a semente utilizada era pura, revestida ou tratada com inseticida.

Nesta pesquisa, o revestimento das sementes com diferentes tipos de produtos não influenciou no desempenho e na produção de matéria seca da forrageira Piatã, quando se esperava um aumento da produção de matéria seca, devido a incorporação destes produtos. O mesmo foi constatado por Torres et al. (2013) que no estudo com a utilização de sementes incrustadas não promoveu aumentos significativos nos parâmetros MFPA e MSPA.

Tabela 10. Massa seca da parte aérea de plantas (MS) a partir de sementes de *Brachiaria brizantha*, cultivar BRS Piatã, revestidas com diferentes corretivos/fertilizantes, corte realizado aos 150 dias após semeadura.

Corretivos/Fertilizantes	Dose (g.100 ⁻¹ g de sementes)	MS (Kg/ha)
Testemunha	0	3.233 a
	50	3.758 a
Termofosfato magnésiano	100	3.316 a
	50	3.375 a
Gesso agrícola	100	3.508 a
	50	3.750 a
Calcário dolomítico	100	3.508 a
	50	3.408 a
Composto de Fósforo	100	3.316 a
	CV (%)	22,82

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem estatisticamente, de acordo com o Teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

No revestimento das sementes com as doses (0, 25 e 50 g) de FTE foi observado que, não houve diferença significativa na matéria seca da parte aérea das plantas, quando se comparam com as plantas provenientes de sementes sem o revestimento (0 g) de FTE, na Tabela 11.

Como nos resultados anteriores, a dose 25 g de FTE obteve maiores índices numéricos comparando-se com as médias do tratamento sem a dose (0) do fertilizante FTE, mas não se diferenciou das demais. No estudo de Silva et al. (2002), os quais avaliaram sementes de alfaca com e sem recobrimento, as plântulas não apresentaram diferenças significativas de massa de matéria fresca e seca, tanto da parte aérea quanto das raízes, quando se comparam as plântulas originadas de sementes nuas com as originadas dos demais tratamentos.

Tabela 11. Massa seca da parte aérea de plantas (MS) a partir de sementes de *Brachiaria brizantha*, cultivar BRS Piatã, revestidas com diferentes doses de FTE BR 12.

Dose de FTE BR 12 Dose (g.100 ⁻¹ g de sementes)	MS (Kg/ha)
0	3.450,0 a
25	3.550,0 a
50	3.391,6 a
CV (%)	22,82

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem estatisticamente, de acordo com o Teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Teodoro et al. (2011), que ao avaliarem a influência do revestimento de sementes no desenvolvimento de *Brachiaria brizantha* não obtiveram diferenças significativas entre sementes comuns e revestidas para a produção de matéria seca total desta forrageira. Segundo estes autores, possivelmente, a semelhança entre os dados coletados nos diferentes tratamentos reflete a qualidade do solo utilizado no cultivo da gramínea, tendo este possivelmente suprido a exigência nutricional da gramínea em questão.

6 CONCLUSÕES

O revestimento de sementes de *Brachiaria brizantha* com termofosfato magnesiano e gesso agrícola, na dose de até 100 g do produto para 100 g de sementes influencia positivamente a qualidade fisiológica das sementes e o desenvolvimento inicial das plantas.

O revestimento de sementes de *Brachiaria brizantha* com calcário dolomítico, na dose de até 100 g do produto para 100 g de sementes, não afeta a qualidade e o desenvolvimento inicial das plantas.

O revestimento de sementes de *Brachiaria brizantha* com composto de fósforo e o FTE BR 12, nas doses de (50 e 100 g) e (25 e 50 g), respectivamente, influencia negativamente a qualidade fisiológica das sementes e o desenvolvimento inicial das plantas, mas não afeta a massa seca da parte aérea das plantas em campo.

O revestimento de sementes de *Brachiaria brizantha* com termofosfato magnesiano, gesso agrícola, calcário dolomítico, composto de fósforo e o fertilizante FTE BR 12 não influenciou no desempenho e na produção de matéria seca da forrageira.

7 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, R. G.; COSTA, J. A.; KICHEL, A. N.; ZIMMER, A. H. **Taxas e Métodos de Semeadura para *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã em safrinha.** Comunicado técnico 113, ISSN 1983-9731 Campo Grande, MS. novembro, 2009.

ANDRADE, R. P. Tecnologia de produção de sementes de espécies do gênero *Brachiaria*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 11. 1994, Piracicaba, SP. **Anais.** Piracicaba: Fealq, 1994. 325 p.

ARJMAND, H. S., ABARGHOOEI, G. H. B., GHORBANPOUR, M., SHARAFI, S. Effect of zinc coated during storage in the seed quality of barley. **International Journal of Farming and Allied Science**, 3:845-850, 2014.

ASSOCIAÇÃO DOS IRRIGANTES DA BAHIA. **2º Levantamento safra 2010/11 oeste da Bahia.** Anuário da Região Oeste da Bahia. Barreiras – Bahia, 2011. Disponível em: <www.aiba.org.br>. Acesso em: 10 ag. 2015.

ÁVILA, M. R.; BRACCINI, A. de L.; SCAPIM, C. A.; MARTORELLI, D. T.; ALBRECHT, L. P.; FACIOLLI, F. S. Qualidade fisiológica e produtividade das sementes de milho tratadas com micronutrientes e cultivadas no período de safrinha. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 28, n. 4, p. 535-543, 2006.

BARBOSA, R. A. **Morte de pastos de braquiárias.** Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 206 p., 2006.

BARBOSA, J. C.; MALDONADO-JUNIOR, W. **AgroEstat - Sistema para Análises Estatísticas de Ensaios Agronômicos.** FCAV - UNESP - Campus de Jaboticabal, SP. 2015.

BAUDET, L.; PERES, W.B. Recobrimento de sementes. **Seed News**, Pelotas, RS. v. 4, n. 1, p. 20-23, 2004.

BAYS, R.; BAUDET, L.; HENNING, A.A.; LUCCA FILHO, O. Recobrimento de sementes de soja com micronutrientes, fungicida e polímero. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.29, n.2, p. 60-67, 2007.

BELARMINO, M.C.J., PINTO, J.C., ROCHA, G.P., NETO, A.E.F. DE MORAIS, A.R. Altura de perfilho e rendimento de matéria seca de capim Tanzânia em função de diferentes doses de superfosfato simples e sulfato de amônio. **Ciências Agrotecnológicas**, 27: p. 879-885, 2003.

BINNECK, E.; BARROS, A. C. S. A.; VAHL, L. C. Peletização e aplicação de molibdênio em sementes de trevo-branco. **Revista Brasileira de Sementes**, v.21, n.2, p.203-207, 1999.

BONOME, L. T. S. **Condicionamento fisiológico e revestimento de sementes de *Brachiaria brizantha* cultivar Marandu**. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Universidade Federal de Lavras, Lavras, f. 99, 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF: SNDA/ DNDV/CLAV, 2009. p.365.

CANTARUTTI, R. B.; TARRÉ, R. M.; MACEDO, R.; CADISCH, G.; RESENDE, C. P.; PEREIRA, J. M.; BRAGA, J. M.; GOMEDE, J. A.; FERREIRA, E.; ALVES, B. J. R.; URQUIAGA, S.; BODDEY, R. M. The effect of grazing intensity and the presence of a forage legume on nitrogen dynamics in *Brachiaria* pastures in the Atlantic forest region of the South of Bahia, Brazil. **Nutrient Cycling in Agroecosystem**, v.64, p.257- 271, 2002.

CARNEIRO, J. C.; VALENTIM, J. F.; WENDLING, I. J. Avaliação de *Brachiaria* spp. nas condições edafoclimáticas do Acre. Reunião anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 38, 2001, Piracicaba. A produção animal na visão dos brasileiros: **Anais**. Piracicaba: SBZ, p.1544, 2001.

CARVALHO, J. C. R.; SOUSA, C. S.; SOUSA, C. S. **Fertilizantes e fertilização**. Universidade Federal da Bahia, Escola de Agronomia, Departamento de Química Agrícola e Solos, Cruz das Almas – BA, 2005. Apostila. Disponível em

<<https://rhes.ruralhorizon.org/uploads/documents/fertilizantesefertilizacao.pdf>> Acesso em: 11 set. 2015.

CAVALCANTE FILHO, F. N. **Revestimento e armazenamento de sementes de *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweick e *Brachiaria brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) Stapf.** Tese (Doutorado em Tecnologia Pós-colheita) - Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, p. 74, 2010.

CECATO, U., SKROBOT, V.D., FAKIR, G.M., JOBIM, C.C., BRANCO, A.F., GALBEIRO, S. JANEIRO, V. Características morfogênicas do capim mombaça (*Panicum maximum* Jacq. cv. Mombaça) adubado com fontes de fósforo, sob pastejo. **Rev. Bras. Zootecnia**, 36: 1699-1706, 2007.

CECCON, G.; MATOSO, A. O.; NUNES, D. P. Germinação de *Brachiaria ruziziensis* em Consórcio com Milho em Função da Profundidade de Semeadura e Tipos de Sementes. Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS – 2008. **Anais. CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO**, 2008, Londrina.

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA AGROPECUÁRIA GADO DE CORTE. **Avaliações comprovam qualidade de forragem do capim-piatã.** Informativo Piatã. Disponível em: http://blogpiata.cnpgc.embrapa.br/informativo/informativo_piata_3_ano_1.pdf. 2008. Acesso em 14 set. 2015.

CONCEIÇÃO, P. M.; VIEIRA, H. D. Qualidade fisiológica e resistência do recobrimento de sementes de milho. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 30, n. 3, p. 48-53, 2008.

COSTA, C.E.L.; SILVA, R.F.; LIMA, J.O.G.; ARAÚJO, E.F. Sementes de cenoura, *Daucus carota* L., revestidas e peliculadas: germinação e vigor durante o armazenamento. **Revista Brasileira de Armazenamento**, Viçosa, v. 26, p. 36-45. 2001.

CRUCIOL, G. C. D.; PRADO, J. C. L.; KOYANAGUI, M. T.; BINOTTI, F. F. S.; COSTA, M. L. N. Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de forrageira tratadas quimicamente. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.10, n.19; p.1587, 2014.

DECHEN, A. R., NACHTIGALL, G. R. Micronutrientes. In: Fernandes, M. S. Nutrição mineral de plantas. Viçosa: **Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**, p. 327-354, 2006.

DERRÉ, L. O; CUSTÓDIO, C. C; AGOSTINI, E. A. T; GUERRA, W.E.X. Obtenção das curvas de embebição de sementes revestidas e não revestidas de *Urochloa brizantha* e *Urochloa ruziziensis*. **Colloquium Agrariae**, v. 9, n. 2, p. 103-111, dezembro 2013.

DINIZ, K. A., SILVA, P. A., VEIGA, A. D., ALVIM, P. O., OLIVEIRA, J.A. Qualidade fisiológica e atividade enzimática de sementes de alfaca revestidas com diferentes doses de micronutrientes, aminoácidos e reguladores de crescimento. **Revista Ciência Agrônômica**, 38: p. 396-400, 2007.

EDIE, B. **Equipment: the full treatment**. **Germination**, Winnipeg, v.1, n.5, p.12- 15, Dec. 1997.

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3. ed. Brasília: EMBRAPA, 2013. 353 p.

EMBRAPA. **Informativo Piatã**. Integração lavoura-pecuária, Ano 2. Edição 5. 2009. Disponível em: <www.cnpqg.embrapa.br>. Acesso em: 20 ag. 2015.

EMBRAPA. **Passo a passo para a formação de uma boa pastagem**. Folder. Campo Grande, MS, 2007. Disponível em: <http://www.cnpqg.embrapa.br/publicacoes/passos_a_passo.pdf> Acesso em: 4 out. 2015.

EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M.; VALLE, C. B.; BARBOSA, R. A.; GONÇALVES, W. V.; OLIVEIRA, M. P. Produção de forragem e características estruturais de três cultivares de *Brachiaria brizantha* sob pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, n. 12, p. 1805-1812, 2008.

FAGERIA N.K. Efeito da calagem na produção de arroz, feijão, milho e soja em solo de cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília-DF, v.36, n.11, p. 1419-1424, 2001.

FAGUNDES, J.L.; FONSECA, D.M.; GOMIDE, J.A.G.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; VITOR, C.M.T.; MORAIS, R.V.; MISTURA, C.; REIS, G.C.; MARTUSCELLO, J.A. Acúmulo de forragem em pastos de *Brachiaria decumbens* adubados com nitrogênio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília-DF, v.40, n.4, p.397-403, 2005.

FAQUIN, V. **Nutrição mineral de plantas**. Lavras: UFLA/FAEPE, 179p., 2005.

FONSECA, D. Â. R. **Desempenho de sementes de trigo recobertas com silicato de alumínio**. il. 58f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes. Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2012.

FONSECA, D. M.; MARTUSCELO, J. A. **Plantas forrageiras**. Viçosa: Editora UFV, v. 1. 2010, 537 p.

FONSECA, D.M., GOMIDE, J.A. ALVAREZ, V.H. Absorção, utilização e níveis críticos internos de fósforo e perfilhamento em *Adropogon gayanus* e *Panicum maximum*. **Rev. Bras. Zootecnia**, 29: 1918-1929, 2000.

FUNGUETTO, C. I. Recobrimento de sementes de arroz irrigado com zinco e polímero. **Norte Científico**, 2: p. 80-92. 2007.

GRANT, C.A.; FLATEN, D.N.; TOMASIEWICZ, D.J.; SHEPPARD, S.C. **A importância do fósforo no desenvolvimento inicial da planta**. Informações agrônômicas, POTAFOS, setembro, informativo nº 95, 2001.

GONÇALVES JÚNIOR, M. G.; YASUDA, M.; IEIRI, A. Y.; KIHARA, C.; NASCIMENTO, A. F.; DECARLOS NETO, A.; PALMA NETO, H.; VIEIRA, G. J. M.; PEREIRA, W. F. Efeito do termofosfato magnésiano Yoorin mg, aplicado na implantação do cafeeiro, em diferentes sistemas de plantio e solo com baixa disponibilidade de fósforo, 2007. Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil (5: 2007 : Águas de Lindóia, SP). **Anais**. Brasília-D.F.: Embrapa Café, 2007.

GUARÇONI, M. A. **Micronutrientes: fontes e formas de aplicação.** Café Point. 2007. Disponível em: < <http://m.cafepoint.com.br/radares-tecnicos/solos-e-nutricao/micronutrientes-fontes-e-formas-de-aplicacao-34973n.aspx?pgComent=1>>. Acesso em: 20 out. 2016.

GUIMARÃES, C. P. **Recobrimento de sementes de *Brachiaria brizantha* com silicato de cálcio.** 140 f. Tese de doutorado – Produção Vegetal, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias – RJ, 2016.

HILL, H. J. Recent developments in seed technology. **Journal of New Seeds**, 1: p. 105-112. 1999.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Levantamento sistemático da produção agrícola,** 2014. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria>>. Acesso em: 10 de jul. 2015.

JEONG, Y. O.; CHO, J. L. Effect of coating materials and priming on seed germination of tomato and pepper. **Journal of the Korean for Horticultural Science**, Korean, v.36, n.2, p.185-191, June 1995.

LABOURIAU, L. G.; AGUDO, M. On the physiology of seed germination in *Salvia hispanica* L. I. Temperature effects. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, 1987, v.59, n. 1, p. 37.-56.

LEVIEN, A. M. **Sementes de soja recobertas com diferentes fontes e dosagens de fósforo.** il. 53f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes. Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2012.

LIMA, S.O.; FIDELIS, R.R.; COSTA, S.J. Avaliação de fontes e doses de fósforo no estabelecimento de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu no sul do Tocantins. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Goiânia-GO, v.37, n.2, p.100-105, jun. 2007.

LIMA, L. B., SILVA, P. A., GUIMARÃES, R. M., OLIVEIRA, J. A. Peliculização e tratamento químico de sementes de algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.). **Ciência e Agrotecnologia**, 30: p. 1091-1098, 2006.

LIMA, E.V.; CAVARIANI, C.; LIMA, P.L.; CRUSCIOL, C.A.C.; NAKAGAWA, J.; VILLAS BOAS, R.L. Qualidade fisiológica de sementes de painço (*Panicum ichotomiflorum* Mix) em função do tempo de mistura com o superfosfato triplo. **Cult. Agron.** 9: p. 177-189, 2000.

LOPES, A.S. Micronutrientes: **filosofias de aplicação e eficiência agronômica**. São Paulo - ANDA, 1999. 58p. (Boletim Técnico, 8).

LOPES, A. S. Manual de fertilidade do solo. Traduzido por Alfredo Scheid Lopes. São Paulo: Piracicaba: POTAFOS, 1998. 177 p. Título. CDD 631.42 iv. **Manual Internacional de Fertilidade do Solo**.

LUPATINI, G. C.; HERNANDEZ, F. B. T. **Irrigando pastagens para melhor produção**. Disponível em: [HTTP://www.agr.feis.unesp.br/gl_ft_jan2006.Php](http://www.agr.feis.unesp.br/gl_ft_jan2006.Php), 2006 Acesso em: 19 out. 2016.

KIRKBY, E. A., RÖMHELD, V. Micronutrientes na fisiologia de plantas: funções, absorção e mobilidade. Encarte Técnico, **Informações Agronômicas** 118. INPI, 2007. 24p.

MAGALHÃES, P. C., FERREIRA, D. M. N., VASCONCELOS, C. A., AZEVEDO, J. T., BORBA, C. S. Efeito da peletização na germinação e desenvolvimento de cultivares de sorgo. **Revista Brasileira de Sementes**, 16: p. 20-25, 1994.

MAGUIRE, J.D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigour. **Crop Science**, Madison, v.2, n.1, p.176-177, 1962.

MASUTHI, D. A., VYAKARANAHAL, B. S., DESHPANDE, V. K. Influence of pelleting with micronutrients and botanical on growth, seed yield and quality of vegetable cowpea. **Karnataka Journal of Agricultural Sciences**, 22: p. 898-900, 2009.

MEDEIROS, E. M., BAUDET, L., PERES, W. B., EICHOLZ, E. D. Modificações na condição física das sementes de cenoura em equipamento de recobrimento. **Revista Brasileira de Sementes**, 26: p. 70-75, 2004.

MEDEIROS, E. M. **Revestimento de sementes de cenoura (*Daucus carota* L.) durante o beneficiamento**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Sementes) Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas. 2003. 45 f.

MELO, B. A.; ALMEIDA, F. A. C.; SILVA, R.S.; SILVA, J. F. Resposta fisiológica de sementes de colza (*Brassica napus* L.) incrustadas com diferentes materiais. A Barriguda: **Revista Científica**, [S.l.], v. 6, n. 3, p. 571-578, dez. 2016. ISSN 2236-6695. Disponível em: <<http://abarriguda.org.br/revista/index.php/revistaabarrigudaarepb/article/view/310>>. Acesso em: 07 fev. 2017.

MENDONÇA, E. A. F. de. **Revestimento de sementes de milho superdoce**. Tese (Doutorado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal. 2003. 73 f.

MOLITERNO, E. **Sementes Revestidas de Alta Pureza**. Sementes Paso Ita, 2014. Disponível em: <<http://pasoita.com.br/sementes/incrustadas/sementes-incrustadas/>> Acesso em: 28 ago. 2014.

MONTANHIM, G. C. **Uso de biomassa de algas para a peletização de sementes e desenvolvimento de plântulas *Bowdichia virgilioides* Kunth**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de São Carlos – SP. 2013. 75 f.

NASCIMENTO, W. M., SILVA, J. B. C., SANTOS, P. E. C., CARMONA, R. Germinação de sementes de cenoura osmoticamente condicionadas e peletizadas com diversos ingredientes. **Horticultura Brasileira**, 27: p. 12-16, 2009.

NASCIMENTO, W.M.; SILVA, J.B.C.; MARTON, L. Qualidade fisiológica de sementes peletizadas de tomate durante o armazenamento. **Informativo ABRATES**, v.3, n.3, p.47, jun. 1993.

OHSE, S., MARODIM, V., SANTOS, O. S., LOPES, S. J., MANFRON, P. A. Germinação e vigor de sementes de arroz irrigado tratadas com zinco, boro e cobre. *Uruguiana*, 7/8: p. 41-50, 2000. **Revista da FZVA**. Disponível em: <<http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/fzva/article/viewFile/2055/1549>> Acesso em: 01 de set. 2016.

OLIVEIRA, C. M. G.; MARTINS, C. C.; NAKAGAWA, J.; CAVARIANI, C. Duração do teste de germinação de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu (Hochst. ex A. Rich.) Stapf. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.30, n. 3, p. 030-038, 2008.

OLIVEIRA, F.A.; SILVA, J.J.S.; MOUCO. C.A.P.; ARRUNÁTEGUI, H.; LOPES, J.C.M. Indicação preliminar dos parâmetros de irrigação por sulcos. Salvador – BA. **Empresa de Pesquisa Agropecuária da Bahia**, 2015.

OLIVEIRA, J. A.; PEREIRA, C. E.; GUIMARÃES, R. M.; VIEIRA, A. R.; SILVA, J. B. C. Desempenho de sementes de pimentão revestidas com diferentes materiais. **Revista Brasileira de Sementes**, v.25, n.2, p.36-47, 2003a.

OLIVEIRA, J. A.; PEREIRA, C. E.; GUIMARÃES, R. M.; VIEIRA, A. R.; SILVA, J. B. C. Efeito de diferentes materiais de peletização na deterioração de sementes de tomate durante o armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 25, n. 2, p. 20-27, 2003b.

OLIVEIRA, P. P. A.; SOUZA, F. H. D.; LUZ, P. H. C.; HERLING, V. R. Avaliação da adubação com micronutrientes em pastagens sob irrigação para produção de forragem e de sementes. Boletim de Pesquisa e desenvolvimento. São Carlos: **Embrapa Pecuária Sudeste**, 2006. 38 p.

OLIVEIRA, S., TAVARES, L. C., LEMES, E. S., BRUNES, A. P., DIAS, I. L., MENEGHELLO, G. E. Tratamento de sementes de *Avena sativa* L. com zinco: qualidade fisiológica e desempenho inicial de plantas. **Semina: Ciências Agrárias**, 35: p. 1131-1142, 2014.

PEREIRA, C.E., OLIVEIRA, J.A., GUIMARÃES, R.M., VIEIRA, A.R., EVANGELISTA, J.R.E., OLIVEIRA, G.E. Tratamento fungicida e peliculização de sementes de soja submetidas ao armazenamento. **Ciência e Agrotecnologia**, 35: p. 158-164, 2011.

PEREIRA, C. E., OLIVEIRA, J. A., GUIMARÃES, R. M., VIEIRA, A. R., SILVA, J. B. C. Condicionamento fisiológico e revestimento de sementes de pimentão. **Revista Ciência Agronômica**, 36: p. 74-81, 2005.

PEREIRA, C.E.; OLIVEIRA, J.A.; EVANGELISTA, J.R.E. Qualidade fisiológica de sementes de milho tratadas associadas a polímeros durante o armazenamento. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 29, n. 6, p. 1201-1208, 2005.

PEREIRA, C.E.; OLIVEIRA, J.A.; SILVA, J.B.C.; RESENDE, M.L. Desempenho de sementes de tomate revestidas com diferentes materiais. IN: Congresso de Olericultura, Brasília. **Revista da Sociedade de Olericultura do Brasil. Brasília**, v19, n.1, p.286, 2001.

PESKE, F. B. **Avaliação do condicionamento fisiológico e aplicação de fósforo em sementes de milho**. Tese (doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2011. 131 f.

PIMENTA, L. Capim novo a caminho. **Revista ABCZ**, v.50, p.18-20, 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbeaa/v19n4/1415-4366-rbeaa-19-04-0330.pdf>> Acesso em: 01 set. 2015.

PIRES, L. L.; BRAGANTINI, C.; COSTA, J. L. S. Armazenamento de sementes de feijão revestidas com polímeros e tratadas com fungicidas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.39, n.7, p. 709-715, 2004.

PRADELLA, D. Z. A.; POMPÉIA, S. L.; MARTINS, S. E.; DINIZ, K. M.; PRADELLA, J. G. C. Peletização de sementes em gel hidrofílico. **Revista Brasileira de sementes**, 11 (1,2,3), p.43-52, 1989.

RUFINO, C. A. **Aplicação de cálcio/magnésio e silício nas sementes de soja**. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes. Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2010. 56 f.

SAMPAIO, J. A.; ALMEIDA, S. L. M. **Calcário e dolomito**. 2008. Disponível em: <<http://www.cetem.gov.br/agrominerais/teste/livros/16-agrominerais-calcario-dolomito.pdf>>
Acesso em: 11 fev. 2017.

SAMPAIO, N. V.; SAMPAIO, T. G. Sementes: com as cores da eficiência. **A Granja do Ano**, Porto Alegre, n.12, p.16-18, 1994.

SANTOS, F. C.; OLIVEIRA, J. O.; PINHO, E. V. R. GUIMARÃES, R. M.; VIEIRA, A. R. Tratamento químico, revestimento e armazenamento de sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 32, n. 3, p. 069-078, 2010.

SANTOS, I. P. A., PINTO, J. C., SIQUEIRA, J. O., MORAIS, A. R. SANTOS, C. L. Influência do fósforo, micorriza e nitrogênio no conteúdo de minerais de *Brachiaria brizantha* e *Arachis pintoi* consorciados. **Rev. Bras. Zootecnia**, 31: p. 605-616, 2002.

SANTOS, L. D. C.; BENETT, C. G. S.; SILVA, K. S.; SILVA, L. V. Germinação de diferentes tipos de sementes de *Brachiaria brizantha* cv. BRS PIATÃ. **Biosci. J.**, Uberlândia, v. 27, n. 3, p. 420-426, May/June, 2011.

SANTOS, P. E.C.; SILVA, J.B.C.; NASCIMENTO, W.M. Avaliação de materiais para peletização de sementes de alfaca. **Horticultura Brasileira**, v.18, Suplemento julho, p.1036-7, 2000.

SCOTT, J.M. Seed coatings and treatments and their effects on plant establishment. **Advances in Agronomy**, San Diego, v.42, n.1, p.43-83, jan. 1989.

SILVA, J.B.C. **Avaliação de métodos e materiais para peletização de sementes**. (Tese doutorado), Botucatu: UNESP, 1997. 127 f.

SILVA, J. B. C.; NAKAGAWA, J. Metodologia para avaliação da resistência de péletes. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.16, n.2, p. 118-122, 1998.

SILVA, J. B. C.; SANTOS, P. E. C; NASCIMENTO, W. M. Desempenho de sementes peletizadas de alface em função do material cimentante e da temperatura de secagem dos péletes. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.20, n.1, p. 67-70. 2002.

SORATTO, R. P.; LIMA, E. V.; MAUAD, M.; BOAS R. L. V.; NAKAGAWA, J. Millet seeds mixed with phosphate fertilizers. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.60, n.3, p.573-579, 2003.

SOUSA, P. G. F. **Revestimento em sementes de vinhático (*Plathymenia reticulata* Benth) Campos dos Goytacazes**. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias. Laboratório de Fitotecnia. Campos dos Goytacazes, 2016. 112 f.

VALLE, C. B.; EUCLIDES, V. P. B.; VALÉRIO, J. R.; MACEDO, M. C. M.; FERNANDES, C. D.; DIAS-FILHO, M. B. *Brachiaria brizantha* cv. Piatã: uma forrageira para diversificação de pastagens tropicais. **Seed News**, v. 11, n. 2, p. 28-30, 2007.

VECHIATO, M. H.; APARECIDO, C. C. Fungos em sementes de gramíneas forrageiras: restrição fitossanitária e métodos de detecção. **Arquivos do Instituto Biológico**, n. 89, 2008. Disponível em: <[Http://www.biologico.sp.gov.br/artigos_ok.php?id_artigo=89](http://www.biologico.sp.gov.br/artigos_ok.php?id_artigo=89)>. Acesso em: outubro de 2016.

YAGI, R., SIMILI, F.F.; ARAÚJO, J.C.; PRADO, R.M.; SANCHEZ, S.V.; RIBEIRO, C.E.R.; BARETTO, V.C.M. Aplicação de zinco via sementes e seu efeito na germinação, nutrição e desenvolvimento inicial do sorgo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.41, p. 655-660, 2006.

YOORIN. Mineração Curimbaba. **A base certa da produtividade**. 2016. Disponível em: <<http://www.yoorin.com.br/oorin.html>> Acesso em: 01 set. 2016.

TAVARES, L. C., BRUNES, A. P., TUNES, L. M., GADOTTI, G. I., BARROS, A. C. S. A., VILLELA, F. A. The yield and physiological quality of oat seeds subjected to cover with zinc. **Acta Scientiarum**, v. 35: p. 357-361, 2013a.

TAVARES, L. C., RUFINO, C. A., BRUNES, A. P., FRIEDRICH, F. F., BARROS, A. C. S. A., VILLELA, F. A. Physiological performance of wheat seeds coated with micronutrients. **Journal of Seed Science**, v. 38: p. 28-34, 2013b.

TAVARES, L. C., BRUNES, A. P., TUNES, L. M., GADOTTI, G. I., BARROS, A. C. S. A., VILLELA, F. A. The yield and physiological quality of oat seeds subjected to cover with zinc. **Acta Scientiarum**, v.35: p. 357-361, 2013c.

TEIXEIRA, I. R.; BORÉM, A.; ARAÚJO, G. A. A.; ANDRADE, M. J. B. Teores de nutrientes e qualidade fisiológica de sementes de feijão em resposta à adubação foliar com manganês e zinco. **Bragantina**, v. 64, n. 1, p. 83-88, 2005.

TEODORO, A. L., OLIVEIRA, M. V. M., LONGO, M. L., RUFINO JUNIOR, J., VARGAS JUNIOR, F. M., LUZ, D. F. Influência do revestimento de sementes e tratamento com inseticida no desenvolvimento e características nutricionais da *Brachiaria brizantha* cv. MG-5 Vitória. **Revista Agrarian**, 4: p. 213-221, 2011.

TIMAC AGRO LTDA. **Ficha de informações de segurança de produto químico – FISPQ**, 2012. Disponível em: <www.timacagro.com.br> Acesso em: 01 set. 2016.

TORRES, F. E.; OLIVEIRA, E. P.; TEODORO, P. E.; SILVEIRA, M. V.; RIBEIRO, L. P.; SILVEIRA, L. P. O. Produção de forragem de cultivares de *Panicum maximum* submetidas a diferentes estações de cultivo e tipos de sementes. **Revista de Ciências Agrárias**, 36(4): p. 435-440, 2013.

XAVIER, P. B. **Recobrimento de sementes de estilosantes cv. Campo grande e soja perene cv. comum com micronutriente**. Tese (Doutorado - Produção Vegetal) – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias. Campos dos Goytacazes, RJ. Bibliografia: f. 114 – 127, 2015.

ANEXOS

Quadro 1A. Croqui da área experimental e tabela dos tratamentos.

BLOCO 4	7	6	15	1	5	24	27	2	8	3	20	9	13	
	25	19	14	17	12	21	10	22	18	16	26	11	23	4
BLOCO 3	22	14	7	9	13	8	1	26	17	12	24	2	27	
	19	6	21	16	3	11	10	25	23	18	4	5	20	15
BLOCO 2	21	11	5	10	13	3	9	12	8	14	19	16	22	
	23	24	18	26	1	27	6	15	2	20	4	17	7	25
BLOCO 1	12	2	7	22	25	16	14	8	1	26	17	18	13	
	21	11	3	10	19	20	23	9	24	6	27	15	5	4

Tabela 1A. Doses de corretivos/ fertilizantes e de micronutrientes (FTE BR 12) por 100 g de sementes de *Brachiaria brizantha*, cultivar BRS Piatã.

Corretivos/Macro Fertilizantes	Dose (g.100 ⁻¹ g de sementes)	Dose de FTE BR 12 (g.100 ⁻¹ g de sementes)
Controle	0	1. 0
		2. 25
		3. 50
Termofosfato magnesiano	50	4. 0
		5. 25
		6. 50
Gesso agrícola	100	7. 0
		8. 25
		9. 50
Calcário dolomítico	50	10. 0
		11. 25
		12. 50
Composto contendo Fósforo	100	13. 0
		14. 25
		15. 50
	50	16. 0
		17. 25
		18. 50
	100	19. 0
		20. 25
		21. 50
	50	22. 0
		23. 25
		24. 50
	100	25. 0
		26. 25
		27. 50

Quadro 2A. Análise química do solo Análise química do solo da área em que o experimento de campo foi conduzido, Área Experimental da FASB.

LAUDO ANALÍTICO

Laudo N° 200064-16

Cliente: Daiane Guerreiro	Solicitante: Juliane Karsten
Propriedade: Área Experimental - FASB	Material: Solos
Município/UF: Barreiras / BA	
Data de entrega no laboratório: 09/03/2016	Data de emissão de laudo: 16/03/2016

Análise química

N° Amostra	Identificação	pH	P (meh)	P rem	S	MO	K	Ca	Mg	Al	H + Al
		CaCl ₂	mg dm ⁻³			g dm ⁻³	mmol _c dm ⁻³				
1288	AM 01	6,08	36,00	72,60	21,48	11,74	1,33	57,1	5,24	0,00	11,00
1289	AM 02	6,36	24,20	74,00	0,93	11,21	1,16	60,53	5,77	0,00	10,00

Micronutrientes

N° Amostra	Identificação	B	Cu	Fe	Mn	Zn
		mmol _c dm ⁻³				
1288	AM 01	0,12	0,56	25,69	10,59	0,75
1289	AM 02	0,13	0,39	9,99	6,86	0,35

Dados complementares

N° Amostra	Identificação	SB	CTC ef	CTC pH7	V	M	Ca/Mg	Ca/K	Mg/K
		mmol _c dm ⁻³			%				
1288	AM 01	63,67	63,67	74,67	85,27	0,00	10,90	42,93	3,94
1289	AM 02	67,28	67,28	77,28	87,05	0,00	10,46	52,03	4,97

Textura

N° Amostra	Identificação	Areia	Silte	Argila
		g Kg ⁻¹		
1288	AM 01	768	89,0	143
1289	AM 02	754	106	140

Observações: (Ca, Mg e K - Resina) (P - Mehlich - 1) (Micronutrientes - DTPA) (MO - Colorimétrico)



Figura 1A. Teste de germinação das sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Piatã. Vista da distribuição das caixas gerbox em delineamento experimental de blocos ao acaso.



Figura 2A. Caixas gerbox com as 50 sementes, devidamente identificadas.

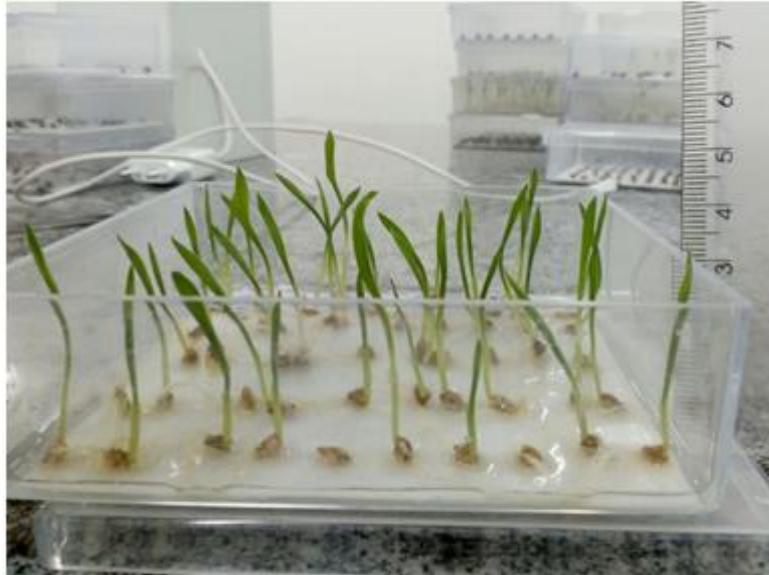


Figura 3A. Plântulas de *Brachiaria brizantha* cv. Piatã emergidas em laboratório.



Figura 4A. Campo experimental, mostrando o delineamento em blocos ao acaso.



Figura 5A. Emergência de plântulas no campo experimental.