UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
REGIONAL JATAÍ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

USO DO PROTETOR DE SEMENTES DIETHOLATE EM GRAMÍNEAS FORRAGEIRAS

Vanessa Caetano de Castro Passos
Engenheira Agrônoma

JATAÍ – GOIÁS – BRASIL
Abril – 2017

sistema de bibliotecas ufg

PRPG
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO

UFG

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR VERSÕES ELETRÔNICAS DE TESES E DISSERTAÇÕES NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), regulamentada pela Resolução CEPEC nº 832/2007, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

1. Identificação do material bibliográfico: **[x] Dissertação** **[ ] Tese**

2. Identificação da Tese ou Dissertação:

Nome completo do autor: Vanessa Caetano de Castro Passos

Título do trabalho: Uso do protetor de sementes dietholate em gramíneas forrageiras

3. Informações de acesso ao documento:

Concorda com a liberação total do documento [x] SIM [ ] NÃO[1]

Havendo concordância com a disponibilização eletrônica, torna-se imprescindível o envio do(s) arquivo(s) em formato digital PDF da tese ou dissertação.

Vanessa Caetano de Castro Passos
Assinatura do(a) autor(a)[2]

Ciente e de acordo:

Assinatura do(a) orientador(a)[2]

Data: 12 / 06 / 2017

[1] Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. A extensão deste prazo suscita justificativa junto à coordenação do curso. Os dados do documento não serão disponibilizados durante o período de embargo.
Casos de embargo:
- Solicitação de registro de patente
- Submissão de artigo em revista científica
- Publicação como capítulo de livro
- Publicação da dissertação/tese em livro

[2] A assinatura deve ser escaneada.

Versão atualizada em maio de 2017.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
REGIONAL JATAÍ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

USO DO PROTETOR DE SEMENTES DIETHOLATE EM GRAMÍNEAS FORRAGEIRAS

Vanessa Caetano de Castro Passos

Orientador: Prof. Dr. Sidnei Roberto de Marchi
Co-orientadora: Profª. Drª. Carla Gomes Machado

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Goiás, Regional Jataí, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Agronomia (Produção Vegetal).

JATAÍ – GOIÁS – BRASIL

Abril – 2017

Caetano de Castro Passos, Vanessa
Uso do protetor de sementes dietholate em gramíneas forrageiras [manuscrito] / Vanessa Caetano de Castro Passos. - 2017.
LXXI, 71 f.

Orientador: Prof. Dr. Sidnei Roberto de Marchi; co-orientadora Dra. Carla Gomes Machado.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Unidade Acadêmica Especial de Ciências Agrárias, Programa de Pós Graduação em Agronomia, Jataí, 2017.

1. safener. 2. pastagem. 3. clomazone. I. Roberto de Marchi, Sidnei, orient. II. Título.

CDU 631/635

UFG
SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
UNIDADE ACADÊMICA ESPECIAL DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
REGIONAL JATAÍ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

ATA DA REUNIÃO DA BANCA EXAMINADORA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE VANESSA CAETANO DE CASTRO PASSOS- Aos vinte e oito dias do mês de abril de dois mil e dezessete (28/04/2017), às 08:00 horas, reuniram-se os componentes da Banca Examinadora: **Prof. Dr. Sidnei Roberto de Marchi, - Orientador, Prof. Dr. Cláudio Hideo Martins da Costa e Profª. Drª. Renata Pereira Marques**, para sob a presidência do primeiro, e em sessão pública realizada no auditório do Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Regional Jataí da UFG, procederem à avaliação da defesa de dissertação intitulada: **"USO DO PROTETOR DE SEMENTES DIETHOLATE EM GRAMÍNEAS FORRAGEIRAS"**, em nível de Mestrado, área de concentração em Produção Vegetal, de autoria de **Vanessa Caetano de Castro Passos,** discente do Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal de Goiás da Regional Jataí. A sessão foi aberta pelo presidente da Banca Examinadora, Prof. Dr. Sidnei Roberto de Marchi, que fez a apresentação formal dos membros da Banca. A palavra a seguir, foi concedida ao autor da dissertação que, em 30 minutos procedeu à apresentação de seu trabalho. Terminada a apresentação, cada membro da Banca arguiu o examinando, tendo-se adotado o sistema de diálogo sequencial. Terminada a fase de arguição, procedeu-se à avaliação da defesa. Tendo-se em vista o que consta na Resolução nº. 1143/2013 do Conselho de Ensino, Pesquisa, Extensão e Cultura (CEPEC), que regulamenta o Programa de Pós-Graduação em Agronomia e procedidas às correções recomendadas, a dissertação foi **APROVADA** por unanimidade, considerando-se integralmente cumprido este requisito para fins de obtenção do título de MESTRE EM AGRONOMIA, na área de concentração em PRODUÇÃO VEGETAL pela Universidade Federal de Goiás. A conclusão do curso dar-se-á quando da entrega na secretaria do PPGA da versão definitiva da dissertação, com as devidas correções. A Banca Examinadora recomenda a publicação de artigo científico, oriundo dessa dissertação em periódicos de circulação nacional e, ou, internacional, depois de procedidas às modificações sugeridas. Cumpridas as formalidades de pauta, às 12:30 horas a presidência da mesa encerrou esta sessão de defesa de dissertação e para constar lavrou-se a presente Ata que depois de lida e aprovada, será assinada pelos membros da Banca Examinadora em quatro vias de igual teor.

Prof. Dr. Sidnei Roberto de Marchi
Presidente - UFMT

Prof. Dr. Cláudio Hideo Martins da Costa
Membro Interno – REJ/UFG

Profª. Drª. Renata Pereira Marques
Membro Externo – IFG/Rio Verde

DADOS CURRÍCULARES DO AUTOR

Vanessa Caetano de Castro Passos – nasceu no dia 21 de Abril de 1991, na cidade de Goiânia, Goiás, filha de Carlos Alberto de Castro Passos e Márcia Caetano da Silva Castro. Ingressou no Curso de Agronomia na Universidade Federal de Goiás – Regional Jataí no mês de março do ano de 2009 e obteve o título de Bacharel em Agronomia no mês de agosto de 2014. Em Março de 2015, iniciou o Curso de Mestrado do Programa de Pós-graduação em Agronomia na Universidade Federal de Goiás–Regional Jataí, sob orientação do Prof. Dr. Sidnei Roberto de Marchi. Em Abril de 2017 submeteu-se à banca examinadora para a Defesa Final da Dissertação, para obtenção do Título de Mestre em Agronomia.

SUMÁRIO

Página

CAPÍTULO 1- CONSIDERAÇÕES GERAIS 1

1.1. INTRODUÇÃO 1

1.2. REVISÃO DE LITERATURA 3

1.3. OBJETIVO 9

CAPÍTULO 2 - EFEITO DO DIETHOLATE SOBRE OS PARÂMETROS DE GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE GRAMÍNEAS FORRAGEIRAS 10

2.2. MATERIAL E MÉTODOS 13

2.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO 16

2.4. CONCLUSÕES 48

CAPÍTULO 3 - USO DO DIETHOLATE COMO PROTETOR DE SEMENTES DE GRAMÍNEAS FORRAGEIRAS 50

3.1. INTRODUÇÃO 52

3.2. MATERIAL E MÉTODOS 52

3.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO 56

3.4. CONCLUSÃO 66

3.5. REFERÊNCIAS 66

USO DO PROTETOR DE SEMENTES DIETHOLATE EM GRAMÍNEAS FORRAGEIRAS

RESUMO - O controle de plantas daninhas de folhas estreitas ainda hoje é um grande desafio para os pecuaristas, principalmente porque ainda não existem herbicidas para controlar plantas daninhas do tipo gramíneas em pastagem. Uma possível solução para esse problema seria renovar a pastagem e utilizar algum produto que proporcione proteção contra a ação de herbicidas graminicidas no momento da semeadura das forrageiras, denominados de "safeners". Com isso, objetivou-se com esse trabalho avaliar a possibilidade de uso do protetor dietholate no tratamento de sementes nas espécies *Brachiaria brizantha (Hochst.) Stapf., Brachiaria humidicola* (Rendle.) Schweickerdt*, Brachiaria ruziziensis* (R. Germ & Evrard)*, Panicum maximum* Jacq cv. Mombaça *e Panicum maximum* Jacq cv. Massai. Foram conduzidos dois experimentos, sendo o primeiro realizado no Laboratório de Sementes da Universidade Federal de Goiás, Regional Jataí, avaliando o efeito do protetor dietholate nos parâmetros de germinação de sementes das espécies avaliadas. E o segundo experimento foi conduzido no município de Barra do Garças, na fazenda experimental da Universidade Federal do Mato Grosso, em que se avaliou o uso do dietholate como protetor do herbicida Clomazone. O dietholate proporcionou efeito protetor em doses até 1200 mL de dietholate 100 kg^{-1} de sementes para as espécies *Brachiaria brizantha* cv. Marandú, *Brachiaria humidicola e Brachiaria ruziziensis.* Porém, doses acima de 800 mL de dietholate 100 kg $sementes^{-1}$ afetaram os parâmetros de germinação de sementes das espécies *Panicum maximum* cv. Mombaça e *Panicum maximum* cv Massai. Embora tenha sido observada proteção às sementes, as doses utilizadas de dietholate foram insuficientes para previnir os efeitos deletérios do herbicida clomazone.

Palavras-chave: safener, pastagem, clomazone.

USE OF DIETHOLATE SEED PROTECTION FOR FORAGE GRAMINEES

ABSTRACT - Control of narrow leaf weeds is still a major challenge for cattle ranchers, mainly because there are still no herbicides available to control weeds such as grasses. A possible solution to this problem would be to renew the pasture and use some product that provides protection against the action of herbicides graminicidas at the time of sowing of the fodder, denominated of "safeners". The objective of this work was to evaluate the possibility of using the dietholate protector in the treatment of seeds in the species Brachiaria brizantha (Hochst.) Stapf., Brachiaria humidicola (Rendle.) Schweickerdt, Brachiaria ruziziensis (R. Germ & Evrard), Panicum maximum Jacq cv. Mombasa and Panicum maximum Jacq cv. Massai. Two experiments were carried out, the first one being carried out in the Seeds Laboratory of the Federal University of Goiás, Jataí Regional, evaluating the effect of the protector dietholate on the germination parameters of the evaluated species. And the second experiment was conducted in the municipality of Barra do Garças, at the experimental farm of the Federal University of Mato Grosso, where the use of dietholate as protector of the herbicide Clomazone was evaluated. The dietholate provided protective effect in doses up to 1200 mL of dietholate 100 kg-1 of seeds for the species Brachiaria brizantha cv. Marandú, Brachiaria humidicola and Brachiaria ruziziensis. However, doses above 800 mL of dietholate 100 kg seed-1 affected the seed germination parameters of the Panicum maximum cv. Mombasa and Panicum maximum cv Massai. Although seed protection was observed, the doses of dietholate used were insufficient to prevent the deleterious effects of the herbicide clomazone.

Keywords: safener, pasture, clomazone

CAPÍTULO 1- CONSIDERAÇÕES GERAIS

1.1. INTRODUÇÃO

A implantação ou renovação de uma pastagem não depende somente da qualidade da semente utilizada na semeadura. Vários outros fatores de natureza abiótica ou biótica influenciam notavelmente no sucesso da sucessão florística de uma determinada área com vistas à exploração econômica da pecuária.

Dentre os fatores de natureza biótica, as plantas daninhas, por terem maior capacidade de sobrevicência, passam a competir diretamente pelos recursos do meio, onde os principais problemas causados em pastagens são a competição direta por espaço, luz, água e nutrientes (DIAS-FILHO, 1990).

De acordo com Dias-Filho (1990), quanto maior for à semelhança de uma planta invasora com a pastagem, maior será a dificuldade para controlar essa planta sem, também, prejudicar a cultura. O capim-rabo-de-burro (*Aandropogon bicornis*) e o capim navalha (*Paspalum virgatum*), por apresentarem muitas semelhanças com os capins utilizados nas pastagens, dificultam o uso de herbicidas e outras práticas de controle (ALVES et al., 2002).

Além disso, a totalidade dos produtos comercialmente disponíveis no mercado brasileiro destina-se ao controle de plantas latifoliadas e palmáceas e apresentam ampla seletividade para as gramíneas forrageiras. Os herbicidas graminicidas não são utilizados em áreas de pastagem por não apresentarem a tal seletividade e, por isso, o controle de plantas daninhas de folhas estreitas ainda hoje é um grande problema para os pecuaristas.

Uma possível solução para este problema seria utilizar alguma tecnologia que proporcione proteção contra a ação de herbicidas graminicidas no momento da semeadura das gramíneas forrageiras, como por exemplo, o revestimento de sementes com a utilização de “safener” (Protetores de sementes).

A utilização do revestimento de sementes constitui-se em um grande avanço na produção tecnológica de sementes, inclusive de forrageiras. É uma tecnologia adotada no Brasil já há algum tempo em espécies de hortaliças, em grandes culturas como o milho e a soja e, mais recentemente, de gramíneas forrageiras.

Segundo Medeiros et al. (2004), a utilização de métodos e tecnologias de produção, como a do revestimento de sementes, tem sido uma exigência crescente do mercado, cada vez mais competitivo em relação à agregação de valor às sementes. A técnica consiste na aplicação de materiais inertes e adesivos para o aumento do tamanho da semente e alteração de sua forma e textura, facilitar a semeadura. Além disso, possibilita a utilização conjunta de nutrientes, fungicidas, inseticidas, herbicidas e microrganismos benéficos ao bom desempenho da cultura em sua fase inicial (SILVA; NAKAGAWA, 1998).

Outra vantagem do revestimento de sementes é a facilidade de incorporar produtos químicos isolados ou em misturas que, mesmo incompatíveis podem ser adicionados em diferentes camadas do pelete ou podem ser misturados à matriz (CAVALCANTE, 2010).

Os *safeners* exibem elevado grau de especificidade botânica e química, protegendo, mas não revertendo às culturas das injúrias e/ou danos causados pelos herbicidas, sem alterar o controle das plantas daninhas (ABU-QARE; DUNCAN, 2002).

A utilização de *safeners* pode ser feita de várias maneiras, sendo mais usuais os tratamentos de sementes ou em misturas com herbicidas, como componentes das suas formulações, para serem aplicados ao solo ou em pós-emergência (OLIVEIRA JÚNIOR; CONSTANTIN, 2001). Quando misturados em formulações prontas, a relação de dose entre *safener* e herbicida pode variar de 1:6 até 1:30, respectivamente, indicando ser pequena mas suficiente a quantidade do *safener* utilizada para inibir os efeitos fitotóxicos dos herbicidas (DAVIES ; CASELEY, 1999).

Segundo Maciel et al. (2011), a escolha do método de aplicação depende do modo de ação do herbicida, da substância química, da cultura onde a mistura será aplicada e também da planta daninha a ser controlada, já que o mecanismo de ação destes agentes é pontual e bastante específico.

Atualmente, vários *safeners* estão sendo comercializados e utilizados tanto no tratamento de sementes de espécies cultivadas, como diretamente na composição da formulação de herbicidas (MACIEL et al., 2011), sendo o dietholate um dos mais promissores quando o herbicida clomazone é utilizado no controle de plantas daninhas.

Tendo em vista que a tecnologia evoluiu consideravelmente com o surgimento do revestimento das sementes, isso aliado à ausência de herbicidas graminicidas seletivos, o uso de protetores de sementes no momento da incrustação pode ser uma alternativa viável quanto ao manejo de plantas daninhas, garantindo maior sucesso ao pecuarista durante a renovação de pastagens.

O gênero *Brachiaria* é atualmente conhecido taxonomicamente como gênero *Urochloa* (SILVA, 2001). Entretanto, a nomenclatura *Brachiaria* foi utilizada neste trabalho por ser mais conhecida e por estar sendo utilizada pelos pesquisadores da área.

1.2. REVISÃO DE LITERATURA

Várias espécies de gramíneas de origem africana foram introduzidas no Brasil acidentalmente ou para fins forrageiros, tornando-se invasoras de ecossistemas naturais, principalmente dos ambientes abertos, como campos e cerrados. Entre elas, estão *Hyparrhenia rufa* (capim-jaraguá), *Brachiaria spp.* (capim-braquiária), *Panicum maximum* (capim-colonião) e *Melinis minu-tiflora (*capim-gordura) (PARSONS, 1972).

As formas de introdução dessas gramíneas no continente americano não são muito conhecidas, por terem ocorrido há muito tempo. Porém os navios negreiros vindos da África no período colonial foram os principais agentes de introdução dessas espécies no Brasil por utilizarem gramíneas como cama para os escravos durante as viagens. Uma vez introduzidas no Brasil, essas gramíneas encontraram no cerrado condições ecológicas semelhantes às de seus habitats de origem, o que facilitou sua disseminação (PARSONS, 1972; FILGUEIRAS, 1990).

A partir dos anos 80 houve um avanço expressivo na pecuária brasileira, com a introdução de forrageiras dos gêneros *Brachiaria, Andropogon* e *Panicum* (KLUTHCOUSKI et al., 2004). Nos últimos anos o elevado potencial de produção das pastagens tropicais tem sido ressaltado e justificado pela disponibilidade de espécies forrageiras extremamente produtivas e adaptadas ao pastejo como é o caso dos capins dos gêneros *Brachiaria* e *Panicum*. De fato, essas espécies predominam nas áreas de pastagens cultivadas do país e, sem dúvida, representam boa parte dos esforços e recursos investidos em programas de pesquisa,

melhoramento e introdução de novas espécies e cultivares (NASCIMENTO JUNIOR et al., 2002).

O gênero *Brachiaria* caracteriza-se pela alta produção de matéria seca, facilidade de estabelecimento, adequado valor nutritivo e crescimento inclusive no período seco. As gramíneas do gênero *Panicum*, assim como as braquiárias, estão entre as forrageiras mais utilizadas em sistema de produção animal no Brasil, devido à elevada produtividade e bom valor nutritivo (COSTA et al., 2005; GOMES et al., 2011).

De um modo geral, as gramíneas do gênero *Brachiaria* assumem importante papel nas pastagens brasileiras, estando presentes em aproximadamente 50% dos hectares formados por pastagens. As principais características desta gramínea são a alta produção de matéria seca, adaptação a diferentes tipos de solo, resistência a doenças e menor estacionalidade na produção de forragem, quando comparada a outros gêneros de gramíneas (MACEDO, 2005).

O gênero *Brachiaria* é constituído por cerca de cem espécies. Os principais caracteres que identificam o gênero são as espiguetas ovaladas a oblongas, inseridas em racemos unilaterais, com a primeira gluma voltada em direção a raquis (ASSIS et al., 2003).

A *Brachiaria humidicola* é nativa do leste e sudeste da África Tropical, especialmente de zonas com altas precipitações. Apresenta ampla adaptação climática, desde o nível do mar até 1.800 m de altitude, com precipitações de 700 a 4.000 mm por ano. Possui crescimento estolonífero, com grande número de gemas rente ao solo, o que explica sua tolerância a manejo baixo e intensivo, suportando altas cargas animais (CRISPIN, 2002).

A B*rachiaria brizantha* difere das outras espécies de *Brachiaria* em relação ao seu hábito de crescimento, pois possui crescimento ereto a semi-ereto. É uma gramínea originária da África Tropical. Apresenta porte grande e adapta-se bem em solos de média fertilidade. É uma das espécies formadoras de pasto mais cultivada no Brasil. Possui ciclo perene, pode ser semeada a uma profundidade máxima de 2,0 cm em linhas de 50 cm de distância ou na técnica de lanço. Cresce na forma de touceira e seus colmos têm densa pilosidade com boa digestibilidade e palatabilidade (ALVES et al., 2008).

A *Brachiaria ruziziensis* é originaria da África, onde ocorre em condições úmidas e não inundáveis, tendo sido encontrada no Zaire e oeste do Kenya. Suas folhas são estreitas, rígidas e desprovidas de tricomas. É uma gramínea também muito eficiente na proteção do solo contra a erosão, por produzir grande quantidade de estolões que se enraízam quando em contato com o solo, dando-lhe, assim, excelente cobertura vegetal. É uma das poucas espécies forrageiras disponíveis que se adaptam a solos mal drenados sujeitos a inundações (CRISPIN; BRANCO, 2002).

Já o uso de cultivares de *P. maximum* é bastante estimulado devido às suas excelentes características agronômicas e aceitabilidade pelos animais. Dentre as principais cultivares do gênero *Panicum* spp. estão o Massai e o Mombaça (GUERDES et al., 2000). O Massai tem se apresentado como uma opção importante para a diversificação das pastagens no Cerrado, uma vez que apresenta tolerância à acidez e à baixa fertilidade do solo, além de boa produção de matéria seca e rebrota de até 80% após o corte (VOLPE et al., 2008).

O Mombaça é considerado uma cultivar de alta produtividade, com elevada porcentagem de folhas, especialmente na época de seca (CANO et al., 2004).

No Brasil é comum que áreas marginais, de difícil acesso e de baixo potencial agrícola sejam preferencialmente destinadas para a formação de pastagens. Tais características adéquam a pecuária desenvolvida a pasto como a atividade pioneira na ocupação da terra. Portanto, por ser a forma menos onerosa e mais eficiente para ocupar e assegurar a posse de grandes extensões de terra, a pecuária tem sido a atividade historicamente empregada na ocupação de áreas de fronteira agrícola no Brasil (DIAS-FILHO, 2011).

Essas peculiaridades, por um lado podem ser vantajosas em determinados aspectos, por outro contribuíram, e ainda contribuem, para manter uma tradição de baixo investimento no uso de tecnologia e de insumos na formação e no manejo de grande parte das pastagens brasileiras. A principal consequência danosa dessa situação tem sido a alta incidência de pastagens degradadas no país e a estigmatização da pecuária desenvolvida a pasto como atividade improdutiva e essencialmente danosa ao meio ambiente (DIAS-FILHO, 2013).

A degradação de pastagens é um fenômeno global. Estima-se que cerca de 20% das pastagens mundiais (naturais e plantadas) estejam degradadas ou em processo de degradação, sendo essa proporção pelo menos três vezes maior nas

regiões mais áridas do planeta (UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME, 2004). Segundo a FAO (2009), em termos globais, uma das principais causas de influência antrópica direta que causam degradação de pastagens é o manejo inadequado, em particular, o uso sistemático de taxas de lotação que excedam a capacidade do dossel forrageiro de se recuperar do pastejo e do pisoteio. No processo de degradação agrícola, ocorre simultaneamente o aumento na proporção de plantas daninhas na pastagem, diminuindo gradualmente a capacidade de suporte.

Na degradação biológica, o solo perde a capacidade de sustentar a produção vegetal de maneira significativa, levando à substituição da pastagem por plantas pouco exigentes em fertilidade do solo, ou simplesmente ao aparecimento de áreas desprovidas de vegetação (solo descoberto). Características visuais diretamente observadas na área da pastagem, como os percentuais (ou a biomassa) de plantas daninhas e de solo descoberto, seriam indicadores secundários de degradação dessa pastagem (DIAS-FILHO, 2011).

Entretanto, como uma possível solução para as áreas degradadas, destacam-se várias tecnologias de recuperação de pastagem: i) recuperação direta, utilizando-se corretivos de acidez, adubação e manejo do solo; ii) recuperação utilizando-se rotação com cultivos anuais de média e curta duração e iii) recuperação consorciando-se culturas anuais com forrageiras, principalmente dos gêneros *Brachiaria* e *Andropogon* (ZIMMER et al., 1994).

A recuperação de uma pastagem caracteriza-se pelo restabelecimento da produção de forragem, mantendo-se a mesma espécie ou cultivar. Já, a renovação consiste no restabelecimento da produção da forragem com a introdução de uma nova espécie ou cultivar, em substituição àquela que está degradada (MACEDO et al., 2000). Outro termo frequentemente utilizado é reforma da pastagem, que é mais apropriado para designar correções ou reparos após o estabelecimento da pastagem. Para definir quais opções ou alternativas de recuperação ou renovação de pastagens serão utilizadas em cada propriedade é indispensável que se realize um diagnóstico com informações sobre a região, propriedade e as pastagens a serem trabalhadas. O diagnóstico engloba os sistemas de produção predominantes na região, mercados a serem atingidos, o sistema de produção da fazenda, entre outros. São determinados os índices zootécnicos, como lotação animal, natalidade,

mortalidade, nas áreas a serem recuperadas ou renovadas e também levantamento detalhado das condições das pastagens, tais como: histórico da área, análise do solo, declividade do terreno, condições de conservação do solo, estádio de vigor e cobertura da pastagem, presença de invasoras. Em função do diagnóstico decide-se por recuperação ou renovação, bem como que operações mecânicas, quantidades de insumos e manejo será adotado (ZIMMER et al., 2012).

Porém, áreas a serem renovadas, previamente invadidas por plantas daninhas, terão grande estoque de sementes armazenadas no solo (banco de sementes). Portanto, mesmo após o controle das plantas, as chances de nova infestação serão ainda muito altas. As perdas ocasionadas pela competição com plantas daninhas podem chegar a mais de 80% em função de espécie competidora, do grau de infestação, do período de convivência com a cultura, bem como do estádio de desenvolvimento da cultura e das condições climáticas durante o período de competição (SILVA et. al., 2002; JAKELAITIS et al., 2010).

Ao competir pelos fatores de crescimento, as plantas daninhas provocam queda da capacidade suporte da pastagem, aumentam o tempo de formação e de recuperação do pasto, podem causar ferimentos e / ou intoxicação aos animais e comprometem a estética da propriedade.

Geralmente, as plantas daninhas mais difíceis de controlar em pastagens são as gramíneas invasoras, por sua semelhança morfológica, fisiológica e bioquímica com as gramíneas forrageiras. As três espécies de gramíneas invasoras mais problemáticas em pastagens são o capim-navalha (*Paspalum virgatum*), o capim-capeta (*Sporobolus indicus*) e o capim-sapé (*Imperata brasiliensis*). O capim-navalha é a espécie mais importante devido à sua ampla ocorrência e capacidade de multiplicação, especialmente em áreas com solos mais úmidos, e à dificuldade de controle por métodos convencionais (ROSA, 2001; SILVA et. al., 2002).

Nas pastagens degradadas pela síndrome da morte do capim-braquiarão (*Brachiaria brizantha cv. Marandú*), a situação mais desafiadora para sua reforma se dá quando ocorre uma alta infestação pelo capim-navalha. Nesses casos, as tentativas de reforma da pastagem utilizando métodos convencionais, com gradagem do solo e semeadura de novas variedades de gramíneas forrageiras, têm sido frustradas na maioria das vezes, em decorrência da reinfestação da área pelo

capim-navalha, seja pela rebrotação de touceiras ou pelo surgimento de novas plantas a partir das sementes existentes no solo. (ANDRADE; VALENTIM, 2007).

O controle de plantas daninhas de folhas estreitas ainda hoje é um grande desafio para os pecuaristas, principalmente porque ainda não existem herbicidas para controlar plantas daninhas do tipo gramíneas em pastagem. Uma possível solução para esse problema seria renovar a pastagem e utilizar algum produto que proporcione proteção contra a ação de herbicidas graminicidas no momento da semeadura das forrageiras, denominados de “safeners”.

A utilização de *safeners* possibilitou grandes perspectivas de crescimento comercial, pois além de viabilizarem herbicidas já existentes no mercado, ampliaram o uso em culturas consideradas sensíveis, uma vez que estes compostos atuam no fenótipo das plantas, ou seja, apresentando baixa atividade biológica intrínseca, não transferindo a tolerância aos seus descendentes (HOFFMANN, 1962). As perspectivas promissoras dos *safeners* em conferir seletividade às culturas com características fenotípicas semelhantes à das plantas daninhas, além de permitir seletividade parcial e/ou total a herbicidas não seletivos, favorece a adoção de herbicidas com mecanismos de ação alternativos e/ou mais antigos e de menor custo para o agricultor (ALVES, 2004).

Dentre os “safeners” relacionados à proteção da fitotoxicidade a herbicidas, encontra-se o dietholate (0,0-diethyl 0-phenylphosphorothioate) que pertence ao grupo químico éster do ácido fosfórico, registrado com o nome comercial de Permit (500 g de dietholate kg-1) junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, sob o número de registro 00801, de 8/2001 (BRASIL, 2002).

O uso do dietholate, como tratamento de sementes, confere à planta tolerância a maiores doses do herbicida clomazone (KARAM et al., 2003), bem como confere maior tolerância a doses usuais em solos mais leves. A tolerância das culturas ao herbicida clomazone é baseada no rápido metabolismo do herbicida, onde compostos como o dietholate e alguns inseticidas organofosforados podem diminuir a taxa de metabolização do xenobiótico (FERHATOGLU et al., 2005; YUN et al.,2005).

1.3. OBJETIVO

Objetivou-se com esse trabalho avaliar a possibilidade de uso do protetor dietholate no tratamento de sementes nas espécies *Brachiaria brizantha (Hochst.) Stapf., Brachiaria humidicola (Rendle.) Schweickerdt, Brachiaria ruziziensis (R. Germ & Evrard), Panicum maximum Jacq. e Panicum maximum cv. Massai*.

CAPÍTULO 2 - EFEITO DO DIETHOLATE SOBRE OS PARÂMETROS DE GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE GRAMÍNEAS FORRAGEIRAS

RESUMO - O controle de plantas daninhas de folhas estreitas ainda hoje é um grande problema para os pecuaristas, pois herbicidas graminicidas não são utilizados em áreas de pastagem por não apresentarem seletividade. Uma possível solução para este problema seria utilizar algum produto que proporcione proteção contra a ação de herbicidas graminicidas no momento da semeadura das gramíneas forrageiras, denominados de “safeners”. Objetivou-se com esse trabalho avaliar o efeito do protetor dietholate sobre os parâmetros de germinação de sementes das espécies *Brachiaria brizantha* cv. Marandú, *Brachiaria humidicola, Brachiaria ruziziensis, Panicum maximum* cv. Mombaça e *Panicum maximum* cv. Massai. O delineamento experimental utilizado no experimento foi o inteiramente casualizado (DIC), com cinco repetições de 50 sementes e os tratamentos representados pelas seguintes doses do protetor dietholate: 0, 200, 400, 600, 800, 1200 e 2400 mL 100 kg^{-1} de sementes, todos os procedimentos foram conduzidos no Laboratório de Sementes da Universidade Federal de Goiás. O dietholate proporcionou efeito protetor em doses até 1200 mL de dietholate 100 kg^{-1} de sementes, uma vez que doses maiores podem afetar os parâmetros de germinação de sementes das espécies *Brachiaria brizantha* cv. Marandú, *Brachiaria humidicola e Brachiaria ruziziensis.* Porém, doses acima de 800 mL de dietholate 100 kg $sementes^{-1}$ afetaram os parâmetros de germinação de sementes das espécies *Panicum maximum* cv. Mombaça e *Panicum maximum* cv Massai.

Palavras-chave: Pastagem, protetor, índice de velocidade de germinação, viabilidade.

CHAPTER 2: EFFECT OF DIETHOLATE ON THE PARAMETERS OF GERMINATION OF FORAGE GRAMINE SEEDS

Summary – The weed control of grasses is nowadays one of the most problems to rangers, because the grass herbicides is not be used in pasture areas due its non-selective action. One possible solution to this question is to use one product capable to provide some protection against the grass herbicide action at sow moment of forage grasses, named “safeners”. The objective of this trial was to evaluate the protector effect of dietholate on many germination parameters of forage species *Brachiaria brizantha* cv. Marandú, *Brachiaria humidicola, Brachiaria ruziziensis, Panicum maximum* cv. Mombaça and *Panicum maximum* cv. Massai. The experimental design used was completely randomized, with five replications of 50 seeds and treatments represented by the following dietholate rates: 0, 200, 400, 600, 800, 1200 e 2400 mL 100 kg^{-1} of seeds. All procedures were conducted at Seed laboratory of Universidade Federal de Goiás, Brazil. Dietholate provided protector effect when used in rates up to 1200 mL of dietholate 100 kg^{-1} of seedes, once rates above can affect the germination parameters of seeds for forage species *Brachiaria brizantha* cv. Marandú, *Brachiaria humidicola* and *Brachiaria ruziziensis*. However, rates higher than 800 mL of dietholate 100 kg^{-1} of seeds can affect the seed germination parameters of *Panicum maximum* cv. Mombaça and *Panicum maximum* cv. Massai.

Keywords: Pasture, safener, speed germination index, viability.

2.1. INTRODUÇÃO

A utilização de métodos e tecnologias de produção, como a do revestimento de sementes, tem sido uma exigência crescente do mercado cada vez mais competitivo em relação à agregação de valor às sementes (MEDEIROS et al., 2004). A técnica consiste na aplicação de materiais inertes e adesivos para aumento do tamanho da semente e alteração de sua forma e textura. Além disso, possibilita a utilização conjunta de nutrientes, fungicidas, inseticidas, herbicidas e microrganismos benéficos ao bom desempenho da cultura em sua fase inicial (SANTOS et al., 2000).

O revestimento constitui-se num grande avanço na produção tecnológica de sementes, inclusive de forrageiras. É uma tecnologia adotada no Brasil já há algum tempo em espécies de hortaliças, em grandes culturas como o milho e a soja e, mais recentemente em gramíneas forrageiras.

O Brasil é o quinto maior país do mundo em território, com 8,5 milhões de km^2 de extensão e com cerca de 20% da sua área (174 milhões de hectares) é ocupada por pastagens (ABIEC, 2016). No entanto, a implantação ou renovação de uma pastagem não depende somente da qualidade da semente utilizada na semeadura. As plantas daninhas, por serem agressivas, podem competir diretamente por espaço, luz, água e nutrientes, prejudicando o desenvolvimento da pastagem (DIAS FILHO, 1990). O controle de plantas daninhas de folhas estreitas ainda hoje é um grande desafio para os pecuaristas, principalmente para as espécies *capim-rabo*-de-*burro* (*Andropogom bicornis*) *e* o *capim-navalha* (*Paspalum virgatum).*

Uma possível solução para esse problema seria renovar a pastagem e utilizar algum produto que proporcione proteção contra a ação de herbicidas graminicidas no momento da semeadura das forrageiras, denominados de “safeners”. Porém, apesar das vantagens do método, alguns autores referem-se a possíveis efeitos negativos na qualidade fisiológica das sementes e na inibição da germinação de sementes após o revestimento (FRANZIN et al., 2004)

Nesse contexto, objetivou-se com esse trabalho avaliar o efeito do protetor dietholate nas espécies *Brachiaria brizantha* cv. Marandú, *Brachiaria humidicola,*

Brachiaria ruziziensis, Panicum maximum cv. Mombaça *e Panicum maximum* cv. Massai nos parâmetros de germinação de sementes.

2.2. MATERIAL E MÉTODOS

2.2.1. Origem das sementes e local de condução do experimento

As sementes foram provenientes de campos de produção de sementes situados em Jataí-GO. O experimento foi realizado no Laboratório de Sementes da Universidade Federal de Goiás Regional Jataí.

2.2.2. Tratamentos avaliados

Foram utilizados sete doses do produto comercial (0, 200, 400, 600, 800, 1200 e 2400 mL 100 kg^{-1} de sementes) com 5 repetições cada, sendo que cada repetição era composta por 50 sementes. Foi utilizada uma amostra de 200 g de sementes de cada espécie, sendo as amostras de sementes depositadas separadamente em bandejas plásticas com dimensão de 65x195x310 (mm). Em seguida, com o auxílio de uma pipeta automática foram mensuradas as doses de dietholate para cada espécie. O tratamento de sementes foi realizado individualmente com a utilização de um aerógrafo acoplado á uma bomba de vácuo e no momento da aplicação do produto utilizou-se um bastão de vidro para revolver as sementes, garantindo distribuição uniformidade do produto.

2.2.3. Delineamento experimental

Os experimentos foram conduzidos individualmente e instalados em delineamento inteiramente casualizado com cinco repetições.

2.2.4. Avaliações

2.2.4.1. Teste de Germinação

Após o tratamento das sementes, iniciou-se a montagem do teste de germinação. Com o auxílio de uma pinça foram coletadas aleatoriamente cinco

subamostras de 50 sementes para cada dose utilizada de cada espécie. As sementes foram depositadas individualmente sobre uma folha de papel do tipo filtro umedecidas com água destilada, no volume de 2,0 vezes a massa do papel seco (BRASIL, 2009) dispostas em caixas plásticas transparentes tipo Gerbox (11x11x3,5cm) e em seguida revestidas em sacos plásticos para a manutenção da umidade do substrato (GASPAR et al., 2007).

As espécies *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, *Brachiaria humidicola, Brachiaria ruziziensis, Panicum maximum* cv. Mombaça *e Panicum maximum* cv. Massai foram mantidas em câmaras BOD *(Biochemical Oxigen Demand)* em temperatura alternada de 20-35ºC para as espécies de brachiarias e 20-30ºC para as espécies de panicuns com fotoperíodo de 16 h/8 h, e por períodos de 11 (OLIVEIRA et al., 2008), 10, 9 (TOMAZ, 2013), 28 e 28 (BRASIL, 2009) dias respectivamente. As contagens de sementes germinadas foram realizadas diariamente até o final do teste. Foram consideradas germinadas aquelas cuja raiz primária estava com comprimento mínimo de 0,5 cm.

Após o final do teste de germinação, as sementes remanescentes, foram seccionadas longitudinalmente e medianamente através do embrião, e uma metade de cada semente foi imersa em solução de tetrazólio a 0,1% e depositadas em copos plásticos descartáveis com volume de 50 mL e completamente cobertos com papel alumínio e mantidos em câmara escura a 37ºC por período de três horas. Após esse período as sementes foram lavadas e a leitura das sementes foi feita imediatamente, classificando-se em dormentes as sementes que apresentaram coloração no embrião e mortas, as sementes que não apresentaram coloração no embrião (DIAS; ALVES, 2001).

2.2.4.2. Índice de Velocidade de Germinação (IVG)

Foi avaliado o Índice de velocidade de germinação (IVG), por meio da fórmula descrita por Maguire (1962):

$$IVG = \frac{G_1}{N_1} + \frac{G_2}{N_2} + ... + \frac{G_n}{N_n}; \text{ onde:}$$

IVG = índice de velocidade de germinação;

G_1, G_2, G_n = número de plântulas normais computadas na primeira, na segunda e na última contagem, respectivamente;

N_1, N_2, N_n = número de dias de semeadura à primeira, segunda e última contagem, respectivamente.

2.2.4.4. Tempo inicial, Tempo final, Tempo médio, Sincronia e Frequência relativa.

O Tempo inicial (ti), final (tf) e médio (tm), sincronia (Z) e frequência relativa de germinação (Fr) foram obtidos utilizando as fórmulas descritas por Santana; Ranal (2004). Foi considerado como tempo inicial (ti) a data do dia da primeira semente germinada e como tempo final (tf) a data final da germinação no dia a partir do qual a germinação estabilizou.

$$tm = \sum_{i=1}^{k} niti \,/\, \sum_{i=1}^{k} ni; \text{ onde:}$$

tm = tempo médio;

ti = tempo entre o início do experimento e a i-ésima observação (dia);

ni = número de sementes que germinam no tempo ti (não o número acumulado, mas o número referido para a i-ésima observação);

k = último tempo de germinação das sementes.

$$Z = - \sum_{i=1}^{k} ni\ fr \log_2 fr; \text{ em que:}$$

Z = sincronia

fr = frequência relativa da germinação;

$\log_2$ = logaritmo de base 2;

k = último dia de observação

$$fr = ni \,/\, \sum_{i=1}^{k} ni; \text{ sendo:}$$

fr = frequência relativa da germinação;

ni = número de sementes germinadas no dia i;

k = último dia de observação.

2.2.5. Análise estatística

Após a obtenção dos dados, os mesmos, foram submetidos ao teste de homogeneidade de Barlett, sendo todas as variâncias homogêneas, não necessitando de transformação dos dados.

Assim, os dados originais, foram submetidos à análise de regressão sendo verificada significância de equações lineares e quadráticas até 5% de probabilidade pelo teste de F. Para as variáveis onde houve significância para as duas equações, optou-se pela que apresentava maior valor de R^2.

Foi calculado o ponto de máximo ou mínimo para equações quadráticas a partir da derivada primeira da equação.

2.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

2.3.1. *Brachiaria brizantha*

Na Tabela 1 está apresentado o resumo da análise de variância com os valores de F para ajuste de regressão linear e quadrática, médias, média geral e coeficiente de variação para tempo inicial, tempo final, tempo médio, sincronia, índice de velocidade de germinação, germinação de sementes, dormência de sementes e sementes mortas para sementes de *Brachiaria brizantha* tratadas com diferentes doses de dietholate.

Verifica- se que somente a germinação de sementes e as sementes mortas, foram significativas e se ajustaram no modelo de regressão polinomial quadrática. As outras variáveis não apresentaram significância, demonstrando que as doses de dietholate não influenciaram no tempo inicial, tempo final, tempo médio, sincronia, índice de velocidade de germinação e dormência de sementes de *Brachiaria brizantha.*

Tabela 1. Resumo da análise com os valores de F para ajuste de regressão linear e quadrática, médias, média geral e coeficiente de variação para Tempo inicial (Ti), Tempo final (Tf), Tempo médio (Tm), Sincronia (Z), Índice de velocidade de germinação (IVG), Germinação de sementes (G), Dormência de sementes (D) e Sementes mortas (M) para sementes de *Brachiaria brizantha* tratadas com diferentes doses de dietholate.

Doses de dietholate (mL)	Ti (dias)	Tf (dias)	Tm (dias)	Z	IVG	G (%)	D (%)	M (%)
0	2	10	5	0,28	2,84	27	9	64
200	3	12	4	0,25	4,13	33	8	58
400	3	12	4	0,22	4,83	41	10	49
600	2	12	4	0,23	5, 39	46	14	40
800	3	9	5	0,21	6, 41	47	12	41
1200	3	10	4	0,26	3, 38	28	9	63
2400	3	12	5	0,22	4, 67	36	8	56
Média Geral	3	11	5	0,24	3,93	x	10	x
CV %	20,79	8,38	11,64	37,17	48,00	21,00	58,83	31,55
Linear	$0,40^{ns}$	$0,21^{ns}$	$1,20^{ns}$	$0,58^{ns}$	$1,16^{ns}$	$0,43^{ns}$	$0,00^{ns}$	$0,30^{ns}$
Quadrática	$0,13^{ns}$	$1,26^{ns}$	$2,49^{ns}$	$0,81^{ns}$	$3,89^{ns}$	4,92*	$2,49^{ns}$	6,24*

*, ^{ns} Significativo a 5% de probabilidade e não significativo pelo teste de f, respectivamente. x Não foram calculadas as médias pois houve significância.

Para a germinação de sementes de *Brachiaria brizantha* (Figura 1) submetidas a diferentes doses de dietholate, apesar de apresentar significância para equação quadrática, o coeficiente de determinação (R^2) igual a 0,1817 significa que apenas 18,17% da variação da germinação pode ser explicado pelas doses de dietholate. Entretanto, pode-se observar que a porcentagem de germinação aumentou a medida que houve incremento das doses de dietholate, atingindo um ponto máximo com a dose de 1225 mL 100 kg sementes-1 de dietholate, após essa dose a porcentagem de germinação tende a diminuir.

É importante ressaltar que a porcentagem de germinação de sementes de *Brachiaria brizantha* obtidas com esse trabalho foi baixa, mesmo nos tratamentos sem o dietholate, já que a porcentagem mínima de germinação para produção e comercialização de sementes de *Brachiaria brizantha* é de 60% (BRASIL, 2008). Provavelmente, ocorreu algum problema durante a etapa de produção de sementes no campo e, além disso, as sementes utilizadas estavam recém-colhidas, sendo que em gramíneas forrageiras tropicais a expressão da dormência se associa a causas fisiológicas presentes em sementes recém-colhidas, diminuindo, portanto a germinação (WHITEMAN; MENDRA, 1982).

A dormência de sementes de *Brachiaria brizantha* pode ser de natureza fisiológica ou atribuída ao embrião, limitando assim a germinação (GARCIA; CÍCERO 1992), neste trabalho a porcentagem de dormência foi relativamente baixa comparado ao comumente encontrado em espécies forrageiras sem passarem por tratamentos de superação de dormência, sendo a média dos tratamentos de 10% de dormência.

Uma característica adicional que também deve ser lembrada é a capacidade de cobertura e aderência do produto sem, entretanto, causar restrições à fluidez das sementes, pois não havendo absorção de água pela casca das sementes, não há o rompimento desta, impedindo assim a difusão do oxigênio para os tecidos internos, bem como a saída de estruturas da plântula do interior da semente (CARVALHO; NAKAGAWA, 2012).

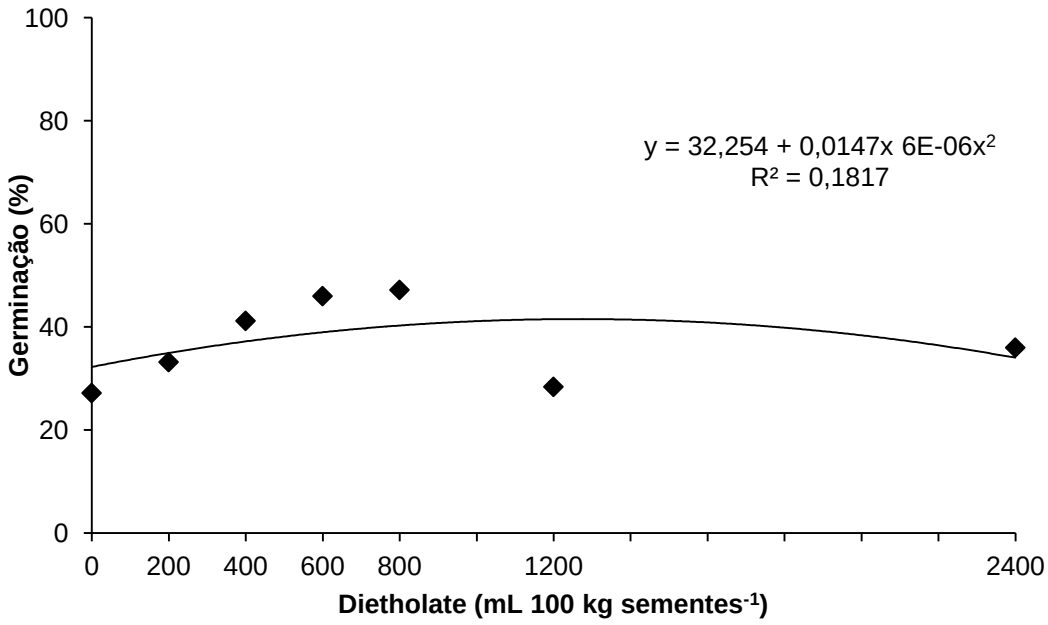


Figura 1. Germinação de sementes de *Brachiaria brizantha* tratadas com diferentes doses de dietholate.

A porcentagem de sementes mortas (Figura 2), apesar de apresentar significância para equação quadrática, o coeficiente de determinação (R^2) igual a 0,2250 significa que apenas 22,50% da variação da porcentagem de sementes mortas pode ser explicado pelas doses de dietholate. Apesar disso, pode-se observar que a porcentagem de sementes mortas diminuiu conforme o aumento da

dose de dietholate, atingindo o ponto mínimo com a dose de 1910 mL de dietholate 100 kg sementes^{-1}. A partir desse ponto, a porcentagem de sementes mortas tende a aumentar, demonstrando que doses maiores do dietholate podem causar maior morte das sementes de *Brachiaria brizantha*.

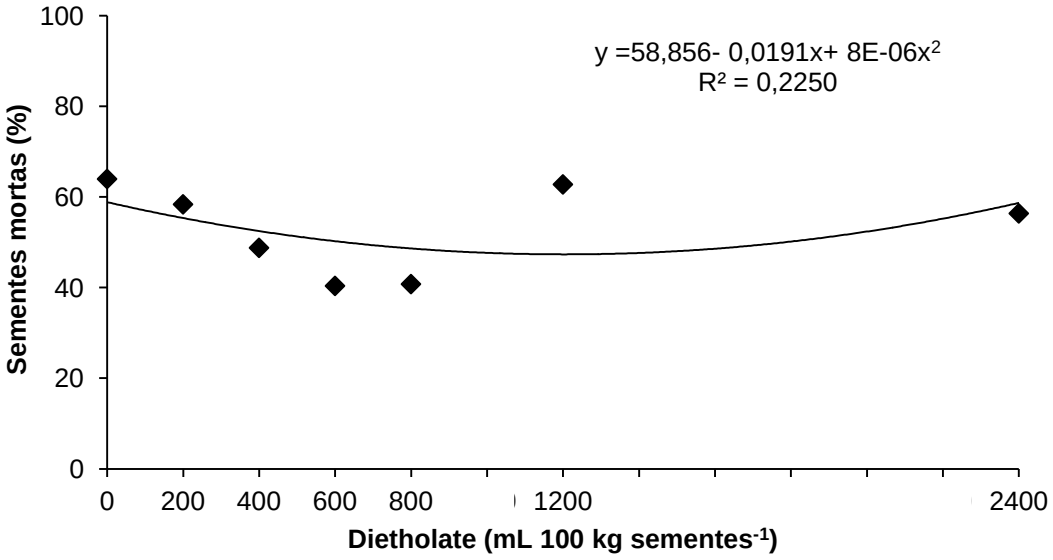
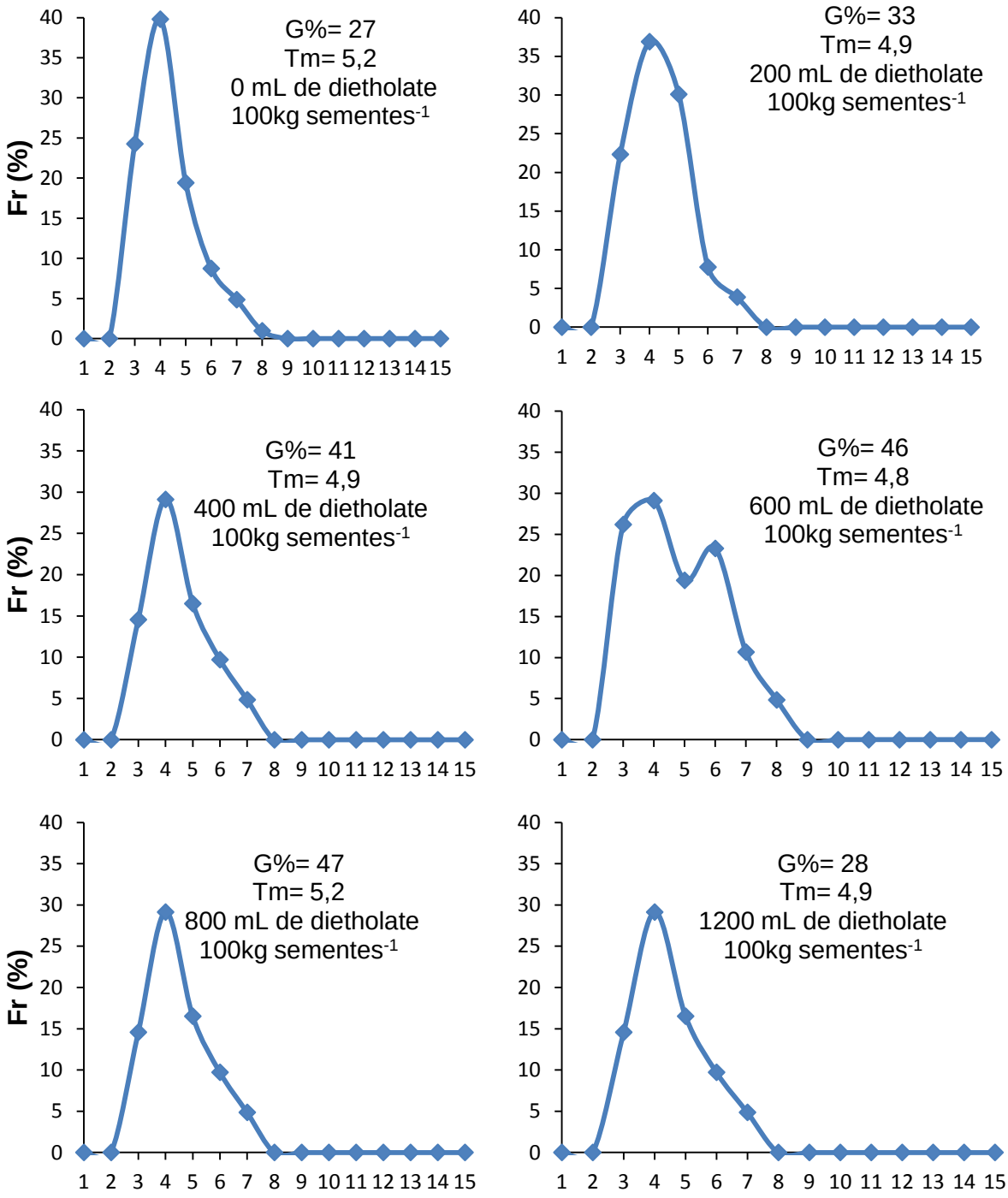


Figura 2. Sementes mortas de *Brachiaria brizantha* tratadas com diferentes doses de dietholate.

Os polígonos de frequência relativa de *Brachiaria brizantha* em relação às doses de dietholate estão apresentados na Figura 3. Notam-se os diferentes comportamentos entre as doses de dietholate para velocidade e total de germinação. Todas as doses de dietholate apresentaram-se melhor desempenho pela frequência relativa da germinação dos tratamentos com doses de dietholate comparado a testemunha (0 mL de dietholate 100 kg sementes^{-1}).

.


G%= 27
Tm= 5,2
0 mL de dietholate
100kg sementes-1
G%= 33
Tm= 4,9
200 mL de dietholate
100kg sementes-1
G%= 41
Tm= 4,9
400 mL de dietholate
100kg sementes-1
G%= 46
Tm= 4,8
600 mL de dietholate
100kg sementes-1
G%= 47
Tm= 5,2
800 mL de dietholate
100kg sementes-1
G%= 28
Tm= 4,9
1200 mL de dietholate
100kg sementes-1
Fr (%)
0 5 10 15 20 25 30 35 40
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15

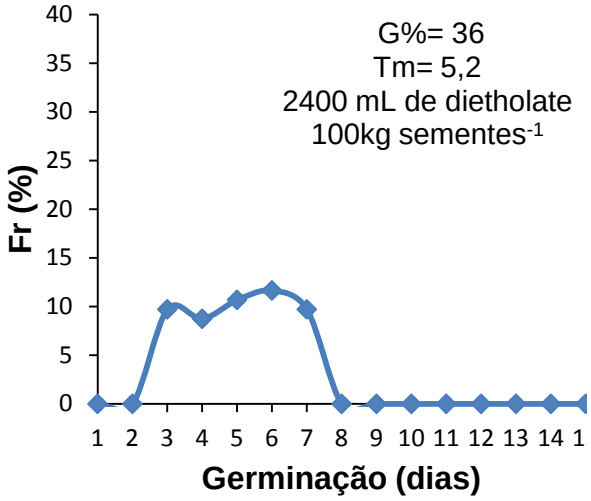


Figura 3. Distribuição da frequência relativa de germinação de sementes de *Brachiaria brizantha* tratadas com diferentes doses de dietholate.

2.3.2. *Brachiaria humidicola*

Na Tabela 2 está apresentado o resumo da análise de variância com os valores de F para ajuste de regressão linear e quadrática para médias, média geral e coeficiente de variação para tempo inicial, tempo final, tempo médio, sincronia, índice de velocidade de germinação, germinação de sementes, dormência de sementes e sementes mortas para sementes de *Brachiaria humidicola* tratadas com diferentes doses de dietholate. Verifica- se que somente o tempo final se ajustou no modelo de regressão linear. Porem o tempo médio, sincronia, índice de velocidade de germinação, germinação de sementes e a porcentagem de sementes dormentes se ajustaram no modelo de regressão polinomial quadrático. As variáveis tempo inicial e sementes mortas não se ajustaram á nenhum modelo de regressão (Tabela 2).

Tabela 2. Resumo da análise com os valores de F para ajuste de regressão linear e quadrática, médias, média geral e coeficiente de variação para Tempo inicial (Ti), Tempo final (Tf), Tempo médio ™, Sincronia (Z), Índice de velocidade de germinação (IVG), Germinação de sementes (G), Dormência de sementes (D) e Sementes mortas (M) para sementes de *Brachiaria humidicola* tratadas com diferentes doses de dietholate.

Doses de dietholate(mL)	Ti (dias)	Tf (dias)	Tm (dias)	Z	IVG	G (%)	D (%)	M (%)
0	2	7	4	0,27	8,74	72	11	17
200	2	8	4	0,31	9,15	72	10	18
400	2	8	6	0,17	5,21	53	24	23
600	3	8	5	0,18	5, 82	59	20	22
800	2	8	6	0,27	4,49	48	25	27
1200	3	9	6	0,35	5, 10	58	22	21
2400	2	9	6	0,55	5, 60	59	19	22
Média Geral	2	x	x	x	x	x	x	21
CV %	25,2	7,93	8,76	76,26	13, 34	11	29,22	27,53
Linear	2,88^{ns}	13,51**	55,79**	3,48 ^{ns}	84,25**	20,86**	14,09**	2,87^{ns}
Quadrática	0,10^{ns}	0,20^{ns}	9,27**	4,80*	31,39**	19,49**	11,15**	3,63^{ns}

*, ^{ns} Significativo a 5% de probabilidade e não significativo pelo teste de f, respectivamente. x Não foram calculadas as médias pois houve significância.

O tempo final de germinação aumentou a medida que houve incremento das doses de dietholate no tratamento de sementes, demonstrando que maiores doses do protetor dietholate, acarretam períodos maiores de germinação (Figura 4).

Entende-se que a germinação mais lenta, acarreta crescimento inicial lento, sendo prejudicial ao produtor, pois existirá maior probabilidade de crescimento de plantas daninhas, pelo atraso do sombreamento da planta ao solo. Lembrando que para a produção de sementes, o atraso do crescimento inicial também poderá retardar o início do florescimento, por ocasião de colheita, a uniformidade será perdida (CARVALHO; NAKAGAWA, 2012).

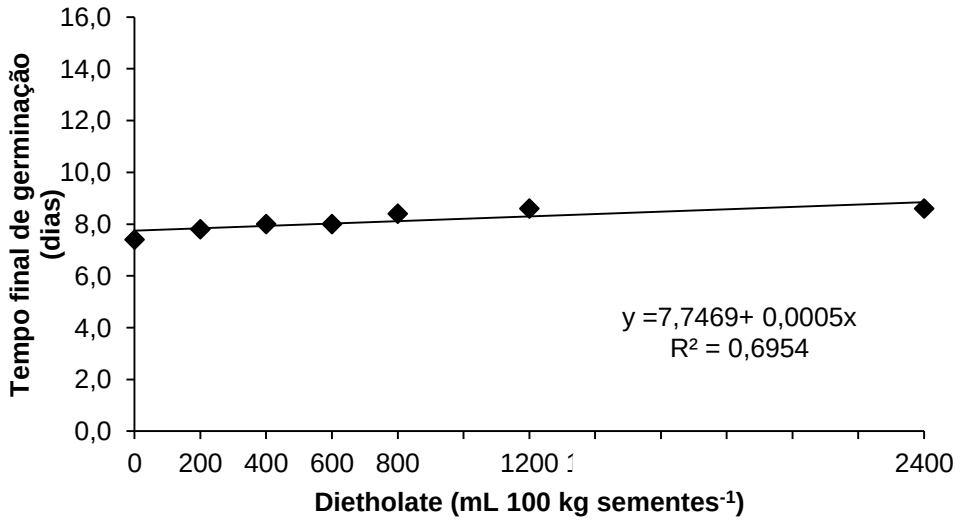


Figura 4. Tempo final de germinação de sementes de *Brachiaria humidicola* com diferentes doses de dietholate.

O tempo médio de germinação aumentou a medida que houve incremento da dose de dietholate. A partir do ponto máximo atingido com a dose de 1500 mL de dietholate 100 kg sementes^{-1}, o tempo médio de germinação tende a cair (Figura 5).

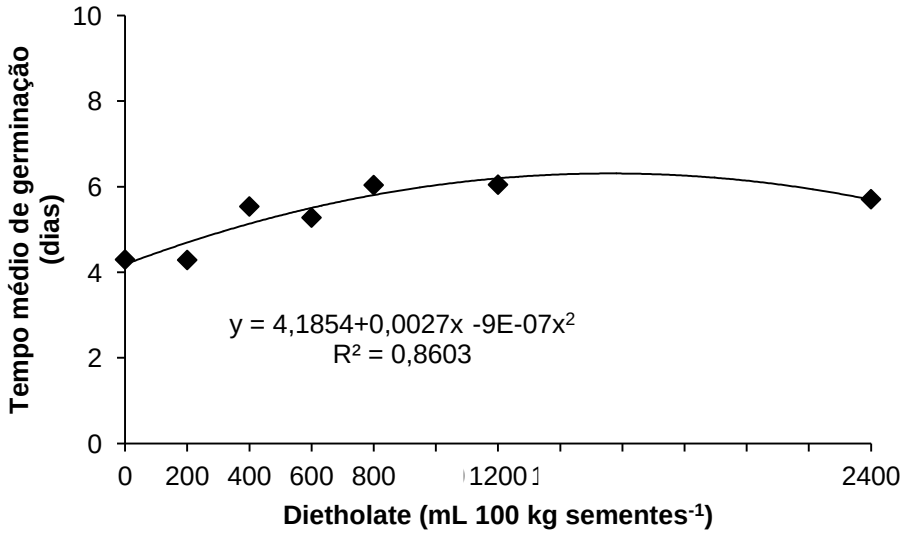


Figura 5. Tempo médio de germinação de sementes de *Brachiaria humidicola* submetidas a doses crescentes de dietholate.

De forma geral a sincronia de germinação de sementes de *Brachiaria humidicola* avaliada nesse trabalho foi baixa, já que quando mais próximo de 1 maior é a sincronia de germinação (Figura 6). A medida que se aumentou a dose de dietholate, a sincronia diminuiu, até o ponto mínimo de 500 mL de dietholate 100 kg sementes^{-1}, após essa dose os valores de sincronia voltam á aumentar.

O aumento de sincronia com o aumento da dose do protetor dietholate pode ser explicado pelo fato que por mais que o dietholate seja classificado como protetor de sementes, o produto pertence ao grupo químico éster do ácido fosfórico, onde se encontram os inseticidas malation, phorate e zine. O mecanismo de ação desse grupo químico por ter proporcionado proteção as sementes no processo germinativo, no controle de patógenos de sementes, diminuindo as falhas da germinação (SANCHOTENE et al., 2010).

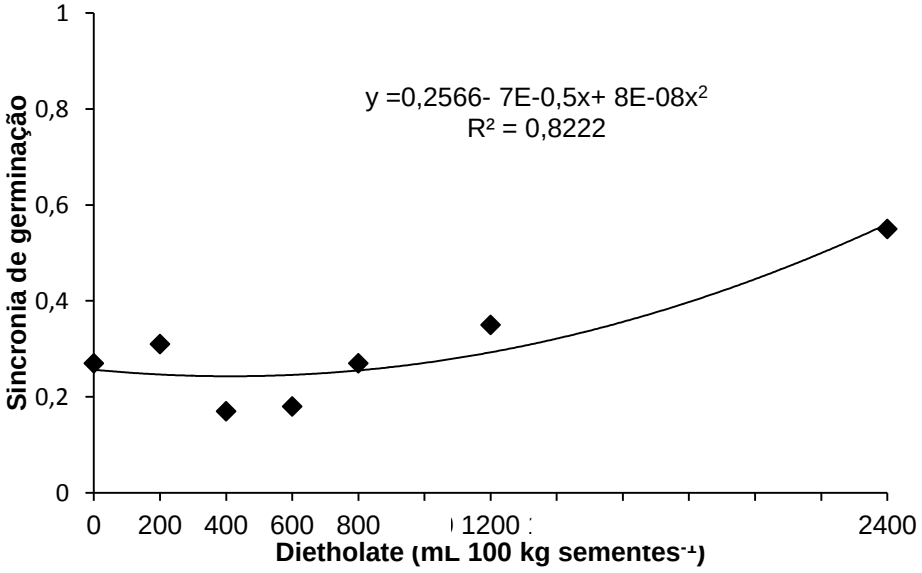


Figura 6. Sincronia de germinação de sementes de *Brachiaria humidicola* com diferentes doses de dietholate.

O índice de velocidade de germinação representa o número de sementes germinadas por unidade de tempo, estando diretamente relacionado ao processo germinativo. Sendo assim, quanto maior o IVG maior é a velocidade de germinação.

Ao avaliar o IVG percebeu-se a medida que aumentou a dose de dietholate o IVG decresceu, no entanto, a partir do ponto mínimo atingido com a dose de 1625 mL de dietholate 100 kg sementes^{-1}, a curva de IVG tende a subir (Figura 7).

Mistura et al. (2008), avaliando o efeito do dietholate no tratamento de sementes (1,0 kg de protetor mais 60 mL de polímero por 100 kg de sementes) em arroz, notaram que houve redução no índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de arroz cv. BRS Querência. Segundo esses autores, a cobertura das sementes de arroz com este protetor pode ter reduzido a velocidade de absorção de água, a qual é indispensável para desencadear os processos metabólicos e bioquímicos da germinação.

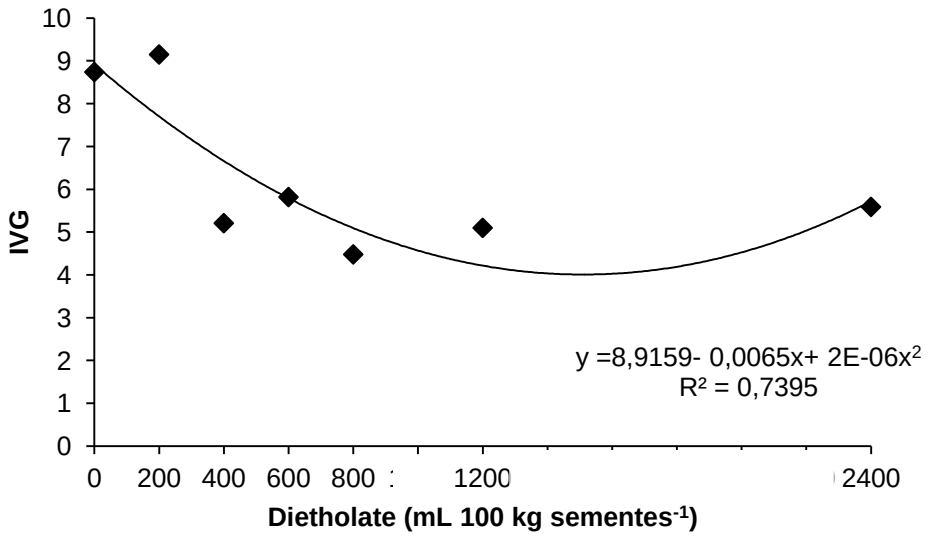


Figura 7. Índice de velocidade de germinação de sementes de *Brachiaria humidicola* com diferentes doses de dietholate.

Ao avaliar a germinação percebeu-se a medida que aumentou a dose de dietholate a germinação decresceu, no entanto, a partir do ponto mínimo atingido com a dose de 1525 mL de dietholate 100 kg sementes^{-1}, a curva de germinação tende a subir (Figura 8).

É importante ressaltar que a porcentagem de germinação de sementes de *Brachiaria humidicola* obtidas com esse trabalho foi alta, mesmo nos tratamentos sem o dietholate, levando em consideração que a porcentagem mínima de germinação para produção e comercialização de sementes de *Brachiaria humidicola* é de 40% (BRASIL, 2008).

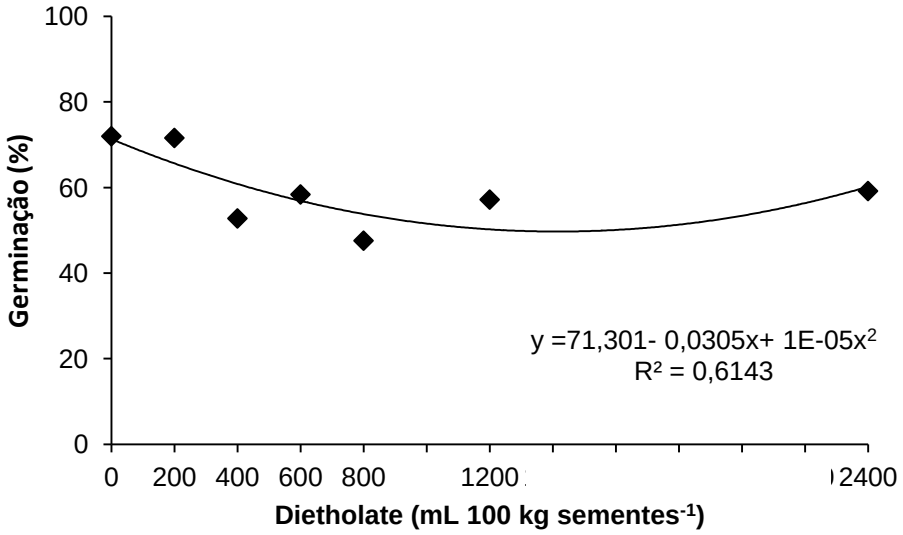


Figura 8. Germinação de sementes de *Brachiaria humidicola* com diferentes doses de dietholate

Na Figura 9, observa-se que a dormência de sementes de *Brachiaria humidicola* aumentou a medida que houve incremento da dose de dietholate até o ponto máximo atingido com a dose de 1464 mL de dietholate 100 kg sementes^{-1}, a partir dessa dose a curva de dormência tende a cair. Demonstrando que assim como o tempo final de germinação aumentou em função do aumento da dose de dietholate, as sementes submetidas ás doses iniciais de dietholate apresentaram maior porcentagem de dormência em relação ás sementes sem o tratamento do dietholate, ou seja, mesmo após o final o teste de germinação, permaneceram viáveis, porém não germinaram no tempo avaliado.

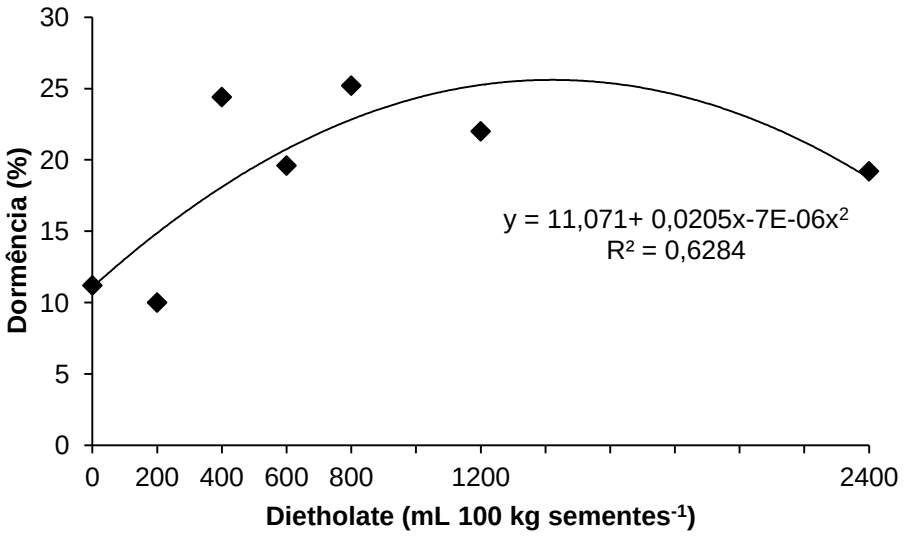
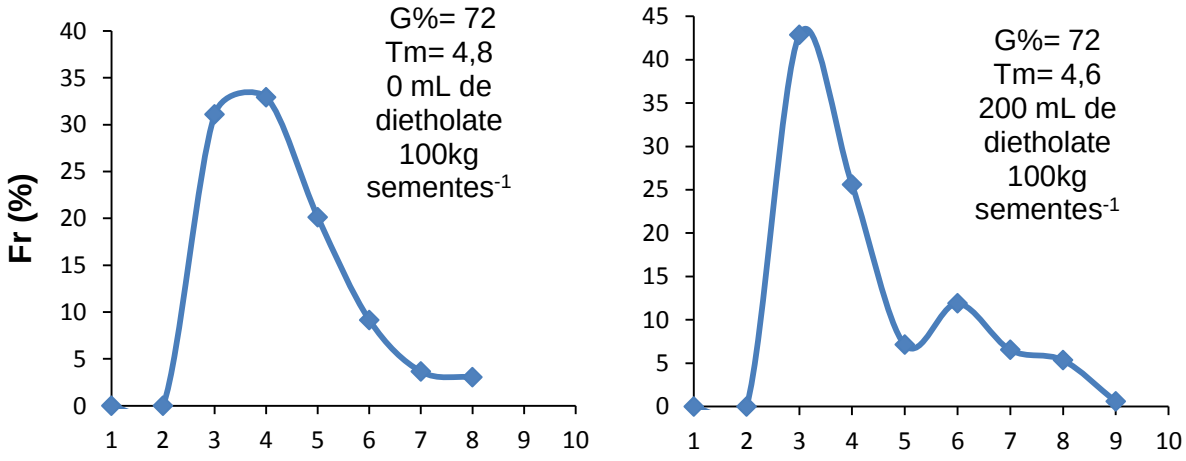


Figura 9. Dormência de sementes de *Brachiaria humidicola* com diferentes doses de dietholate.

Os polígonos de frequência relativa de *Brachiaria humidicola* em relação às doses de dietholate estão apresentados na Figura 10. Notam-se os diferentes comportamentos entre as doses de dietholate para velocidade e total de germinação. Nota-se que as doses de 0 e 200 mL de dietholate 100 kg sementes-^{1} dietholate apresentaram-se melhor desempenho pela frequência relativa da germinação comparado a as demais doses de dietholate.



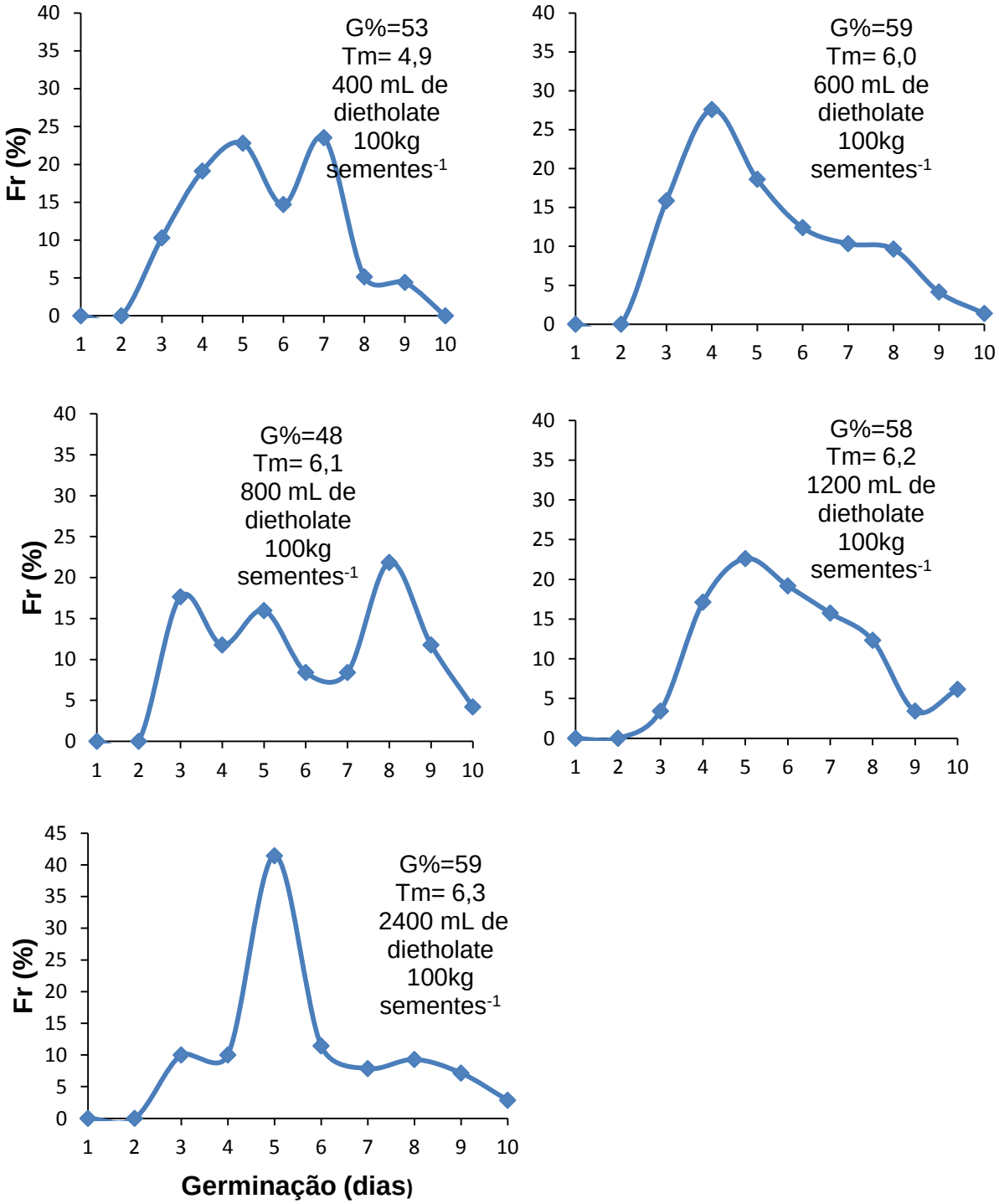


Figura 10. Distribuição da frequência relativa de germinação de sementes de *Brachiaria humidicola* tratadas com diferentes doses de dietholate.

2.3.3. *Brachiaria ruziziensis*

Na Tabela 3 está apresentado o resumo da análise de variância com os valores de F para ajuste de regressão linear e quadrática para médias, média geral e coeficiente de variação para tempo inicial, tempo final, tempo médio, sincronia, índice de velocidade de germinação, germinação de sementes, dormência de sementes e sementes mortas para sementes de *Brachiaria ruziziensis* tratadas com diferentes doses de dietholate. Verifica- se que somente a dormência de sementes se ajustou no modelo de regressão linear. Porem o índice de velocidade de germinação, germinação de sementes e sementes mortas se ajustaram no modelo de regressão polinomial quadrático. As variáveis tempo inicial, tempo final, tempo médio e sincronia não se ajustaram á nenhum modelo de regressão.

Tabela 3 Resumo da análise com os valores de F para ajuste de regressão linear e quadrática, médias, média geral e coeficiente de variação para Tempo inicial (Ti), Tempo final (Tf), Tempo médio (Tm), Sincronia (Z), Índice de velocidade de germinação (IVG), Germinação de sementes (G), Dormência de sementes (D) e Sementes mortas (M) para sementes de *Brachiaria ruziziensis* tratadas com diferentes doses de dietholate.

Doses de dietholate(mL)	Ti (dias)	Tf (dias)	Tm (dias)	Z	IVG	G (%)	D (%)	M (%)
0	3	7	4	0,54	9, 54	66	11	23
200	3	9	4	0,43	10,44	74	10	16
400	3	8	4	0,42	10,93	79	16	6
600	3	8	4	0,38	10,24	74	20	7
800	2	8	4	0,49	9,38	68	21	11
1200	2	8	4	0,47	8,5	60	22	19
2400	3	8	4	0,28	6,83	55	19	26
Média Geral	3	8	4	0,43	x	x	x	x
CV %	19,29	6,9	10,48	31,45	14,67	13,44	31,89	52,08
Linear	$2,25^{ns}$	$0,85^{ns}$	$3,80^{ns}$	$3,82^{ns}$	18,63**	11,42**	17,14**	$1,08^{ns}$
Quadrática	$0,23^{ns}$	$3,84^{ns}$	$1,47^{ns}$	$0,07^{ns}$	13,51**	12,21**	$2,91^{ns}$	26,73**

*, ^{ns} Significativo a 5% de probabilidade e não significativo pelo teste de f, respectivamente. x Não foram calculadas as médias pois houve significância.

Observa-se que o IVG aumenta a medida que há incremento na dose de dietholate, no entanto, a partir do ponto máximo atingido com a dose de 625 mL de dietholate 100kg sementes^{-1}, a curva de IVG tende a declinar (Figura 11).

Demonstrando que a partir da dose de 625 mL de dietholate 100 kg sementes^{-1}, a velocidade de germinação diminuiu com o aumento da dose de dietholate.

Mistura et al. (2008), avaliando o efeito do dietholate no tratamento de sementes (1,0 kg de protetor mais 60 mL de polímero por 100 kg de sementes) em arroz, notaram que houve redução no índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de arroz cv. BRS Querência. Segundo esses autores, a cobertura das sementes de arroz com este protetor pode ter reduzido a velocidade de absorção de água, a qual é indispensável para desencadear os processos metabólicos e bioquímicos da germinação.

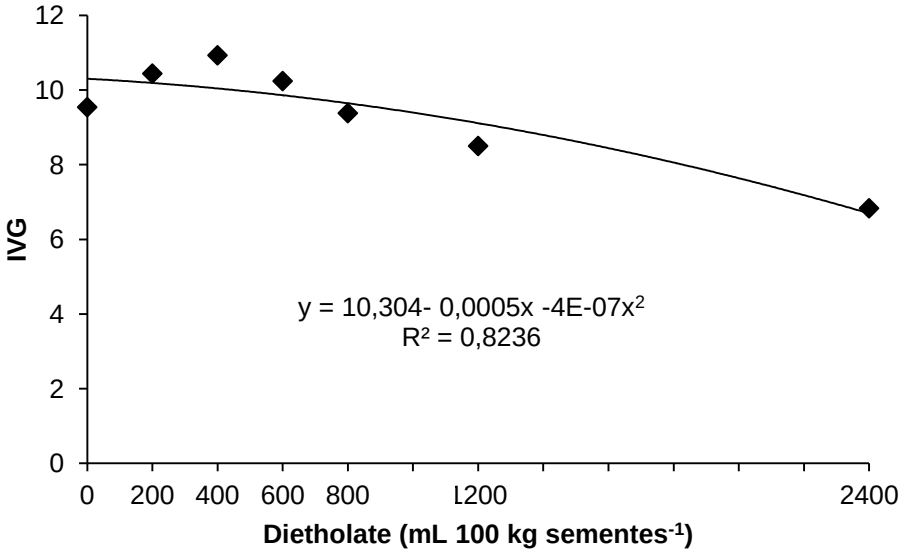


Figura 11. Índice de velocidade de germinação de sementes de *Brachiaria ruziziensis* com diferentes doses de dietholate

Ao avaliar a germinação percebeu-se a medida que aumentou a dose de dietholate houve aumento na germinação, atingindo o ponto máximo com a dose de 750 mL de dietholate 100 kg sementes^{-1}, no entanto, a partir do ponto máximo atingido, a curva de germinação tende a cair (Figura 12).

É importante ressaltar que a porcentagem de germinação de sementes de *Brachiaria ruziziensis* obtidas com esse trabalho foi alta, mesmo nos tratamentos com o dietholate, levando em consideração que a porcentagem mínima de

germinação para produção e comercialização de sementes de *Brachiaria ruziziensis* é de 60% (BRASIL, 2008).

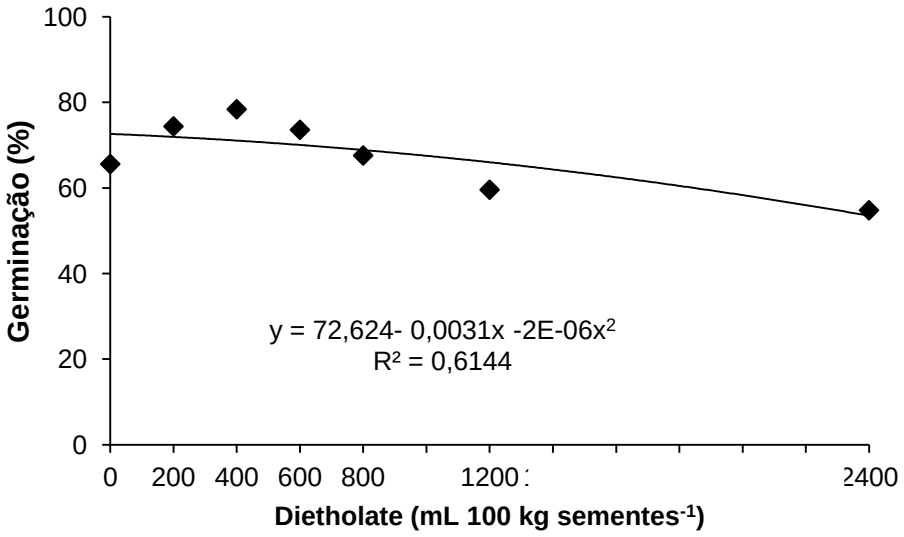


Figura 12. Germinação de sementes de *Brachiaria ruziziensis* com diferentes doses de dietholate.

Na Figura 13, observa-se que a dormência de sementes de *Brachiaria ruziziensis* aumentou a medida que houve incremento da dose de dietholate. Demonstrando que as sementes submetidas a maiores doses de dietholate apresentaram maior porcentagem de dormência em relação ás sementes com doses menores de dietholate, ou seja, mesmo após o final o teste de germinação, as sementes permaneceram viáveis, porém não germinaram no tempo avaliado.

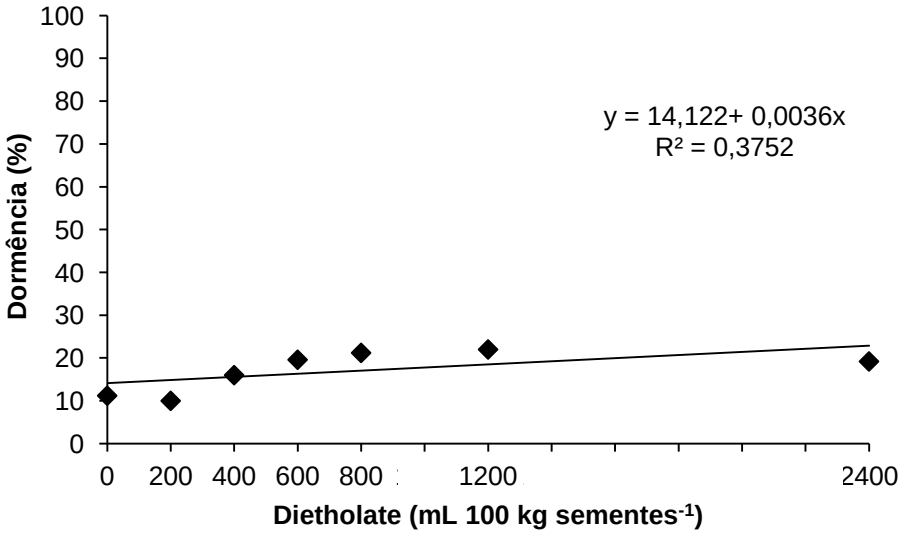


Figura 13. Dormência de sementes de *Brachiaria ruziziensis* com diferentes doses de dietholate.

A porcentagem de sementes mortas diminuiu conforme o aumento da dose de dietholate, atingindo o ponto mínimo com a dose de 875 mL de dietholate 100 kg sementes^{-1}. A partir desse ponto, a porcentagem de sementes mortas tende a aumentar, demonstrando que doses maiores do dietholate podem causar maior mortalidade das sementes de *Brachiaria ruziziensis* (Figura 14).

Uma característica adicional que também deve ser lembrada é a capacidade de cobertura e aderência do produto sem, entretanto, causar restrições à fluidez das sementes, pois não havendo absorção de água pela casca das sementes, não há o rompimento desta, impedindo assim a difusão do oxigênio para os tecidos internos, bem como a saída de estruturas da plântula do interior da semente (CARVALHO; NAKAGAWA, 2012). O que pode ter ocorrido com as sementes de *Brachiaria ruziziensis,* pelo fato dessas sementes possuírem pequeno tamanho, quando submetidas á altas doses do protetor dietholate, ocasionou uma sobreposição do produto, dificultando a entrada de água, acarretando a morte das sementes.

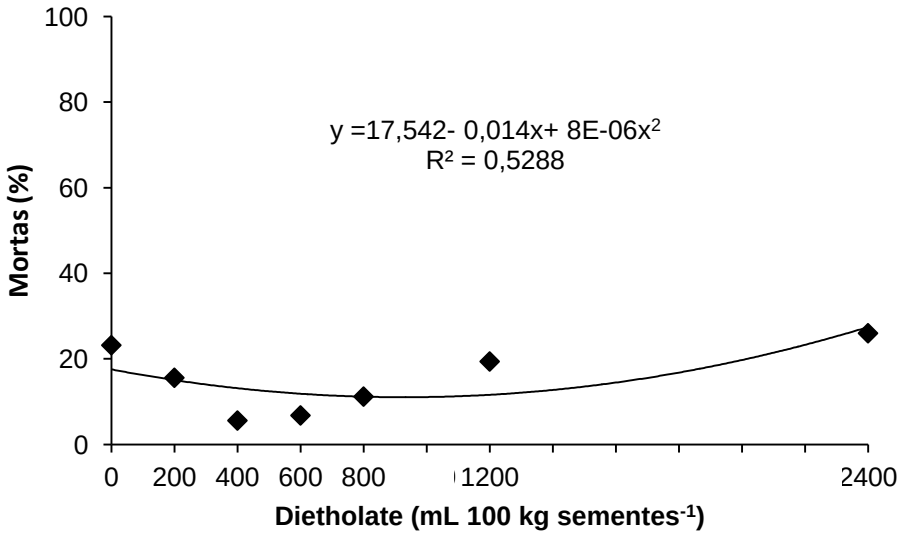
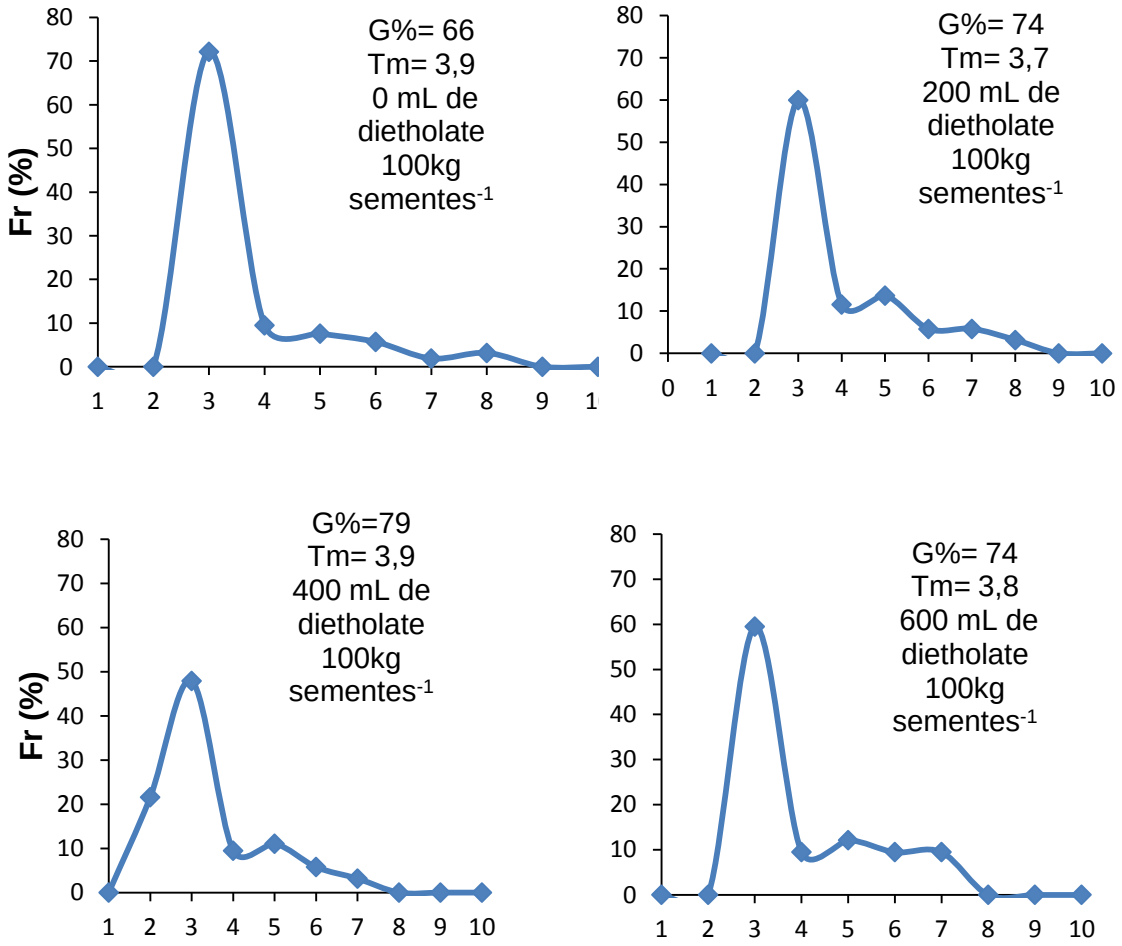


Figura 14. Sementes mortas de *Brachiaria ruziziensis* com diferentes doses de dietholate

Os polígonos de frequência relativa de *Brachiaria ruziziensis* em relação às doses de dietholate estão apresentados na Figura 15. Notam-se os diferentes

comportamentos entre as doses de dietholate para velocidade e total de germinação. Nota-se que as doses de 0, 200, 400, 600, 800 e 1200 mL de dietholate 100 kg sementes-[1] dietholate apresentaram-se melhor desempenho pela frequência relativa da germinação comparada a dose d 2400 mL de dietholate 100 kg sementes-1 dietholate.



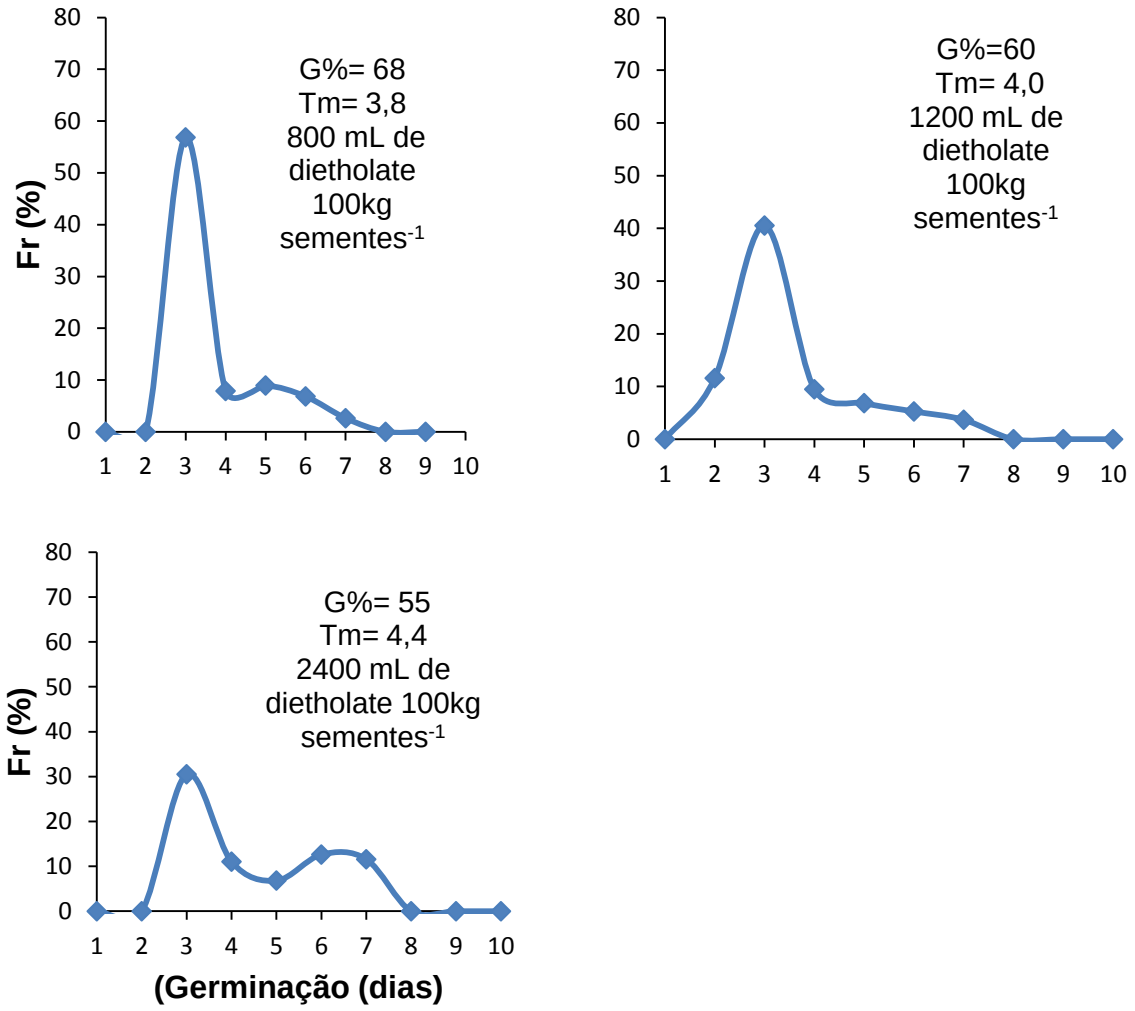


Figura 15. Distribuição da frequência relativa de germinação de sementes de *Brachiaria ruziziensis* tratadas com diferentes doses de dietholate.

2.3.4. *Panicum maximum* cv. Mombaça

Na Tabela 4 está apresentado o resumo da análise de variância com os valores de F para ajuste de regressão linear e quadrática para médias, média geral e coeficiente de variação para tempo inicial, tempo final, tempo médio, sincronia, índice de velocidade de germinação, germinação de sementes, dormência de sementes e sementes mortas para sementes de *Panicum maximum* cv. Mombaça tratadas com diferentes doses de dietholate. Verifica- se que tempo final, sincronia, índice de velocidade de germinação, germinação de sementes, dormência de sementes e sementes mortas se ajustaram no modelo de regressão polinomial quadrático. As variáveis tempo inicial e tempo médio não se ajustaram á nenhum modelo de regressão.

Tabela 4. Resumo da análise com os valores de F para ajuste de regressão linear e quadrática, médias, média geral e coeficiente de variação para Tempo inicial (Ti), Tempo final (Tf), Tempo médio (Tm), Sincronia (Z), Índice de velocidade de germinação (IVG), Germinação de sementes (G), Dormência de sementes (D) e Sementes mortas (M) para sementes de *Panicum maximum* cv. Mombaça tratadas com diferentes doses de dietholate.

Doses de dietholate(mL)	Ti (dias)	Tf (dias)	Tm (dias)	Z	IVG	G (%)	D (%)	M (%)
0	3	10	5	0,3	8,67	71	2	27
200	3	12	5	0,51	9,81	71	0	28
400	2	13	5	0,25	10,69	72	2	26
600	3	12	5	0,33	11,59	76	2	22
800	2	10	5	0,24	11,78	75	4	21
1200	3	10	5	0,38	10,28	73	1	26
2400	2	10	4	0,45	7,54	55	1	44
Média Geral	3	x	5	x	x	x	x	x
CV %	18,8	8,87	9,68	29,59	20,62	16,6	106,2	26,28
Linear	3,12^{ns}	10,06**	1,63^{ns}	0,69 ^{ns}	0,08^{ns}	4,20*	0,07^{ns}	5,80*
Quadrática	0,00^{ns}	29,12**	0,00^{ns}	5,24*	16,43**	11,48**	4,37*	19,23**

*, ^{ns} Significativo a 5% de probabilidade e não significativo pelo teste de f, respectivamente. x Não foram calculadas as médias pois houve significância.

O tempo final de germinação aumentou a medida que houve incremento das doses de dietholate no tratamento de sementes até atingir o ponto máximo com a dose de 625 mL de dietholate 100 kg sementes^{-1}, a partir desse ponto, a curva tende a cair, demonstrando que maiores doses do protetor dietholate, acarretam períodos menores de germinação (Figura 16).

Entende-se que a germinação mais lenta, acarreta crescimento inicial lento, sendo prejudicial ao produtor, pois existirá maior probabilidade de crescimento de plantas daninhas, pelo atraso do sombreamento da planta ao solo. Lembrando que para a produção de sementes, o atraso do crescimento inicial também poderá retardar o início do florescimento, por ocasião de colheita, a uniformidade será perdida (CARVALHO; NAKAGAWA, 2012).

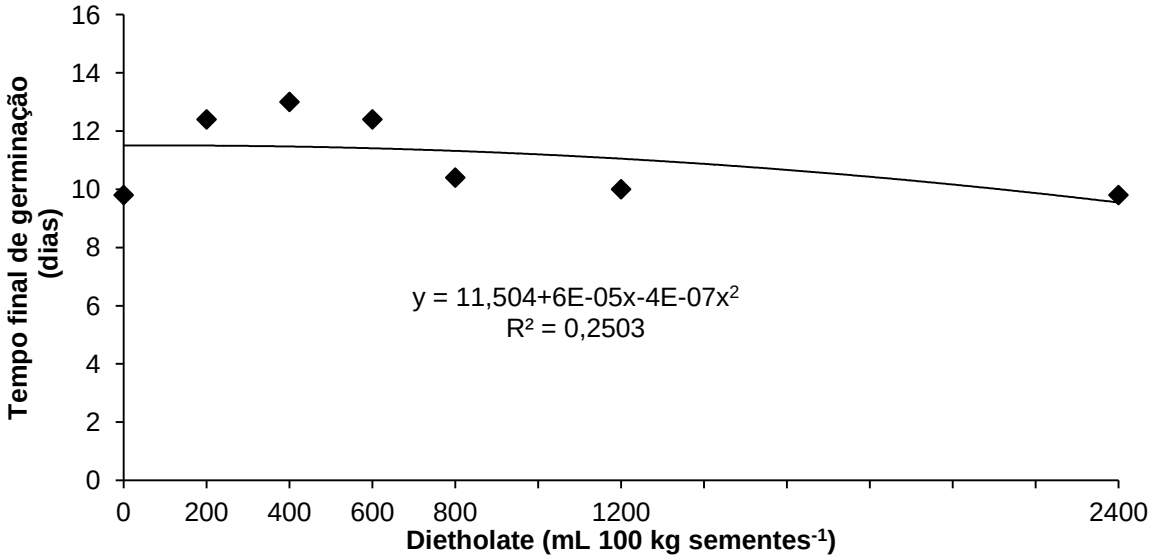


Figura 16. Tempo final de germinação de sementes de *Panicum maximum* cv. Mombaça com diferentes doses de dietholate.

De forma geral a sincronia de germinação de sementes de *Panicum maximum* cv. Mombaça avaliada nesse trabalho foi baixa, já que quando mais próximo de 1 maior é a sincronia de germinação (Figura 17). A medida que se aumentou a dose de dietholate, a sincronia diminuiu, até o ponto mínimo de 833 mL de dietholate 100 kg sementes^{-1}, após essa dose os valores de sincronia voltam á aumentar.

O aumento de sincronia com o aumento da dose do protetor dietholate pode ser explicado pelo fato que por mais que o dietholate seja classificado como protetor de sementes, o produto pertence ao grupo químico éster do ácido fosfórico, onde se encontram os inseticidas malation, phorate e zine. O mecanismo de ação desse grupo químico por ter proporcionado proteção ás sementes no processo germinativo, no controle de patógenos de sementes, diminuindo as falhas da germinação (SANCHOTENE et al., 2010).

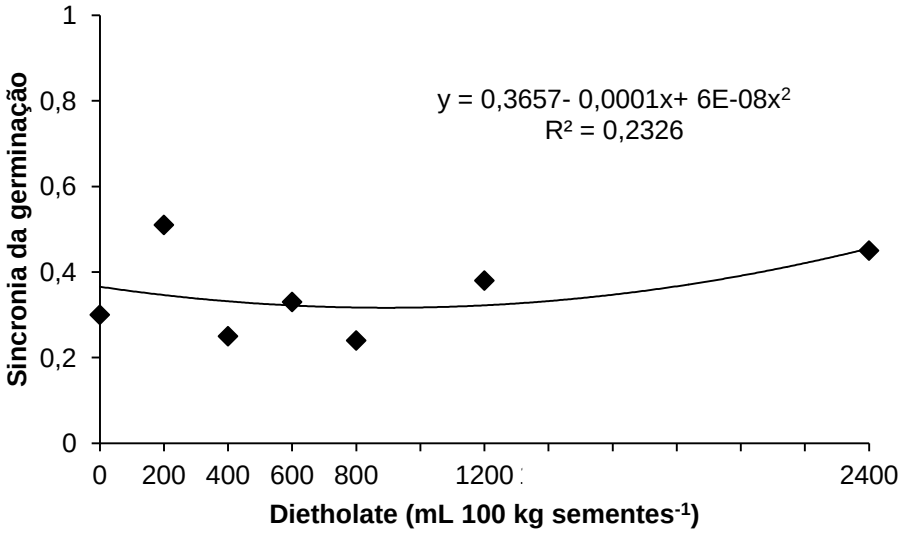


Figura 17. Sincronia de germinação de sementes de *Panicum maximum* cv. Mombaça com diferentes doses de dietholate.

Observa-se que o IVG aumenta a medida que há incremento na dose de dietholate, no entanto, a partir do ponto máximo atingido com a dose de 1100 mL de dietholate 100kg sementes^{-1}, a curva de IVG tende a declinar (Figura 18). Demonstrando que a partir da dose de 1100 mL de dietholate 100 kg sementes^{-1}, a velocidade de germinação diminuiu com o aumento da dose de dietholate.

Mistura et al. (2008), avaliando o efeito do dietholate no tratamento de sementes (1,0 kg de protetor mais 60 mL de polímero por 100 kg de sementes) em arroz, notaram que houve redução no índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de arroz cv. BRS Querência. Segundo esses autores, a cobertura das sementes de arroz com este protetor pode ter reduzido a velocidade de absorção de água, a qual é indispensável para desencadear os processos metabólicos e bioquímicos da germinação.

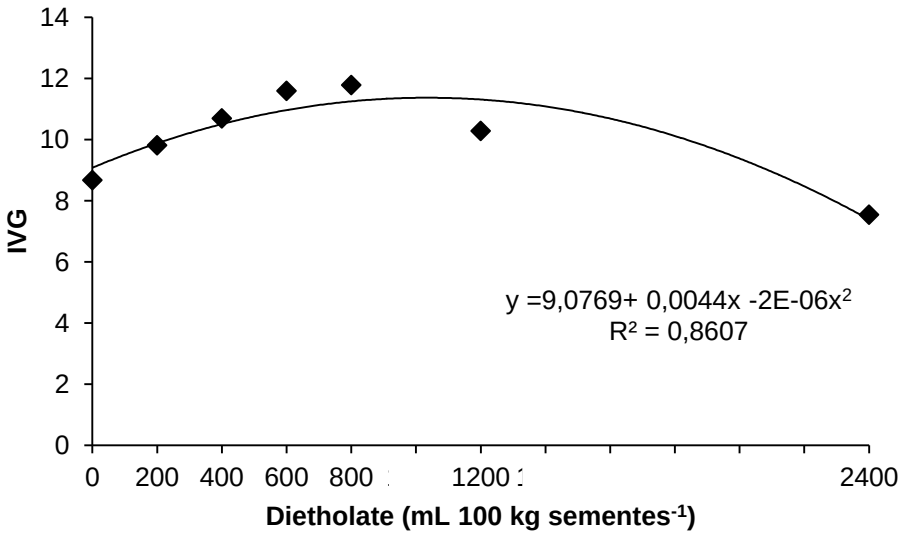


Figura 18. Índice de velocidade de germinação de sementes de *Panicum maximum* cv. Mombaça com diferentes doses de dietholate.

Ao avaliar a germinação percebeu-se a medida que aumentou a dose de dietholate houve aumento na germinação, atingindo o ponto máximo com a dose de 743 mL de dietholate 100 kg sementes^{-1}, no entanto, a partir do ponto máximo atingido, a curva de germinação tende a cair (Figura 19).

É importante ressaltar que a porcentagem de germinação de sementes de *Panicum maximum* cv. Mombaça obtidas com esse trabalho foi alta, mesmo nos tratamentos com o dietholate, levando em consideração que a porcentagem mínima de germinação para produção e comercialização de sementes de *Panicum maximum* cv. Mombaça é de 40% (BRASIL, 2008).

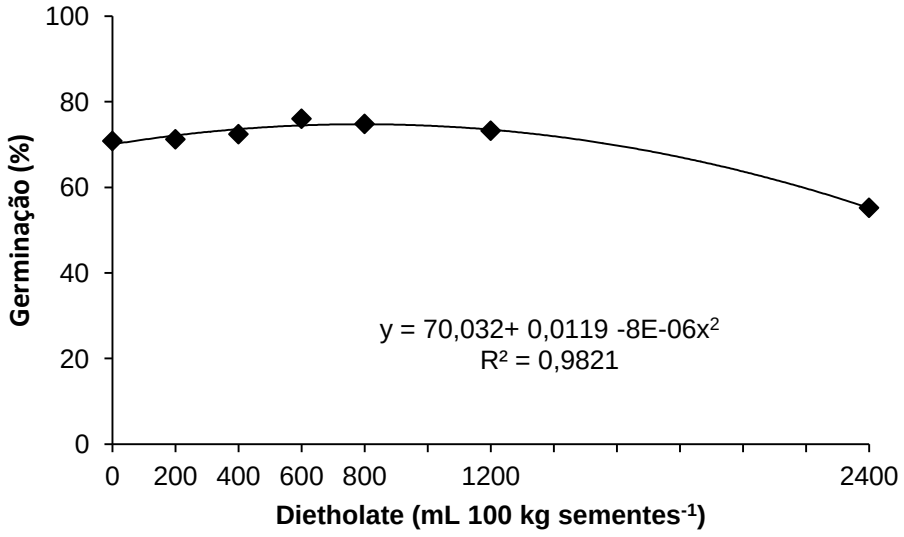


Figura 19. Germinação de sementes de *Panicum maximum* cv. Mombaça com diferentes doses de dietholate.

No geral observa-se que a dormência de sementes de *Panicum maximum* cv. Mombaça foi baixa, porém aumentou a medida que houve incremento da dose de dietholate até atingir o ponto máximo com a dose de 1000 mL de dietholate 100 kg sementes^{-1}, a partir desse ponto a curva tende a cair (Figura 20). Demonstrando que as sementes submetidas ás doses iniciais de dietholate apresentaram maior porcentagem de dormência em relação ás sementes com maiores doses de dietholate, ou seja, mesmo após o final o teste de germinação, as sementes permaneceram viáveis, porém não germinaram no tempo avaliado.

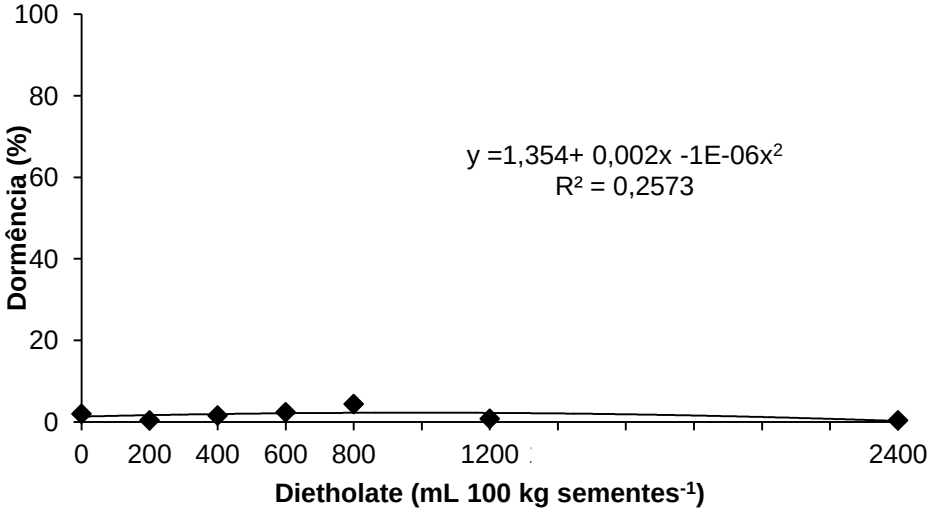


Figura 20. Dormência de sementes de *Panicum maximum* cv. Mombaça com diferentes doses de dietholate.

A porcentagem de sementes mortas diminuiu conforme o aumento da dose de dietholate, atingindo o ponto mínimo com a dose de 772 mL de dietholate 100 kg sementes^{-1}. A partir desse ponto, a porcentagem de sementes mortas tende a aumentar, demonstrando que doses maiores do dietholate podem causar maior mortalidade das sementes de *Panicum maximum* cv. Mombaça (Figura 21).

Uma característica adicional que também deve ser lembrada é a capacidade de cobertura e aderência do produto sem, entretanto, causar restrições à fluidez das sementes, pois não havendo absorção de água pela casca das sementes, não há o rompimento desta, impedindo assim a difusão do oxigênio para os tecidos internos,

bem como a saída de estruturas da plântula do interior da semente (CARVALHO; NAKAGAWA, 2012). O que pode ter ocorrido com as sementes de *Panicum maximum* cv. Mombaça, pelo fato dessas sementes possuírem pequeno tamanho, quando submetidas á altas doses do protetor dietholate, ocasionou uma sobreposição do produto, dificultando a entrada de água, acarretando a morte das sementes.

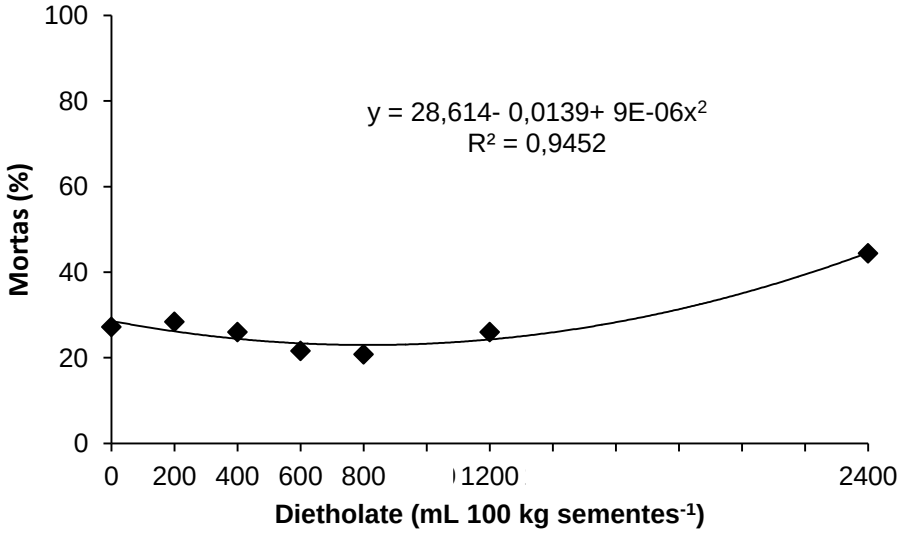
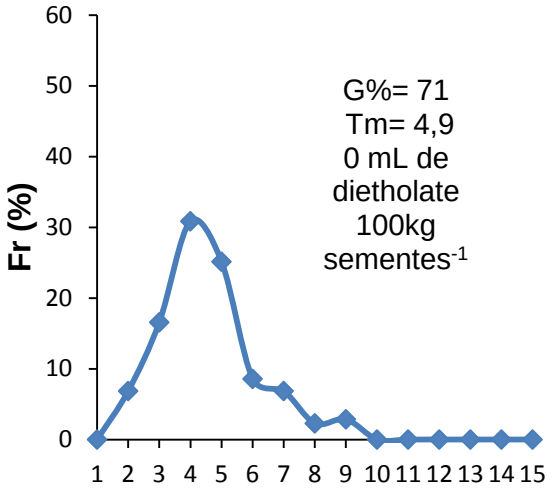
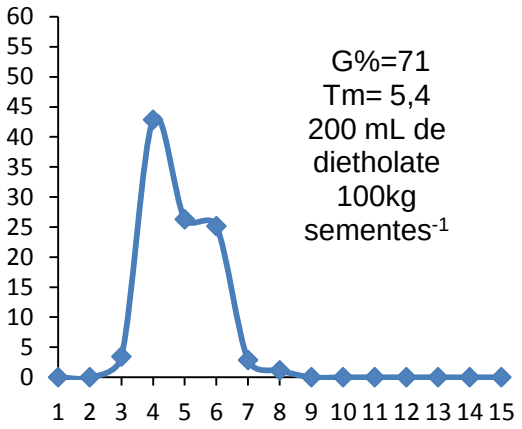
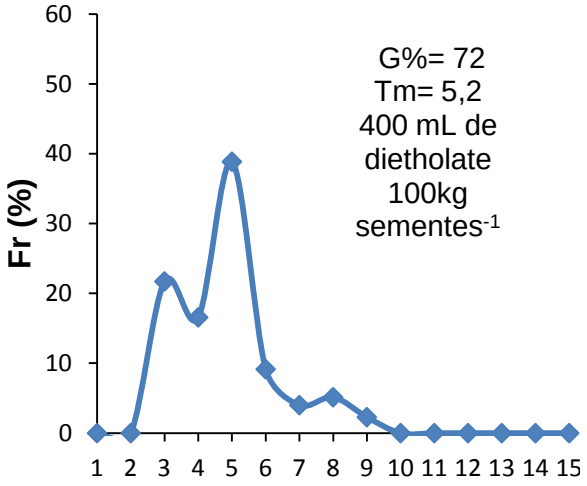


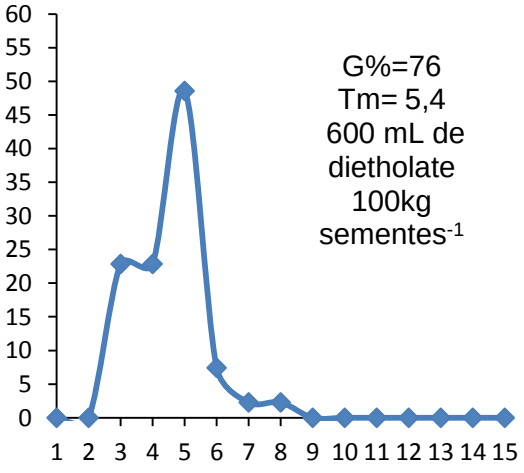
Figura 21. Sementes mortas de *Panicum maximum* cv. Mombaça com diferentes doses de dietholate.

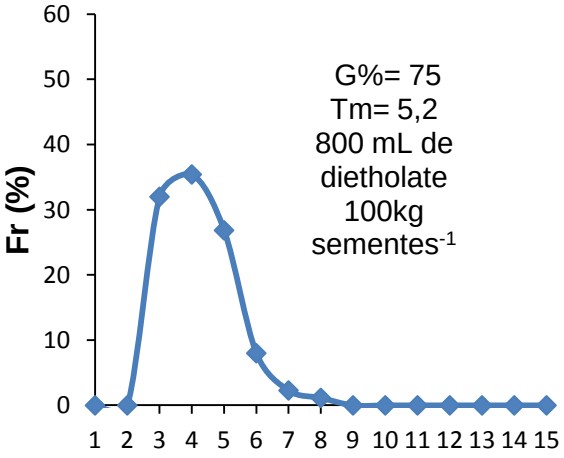
Os polígonos de frequência relativa de *Panicum maximum* cv. Mombaça em relação às doses de dietholate estão apresentados na Figura 22. Notam-se os diferentes comportamentos entre as doses de dietholate para velocidade e total de germinação. Verifica-se que as doses de 0, 200, 400, 600, 800 e 1200 mL de dietholate 100 kg sementes-1 dietholate apresentaram-se melhor desempenho pela frequência relativa da germinação comparada a dose d 2400 mL de dietholate 100 kg sementes-1 dietholate.

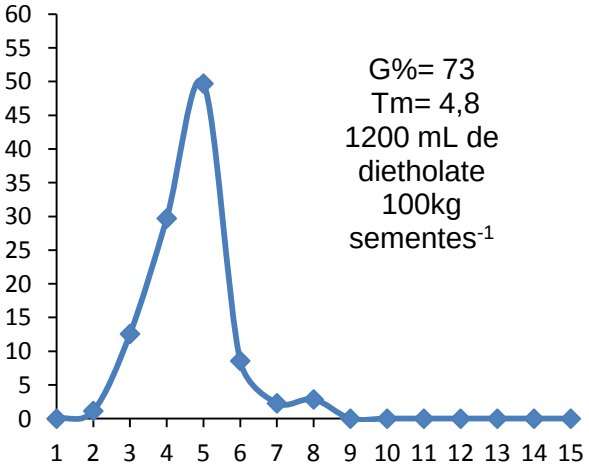

Fr (%)
G%= 71
Tm= 4,9
0 mL de
dietholate
100kg
sementes-1


G%=71
Tm= 5,4
200 mL de
dietholate
100kg
sementes-1


Fr (%)
G%= 72
Tm= 5,2
400 mL de
dietholate
100kg
sementes-1


G%=76
Tm= 5,4
600 mL de
dietholate
100kg
sementes-1


Fr (%)
G%= 75
Tm= 5,2
800 mL de
dietholate
100kg
sementes-1


G%= 73
Tm= 4,8
1200 mL de
dietholate
100kg
sementes-1

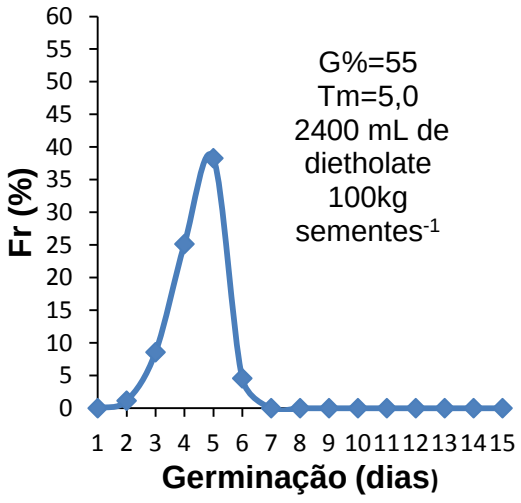


Figura 8. Distribuição da frequência relativa de germinação de sementes de *Panicum maximum* cv. Mombaça tratadas com diferentes doses de dietholate.

2.3.5. *Panicum maximum* cv. Massai

Na Tabela 5 está apresentado o resumo da análise de variância com os valores de F para ajuste de regressão linear e quadrática para médias, média geral e coeficiente de variação para tempo inicial, tempo final, tempo médio, sincronia, índice de velocidade de germinação, germinação de sementes, dormência de sementes e sementes mortas para sementes de *Panicum maximum* cv. Massai tratadas com diferentes doses de dietholate. Verifica- se que somente tempo final e tempo médio se ajustaram no modelo de regressão linear. Porem o índice de velocidade de germinação, germinação de sementes e sementes mortas se ajustaram no modelo de regressão polinomial quadrático. As variáveis tempo inicial, sincronia e dormência não se ajustaram á nenhum modelo de regressão.

Tabela 5. Resumo da análise com os valores de F para ajuste de regressão linear e quadrática, médias, média geral e coeficiente de variação para Tempo inicial (Ti), Tempo final (Tf), Tempo médio (Tm), Sincronia (Z), Índice de velocidade de germinação (IVG), Germinação de sementes (G), Dormência de sementes (D) e Sementes mortas (M) para sementes de *Panicum maximum cv Massai* tratadas com diferentes doses de dietholate.

Doses de dietholate(mL)	Ti (dias)	Tf (dias)	Tm (dias)	Z	IVG	G (%)	D (%)	M (%)
0	3	8	4	0,29	7,11	41	2	56
200	3	11	5	0,22	6,07	40	1	60
400	3	9	5	0,27	4, 61	31	4	65
600	3	12	5	0,18	7,15	47	2	50
800	2	10	4	0,26	6,97	42	1	56
1200	3	11	5	0,26	6,81	42	4	54
2400	3	12	5	0,28	2,92	21	1	78
Média Geral	3	x	x	0,25	x	x	2	x
CV %	17,61	12,97	9,72	25,1	22,8	11,8	86,48	10,57
Linear	0,00^{ns}	17,38**	5,43*	3,71 ^{ns}	7,01*	8,60**	0,03^{ns}	8,76**
Quadrática	0,37^{ns}	0,84^{ns}	0,12^{ns}	0,08 ^{ns}	5,32*	14,49**	0,83^{ns}	16,39**

*, ^{ns} Significativo a 5% de probabilidade e não significativo pelo teste de f, respectivamente. x Não foram calculadas as médias pois houve significância.

O tempo final de germinação de sementes de *Panicum maximum* cv. Massai aumentou a medida que houve incremento das doses de dietholate no tratamento de sementes (Figura 22).

Entende-se que a germinação mais lenta, acarreta crescimento inicial lento, sendo prejudicial ao produtor, pois existirá maior probabilidade de crescimento de plantas daninhas, pelo atraso do sombreamento da planta ao solo. Lembrando que para a produção de sementes, o atraso do crescimento inicial também poderá retardar o início do florescimento, por ocasião de colheita, a uniformidade será perdida (CARVALHO; NAKAGAWA, 2012).

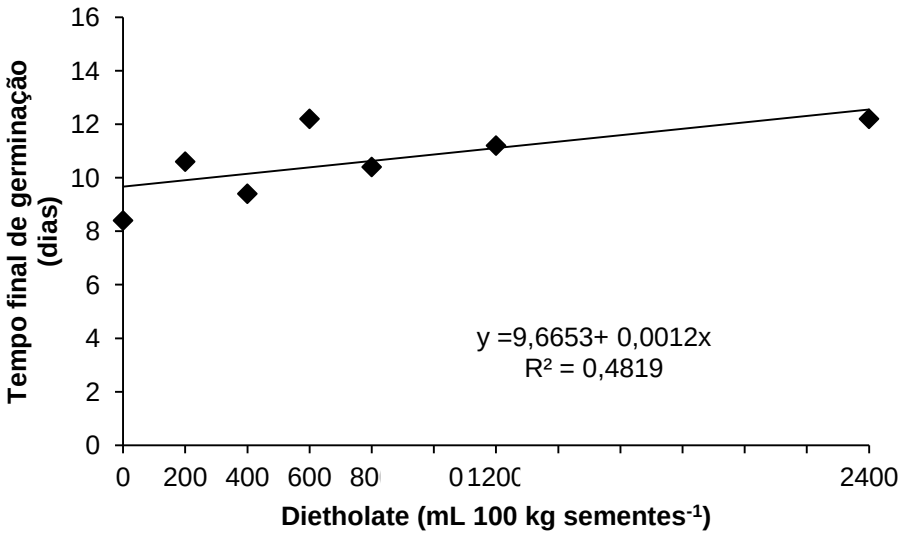


Figura 22. Tempo final de germinação de sementes de *Panicum maximum* cv. Massai com diferentes doses de dietholate.

O tempo médio de germinação de *Panicum maximum* cv. Massai aumentou a medida que houve incremento da dose de dietholate (Figura 23). Demonstrando que o aumento da dose de dietholate contribui para maiores tempos de germinação de *Panicum maximum* cv. Massai.

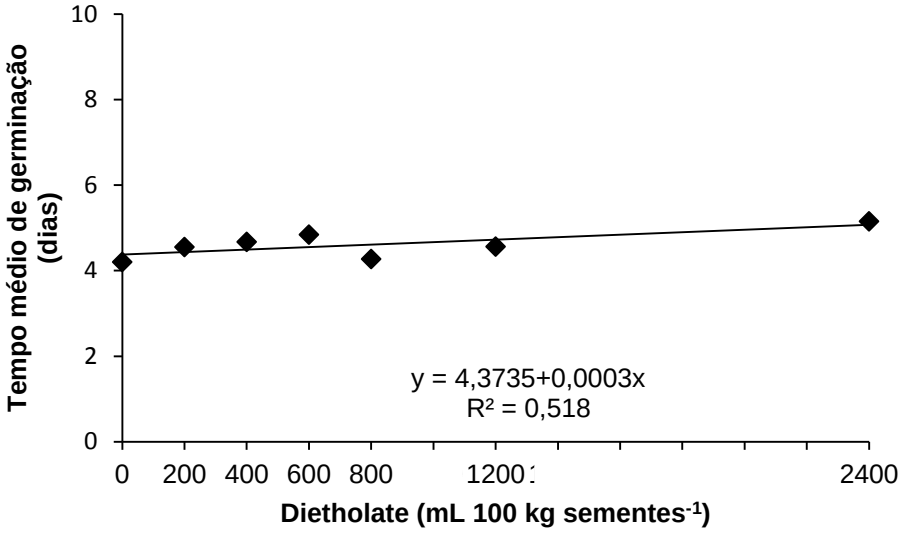


Figura 23. Tempo médio de germinação de sementes de *Panicum maximum* cv. Massai com diferentes doses de dietholate.

Observa-se que o IVG aumenta a medida que há incremento na dose de dietholate, no entanto, a partir do ponto máximo atingido com a dose de 850 mL de

dietholate 100 kg sementes^{-1}, a curva de IVG tende a declinar (Figura 24). Demonstrando que a partir da dose de 850 mL de dietholate 100 kg sementes^{-1}, a velocidade de germinação diminuiu com o aumento da dose de dietholate.

Mistura et al. (2008), avaliando o efeito do dietholate no tratamento de sementes (1,0 kg de protetor mais 60 mL de polímero por 100 kg de sementes) em arroz, notaram que houve redução no índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de arroz cv. BRS Querência. Segundo esses autores, a cobertura das sementes de arroz com este protetor pode ter reduzido a velocidade de absorção de água, a qual é indispensável para desencadear os processos metabólicos e bioquímicos da germinação.

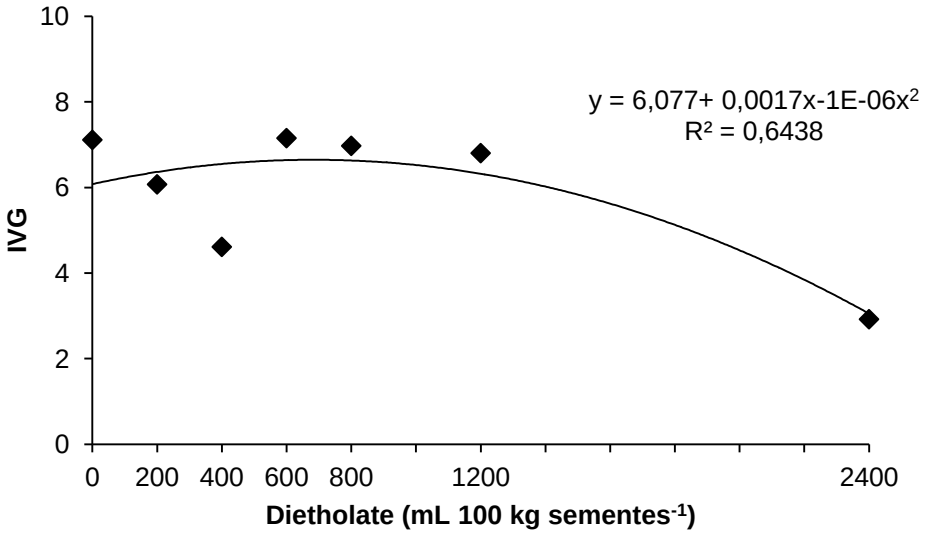


Figura 24. **Í**ndice de velocidade de germinação de sementes de *Panicum maximum* cv. Massai com diferentes doses de dietholate.

Ao avaliar a germinação percebeu-se a medida que aumentou a dose de dietholate houve aumento na germinação, atingindo o ponto máximo com a dose de 743 mL de dietholate 100 kg sementes^{-1}, no entanto, a partir do ponto máximo atingido, a curva de germinação tende a cair (Figura 25).

É importante ressaltar que a porcentagem de germinação de sementes de *Panicum maximum* cv. Massai obtidas com esse trabalho foi adequada, mesmo nos tratamentos com o dietholate, levando em consideração que a porcentagem mínima de germinação para produção e comercialização de sementes de *Panicum maximum* cv. Massai é de 40% (BRASIL, 2008).

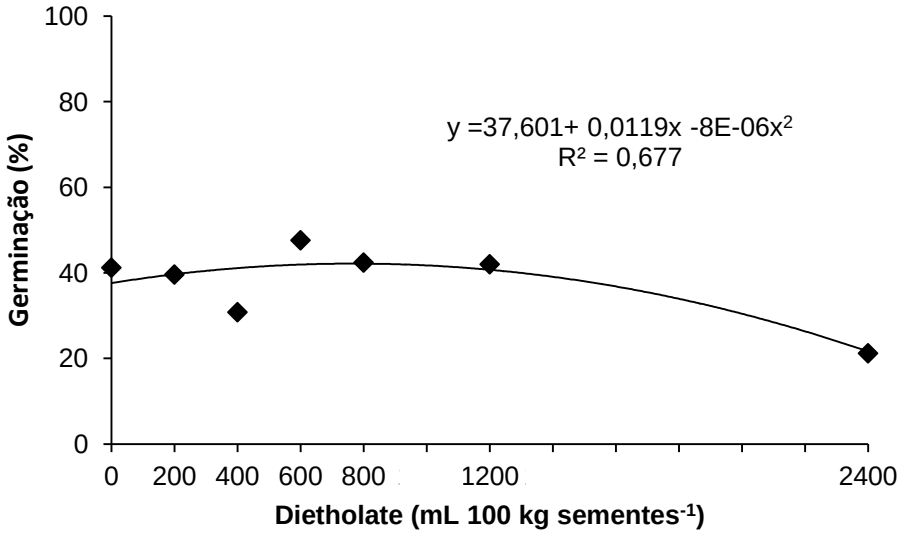


Figura 25. Germinação de sementes de *Panicum maximum* cv. Massai com diferentes doses de dietholate.

A porcentagem de sementes mortas diminuiu conforme o aumento da dose de dietholate, atingindo o ponto mínimo com a dose de 837 mL de dietholate 100 kg sementes^{-1}. A partir desse ponto, a porcentagem de sementes mortas tende a aumentar, demonstrando que doses maiores do dietholate podem causar maior mortalidade das sementes de *Panicum maximum* cv. Massai (Figura 26).

Uma característica adicional que também deve ser lembrada é a capacidade de cobertura e aderência do produto sem, entretanto, causar restrições à fluidez das sementes, pois não havendo absorção de água pela casca das sementes, não há o rompimento desta, impedindo assim a difusão do oxigênio para os tecidos internos, bem como a saída de estruturas da plântula do interior da semente (CARVALHO; NAKAGAWA, 2012). O que pode ter ocorrido com as sementes de *Panicum maximum* cv. Massai, pelo fato dessas sementes possuírem pequeno tamanho, quando submetidas á altas doses do protetor dietholate, ocasionou uma sobreposição do produto, dificultando a entrada de água, acarretando a morte das sementes.

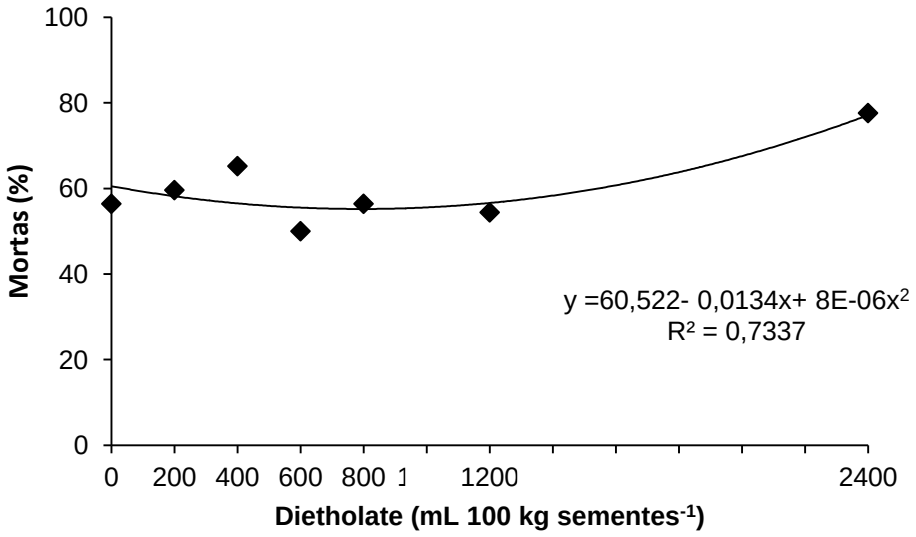
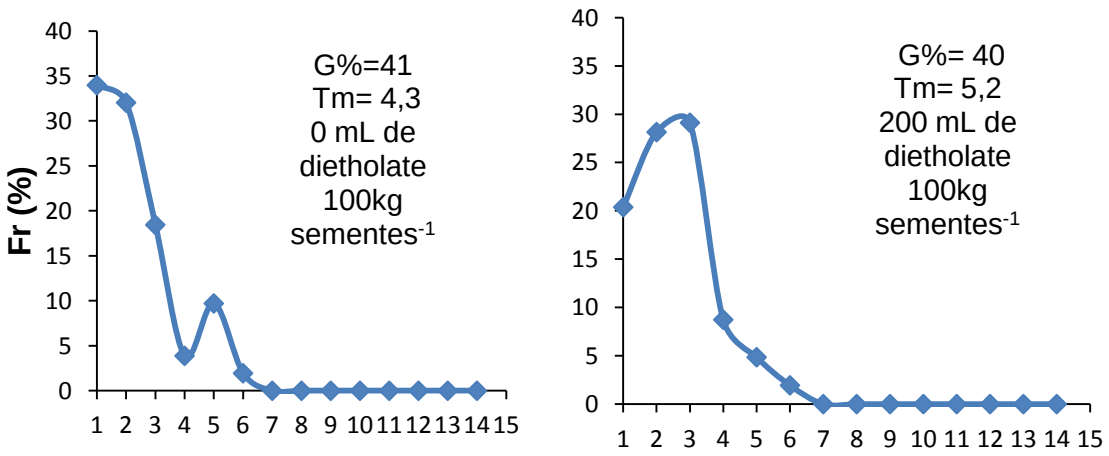


Figura 26. Sementes mortas de *Panicum maximum* cv. Massai com diferentes doses de dietholate.

Os polígonos de frequência relativa de *Panicum maximum* cv. Massai em relação às doses de dietholate estão apresentados na Figura 27. Notam-se os diferentes comportamentos entre as doses de dietholate para velocidade e total de germinação. Verifica-se que as doses de 0, 200, 600, 800 e 1200 mL de dietholate 100 kg sementes-1 dietholate apresentaram-se melhor desempenho pela frequência relativa da germinação comparada as dose de 400 e 2400 mL de dietholate 100 kg sementes-1 dietholate.



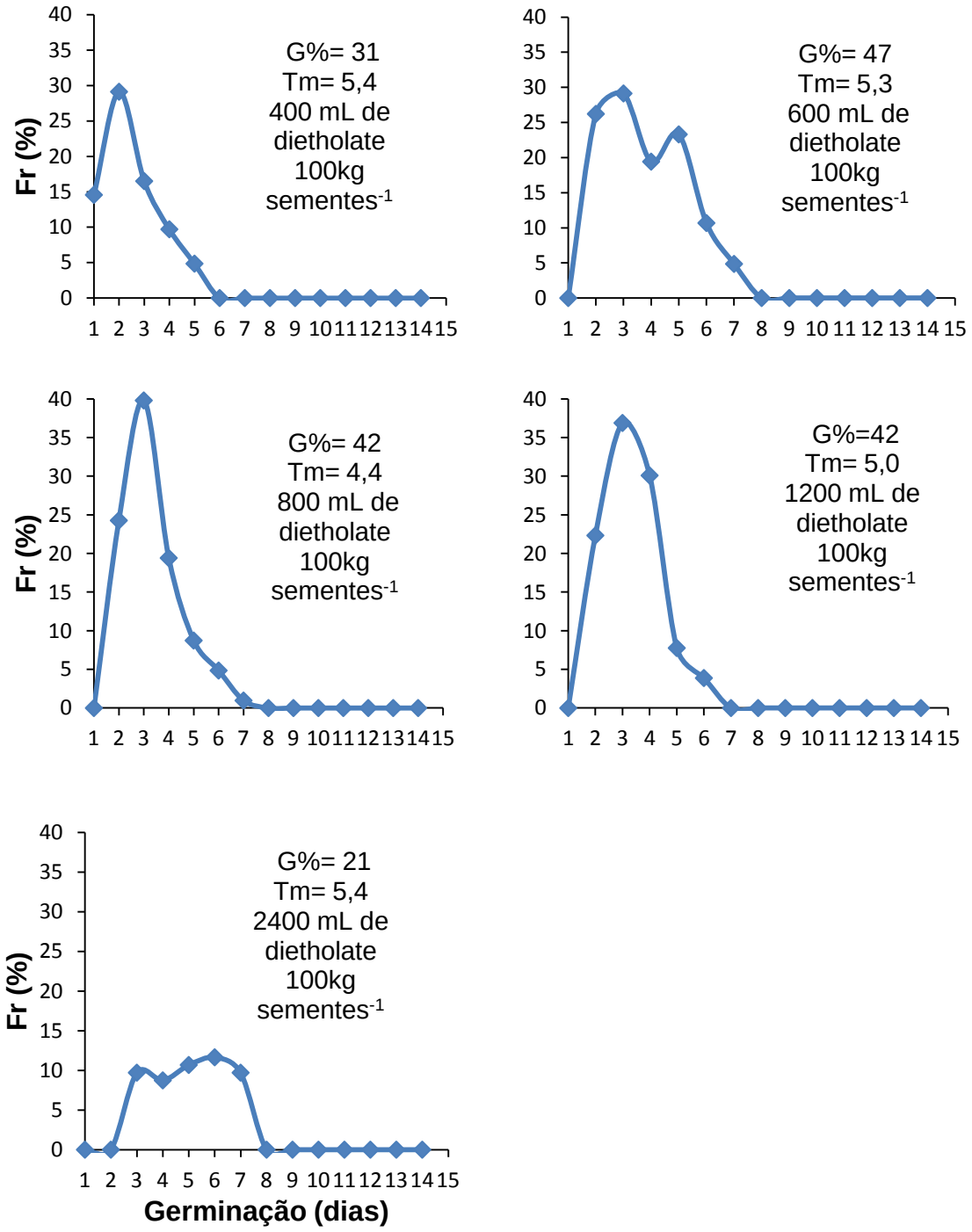


Figura 27. Distribuição da frequência relativa de germinação de sementes de *Panicum maximum* cv. Massai tratadas com diferentes doses de dietholate.

2.4. CONCLUSÕES

O efeito do protetor dietholate demonstrou que doses acima de 1200 mL de dietholate 100 kg sementes-^{1} podem afetar os parâmetros de germinação de

sementes das espécies *Brachiaria brizantha* cv. Marandú, *Brachiaria humidicola e Brachiaria ruziziensis.*

Porém para as espécies *Panicum maximum* cv. Mombaça e *Panicum maximum* cv. Massai, doses acima de 800 mL de dietholate 100 kg sementes-^{1} podem afetar os parâmetros de germinação de sementes.

CAPÍTULO 3 - USO DO DIETHOLATE COMO PROTETOR DE SEMENTES DE GRAMÍNEAS FORRAGEIRAS

RESUMO - Protetores químicos, denominados de “safeners”, podem ser utilizados para aumentar a tolerância de culturas a herbicidas, sendo aplicados como tratamento de sementes. Os mecanismos de ação dos protetores estão diretamente relacionados à redução da absorção e/ou translocação, à metabolização e à competição com o local de ação dos herbicidas. Objetivou-se com esse trabalho avaliar os efeitos da utilização de dietholathe como protetor do herbicida clomazone aplicado em pré-emergência em *Brachiaria brizantha* cv. Marandú, *Brachiaria humidicola, Brachiaria ruziziensis, Panicum maximum* cv. Mombaça *e Panicum maximum* cv. Massai. O experimento foi conduzido na Universidade Federal do Mato Grosso - Campus Universitário do Araguaia, no delineamento de blocos casualizado, com quatro repetições e os tratamentos dispostos em esquema fatorial 3 x 3, sendo três doses do protetor dietholate (0, 600 e 1200 mL 100 kg sementes^{-1}), utilizados no tratamento de sementes, associadas a três doses do herbicida clomazone (0, 720 e 1440 g ia ha^{-1}) aplicadas em pré-emergência após a semeadura. Cada parcela foi constituída por duas linhas da forrageira, com quatro metros de comprimento. O efeito dos tratamentos foi verificado aos 7, 14, 28 e 42 dias após a aplicação (DAA) do clomazone, época em que a altura de plantas (cm) e a matéria seca (g m^{-2}) produzida pela forrageira foram avaliadas. Embora tenha sido observada proteção às sementes, as doses utilizadas de dietholate foram insuficientes para previnir os efeitos deletérios do herbicida clomazone.

Palavras-chave: Pastagem, safener, clomazone, densidade volumétrica.

CHAPTER 3 – USE OF DIETHOLATE AS SEED SAFENER OF FORAGE GRASSES

Summary – Chemical protectors, named “safeners”, can be used to increase the crop tolerance to herbicides, being applied as seed treatment. The mechanisms of action are directly related to absorption and/or translocation, to metabolism, and competition by herbicide local of action. The trial objective was to evaluate the safener effects of dietholate against the herbicidal action of clomazone applied at pre-emergence on *Brachiaria brizantha* cv. Marandú, *Brachiaria humidicola, Brachiaria ruziziensis, Panicum maximum* cv. Mombaça *e Panicum maximum* cv. Massai. The experiment was conducted at Universidade Federal de Mato Grosso – Campus Universitário do Araguaia, at completely random blocks design, with four replications and treatments arranged at factorial scheme 3 x 3, being three dietholate rates (0, 600 and 1200 mL 100 kg^{-1} of seed) applied as seed treatment associated to three clomazome rates (0, 720 and 1440 g ia ha^{-1}) applied at pos-sow and at pre-emergence. The treatment effects were evaluated at 7, 14, 28 and 42 days after treatment (DAA), time what the plant height (cm) and total dry matter (g m^{-2}) were obtained. Although has been observed protection to seeds, all dietholate rates were insufficient to eliminate the deleterious effects of herbicide clomazone.

Keywords: Pasture, safener, clomazone, volumetric density.

3.1. INTRODUÇÃO

As plantas daninhas não seriam necessariamente uma causa da degradação de pastagens, mas sim a consequência desse processo, já que, por causa do seu comportamento oportunista, ocupam espaços que eventualmente são deixados abertos na pastagem pelas forrageiras que perdem ovigor. As estratégias de recuperação de pastagens degradadas devem ser planejadas com base no conhecimento das causas da degradação. Normalmente, o processo de renovação da pastagem envolve, em maior ou menor escala, o uso de mecanização para preparo da área, para a semeadura e para a adubação da pastagem. O princípio básico para o manejo de plantas daninhas está na prevenção do seu aparecimento e multiplicação. Porém um dos aspectos menos conhecidos e estudados das plantas daninhas de pastagens tropicais seja o banco de sementes do solo, isto é, o conjunto de sementes vivas armazenadas no solo (DIAS-FILHO, 1990).

Geralmente, as plantas daninhas mais difíceis de controlar em pastagens são as gramíneas invasoras, por sua semelhança morfológica, fisiológica e bioquímica com as gramíneas forrageiras O controle de plantas daninhas de folhas estreitas ainda hoje é um grande desafio para os pecuaristas, principalmente porque ainda não existem herbicidas para controlar plantas daninhas do tipo gramíneas em pastagem. Uma possível solução para esse problema seria renovar a pastagem e utilizar algum produto que proporcione proteção contra a ação de herbicidas graminicidas no momento da semeadura das forrageiras, denominados de “safeners”.

Nesse contexto, objetivou-se avaliar a possibilidade do uso do dietholathe como protetor do herbicida clomazone aplicado em pré-emergência em *Brachiaria brizantha* cv Marandú, *Brachiaria humidicola, Brachiaria ruziziensis, Panicum maximum* cv. Mombaça *e Panicum maximum* cv. Massai no munícipio de Barra do Garças- MT.

3.2. MATERIAL E MÉTODOS

3.2.1. Localização, clima da área experimental e solo.

O experimento foi conduzido na fazenda experimental da Universidade Federal do Mato Grosso, Campus Universitário do Araguaia localizada no município de Barra do Garças- MT, cujas coordenadas geográficas são 15º 53' 24" de Latitude Sul e 52º 15' 24" de Longitude Oeste a 318 metros de altitude acima do nível do mar. O clima da região é classificado como Aw segundo a classificação de Köppen caracterizado como possuindo temperaturas médias superiores a 27ºC nos meses mais quentes (novembro a fevereiro), temperaturas médias superiores a 18ºC nos meses mais frios (junho a agosto) e com média de precipitação anual entre 1000 e 1500 mm distribuídos em dois períodos bem definidos em termos de precipitação: época de chuvas intensas, outubro a março, e período de estiagem, abril a setembro (FOZ, 2014).

Amostras compostas de solo foram coletadas e enviadas para análise em laboratório e suas características químicas e físicas estão apresentadas a seguir: pH em $CaCl_2$ de 4,3; 22,0 g dm^{-3} de matéria orgânica; 2,7 mg dm^{-3} de P Mehlich; V de 23,50%; e teores de K, Ca, Mg e H+AL de 0,15; 0,66; 0,42 e 4,0 $cmol_c$ dm^{-3}, respectivamente; 692 g kg^{-1} de areia, 97 g kg^{-1} de silte e 211 g kg^{-1} de argila o que o caracteriza como sendo de textura arenosa.

3.2.2. Tratamentos

Foram utilizadas três doses de dietholate no tratamento de sementes 0, 600 e 1200 mL 100 kg sementes-^{1} associados a três doses do herbicida clomazone aplicadas em pré-emergência da cultura (Gamit) 0, 720 e 1440 g i.a. ha^{-1}.

3.2.2. Delineamento experimental

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições e os tratamentos dispostos em esquema fatorial 3 x 3, a saber: três doses de dietholate (Permit) 0, 600 e 1200 mL 100 kg^{-1} semente associados a três doses do herbicida clomazone (Gamit) 0, 720 e 1440 g ia $ha^{-1.}$

A unidade experimental constituiu-se de duas linhas espaçadas a 0,45 m entre si com quatro metros de comprimento semeadas com as espécies *Brachiaria*

brizantha cv Marandu, *Brachiaria humidicola, Brachiaria ruziziensis, Panicum maximum* cv Mombaça *e Panicum maximum* cv Massai.

3.2.3. Instalação e condução do experimento

O preparo da área foi realizado com a eliminação da vegetação existente pela aplicação do herbicida glifosato na dose de 3,0 L ha^{-1} e posterior gradagem para total eliminação dos restos vegetais. O fator correção da fertilidade do solo foi estabelecido de acordo com as recomendações oficiais (VILELA et al., 2003) para as culturas, o qual foi aplicado o equivalente a 2000 kg ha^{-1} de calcário calcítico, para elevar a saturação de bases a 50%, e posteriormente realizado novo procedimento de gradagem para incorporação. A adubação de semeadura constou de 250 kg ha^{-1} da formulação 5-25-15 (N-P_2O_5-K_2O) distribuída manualmente na superfície do solo.

O tratamento das sementes das espécies *Brachiaria brizantha* cv Marandu, *Brachiaria humidicola, Brachiaria ruziziensis, Panicum maximum* cv Mombaça *e Panicum maximum* cv Massai com dietholate, foi realizado com a utilização de um aerógrafo acoplado à uma bomba de vácuo e no momento da aplicação do produto utilizou- se um bastão de vidro para revolver as sementes, garantindo a uniformidade de aplicação do produto. Após o tratamento as sementes foram manualmente depositadas na linha de semeadura e depois recobertas com aproximadamente 2,0 cm de solo.

A quantidade de semente utilizada na semeadura foi baseada no poder de germinação e na recomendação oficial fornecida pela empresa Faccholi Sementes LTDA.

Para a pulverização da calda do herbicida clomazone utilizou-se um pulverizador costal de barras, pressurizado por CO_2, munido de quatro pontas de pulverização tipo leque XR 11002, espaçadas a 0,5 m, calibrado para aplicar o equivalente a 120 L ha^{-1} . As condições ambientais no momento da aplicação do herbicida estão apresentadas na Tabela 4.

Tabela 4. Condições ambientais observadas no início e no final da aplicação das diferentes doses do herbicida clomazone.

Condições climáticas	Início	Final
Hora	17:06	17:30
Temperatura ar	29,5^{o} C	29,2^{o} C
Umidade relativa ar	68,70%	69,90%
Temperatura solo	26,7^{o} C	26,7^{o} C
Umidade solo	úmido	úmido
Velocidade vento	1,7 km/h	1,6 km/h
Direção vento	Nordeste	Nordeste
Cobertura céu	70%	70%

3.2.4. Avaliações

3.2.4.1. Determinação da Fitotoxicidade

O efeito dos tratamentos foi avaliado pelos sintomas visuais de injúria proporcionados pelo herbicida clomazone nas plantas aos 7, 14, 28 e 42 dias após a emergência de plântulas (DAE) utilizando escala percentual de notas variando de zero a 100%, onde zero representou ausência de sintomas (branqueamento) e 100% morte total das plantas (SBCPD, 1995).

3.2.4.2. Número de perfilho por planta

Esta variável foi obtida pela contagem média do número de perfilhos em dez plantas escolhidas aleatoriamente dentro da parcela para cada uma das espécies forrageiras

3.2.4.4. DVMS (g m^{-3})

A densidade volumétrica de matéria seca foi estimada multiplicando-se a produtividade (g m^{-2}) pela altura (m) média do dossel forrageiro.

A altura de plantas foi obtida aos 42 DAE utilizando-se régua graduada, sendo a leitura feita a partir da superfície do solo até o horizonte médio do dossel forrageiro.

Ao final do período de condução do experimento, ou seja, aos 42 dias após a emergência (DAE) foram coletadas amostras da forrageira pelo corte a 10 cm de altura do solo dentro da área delimitada por quadrado de plástico de 0,50 m x 0,50 m escolhidas aleatoriamente dentro da unidade experimental, sendo posteriormente levadas ao laboratório da Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Universitário do Araguaia, embaladas em sacos de papel e mantidas em estufa de circulação forçada de ar a 65ºC durante três dias. Após, as amostras foram pesadas em balança de precisão de 0,01 gramas.

3.2.5. Análise estatística

Após a obtenção dos dados, os mesmos, foram submetidos ao teste de homogeneidade de Barlett, sendo todas as variâncias homogêneas, não necessitando de transformação dos dados.

Assim, os dados originais, foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey á 5% de probabilidade.

3.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.3.1*. Brachiaria brizantha*

Na Tabela 7 estão apresentados os resultados da análise de variância referentes aos sintomas visuais de injúria obtidos aos 7, 14, 28 e 42 dias após a emergência, número de perfilho e densidade volumétrica de matéria seca de plantas de *Brachiaria brizantha* submetidas ao tratamento de sementes com dietholate e aplicação do herbicida clomazone em pré-emergência das plântulas. Verifica-se que houve interação significativa entre as doses de dietholate e de clomazone para todas as variáveis analisadas na forrageira *Brachiaria brizantha* cv. Marandú.

Tabela 7. Resumo da análise de variância de injúria aos 7, 14, 28 e 42 dias após a emergência (DAE), número de perfilho e densidade volumétrica da matéria seca (DVMS) de plantas de *Brachiaria brizantha* cv. Marandú submetidas ao tratamento de sementes com dietholate e aplicação do herbicida clomazone .

Fonte de variação	GL	Quadrados médios					
		Injúria 7 DAE	Injúria 14 DAE	Injúria 28 DAE	Injúria 42 DAE	Perfilho	DVMS
Dietholate (d)	2	54,86^{ns}	43,58^{ns}	2831,25**	4075,69**	8,08**	109710,30**
Clomazone (c)	2	18421,52**	22041,08**	21889,58**	20859,02**	79,00**	938938,05**
dxc	4	352,77**	445,04**	1370,83**	1707,98**	6,58**	37145,51**
Resíduo	27	68,28	72,61	112,28	128,00	0,72	3525,93
CV (%)		20,31	18,13	22,51	24,76	28,33	27,40

**, *, ^{ns} Significativo a 1, 5% de probabilidade e não significativo pelo teste de f, respectivamente.

As médias das interações estão apresentadas nas Tabelas 8 e 9. De modo geral, verifica-se que aos 7 DAE as porcentagens de injúrias nas plântulas de *B. brizantha* cv. Marandú aumentaram conforme o incremento das doses de clomazone.

Aos 14, 28 e 42 DAE, a maior dose de dietholate demonstrou proteção à gramínea forrageira quando associada a maior dose do herbicida clomazone. Outros trabalhos confirmam a interação do dietholate com o clomazone, em plantas de milho, em que apresentam potencial para proteção dos efeitos fitotóxicos do herbicida clomazone, diminuindo a sensibilidade das plantas à aplicação do herbicida (KARAM et al., 2003).

O maior valor de DVMS foi obtido quando foi utilizada a maior dose de dietholate, sem a aplicação do herbicida clomazone. Valores mais altos que os encontrados por Carloto et al. (2011), utilizando *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés em pastos manejados entre 15, 30 e 45 cm, em que as DVMS variaram de 402, 324 e 256 kg ha^{-1}por cm, respectivamente.

O número de perfilho diminuiu com o aumento das doses de clomazone. O número de perfilhos é um dado importante e frequentemente utilizado como indicador de vigor ou persistência da gramínea na pastagem (LIRA et al., 1994).

Tabela 8. Médias de injúria aos 7,14 e 28 dias após a emergência (DAE) de plantas de *Brachiaria brizantha* cv. Marandú submetidas ao tratamento de sementes com dietholate e aplicação do herbicida clomazone em pré-emergência.

Doses de Dietholate (mL 100kg sementes^{-1})	7 DAE			14 DAE			28 DAE		
	Doses de clomazone (g i.a. ha^{-1})								
	0	720	1440	0	720	1440	0	720	1440
0	0 aC	33 bB	82 aA	0 aC	46 bB	91 aA	0 aB	96 aA	97 aA
600	0 aC	45 abB	82 aA	0 aC	58 abB	90 aA	0 aC	35 bB	87 aA
1200	0 aB	55 aA	69 aA	0 aB	68 aA	71 bA	0 aC	42 bB	65 bA

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 9. Médias de número de perfilho, DVMS e injúria aos 42 DAE de plantas de *Brachiaria brizantha* cv. Marandú submetidas ao tratamento de sementes com dietholate e aplicação do herbicida clomazone em pré-emergência.

Doses de Dietholate (mL 100kg sementes^{-1})	DVMS			Perfilho			42 DAE		
	Doses de clomazone (g i.a. ha^{-1})								
	0	720	1440	0	720	1440	0	720	1440
0	352 cA	0 bB	0 aB	6 aA	0 cB	0 aB	0 aB	100 aA	100 aA
600	515 bA	150 aB	8 aC	6 aA	4 aA	1 aB	0 aC	31 bB	83 aA
1200	739 aA	152 aB	30 aC	6 aA	3 bB	1 aC	0 aC	35 bB	61 bA

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e mesma letra maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

3.3.2. *Brachiaria humidicola*

Na Tabela 10 estão apresentados os resultados da análise de variância dos sintomas visuais de injúria obtidos aos 7, 14, 28 e 42 dias após a emergência, número de perfilho e densidade volumétrica de matéria seca de plantas de *Brachiaria humidicola* submetidas ao tratamento de sementes com dietholate e aplicação do herbicida clomazone em pré-emergência das plântulas. Verifica-se que houve interação significativa entre as doses de dietholate e as doses de clomazone para todas as variáveis analisadas na forrageira *Brachiaria humidicola.*

Tabela 10. Resumo da análise de variância de injúria aos 7, 14, 28 e 42 dias após a emergência (DAE), número de perfilho e densidade volumétrica da matéria seca (DVMS) de plantas de *Brachiaria humidicola* submetidas ao tratamento de sementes com dietholate e aplicação do herbicida clomazone em pré-emergência.

Fonte de variação	GL	Quadrados médios					
		Injúria 7 DAE	Injúria14 DAE	Injúria 28 DAE	Injúria 42 DAE	Perfilho	DVMS
Dietholate (d)	2	1342,36**	2165,86**	5453,02**	7668,75**	23,36**	78937,65**
Clomazone (c)	2	12354,86**	14696,69**	14968,44**	12952,08**	48,86**	252787,21**
dxc	4	543,40**	848,36**	1849,69**	2248,95**	4,98**	13118,92**
Resíduo	27	31,71	43,62	75,94	123,37	1,27	2519,49
CV (%)		17,40	16,87	21,37	29,29	32,82	28,51

** Significativo a 1% de probabilidade; * Significativo a 5% de probabilidade

As médias das interações estão apresentadas nas Tabelas 11 e 12. De modo geral verifica-se que aos 7 DAE as porcentagens de injúrias nas plântulas de *Brachiaria humidicola* aumentaram conforme o incremento das doses de clomazone. As doses utilizadas de dietholate proporcionaram efeito protetor contra a ação herbicida do clomasone às plantas de *Brachiaria humidicola* nas avaliações realizadas aos 14, 28 e 42 DAE. Na cultura do arroz, a utilização do dietholate, permite aumentar em até 2,5 vezes a dose de clomazone, sem causar danos à cultura (SANCHOTENE et al., 2010).

Os maiores valores de DVMS foram obtidos na utilização das doses de dietholate, sem a aplicação do herbicida clomazone.

O dietholate também proporcionou demonstrou proteção na emissão de perfilhos quando associado às doses do herbicida clomazone.

Tabela 11. Médias de injúria aos 7,14 e 28 DAE de plantas de *Brachiaria humidicola* submetidas ao tratamento de sementes com dietholate e aplicação do herbicida clomazone em pré-emergência.

Doses de Dietholate (mL 100kg sementes^{-1})	7 DAE			14 DAE			28 DAE		
	Doses de clomazone (g i.a. ha^{-1})								
	0	720	1440	0	720	1440	0	720	1440
0	0 aC	44 aB	89 aA	0 aC	65 aB	99 aA	0 aB	96 aA	100 aA
600	0 aC	28 bB	44 cA	0 aB	45 bA	44 cA	0 aC	58 bA	35 bB
1200	0 aC	28 bB	60 bA	0 aC	40 bB	60 bA	0 aC	29 cB	50 bA

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e mesma letra maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

Tabela 12. Médias de número de perfilho, DVMS e injúria aos 42 DAE de plantas de *Brachiaria humidicola* submetidas ao tratamento de sementes com dietholate e aplicação do herbicida clomazone em pré-emergência.

Doses de Dietholate (mL 100kg sementes^{-1})	DVMS			Perfilho			42 DAE		
	Doses de clomazone (g i.a. ha^{-1})								
	0	720	1440	0	720	1440	0	720	1440
0	331 aA	0 bB	0 bB	2 aA	1 bB	1 bB	0 aB	100 aA	100 aA
600	308 aA	80 bB	63 abB	2 aA	2 aB	2 aB	0 aC	52 bA	31 bB
1200	383 aA	272 aB	143 aC	2 aA	2 aB	2 aB	0 aB	21 cA	36 bA

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e mesma letra maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

3.3.3. *Brachiaria ruziziensis*

Na Tabela 13 estão apresentados os resultados da análise de variância para os sintomas visuaisde injúria obtidos aos 7, 14, 28 e 42 dias após a emergência, número de perfilho e densidade volumétrica de matéria seca de plantas de *Brachiaria ruziziensis* submetidas ao tratamento de sementes com dietholate e aplicação do herbicida clomazone em pré-emergência das plântulas. Verifica-se que houve interação significativa entre as doses de dietholate e de clomazone para todas as variáveis analisadas na gramínea forrageira *Brachiaria ruziziensis.*

Tabela 13. Resumo da análise de variância de injúria aos 7, 14, 28 e 42 dias após a emergência (DAE), número de perfilho e densidade volumétrica da matéria seca (DVMS) de plantas de *Brachiaria ruziziensis* submetidas ao tratamento de sementes com dietholate e aplicação do herbicida clomazone em pré-emergência.

Fonte de variação	GL	Quadrados médios					
		Injúria 7 DAE	Injúria14 DAE	Injúria 28 DAE	Injúria 42 DAE	Perfilho	DVMS
Dietholate (d)	2	1784,02**	1867,11**	5576,08**	7609,02**	23,36**	311296,77**
Clomazone (c)	2	11077,77**	16160,44**	14765,08**	13129,86**	41,02**	1220655,06**
dxc	4	637,15**	642,52**	1464,16**	1997,56**	3,19**	56902,05**
Resíduo	27	61,11	85,88	20,65	16,89	1,62	6048,68
CV (%)		23,85	22,48	11,34	10,92	41,03	25,59

** Significativo a 1% de probabilidade; * Significativo a 5% de probabilidade

As médias das interações estão apresentadas nas Tabelas 14 e 15. De modo geral verifica-se que aos 7, 14, 28 e 42 DAE as doses de dietholate proporcionaram

proteção às plantas de *Brachiaria ruziziensis* contra a ação herbicida das diferentes doses do herbicida clomazone.

Os maiores valores de DVMS foram obtidos na utilização das doses de dietholate, sem a aplicação do herbicida clomazone.

O protetor dietholate também proporcionou efeito de proteção para a emissão de perfilhos quando associado às doses do herbicida clomazone.

Tabela 14. Médias de injúria aos 7,14 e 28 DAE de plantas de *Brachiaria ruziziensis* submetidas ao tratamento de sementes com dietholate e aplicação do herbicida clomazone em pré-emergência.

Doses de Dietholate (mL 100kg sementes^{-1})	7 DAE			14 DAE			28 DAE		
	Doses de clomazone (g i.a. ha^{-1})								
	0	720	1440	0	720	1440	0	720	1440
0	0 aC	51 aB	88 aA	0 aC	69 aB	97 aA	0 aB	95 aA	100 aA
600	0 aB	40 aA	49 bA	0 aB	54 aA	56 bA	0 aB	43 bA	48 bA
1200	0 aC	24 bB	44 bA	0 aC	38 bB	58 bA	0 aC	29 cB	48 bA

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e mesma letra maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 15. Médias de número de perfilho, DVMS e injúria aos 42 DAE de plantas de *Brachiaria ruziziensis* submetidas ao tratamento de sementes com dietholate e aplicação do herbicida clomazone em pré-emergência.

Doses de Dietholate (mL 100kg sementes^{-1})	DVMS			Perfilho			42 DAE		
	Doses de clomazone (g i.a. ha^{-1})								
	0	720	1440	0	720	1440	0	720	1440
0	352 cA	0 bB	0 aB	2 aA	0 bB	0 bB	0 aB	100 aA	100 aA
600	515 bA	151 aB	9 aC	3 aA	2 aA	2 aB	0 aC	29 bB	45 bA
1200	739 aA	152 aB	31 aC	3 aA	2 aB	2 aB	0 aC	24 bB	41 bA

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e mesma letra maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

3.3.4. *Panicum maximum* cv. Mombaça

Na Tabela 16 estão apresentados os resultados da análise de variância para os sintomas visuais de injúria obtidos aos 7, 14, 28 e 42 dias após a emergência, número de perfilho e densidade volumétrica de matéria seca de plantas de *Panicum maximum* cv. Mombaça submetidas ao tratamento de sementes com dietholate e

aplicação do herbicida clomazone em pré-emergência das plântulas. Verifica-se que houve interação entre as doses de dietholate e de clomazone para injúria aos 14, 28 e 42 DAE. As variáveis injúria aos 7 DAE, número de perfilho e DVMS não apresentaram significância para interação dos fatores.

.

Tabela 16. Resumo da análise de variância de injúria aos 7, 14, 28 e 42 dias após a emergência (DAE), número de perfilho e densidade volumétrica da matéria seca (DVMS) de plantas de *Panicum maximum* cv. Mombaça submetidas ao tratamento de sementes com dietholate e aplicação do herbicida clomazone em pré emergência.

Fonte de variação	GL	Quadrados médios					
		Injúria 7 DAE	Injúria14 DAE	Injúria 28 DAE	Injúria 42 DAE	Perfilho	DVMS
Dietholate (d)	2	117,36*	459,69**	544,44^{ns}	596,52^{ns}	2,08^{ns}	3160,39^{ns}
Clomazone (c)	2	27254,86**	33683,86**	33211,11**	32844,44**	71,58**	813425,25**
dxc	4	79,86^{ns}	424,06**	544,44*	596,52*	1,16^{ns}	916,50^{ns}
Resíduo	27	33,10	90,52	172,22	212,50	0,69	1609,40
CV (%)		10,59	15,81	22,08	24,75	43,48	24,69

NS – Não significativo; ** Significativo a 1% de probabilidade; * Significativo a 5% de probabilidade

As médias das interações estão apresentadas nas Tabelas 17. De modo geral verifica-se que aos 14, 28 e 42 DAE o aumento das doses do herbicida clomazone provocou aumento da injúria nas plantas de *Panicum maximum* cv. Mombaça.

Tabela 17. Médias de injúria aos 14, 28 e 42 DAE de plantas de *Panicum maximum* cv. Mombaça submetidas ao tratamento de sementes com dietholate e aplicação do herbicida clomazone em pré-emergência.

Doses de Dietholate (mL 100kg sementes^{-1})	14 DAE			28 DAE			42 DAE		
	Doses de clomazone (g i.a. ha^{-1})								
	0	720	1440	0	720	1440	0	720	1440
0	0 aB	100 aA	100 aA	0 aB	100 aA	100 aA	0 a B	100 aA	100 aA
600	0 aC	79 bB	100 aA	0 aC	75 bB	100 aA	0 a C	71 bB	100 aA
1200	0 aC	64 bB	99 aA	0 aC	60 bB	100 aA	0 a C	58 bB	100 aA

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e mesma letra maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

As médias de injúria aos 7 DAE estão apresentadas na Tabela 18. Observa-se que as plantas de *Panicum maximum* cv. Mombaça sem o dietholate apresentam maior porcentagem de injúria.

As médias de clomazone demonstram que quanto maior a quantidade do herbicida aplicado nas plântulas de *Panicum maximum* cv. Mombaça, mais altas serão as porcentagens de injúria. Isto se deve ao fato do herbicida clomazone não apresentar seletividade a essa espécie (RODRIGUES; ALMEIDA, 2005).

Tabela 18. Médias de injúria aos 7 DAE de plantas de *Panicum maximum* cv. Mombaça submetidas ao tratamento de sementes com dietholate e aplicação do herbicida clomazone em pré-emergência.

	7 DAE
Dietholate (d)	
0	58 a
600	54 ab
1200	51 b
Clomazone (c)	
0	0 c
720	74 b
1400	89 a

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

As médias de número de perfilho e DVMS estão apresentadas na Tabela 19. Observa-se que quanto maior a dose do herbicida clomazone, menor é quantidade de perfilhos e a DVMS.

Tabela 19. Médias de número de perfilho e DVMS de plantas de *Panicum maximum* cv. Mombaça submetidas ao tratamento de sementes com dietholate e aplicação do herbicida clomazone em pré-emergência da cultura.

Clomazone (c)	DVMS	Perfilho
0	463 a	5a
720	25 b	1 b
1440	0 b	0 c

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

3.3.5. *Panicum maximum* cv. Massai

Na Tabela 20 estão apresentados os resultados da análise de variância para os sintomas visuais de injúria obtidos aos 7, 14, 28 e 42 dias após a emergência, número de perfilho e densidade volumétrica de matéria seca de plantas de *Panicum maximum* cv. Massai submetidas ao tratamento de sementes com dietholate e aplicação do herbicida clomazone em pré-emergência da cultura. Verifica-se que houve interação das doses de dietholate e clomazone para injúria aos 7, 14, 28 e 42 DAE e número de perfilho. A variável DVMS não apresentou significância para interação dos fatores.

Tabela 20. Resumo da análise de variância de injúria aos 7, 14, 28 e 42 dias após a emergência (DAE), número de perfilho e densidade volumétrica da matéria seca (DVMS) de plantas de *Panicum maximum* cv. Massai submetidas ao tratamento de sementes com dietholate e aplicação do herbicida clomazone em pré emergência.

Fonte de variação	GL	Quadrados médios					
		Injúria 7 DAE	Injúria14 DAE	Injúria 28 DAE	Injúria 42 DAE	Perfilho	DVMS
Dietholate (d)	2	150,69^{ns}	834,02**	1140,11**	1346,52**	1,86*	12071,40**
Clomazone (c)	2	24867,36**	31994,36**	31320,11**	30950,69**	96,19**	478591,11**
dxc	4	338,19**	797,90**	1140,11**	1346,52**	3,23**	4721,20^{ns}
Resíduo	27	65,50	65,98	75,29	84,95	1,08	2069,17
CV (%)		15,62	14,02	15,48	16,72	44,08	34,69

NS – Não significativo; ** Significativo a 1% de probabilidade; * Significativo a 5% de probabilidade

De modo geral verifica-se que o aumento das doses do herbicida clomazone provocou aumento nos sintomas visuais de injúria nas plantas de *Panicum maximum* cv. Massai nas avaliações realizadas aos 7, 14, 28 e 42 DAE (Tabelas 21 e 22).

A maior quantidade de perfilho foi observada nos tratamentos com o dietholate e sem a aplicação do herbicida clomazone.

Tabela 21. Médias de injúria aos 14, 28 e 42 DAE de plantas de *Panicum maximum* cv. Massai submetidas ao tratamento de sementes com dietholate e aplicação do herbicida clomazone em pré-emergência.

Doses de Dietholate (mL 100kg sementes^{-1})	7 DAE			14 DAE			28 DAE		
	Doses de clomazone (g i.a. ha^{-1})								
	0	720	1440	0	720	1440	0	720	1440
0	0 aB	85 aA	81 aA	0 aB	99 aA	100 aA	0 aB	100 aA	100 aA
600	0 aC	68 bB	87 aA	0 aC	75 bB	98 aA	0 aC	62 bB	100 aA
1200	0 aC	58 bB	88 aA	0 aC	50 cB	99 aA	0 aC	42 cB	100 aA

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e mesma letra maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 22. Médias de injúria aos 42 DAE e número de perfilho de plantas de *Panicum maximum* cv. Massai submetidas ao tratamento de sementes com dietholate e aplicação do herbicida clomazone em pré-emergência.

Doses de Dietholate (mL 100kg sementes^{-1})	42 DAE			Perfilho		
	Doses de clomazone (g i.a. ha^{-1})					
	0	720	1440	0	720	1440
0	0 aB	100 aA	100 aA	3 aA	1 bB	1 aB
600	0 aC	59 bB	100 aA	2 aA	2 aB	1 aC
1200	0 aC	38 cB	100 aA	2 aA	2 aB	1 aC

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e mesma letra maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

As maiores doses de dietholate promoveram maior DVMS nas plantas de *Panicum maximum* cv. Massai. Entretanto, A utilização das doses do herbicida clomazone provocou morte das plantas de *Panicum maximum* cv. Massai (Tabela 23).

Tabela 23. Médias de DVMS de plantas de *Panicum maximum* cv. Massai submetidas ao tratamento de sementes com dietholate e aplicação do herbicida clomazone em pré-emergência.

	DVMS
Dietholate (d)	
0	94 b
600	149 a
1200	149 a
Clomazone (c)	
0	360 a
720	32 b
1440	0 b

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

3.4. CONCLUSÃO

Em função dos resultados observados, pode-se inferir que a aplicação do dietholate nas sementes das espécies *Brachiaria brizantha* cv. Marandú, *Brachiaria humidicola, Brachiaria ruziziensis, Panicum maximum* cv. Mombaça *e Panicum maximum* cv. Massai pode possibilitar o uso do herbicida clomazone diminuindo a sensibilidade das plantas à aplicação do herbicida. Embora tenha sido observada proteção às sementes, as doses utilizadas de dietholate foram insuficientes para eliminar os efeitos deletérios do herbicida.

3.5. REFERÊNCIAS

ABIEC. **Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes**. Disponível em <http://www.abiec.com.br/3_pecuaria.asp> Acesso em 14 de setembro de 2016.

ABU-QARE, A. W.; DUNCAN, H. J. Herbicide safeners: uses, limitations, metabolism, and mechanisms of action. **Chemosphere**, v. 48, n. 9, p. 965-974, 2002.

ALVES, E. **Atividade da enzima glutationa s-transferase induzida por herbicidas e anidrido naftálico em milho e efeito do safener na germinação e vigor das sementes.** Botucatu, 2004. 79p. Tese (Doutorado em Agronomia/Agricultura). Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista.

ALVES, E.; MARTINS, D.; SOUZA, F.H.D. Seletividade de herbicidas pré-emergentes para gramíneas forrageiras tropicais. **Planta Daninha**. Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas, v. 20, n. 3, p. 457-464, 2002.

ALVES, S. J., MORAES, A. D., CANTO, M. D., SANDINI, L **.** Espécies forrageiras recomendadas para produção animal. Londrina: Fundepec. 2008.

ALVIM, M.J.; BOTREL, M.A.; XAVIER, D.F. **As principais espécies de *Brachiaria* utilizadas no país.** Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2002. 4p. (Comunicado técnico, 22.).

ANDRADE, C. M. S.; VALENTIM, J. F. Síndrome da morte do capim-brizantão no Acre: características, causas e soluções tecnológicas. **Embrapa Acre. Documentos**, 2007.

ASSIS, G.M.L.; EUCLYDES, R.F.; CRUZ, C.D. Discriminação de espécies de Brachiaria baseada em diferentes grupos de caracteres morfológicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.3, p.576-584, 2003.

BARBOSA, J. C.; MALDONADO JÚNIOR., W. **Experimentação agronômica ; AgroEstat:** Sistemas para análises estatísticas e ensaios agronômicos. Jaboticabal: Gráfica Multipress Ltda, 2015. 396p.

BRASIL, **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Disponível em http://www.agricultura.gov.br. Acesso em: 20 nov. 2016. 2002..

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. 2008. **Instrução normativa** nº 30, de 21 de Maio de 2008. Disponível em < http://www.adagri.ce.gov.br/Docs/legislacao_vegetal/IN_30_de_21.05.2008.pdf> Acesso em 30 de Março de 2017.

BRASIL. **Regras para Análise de Sementes**/MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. SECRETARIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA-Brasília: Mapa/ACS, 399p., 2009.

CANO, C. C. P.; CECATO, U.; CANTO, M. W.; SANTOS, G. T.; GALBEIRO, S.; MARTINS, E. N.; MIRA, R. T. Valor nutritivo do Capim-Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia-1) pastejado em diferentes alturas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p. 1959-1968, 2004.

CARLOTO, M. N.; EUCLIDES, V. P. B.; MONTAGNER, D. B.; LEMPP, B., DIFANTE, G. D. S.; PAULA, C. C. L. D. Desempenho animal e características de pasto de capim-xaraés sob diferentes intensidades de pastejo, durante o período das águas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.46, n.1, p. 97-104. 2011.

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. Jaboticabal: FUNESP, 588p, 2012

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

COSTA K. A DE P.; ROSA, B.; OLIVEIRA I. P. de; CUSTÓDIO D. P.; SILVA D. C. Efeito da estacionalidade na produção de matéria seca e composição bromatológica da *Brachiaria brizantha* cv. Marandú. **Ciência Animal Brasileira**. v.6, n.6, p. 187-193. 2005

CRISPIM, S. M. A; BRANCO, O. D. Aspectos gerais das braquiárias e suas características na sub-região da Nhecolândia, Pantanal, MS. **Embrapa Pantanal.** Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 2002.

DAVIES, J.; CASELEY, J. C. Herbicide safeners: a review. **Pesticide Science**, v. 55, n. 11, p. 1043-1058, 1999.

DIAS FILHO. M. **Plantas invasoras em pastagens cultivadas da Amazônia: estratégias de manejo e controle**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Umido, 1990.

DIAS, M.C.L.L.; ALVES, S.J. **Teste de tetrazólio em sementes de Panicum maximum e Brachiaria brizantha.** IAPAR, Londrina, 2001. 11p.

DIAS-FILHO, M. Brachiaria Os desafios da produção animal em pastagens na fronteira agrícola brasileira. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, p. 243-252, 2011.

DIAS-FILHO, M. Brachiaria **Recuperação de pastagens e segurança alimentar: uma abordagem histórica da pecuária na Amazônia**. Bebedouro: Editora Scot Consultoria, 2013.

FAO. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. **NationalForest Monitoring and Assessment –Manual for Integrated Field data Coletion**. NFMAPaper 37/N. Roma, FAO, 2009. 183 p.

FERHATOGLU, Y.; AVDIUSHKO, S.; BARRET, M. The basic for safening of clomazone by phorate insecticide in cotton and inhibitors of cytochrome P450s. **Pesticide Biochemistry and Physiology**, San Diego, v. 81, n. 1, p. 59-70, Jan. 2005.

FILGUEIRAS, T. S. Africanas no Brasil: Gramíneas introduzidas da África. **Cadernos de Geociências**, v.5, n.1, p. 57-63.1990.

FRANZIN, S.M.; MENEZES, N.L.; GARCIA, D.C.; ROVERS, T. Avaliação do vigor de sementes de alface nuas e peletizadas. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v. 26, n. 2, p. 114-118. 2004.

GARCIA, J.; CÍCERO, S. M. Superação da dormência em sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandú. **Scientia Agrícola**. Piracicaba, v.49, n.1, p. 9 -13. 1992.

GASPAR, C. M.; MARTINS, C. C.; NAKAGAWA, J.; CAVARIANI, C. Duração do teste de germinação de Brachiaria brizantha cv. Marandú (Hochst. ex A. Rich.) Stapf. **Revista Brasileira de Sementes**, v.30. n. 2- p. 30-38. 2008.

GASPAR, C.M.; MARTINS, C.C.; NAKAGAWA, J.; TOMAZ, C .A. Manutenção da umidade do substrato durante o teste de germinação de Brachiaria brizantha. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.29, n.3, p. 52-60, 2007.

GUERDES, L.; WERNER, J. C; COLOZZA, M. T.; CARVALHO, D. D.; SCHAMMASS, E. A. Avaliação de características agronômicas e morfológicas das gramíneas forrageiras Marandú, Setária e Tanzânia aos 35 dias de crescimento nas estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.4, p. 947-954, 2000.

HOFFMANN, O.L. Chemical seed treatments as herbicide antidotes. **Weeds**, v.10, n.32, p. 322-328.962.

JAKELAITIS, A.; GIL, J. O.; SIMÕES, L. P.; SOUZA, K. V.; LUDTKE, J. Efeitos da interferência das plantas daninhas na implantação de pastagem de *Brachiaria brizantha*. **Revista Caatinga**, v. 23, n. 1, p. 8-14, 2010.

KARAM, D., CARNEIRO, A. A.; ALBERT, L. H.; Cruz, M. Brachiaria; COSTA, G. T; MAGALHÃES, P. C. Seletividade da cultura do milho ao herbicida clomazone por meio do uso de dietholate. **Revista Brasileira de Milho Sorgo**, v.2 n.1, 72-79. 2003.

LIRA, M.A.; FARIAS, I.; FERNANDES, A.P.M. Estabilidade de resposta do capim-braquiária (*Brachiaria decumbens* Stapf) sob níveis crescentes de nitrogênio e fósforo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29. n 7, p.1151-1157. 1994.

MACEDO, M. C. M.; ZIMMER, A. H.; KICHEL, A. N. **Degradação e alternativas de recuperação e renovação de pastagens**. Campo Grande, MS : Embrapa Gado de Corte, 2000. 4 p. (Embrapa Gado de Corte. Comunicado técnico, 62).

MACEDO, M.C.M. Pastagens no ecossistema Cerrado: evolução das pesquisas para o desenvolvimento sustentável. In: SIMPÓSIOS - A PRODUÇAO ANIMAL E O FOCO NO AGRONEGÓCIO, 2005, Goiânia. **Anais** da 42a Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2005. p. 56-84

MACIEL, C. D. G., SILVA, T. R. B, POLETINE, J. P., VELINI, E. D., ZANOTTO, M. D., MARTINS, F. M., ; GAVA, F. Seletividade e eficácia de herbicidas inibidores da enzima ACCase na cultura da mamona. **Planta Daninha**, v.29, n.6, p. 609-616. 2011.

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**, Pelotas, v. 26, n.2, p.70-75. 2004.

MISTURA, C.C.; BRANCO, J.C.; FREITAS, D.C.; ROSENTHAL, M.D.; MORAES, D.M.; OLIVEIRA,A.C. Influência do protetor de sementes dietil fenilfosforotioato sobre plântulas de arroz (Oryza sativa L.). **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.14, n.2, p.231-238, 2008.

OLIVEIRA, C. M.; MARTINS, C. C.; NAKAGAWA, J.; CAVARIANI, C. Duração do teste de germinação de Brachiaria brizantha cv. Marandú (Hochst. ex A. Rich.) Stapf. **Revista Brasileira de Sementes**, p.30-38. 2008.

OLIVEIRA JUNIOR, R, S de; CONSTANTIN, J. Plantas daninhas e seu manejo. Guaíba: **Agropecuária**, p. 145-152, 2001.

PARSONS, J. J. Spread of African pasture grasses to the American Tropics. **Journal of Rangeland Management** 25:12-17. 1972.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. **Guia de herbicidas.** 5. ed. Londrina: IAPAR,

ROSA, B. Influência do Herbicida nos parâmetros de crescimento "*Brachiaria brizantha*" CV. Marandú em reforma de pastagem. **Anais** 38º SBZ - Encontro da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001.

SANCHOTENE, D. M.; KRUSE, N. D.; AVILA, L. A.; MACHADO, S. L. O.; NICOLODI, G. A.; DORNELLES, S. H. Brachiaria Phorate and dietholate act as safeners for rice against clomazone at high doses. **Planta Daninha**, v.28, n.4, p. 909-912. 2010.

SANTANA, D. G.; RANAL, M. A. **Análise da germinação**: um enfoque estatístico. Brasília, DF: Editora Universidade de Brasília,248p, 2004.

SANTOS, M. E. R., FONSECA, D. D., BALBINO, E. M., MONNERAT, J. P. I. S., SILVA, S. D. Capim-braquiária diferido e adubado com nitrogênio: produção e características da forragem**. Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.4, p. 650-656.2007.

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

SBCPD. Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas. **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas**. Londrina: 1995. 42p.

SILVA, A. A.; WERLANG, R. C.; FERREIRA, L. R. **Controle de plantas daninhas em pastagens**. In: OBEID J. A. et al. SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM. Viçosa-MG, p. 279-310. 2002.

SILVA, J. B; NAKAGAWA, J. Confecção e avaliação de péletes de sementes de alface. **AS Pereira; PC Stringheta. 102**, v. 16, n. 2, p. 151, 1998.

SILVA, R. R. 2001. **Gramíneas (Poaceae) de Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) Santuário da Vida Silvestre do Riacho Fundo, DF - Brasil**. Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília. Brasília - DF. 187 p.

TOMAZ, C. de A. **Período de germinação de sementes de Brachiaria decumbens, brachiaria humidicola e Brachiaria ruziziensis**. 2013. v, 48 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agronômicas de Botucatu, 2013. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/100050>. Acesso em: Novembro de 2016.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. **Land degradation in drylands (LADA)**: GEF grant request. Nairobi, Kenya, 2004.

VILELA, L.; SOARES, W. V.; SOUSA, D. M. G.; MACEDO, M. C. M. Calagem e adubação para pastagens. In: Sousa, D.M.G.; Lobato, E. (Eds.) **Cerrado: Correção do solo e adubação.** Planaltina, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. p. 367-384.

VOLPE, E.; MARCHETTI, M. E. MACEDO, M. C. M.; ROSA JÚNIOR, E. J. Renovação de pastagem degradada com calagem, adubação e leguminosa consorciada em Neossolo Quartzarênico. **Acta Scientiarum Agrononomy**, v. 30, n.1, p. 131-138, 2008.

WHITEMAN, P.C.; MENDRA, K. Effects of storage and seed treatments ongermination of Brachiaria decumbens. **Seed Science and Technology**, Zürich, v.10, p.233-242, 1982.

YUN, M. S., YOGO, Y., MIURA, R., YAMASUE, Y., ; FISCHER, A. J. Cytochrome P-450 monooxygenase activity in herbicide-resistant and-susceptible late watergrass (Echinochloa phyllopogon). **Pesticide Biochemistry and Physiology,** v. *83*, n.2, p. 107-114. 2005.

ZIMMER, A.; MACEDO, M.; KICHEL, A.; ALMEIDA, R. D. **Degradação, recuperação e renovação de pastagens**. Embrapa Gado de Corte. 2012.

ZIMMER, A.H.; MACEDO, M.C.M.; BARCELLOS, A. de O.; KICHEL, A.N. Estabelecimento e recuperação de pastagens de braquiária. In: SIMPSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 11., 1994,Piracicaba. **Anais**. Piracicaba: FEALQ, 1994. p.153-208.